



# PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN

Línea de investigación: Ciencias de la visión e innovación óptica

Director metodológico: Eliana Carolina Vásquez

Director científico: Ángela Vásquez

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE OPTOMETRÍA

BOGOTÁ, 2021

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvarlar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

## Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Objetivo general.....	3
3.	Objetivos específicos.....	4
4.	Justificación.....	4
5.	Visión binocular y grados de la visión binocular.....	5
5.1.	Percepción simultánea.....	6
5.2.	Fusión:.....	7
5.3.	Estereopsis:.....	7
6.	Acomodación.....	8
6.1.	Mecanismo y modificaciones del ojo durante la acomodación.....	8
6.1.1.	Cambios a nivel pupilar.....	8
6.1.2.	Cambios a nivel del cristalino.....	8
6.1.3.	Cambios a nivel del cuerpo ciliar.....	9
7.	TEST DIAGNÓSTICOS GENERALES DE EVALUACIÓN CLÍNICA.....	10
7.1.	Agudeza visual.....	10
7.3	Acomodación.....	15
7.3.1	Amplitud de acomodación y evaluación.....	15
7.1.1.	Flexibilidad de acomodación.....	19
7.1.2	Acomodación relativa.....	21
7.1.3	Evaluación del LAG acomodativo.....	22
7.1.3.1	Retinoscopia de MEM.....	22
7.2.	EVALUACIÓN DE LA MOTILIDAD OCULAR.....	25
7.2.1.	Ducciones.....	25
7.2.2.	Versiones.....	27
7.3.	Test para evaluar el alineamiento ocular.....	30
7.3.1.	Angulo Kappa.....	30
7.3.2.	Test de Hirschberg.....	31
7.3.3.	Cover test.....	33

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

7.4. Movimientos vergenciales.....	39
7.4.1. Divergencia.....	40
7.4.2. Convergencia.....	40
7.4.3. Test para medir los movimientos vergenciales.....	41
7.4.3.1 Flexibilidad vergencial.....	41
7.4.3.2 Punto próximo de convergencia.....	43
7.5. Reservas fusionales.....	49
7.6. TEST DE SENSORIALIDAD.....	54
7.6.1. Varilla de Maddox.....	54
7.6.2. Lentes estriados de Bagolini.....	56
7.7. Evaluación de la visión binocular.....	61
7.7.1. Luces de Worth.....	61
7.7.2. Estereopsis y procedimientos de valoración.....	63
8. TERAPIA VISUAL.....	73
8.1. Introducción.....	73
8.2. Objetivo.....	73
8.3. Población.....	73
8.4. Ámbito asistencial.....	73
8.5. Componentes de la terapia.....	74
8.6. Categorías de la terapia.....	74
8.7. Etapas.....	74
8.8. FASE MONOCULAR DE LA TERAPIA VISUAL.....	78
8.9 FASE BIOCULAR DE LA TERAPIA VISUAL.....	87
8.10 FASE BINOCULAR DE LA TERAPIA.....	91
9. Referencias.....	97

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

<b>1. Introducción</b>
<p>Teniendo en cuenta que un protocolo es un documento que compila una serie de procedimientos específicos para el desarrollo de un proceso de atención en salud(1), se presenta este documento de aplicación para la práctica clínica de visión binocular y acomodación, para la Facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño. Esto, con el fin de unificar los procedimientos que se realizan en esta especialidad, de tal manera que se pueda dar un mayor grado de secuencia y efectividad en dichos procedimientos. Se pretende, además, implementar este protocolo en busca de que se lleven a cabo procesos de diagnóstico y tratamiento estandarizados, independientemente del momento de la atención y del examinador que los aplique.</p> <p>Así mismo, considerando que son diversos los exámenes que se pueden aplicar en el diagnóstico, evaluación, y tratamiento de la visión binocular y la acomodación, se agrupará de manera ordenada un paso a paso de técnicas, mediante las cuales se pretende evaluar, estimular, potenciar y ejercitar el sistema motor y de percepción visual.</p> <p>A través de estas pruebas, que se aplicarán en la fase monocular, biocular y binocular, se busca alcanzar el desarrollo ocular adecuado, obteniendo el máximo rendimiento visual. Este protocolo detallado orientará tanto a docentes profesionales en optometría como a estudiantes, en el desarrollo ordenado de diagnóstico y tratamientos que mejoren las condiciones iniciales del paciente, integrando conceptos teóricos y aplicación clínica (2).</p>
<b>2. Objetivo general</b>
<p>Realizar un protocolo de atención en visión binocular y acomodación en el cual se compilen las técnicas, pruebas y procedimientos aplicados en los campos clínicos anteriormente expuestos, en búsqueda de unificar e igualar los procesos de atención desarrollados en la práctica clínica de visión binocular y acomodación en la clínica de la Facultad de Optometría de la UAN. Estos procesos se ajustan a las normas vigentes de habilitación (resolución 3100 del 2019).</p>

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### 3. Objetivos específicos

- ✓ Compilar la literatura clínica existente acerca de las diferentes pruebas de diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de la visión binocular y acomodación.
- ✓ Dar a conocer los diferentes test clínicos que se pueden aplicar en la práctica clínica de visión binocular y acomodación de la UAN.
- ✓ Fortalecer los procesos de atención en la práctica clínica de visión binocular y acomodación reuniendo las pruebas clínicas para el desarrollo del tratamiento en etapas monocular, biocular y binocular.

### 4. Justificación

La UAN es una institución que tiene diversas especialidades en el área de la salud, por tal motivo cuenta con un amplio portafolio de servicios de atención para la comunidad, entre los que se encuentran los brindados por la Facultad de Optometría, desde donde se ofrecen servicios enfocados a la prevención, diagnóstico y tratamiento en optometría funcional, lentes de contacto, terapia visual y acomodación, baja visión entre otros. Los estudiantes en práctica son quienes desarrollan la atención específica de los pacientes, dirigidos y orientados por docentes profesionales en optometría quienes supervisan de manera continua cada uno de los procesos de atención desarrollados en la práctica clínica.

La clínica de optometría denominada legalmente como objeto social diferente, debe seguir la normativa nacional asociada a la atención de pacientes de manera estandarizada bajo procesos de calidad y pertinencia. Debido a esto, bajo la línea de investigación de ciencias de la visión e innovación óptica, surge la necesidad de realizar un protocolo de la clínica visión binocular y acomodación, con el fin de prestar un servicio oportuno, sistemático, unificado y de buena calidad que permita a los estudiantes y docentes brindar una atención clínica secuencial delimitada bajo los parámetros clínicos estipulados dentro de este protocolo, con el fin de potenciar el diagnóstico y desarrollo secuencial de las actividades, sin importar cual estudiante realice la atención. permite al estudiante contar con el conocimiento clínico adecuado para la atención pertinente del paciente, en cuanto a diagnóstico tratamiento y seguimiento.

Los procesos estandarizados en la práctica clínica de visión binocular y acomodación,

	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

contribuyen a una mayor efectividad en la toma de decisiones clínicas y en la atención del paciente. Además, fortalece los procesos de habilitación de los servicios dentro de la clínica de optometría de la Universidad Antonio Nariño en búsqueda de brindar atención oportuna a la comunidad en general bajo la normativa vigente.

### 5. Visión binocular y grados de la visión binocular

La visión binocular se define como la capacidad que tiene el ser humano para integrar dos imágenes en una sola, esto sucede cuando el estímulo recibido en cada ojo se correlaciona con la imagen recibida en el ojo contralateral; para que esto tenga lugar se debe dar un proceso de percepción simultánea, fusión y estereopsis (3).

La visión binocular requiere una organización coordinada de procesos sensoriales y motores, en la cual los ojos deben moverse sincrónicamente cruzándose los ejes visuales en un mismo punto de fijación, de esta forma las imágenes se forman sobre puntos específicos de la retina (4). Es necesario que la energía luminosa atraviese los medios transparentes y refringentes del ojo y llegue a la retina donde se transforma en señal eléctrica mediante procesos bioquímicos de fototransducción implicando cambios en los fotorreceptores para que el proceso de la visión ocurra, (4). Es allí, en la retina, donde los fotorreceptores son estimulados por la luz por medio de procesos fotoquímicos y transformados en impulsos eléctricos que viajan a través de las diferentes capas de la retina desde donde se transmiten hacia el nervio óptico de manera separada. Los impulsos neuronales llegan al cerebro y las imágenes de ambas representaciones neuronales se fusionan en el córtex cerebral (3). (ver figura 1).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

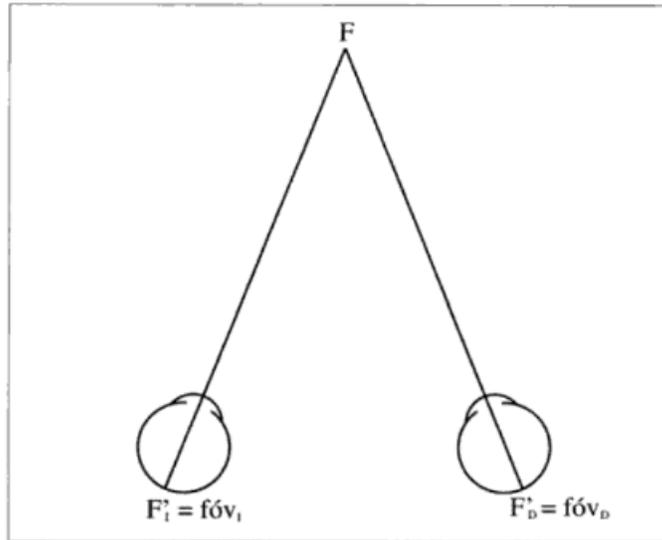


Fig.1. Esquema de alineación de los ejes visuales de ambos ojos para conseguir la fijación. El punto de fijación F se proyecta simultáneamente en las dos fóveas.

Fuente: Gutiérrez C. 2002 Imagen disponible en:

<http://archivos.fundacionvisioncol.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/1/medida%20foria%20en%20cerca.pdf>

## Grados de la visión binocular.

**5.1. Percepción simultánea:** Es el primer grado de la visión binocular, que provee información al sistema visual, donde los estímulos lumínicos presentados a los fotorreceptores se transforman en impulsos eléctricos que viajan de manera simultánea e independiente de la calidad de la imagen retiniana por la vía retinogénica cortical (2). (ver figura 2).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

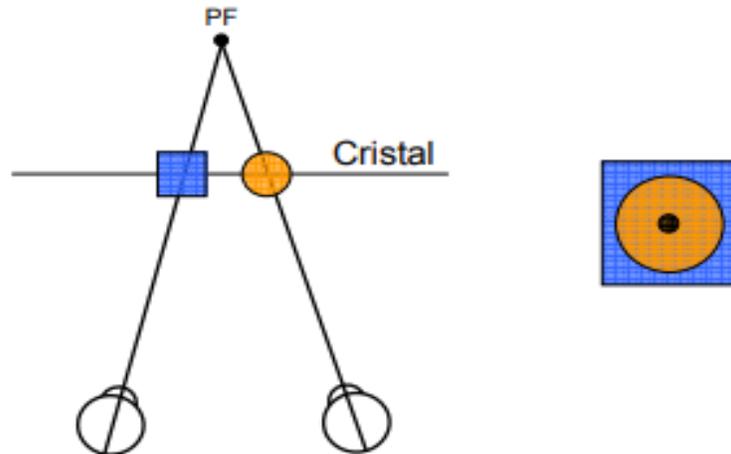


Fig. 2. Visión monocular simultanea

Fuente: Guzmán P 2014 Imagen disponible en:

<http://tecnologiamedicaoftalmo.blogspot.com/2018/08/catedra-n-03-via-visual.html>

- 5.2. Fusión: corresponde al segundo grado de visión binocular donde se unifican de manera cortical los objetos visuales en una sola percepción, en la cual la integración de los estímulos bifoveales permiten la obtención de una imagen única (2).
- 5.3. Estereopsis: se define como el máximo grado de la visión binocular que lleva a la sensación de profundidad gracias a la disparidad retiniana que favorece la aparición de detalles como volumen, posicionamiento espacial y relieve. Debido a la proyección ligeramente distinta de las imágenes formadas en cada ojo, esto ocurre por la separación anatómica de los ejes visuales. La buena coordinación de los dos ojos en la visión binocular da como resultado la visión estereoscópica o estereopsis (5).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

## 6. Acomodación

La acomodación es la capacidad que tiene el ojo de enfocar a diferentes puntos. Es el mecanismo por el cual el poder de convergencia del ojo aumenta permitiendo la visión nítida en un punto cercano. Este fenómeno ocurre desplazando el foco a la retina (6). (ver figura 3).

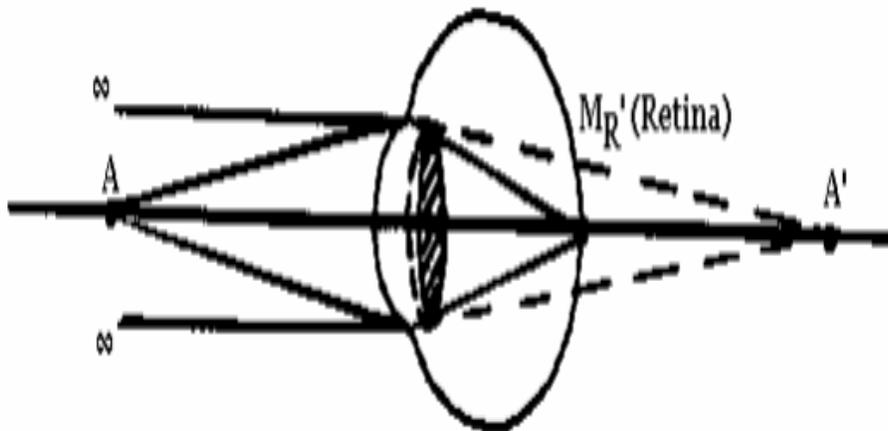


Fig. 3. El ojo necesita acomodar para que el objeto A forme su imagen A' sobre retina, (aumentar su potencia) (7)

Fuente: Feijóo B 1994. Imagen disponible en: <file:///G:/Guias%20clinicas/acomodacion.pdf>

### 6.1. Mecanismo y modificaciones del ojo durante la acomodación

Durante los procesos de acomodación se encuentran cambios en las pupilas, cristalino, y musculo ciliar (8), de la siguiente manera:

**6.1.1. Cambios a nivel pupilar** se contraen y al contraerse actúan como diafragmas, reduciendo el diámetro de los círculos de difusión (6). La profundidad de la cámara anterior disminuye por el centro y aumenta en la periferia (7).

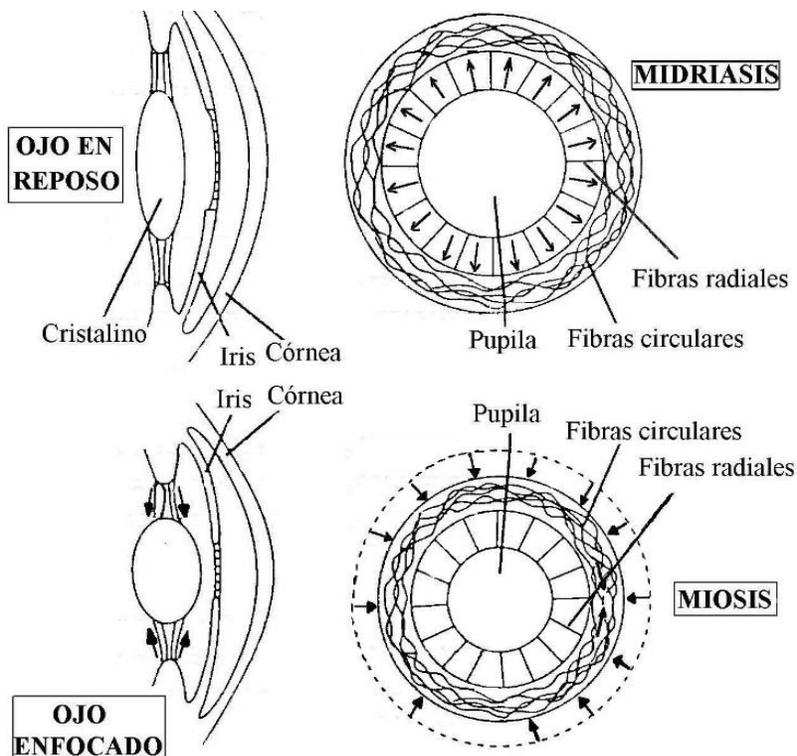
**6.1.2. Cambios a nivel del cristalino** tiene algunas modificaciones como:

- Variación de la superficie refractiva, lo que produce un aumento de la curvatura del cristalino que afecta la cara anterior.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Disminución del radio de la curvatura de la cara anterior desde 11 mm hasta 5 y 6 mm aproximadamente.
- Aumento del índice total por el desplazamiento de las fibras cristalinas: esto se conoce como *mecanismo intracapsular de la acomodación* (9).
- Variaciones en el diámetro frontal del cristalino: disminuye entre 0,4 y 0,5 mm. En visión próxima las ondulaciones del borde del cristalino se pierden reapareciendo en visión lejana (6).
- Tremulación del cristalino: causada por la relajación de la zónulas y por un desplazamiento ligero del cristalino por acción de la gravedad (8).

**6.1.3. Cambios a nivel del cuerpo ciliar** procesos ciliares y zónulas, estos cambios se presentan en visión cercana, el músculo ciliar se contrae, las fibras zonulares se relajan y la cápsula del cristalino toma una forma esferoidal, de esta forma se aumenta el poder refractivo. Para visión lejana ocurre lo contrario: el músculo ciliar se relaja, las fibras zonulares se tensan, la cápsula del cristalino se tensa y el cristalino se aplana tomando una forma elíptica, lo cual disminuye el poder refractivo (6). (ver figura 4).



 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Fig. 4 Proceso de la acomodación en el cristalino y músculo ciliar. Línea discontinua: enfoque para visión lejana. Zona rayada y línea continua: enfoque para visión próxima.  
 Fuente: García M. 2008 Imagen disponible <http://www.visualcentermadhu.com/blog/espasmo-acomodativo/>

## 7. TEST DIAGNÓSTICOS GENERALES DE EVALUACIÓN CLÍNICA

### 7.1. Agudeza visual

La agudeza visual es una función visual medible, así mismo, es la capacidad que tiene el sistema visual para percibir, reconocer e identificar detalles espaciales(10); Se considera como la capacidad del sistema visual para diferenciar dos puntos próximos entre sí y separados por un ángulo determinado (11). Es posible realizar una valoración de la visión con base en la edad y colaboración del paciente, para ello existen diferentes técnicas y el test puede ser cualitativo o cuantitativo (5). (ver tabla 1).

Edad de desarrollo	Métodos de evaluación y características
<b>Recién nacidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Centra, fija y mantiene.</b> Es un test de tipo cualitativo, evalúa la capacidad que tiene el niño para asociar, resolver lo que tiene en su medio; da información acerca de la maduración visual (12).</li> <li>➤ <b>Tambor optocinético.</b> Es de utilidad para valorar la maduración visual en niños es un método subjetivo de agudeza visual, que se realiza en recién nacidos y niños con edades muy tempranas (12).</li> <li>➤ <b>Mirada preferencial.</b> Es el método clínico más utilizado para evaluar la agudeza visual en niños después del mes de vida, interpreta la habilidad de los niños para ver y depende de una respuesta motora comportamental; este test da la medición del mínimo separable que el infante pueda observar, y proporciona estimaciones psicofísicas de la agudeza de resolución (8).</li> <li>➤ <b>Potencial visual evocado.</b> Es test objetivo que evalúa la detección/resolución de la agudeza visual en niños y la actividad de la corteza visual primaria. No requiere de respuestas conductuales (13).</li> </ul>
<b>1 año</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Dulces de Bock.</b> Este tipo de prueba es utilizada generalmente en niños entre 9,5 meses hasta los 2 años de edad, se trata de dulces de diferentes diámetros que son utilizados en la fabricación de pastelería (8).</li> </ul>
<b>2-5años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Test “C” de LANDOLT</b> Este es un test de tipo direccional,</li> </ul>

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

	<p>diseñado para pacientes con una escolaridad inicial o con problemas para identificar letras como en los casos de dislexia (11).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cubos de FOOKS.</b> Esta prueba se realiza en niños mayores de tres años, se necesita un nivel de escolaridad mínimo (11).</li> <li>➤ <b>NEW YORK LIGHTHOUSE FLASHCARD (NYLH).</b> Esta prueba posee tres figuras fácilmente diferenciables (manzana, casa y sombrilla) dispuestas en unas tarjetas que son mostradas al paciente de la más grande a la más pequeña a una distancia de tres metros; Sus láminas subtienden agudezas visuales desde el 20/200 hasta el 20/10 (8).</li> <li>➤ <b>Símbolos de LEA.</b> Se desarrolló empleando los mismos principios que el gráfico LogMar de Bailey-Lovie, usando el mismo número en cada línea y una progresión estandarizada de tamaños (11).</li> <li>➤ <b>Test HOTV.</b> Evalúa la agudeza visual en niños preescolares, es un test de apareamiento, que evalúa la agudeza visual en niños mayores de cuatro años, es una prueba donde el paciente hace parejas con las letras HOTV(12).</li> </ul>
<b>5-6 años y según su desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Snellen</b> Tabla de letras organizadas en líneas de diferentes tamaños, de mayor a menor, que deben ser nombradas por el paciente. Este se realiza a 6 o 3 metros y la mejor agudeza visual será la línea hasta donde el paciente pueda discriminar las letras correctamente (12).</li> <li>➤ <b>NEW YORK LIGHTHOUSE FLASHCARD (NYLH).</b> Esta prueba posee tres figuras fácilmente diferenciables (manzana, casa y sombrilla) dispuestas en unas tarjetas que son mostradas al paciente de la más grande a la más pequeña a una distancia de tres metros; Sus láminas subtienden agudezas visuales desde el 20/200 hasta el 20/10 (8).</li> </ul>
<b>6 años en adelante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Test ETDRS.</b> Este test es considerado actualmente el test estándar mundial para la toma de agudeza visual, esta cartilla conserva un numero consistente de letras por renglón, específicamente cinco, manteniendo una separación logarítmica tanto horizontal como vertical, lo que lleva una configuración triangular característica, esta cartilla utiliza el mínimo ángulo de resolución entre los renglones, cada optotipos es de 0.1 por línea de unidad logarítmica, generando así una mayor precisión y consistencia en la interpretación de resultados, puede ser usada a distintas distancias 4, 2, metros (14).</li> </ul>

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

**Tabla 1. Método para toma de agudeza visual según edad de desarrollo**  
Fuente: elaborado por el estudiante 2021 basado en(11).

Decimal	Snellen (20 pies)	LogMar
0,10	20/200	1,0
0,12	20/160	0,9
0,16	20/125	0,8
0,20	20/100	0,7
0,25	20/80	0,6
0,32	20/63	0,5
0,40	20/50	0,4
0,50	20/40	0,3
0,63	20/32	0,2
0,80	20/25	0,1
1,00	20/20	0,0
1,25	20/16	-0,1

**Tabla 2. Técnicas más utilizadas en la medición de A.V**  
Fuente: elaborado por el estudiante 2021, con base en (11).

## 7.2 Movimientos oculomotores fijación, sacadas y seguimiento

La finalidad de los movimientos oculomotores es dirigir los estímulos visuales del campo periférico al campo central, específicamente a la fovea y de esta manera se logra mantener la fijación foveal sobre un objeto, ya sea que este se encuentre en movimiento o estático .(15) Dichos movimientos se clasifican en:

- ✓ **Firmeza de fijación:** es la capacidad de los músculos para mantener la fovea sobre un objeto y poder verlo con claridad. En pocas palabras es la encargada de mantener fija la palabra impuesta.
- ✓ **Movimientos de seguimiento:** es la capacidad muscular generada para mantener la fovea en un objeto que se encuentre en movimiento, son movimientos largos, lentos y continuos. En la lectura se ven manifiestos en el cambio de un renglón a otro
- ✓ **Movimientos sacádicos:** movimientos cortos y rápidos empleados en el enfoque de un objeto a otro. En la lectura estos movimientos son los encargados de llevar al ojo a fijar palabra por palabra(16).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Para lograr fijar, buscar y seguir en las actividades diarias el sistema oculomotor se activa conjuntamente, una de las funciones básicas de la motilidad ocular consiste en, los movimientos de precisión que son casi todas las actividades visuales la adaptación y captación de imágenes por medio de la fóvea. La evaluación de estos movimientos se puede realizar por medio de test sencillos que permiten al profesional tener claridad acerca de su adecuado funcionamiento(16).

A continuación, se encontrará la tabla N°3 con los test de evaluación de los movimientos oculomotores, se ha evidenciado que test de DEM, NSUCO Y TRAZOS DE GROFFMAN se pueden emplear para la evaluación de los movimientos de seguimiento (ver tabla 3).

Test	Firmeza de fijación	Movimientos de Seguimiento	Movimientos de Sacádicos
<b>Groffman:</b> Test de seguimiento visual para determinar déficit de seguimiento, percepción, figura-fondo habilidades de atención , habilidades visoespaciales(17).	X		
<b>SCOTT</b> Este test sirve para determinar si el paciente presenta disfunciones de los movimientos oculomotores.	X	X	X
<b>Test de DEM:</b> la prueba de DEM permite hacer una evaluación de los			X

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

<p>           movimientos sacádicos relacionando movimientos verticales y horizontales de amplitud pequeña (los que se utilizan durante la lectura ), observando si hay dificultad en el procesamiento de decodificación fonológica o procesamiento automático (RAN) esto basado en el tiempo que tarde el examinado en ver y reconocer con precisión una serie de números (18).         </p>			
<p> <b>Test NSUCO:</b>            Prueba para la valoración clínica de los movimientos sacádicos y los movimientos de seguimiento de gran amplitud, donde se lleva a cabo una valoración objetiva por parte del examinador y una respuesta subjetiva por parte del paciente, se debe tener en cuenta tres         </p>			

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La habilidad para realizar la prueba</li> <li>- La precisión a la hora de ejecutar la prueba</li> <li>- Los movimientos de cabeza y cuerpo durante la realización de la prueba.</li> </ul> Cada característica tiene un valor de 1-5 siendo 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo (19).			
--	--	--	--

**Tabla 3. Definición de los métodos de evaluación: movimientos oculomotores de fijación, sacadas y seguimiento.**

Fuente: Elaborado por el estudiante 2021 basado en (19)

### 7. 3 Acomodación

#### 7.3.1 Amplitud de acomodación y evaluación

La amplitud de acomodación se define como la diferencia entre el estado de reposo del cristalino y su máximo enfoque de refracción, dado por la capacidad para modificar su potencia. La amplitud de acomodación es la capacidad del sistema visual para realizar el enfoque de objetos a diferentes distancias de la retina. Este examen es importante para evaluar anomalías de la acomodación refractivas y binoculares(20).

Se puede realizar con los siguientes métodos:

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### **7.3.1.1 Método de Donders o acercamiento**

Se puede realizar de manera monocular y binocular; midiendo la habilidad del paciente para aumentar el valor dióptrico del ojo a través de la contracción del músculo ciliar o la habilidad de respuesta del sistema acomodativo en presencia de la convergencia, respectivamente (21).

- **Elementos y/o equipos**

- Cartilla de prueba
- Ocluser
- Reglilla

#### **Procedimiento para la valoración con método Donders**

1. Paciente cómodamente sentado
2. Buena iluminación
3. Utilice una cartilla de visión próxima que podrá ser sostenida por el paciente o por el examinador.
4. Ocluya el ojo contralateral a evaluar.
5. Pida al paciente que fije una línea de letras más baja que su mejor agudeza visual en visión próxima; El paciente debe mantener claras todas las letras de la línea.
6. Acerque lentamente la tarjeta hacia el paciente y pídale que le informe cuando las letras empiecen a estar borrosas y se mantengan borrosas.
7. Posteriormente mida la distancia en centímetros de la cartilla al plano de las gafas del paciente; La medida lineal es el punto cercano de acomodación.
8. Proceda a convertir la distancia en dioptías dividiendo los centímetros entre 100 (las dioptías son la inversa de la distancia en metros). la amplitud de la acomodación del paciente es el valor dióptrico resultante (14).

- **Forma de anotación**

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Escriba el valor obtenido en la historia clínica, siempre en dioptrías, aproximando el dato al cuarto de dioptría (0.25) más próximo.

Ejemplo: AA= 100/40= 2.50Dpt

- **Valores de referencia**

Edad	Amplitud	Edad	Amplitud
10	14D	35	7 D
15	12D	40	4.5D
20	10D	45	3.5 D
25	8.5D	50	2,5D
30	7D	55	1.75D

Tabla 4. Valores de la amplitud de la acomodación según Donders  
Fuente: elaborada por el estudiante 2021 basada en (6)

### 7.3.1.2 Método de Sheard o lentes negativos

Este método determina la máxima capacidad acomodativa del ojo mediante la adición de lentes negativos en visión próxima (33 cm – 40 cms) que servirán como estímulo de acomodación.

- **Elementos y/o equipos**
  - Cartilla de prueba
  - Ocluser
  - Reglilla
  - Forópter / Caja de prueba

### Procedimiento para la valoración con método Sheard

1. Paciente cómodamente sentado y emetropizado
2. Se indica al paciente que se ocluya el ojo izquierdo.
3. Ubicar la cartilla de visión próxima una distancia de 40cm.
4. Indíquele al paciente que enfoque una línea inferior a su mejor agudeza visual
5. Pida al paciente que lea una línea por debajo de su mejor AV de cerca.
6. En pasos de 0,25 sobre el OD adicione lentes negativos, hasta que sea incapaz de aclarar el texto.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

7. Verifique los lentes negativos que se adicionaron a la condición óptica habitual del paciente.
8. Compense la distancia de trabajo para hallar la amplitud de acomodación, es decir, sumarle la demanda acomodativa al valor de los lentes adicionados. Por ejemplo: a 40 cm se compensa 2,50D y a 33cm se compensa 3,00D (14).

- **Forma de anotación**

El valor en la historia clínica se anotará siempre en dioptrías

**Ejemplo:** Distancia de trabajo 40cm

Último lente de visión nítida: -8.00Dpt

$$8.00 \text{ Dpt} + (2.50) = 10.50\text{Dpt}$$

**AA=10.50 Dpt**

- **Valores de referencia**

Edad	Amplitud	Edad	Amplitud
10	12D	30	6.50D
15	11D	35	5 D
20	9 D	40	3.75
25	7.50D	45	2.75

**Tabla 5. Valores de la amplitud de la acomodación según Sheard**

**Fuente:** elaborada por el estudiante 2021 basada en (6)

Independientemente del método utilizado los resultados de las pruebas se pueden comparar con los valores obtenidos mediante el uso la fórmula de Hofstetter según la edad(8).

**Ejemplo:** Paciente de 8 años de edad

$$\text{AA}: 18,5 - (0.3 \times \text{edad})$$

$$\text{AA}: 18,5 - 2.4 = 16.1$$

**AA: 16.1 Dpt**

- **Interpretación del test**

Cuando la amplitud de acomodativa se encuentra en rangos de normalidad, indica que la capacidad acomodativa se está dando adecuadamente y no existen disfunciones en la calidad de enfoque de las imágenes, si los valores

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

están fuera de los límites de normalidad estamos se evidencian problemas acomodativos.

### 7.1.1. Flexibilidad de acomodación

Capacidad del sistema visual de realizar cambios dióptricos bruscos de forma precisa y cómoda, enfocando objetos en el menor tiempo posible, mediante cambios acomodativos rápidos y repetitivos que se realizan en el ojo, por medio de lentes sueltos o flippers, durante un periodo de tiempo, la flexibilidad de acomodación es evaluada en visión próxima, se puede evaluar de forma objetiva y subjetiva(22); En el método objetivo se utiliza un forópter que solo mide la flexibilidad acomodativa monocular (FAM), en el método subjetivo tanto monocular como binocular se utilizan Flippers (8).

- **Elementos y/o equipos**

- Cartilla de prueba
- Ocluser
- Reglilla
- Flippers (Caja de prueba)

**Procedimiento para la valoración de flexibilidad de acomodación:**

1. Solicitar al paciente que se siente y ubique cómodamente, pídale que mire una cartilla de visión próxima a 40 cm de distancia.
2. Solicite al paciente que lea una línea por debajo de su mejor agudeza visual.
3. Ocluya el ojo izquierdo.
4. Empee primero el lente de -2,00 para estimular la acomodación, continúe con el lente de +2,00 para relajar la acomodación, si el paciente se le dificulta leer con este lente, disminuya en pasos de -0,25 hasta que el paciente pueda realizar la lectura.
5. Se indica al paciente que lea lentamente mientras se van alternando los lentes cada 3 Seg.
6. Un ciclo se completa cuando el paciente logra ver nítido con lente - y luego con lente +; se debe contabilizar el número de ciclos que el paciente es capaz de realizar en un minuto (CPM),
7. Posteriormente se debe realizar de forma binocular.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Forma de anotación**

- Escriba la agudeza visual, la distancia de trabajo y el valor de los lentes con los que el paciente pudo leer y los CPM.

**Ejemplo:** OD: Distancia de trabajo 40 cm, flippers tolerados por el paciente son: +3.00/-3.00 se compensa +0.50 Dioptrías de lag acomodativo correspondiente a cada ojo (lente a usar +2.50/-2.50), considerado el valor a tener en cuenta como mínimo de tolerancia; se cuentan ciclos por minutos (intercambio de lente positivo y negativo cada 3 segundos o cada 10 palabras leídas).

En caso de que no acepte la misma denominación de lente positivo y negativo (+2.50/-2.50) no se puede contar los ciclos porque no hay equivalencia de los flippers, por tanto, se deben escribir las denominaciones de los lentes usados(+1.00/-2.50) (21). (ver tabla 5).

- **Valores de referencia**

Edad	Monocular	Binocular	Desviación estándar
7	6.5 CPM	3.5CPM	±2
8-12	7 CPM	5 CPM	±2
Adultos	11 CPM	8CPM	±3

**Tabla 6. Valores de normalidad flippers para flexibilidad de acomodación**  
 Fuente: Elaborado por el estudiante 2021 con base en (22).

- **Interpretación del Test**

- Cuando la flexibilidad acomodativa se encuentra en rangos de normalidad tanto en ciclos por minuto como en Flippers equivalentes, eso indica que la capacidad acomodativa se está dando adecuadamente y no existen disfunciones en la calidad de enfoque de las imágenes. para una distancia de 40cm se debe usar flippers de +250/-250 teniendo en cuenta los siguientes valores de normalidad.
- Cuando no existe equivalencia en los Flippers sea por intolerancia del lente negativo o positivo eso indica que la capacidad acomodativa está afectada y presenta dificultad bien sea para activar o para relajar la acomodación en los cambios dióptricos bruscos(23).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### 7.1.2 Acomodación relativa

Estas pruebas permiten evaluar la capacidad de variación del sistema acomodativo manteniendo constante el estímulo vergencial. Para su evaluación se utilizan lentes negativas (para la ARP) y lentes positivas (para la ARN) situadas binocularmente (23).

**Acomodación relativa positiva (A.R.P.):** Es la cantidad de acomodación que se puede activar sin alterar la convergencia. Se realiza binocularmente adicionando lente negativo (en pasos de 0,25) hasta obtener el último lente con el cual la visión sea sencilla y clara.

**Acomodación relativa negativa (A.R.N.):** cantidad de acomodación que se puede relajar sin alterar la convergencia. Se realiza binocularmente adicionando lente positivo (en pasos de 0,25) hasta obtener el último lente con el cual la visión sea sencilla y clara (24).

- **Elementos y/o equipo**
  - Caja de prueba o Forópter
  - Montura
  - Cartilla de prueba VP

#### Procedimiento para la valoración de ARN Y ARP

1. Solicitar al paciente que se siente y ubique cómodamente, pídale que mire una cartilla de visión próxima a 40 cm de distancia.
2. El paciente debe estar con su corrección óptica, fijando una línea inferior a su agudeza visual.
3. Adicione simultáneamente lentes (0.25) binocularmente (negativos para ARP o positivos para ARN) hasta que el paciente reporte el primer punto de borrosidad mantenida.
4. La cantidad en dioptrías es el valor de la acomodación relativa (22).

- **Forma de anotación**  
**ARP +200**  
**ARN -425**
- **Valores de referencia**  
**ARN +200 ±050**  
**ARP -225 ± 100**

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Interpretación del test**

- Una ARN mayor a +275 D podría estar asociado a una hipermetropía hipo compensada o a una miopía hipercompensada.
- Una ARN baja puede estar asociada a una baja capacidad para relajar.
- Una ARP baja el paciente tiene una mala capacidad para estimular la acomodación.

### 7.1.3 Evaluación del LAG acomodativo

Para enfocar un objeto el sistema visual emplea una cantidad de acomodación, la diferencia entre el estímulo y la respuesta de acomodación se denomina LAG o retardo acomodativo(25); La medición del LAG acomodativo tiene gran importancia clínica debido a su ayuda en el diagnóstico de alteraciones en el sistema acomodativo y vergencial; Para valorar el LAG de acomodación, se encuentre un remanente acomodativo que se neutraliza con poder esférico positivo, por lo general la respuesta es menor al estímulo acomodativo, debido a la profundidad de campo/foco lo que permite ver con nitidez un objeto sin la acomodación; esta diferencia se considera normal cuando sus valores están entre(+0.25 +0.75)(26).

#### 7.1.3.1 Retinoscopia de MEM

Método de estimulación monocular que radica en la estimación de la respuesta acomodativa monocular bajo condiciones binoculares mediante la neutralización del reflejo observado mientras el paciente lee un test de letras o dibujos (tamaño 20/30) acoplado al retinoscopio.

Para poder realizar la neutralización se anteponen lentes esféricas; El valor de Las acomodativo será la potencia de la lente positiva o negativa que neutralice respectivamente el movimiento del reflejo (27) .

- **Elementos y/o equipos**

- Retinoscopio
- Tarjetas de MEM
- Forópter y/o caja de prueba

#### **Procedimiento para la retinoscopia de MEM**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente, ubíquese a una

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

distancia de 40 cm en la línea media del paciente que la posición de los ojos simule que está leyendo.

2. El paciente debe estar emetropizado.
3. Pida al paciente que mire fijamente la tarjeta MEM con ambos ojos abiertos y pídale que lea en voz alta lo que está viendo.
4. Mantenga una buena iluminación para que el paciente pueda ver con facilidad la tarjeta (se recomienda una iluminación habitual del paciente ya que la acomodación se ve afectada por la iluminación).
5. El examinador observara las sombras y las neutralizara según el caso; Al momento de neutralizar con los lentes debe ser muy rápido y no dejar tanto tiempo el lente.
6. Anotar el valor del lente con el que se neutralizo el movimiento ocular.
7. realizar el mismo procedimiento con el otro ojo.

- **Forma de anotación**

- Escriba el ojo evaluado y el valor del lente con el que se neutralizo  
Ejemplo: **OD +025 OI: + 050**

- **Interpretación del test**

- Mayor de +075 es considerado hipo-acomodación
- Menor de -025 es considerado hiper-acomodacion

Esta evaluación sumada a la evaluación del lag acomodativo y la amplitud de acomodación, refleja un diagnóstico de alteración acomodativa que puede ser asociado a una insuficiencia acomodativa, fatiga acomodativa, inflexibilidad acomodativa o un exceso acomodativo, según sea el caso (8).

**Insuficiencia de acomodación:** dificultad para estimular la acomodación presenta algunos síntomas como dificultad para enfocar de cerca y signos como retinoscopia de MEM elevada, amplitud de acomodación disminuida, , flexibilidad de acomodación alterada para activar con lentes negativos(10).

**Fatiga acomodativa:** el sistema visual responde a estímulos acomodativos, pero no puede mantener esta respuesta durante un tiempo determinado, presentara algunos síntomas como visión borrosa de cerca después de un tiempo, y signos como la amplitud de acomodación variable, la flexibilidad de

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

acomodación puede tardar cada vez más ante la respuesta de lentes negativos(28).

**Inflexibilidad de acomodación:** la amplitud es normal pero el paciente no tendrá la habilidad para hacer uso de esa amplitud de forma adecuada podrá presentar síntomas como visión borrosa, dificultad de enfoque rápido a diferentes distancias, y signos como falla en la flexibilidad binocular y monocular tanto en lentes negativos, como positivos(28).

**Exceso de acomodación:** dificultad para relajar la acomodación, presenta síntomas como astenopia, dolor de cabeza, visión borrosa de lejos de manera intermitente; y signos como agudeza visual variable, pseudomiopia, retinoscopia MEM menor a +0.25, la flexibilidad de acomodación con lentes positivos binocular y monocular se verá alterada (28).

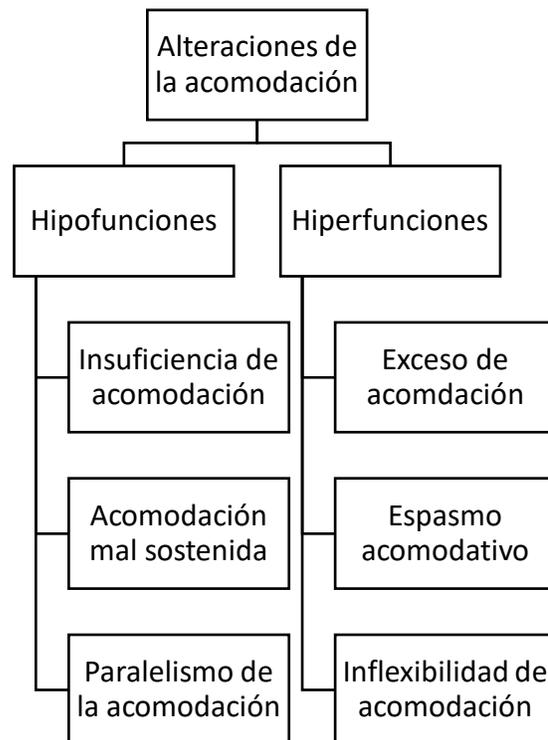


Fig. 14. Clasificación y tratamiento de las alteraciones de la acomodación(19).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

## 7.2. EVALUACIÓN DE LA MOTILIDAD OCULAR

### 7.2.1. Ducciones

Son los movimientos o rotaciones monoculares realizados sobre los ejes de “Fick” (eje X y eje Y), basados en la Ley de Sherrington de inervación recíproca indicando que cuando el músculo se contrae (agonista) el otro relaja (antagonista); esta prueba provee información de la presencia de parálisis (cuando la posición o función evaluada no supera la línea media) o paresias (cuando la posición o función evaluada supera la línea media, pero no cumple completamente su excursión) del músculo encargado de realizar cada movimiento (29). (ver figura 5).

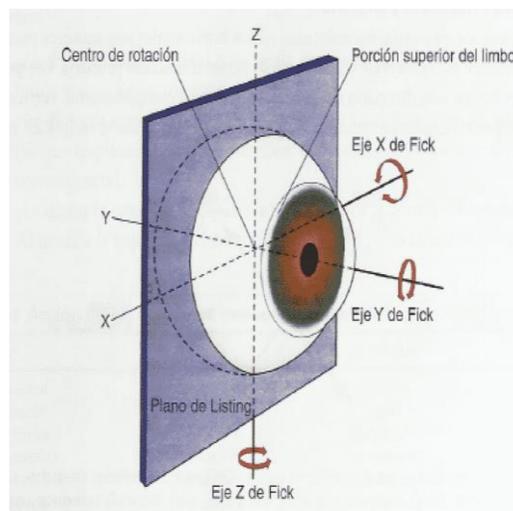


Fig. 5. Plano ejes de Fick

Fuente: Jack J 2008 Imagen disponible

<https://www.catedradeoftalmologia.edu.uy/prod/1/164/Volumen.11..pdf>

- **Elementos y/o equipos**
- Transiluminador
- Ocluser

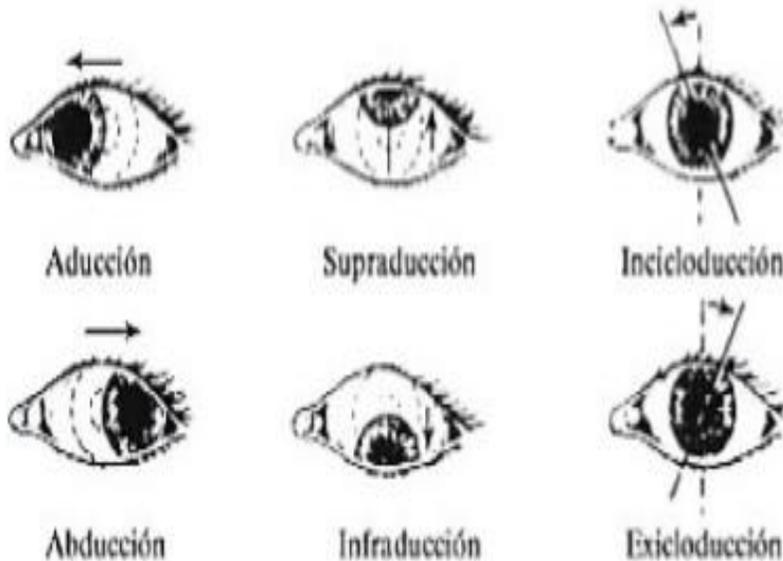
### Procedimiento para la evaluación de ducciones

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se puede realizar con corrección o sin corrección óptica.
3. El examinador se posiciona a la misma altura del paciente.
4. El examinador ocluirá el ojo izquierdo, para observar la respuesta del ojo derecho.
5. Se ubica en la línea media del paciente una fuente de luz (transiluminador) a 40 centímetros del paciente.
6. Se instruye al paciente para que siga el movimiento del estímulo de luz, recordándole que la cabeza no debe moverse durante el examen.
7. Se evaluará las nueve posiciones de mirada o diagnósticas, partiendo de la posición primaria de mirada (PPM). En cada posición deberá asegurarse que el movimiento se realice completamente o que el reflejo está centrado o descentrado.
8. Se realiza el mismo procedimiento con el otro ojo. (ver figura 6).

- **Forma de anotación**

- **OD** Movimientos suaves y continuos
- **OI** Paresia del recto lateral



 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>            La calidad la construimos entre todos         </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Fig6. Ducciones

Fuente: Guerrero J 2010 Imagen disponible:

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10171/220.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- **Interpretación del test**

- Movimientos suaves y continuos: Ducciones sin alteración o anomalía
- Movimiento deficiente (alcanza a pasar la línea media) y/o reflejo descentrado: Paresia del musculo examinado.
- No supera la línea media: Parálisis del musculo afectado.

### 7.2.2. Versiones

Se trata de los movimientos binoculares conjugados, en la misma dirección, magnitud y sentido. Se basan bajo la ley de Hering que se relaciona con los músculos yunta y los movimientos binoculares, indica que los músculos reciben igual inervación para que ambos ojos se muevan igualmente. Esta prueba brinda información sobre la presencia de hiperfunciones o hipofunciones de los diferentes músculos extraoculares (30).

Los movimientos se definen de la siguiente manera según la dirección y el sentido del movimiento: (ver figura 7).

 <p><b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

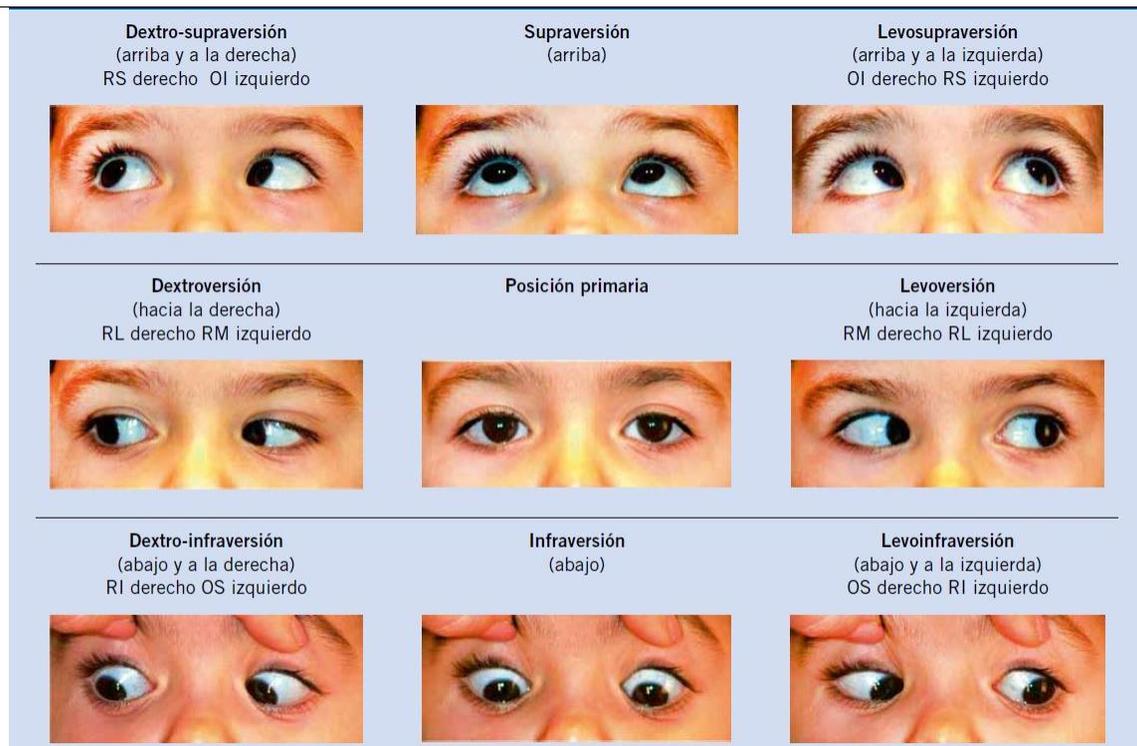


Fig7. Versiones

Fuente: Alcántara M. 2018 Imagen disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-01/ambliopia-y-estrabismo/>

- ✓ Dextroelevación (mirada hacia arriba y derecha).
- ✓ Dextrodepresión (mirada hacia abajo y derecha).
- ✓ Levodepresión (mirada hacia abajo e izquierda)
- ✓ Dextrocicloversión (rotación a la derecha).
- ✓ Levocicloversión (rotación hacia abajo).

- **Elementos y/o equipos**
  - Objeto real de fijación
  - Transiluminador

### Procedimiento para valoración de versiones

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se puede realizar con corrección o sin corrección óptica.
3. El examinador se posiciona a la misma altura del paciente.
4. El test se realizará binocularmente.
5. Se ubica en la línea media del paciente una fuente de luz (transiluminador) a 40 centímetros del paciente.
6. Se instruye al paciente para que siga el movimiento del estímulo de luz, recordándole que la cabeza no debe moverse durante el examen.
7. Se evaluará las nueve posiciones de mirada o diagnósticas, partiendo de la posición primaria de mirada (PPM). En cada posición deberá asegurarse que el movimiento se realice completamente o que el reflejo corneal se mantenga centrado o descentrado.
8. Se determinan los movimientos simétricos o la presencia de alguna limitación o exceso en el movimiento ocular (11).

- **Forma de anotación**

- Escriba la respuesta obtenida, en el diagrama funcional de los músculos extraoculares se coloca: Hiperfunciones/ Hipofunciones.

**Ejemplo:** Hiperfunción moderada del recto lateral

- + / - Leve
- ++/ - - Moderada
- +++/ - - - Severa



Fig. 7. Diagrama Funcional

- **Interpretación del test**

- Alteraciones de las leyes inervacionales, híper función moderada del recto lateral e hipo función moderada del recto medio OD.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvarlar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### 7.3. Test para evaluar el alineamiento ocular

#### 7.3.1. Angulo Kappa

Es la prueba que se utiliza para valorar la relación entre el eje visual y el eje pupilar de manera monocular. Se interpreta teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Si el reflejo está centrado con respecto al eje pupilar, el ángulo kappa es cero (0)
- Si está desplazado nasalmente es positivo (+)
- Si está desplazado temporalmente es negativo (-) (3). (ver figura 8).

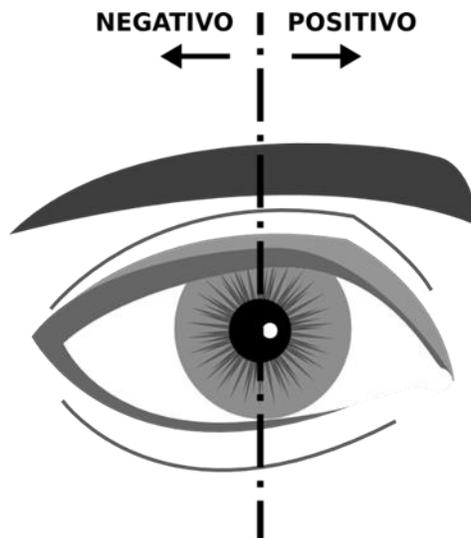


Fig 8. Angulo Kappa

Fuente: Hernández J. 2015 imagen disponible <http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/angulo-kappa.html>

 <p><b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Elementos y/o equipos**

- Transiluminador
- Ocluser

**Procedimiento para la valoración del Angulo Kappa**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. En caso de emplear corrección óptica, se recomienda retirar la corrección.
3. Ubicar la luz de fijación (transiluminador) a 50 centímetros del paciente.
4. Enseguida el examinador ocluirá el ojo izquierdo, para observar el ojo derecho.
5. Proyectará la luz y solicitará al paciente que mantenga su mirada en el punto de luz proyectado.
6. El examinador observará la ubicación del reflejo corneal con respecto al centro pupilar.
7. Repetir el mismo proceso con el ojo izquierdo.
8. Anotar el resultado.

- **Forma de anotación**

Escriba el ojo evaluado y posicionamiento del reflejo

Ejemplo: OD + OI +

- **Interpretación**

Un ángulo positivo puede considerarse fisiológico, el ángulo negativo se considera patológico (31)

### 7.3.2. Test de Hirschberg

Es un test objetivo donde se realizará una valoración de la magnitud de la desviación generada en un paciente. Para esta prueba se debe localizar los reflejos corneales dados por una fuente luminosa (32).

 <b>Acreditación Institucional</b> <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Reflejo al borde de la pupila 15°
- Reflejo entre pupila y limbo 30°
- Reflejo en limbo 45°. (ver figura 9).



**Fig. 9.** Reflejo Hirschberg

Fuente: Alcánta M 2018 Imagen disponible en <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-01/ambliopia-y-estrabismo/>

- **Elementos y/o equipos**
  - Transiluminador o linterna (oftalmoscopio)

### **Procedimiento para la valoración de Hirschberg**

**Iluminación:** el consultorio debe tener una correcta iluminación

**Distancia:** 40 centímetros

**Observación:** el paciente debe traer la corrección óptica que sus ojos necesitan para ver tanto de lejos como de cerca.

1. Solicitar al paciente que se siente, ubicado a 50 cm, derecho frente al examinador, hacer incidir la luz de la linterna o transiluminador directamente sobre los ojos.
2. Se debe observar el reflejo corneal en cada ojo en relación con el centro pupilar y estimar el desplazamiento en milímetros.
3. Mover la linterna o transiluminador en las 9 posiciones de mirada, observe los reflejos corneales, de esta forma se detectara cualquier cambio en el ángulo de desviación y anotar el resultado en milímetros (cada milímetro de desviación

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>            La calidad la construimos entre todos         </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

<p>corresponde a 7 grados, y alrededor del doble medido en dioptrías prismáticas) (33).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Utilice el oftalmoscopio directo o transiluminador como fuente de luz y observara un reflejo justo en el centro de la córnea.</li> <li>5. Evitar que el paciente mueva la cabeza durante la prueba.</li> <li>6. Reportar el reflejo observado para cada ojo (12).</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Forma de anotación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escriba el posicionamiento del reflejo  <b>Ejemplo:</b> Reflejo entre pupila y limbo Hirschberg descentrado 30° temporal <b>OD</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Interpretación del test</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay desviación si el reflejo se encuentra centrado en ambos ojos.</li> <li>- Endotropia si se encuentra descentrado temporalmente.</li> <li>- Exotropia si se encuentra descentrado nasalmente.</li> <li>- Hipertropia si se encuentra descentrado en la parte inferior.</li> <li>- Hipotropia si se encuentra descentrado en la parte superior.</li> <li>-</li> </ul> </li> </ul>
<b>7.3.3. Cover test</b>
<p>Es un método objetivo que mide la alineación ocular, permitiendo detectar la presencia de heteroforia o heterotropía y permite medir la magnitud de la desviación. Para dar mayor efectividad a la prueba es importante la similitud en la agudeza visual para controlar la fusión, y que el paciente tenga fijación bifoveales estable(34).</p> <p>Es un test de tipo objetivo, que depende de la observación del examinador y su habilidad, el cover test se debe realizar en las diferentes formas cover uncover, cover test con posibilidad de fusión y prisma cover test (12) tal y como se definen a continuación:</p> <p style="text-align: center;"><b>Cover test cover uncover:</b> Detecta la presencia de estrabismos manifiestos (tropías) y latentes (forias).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Elementos y/o equipos</b></li> </ul>

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Ocluser
- Estimulo de fijación (luz u objeto real)

### Procedimiento para la valoración de cover uncover

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Mantenga la luz encendida del consultorio.
3. Explique el procedimiento a realizar.
4. En caso de emplear corrección óptica, se recomienda realizar con y sin la corrección.
5. Deberá valorar el test primero en visión lejana, fijando un objeto a 6 metros y luego en visión cercana a 33 cm.
6. Se indica al paciente que fije un estímulo acomodativo en todo momento con ambos ojos.
7. Se ocluye el ojo derecho, enseguida se desocluye el mismo ojo restaurando la binocularidad se ocluye y desocluye el mismo ojo para observar si este recupera su fijación o simplemente no es capaz de retornar a la posición inicial de fijación.
8. Este procedimiento se debe repetir al menos tres veces en cada ojo, para que el resultado sea confiable.
9. Finalmente, proceda a repetir el mismo procedimiento en el ojo izquierdo (14).

**Cover test alternante:** Representa la dirección de la desviación. La oclusión se alterna varias veces para disociar los ojos y maximizar la desviación, con el fin de evitar la fusión.

Este test se hace fijando a distancia lejana (6 metros) y de cerca (33 – 40 cms), con y sin corrección visual(18).

- **Elementos y /o equipos**
- Ocluser
- Objeto de fijación (luz u objeto)

### Procedimientos para la valoración de cover alternante

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Mantenga la luz encendida del consultorio

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

3. En caso de emplear corrección óptica, se recomienda realizar con y sin la corrección.
4. Ubíquese al lado del paciente, de tal forma que no bloquee su visión.
5. Deberá valorar el test primero en visión lejana, fijando un objeto a 6 metros y luego en visión cercana a 33 cm.
6. El paciente nuevamente es instruido para que observe el objeto de fijación en todo momento con ambos ojos.
7. Enseguida el examinador ocluirá durante unos segundos el ojo derecho y posteriormente ocluirá el ojo izquierdo de manera alternante, logrando disociar los ejes visuales y luego repita el ciclo.
8. Lo importante es que en ningún momento el paciente logre fijar binocularmente.
9. A la vez que se ocluye, el examinador observará si existe un movimiento que indique la presencia de alguna desviación, lo que revelará que el ojo ha tenido que realizar un movimiento para poder continuar fijando.
10. Repetirá este procedimiento hasta que el examinador considere necesario (14).

### Cover test con posibilidad de fusión

1. Una vez realizado el paso anterior, se procede a retirar el ocluser para observar cualquier movimiento de re-fijación (recuperación) al objeto o pérdida de paralelismo ocular del ojo ocluido. Si no existe el movimiento de refijación se concluye que no hay desviación latente ni manifiesta, ortoforia.
2. Ante la presencia de alguna desviación, se observará el movimiento de refijación cuando el ocluser cambia de un ojo al otro.
3. Se valora nuevamente y se observa el comportamiento de los músculos oculares cuando se retira el ocluser, con lo cual puede observarse:
  - a. Se desocluje y no hay presencia de movimiento alguno, será una ortoforia.
  - b. Se desocluje y se observa que ese ojo recupera su posición derecha al frente, consolidando una foria, que según la dirección debe clasificarse de la siguiente manera:
    - **Exoforia:** el ojo se encontraba en abducción
    - **Endoforia:** el ojo se encontraba en aducción
    - **Hipoforia:** el ojo se encontraba en infraducción
    - **Hiperforia:** el ojo se encontraba en supraducción

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

c. Se desocluye y se observa que ese ojo no recupera su fijación y los reflejos se observan descentrados, consolidando una tropia:

- **Exotropia:** el ojo queda fijo en abducción con reflejo descentrado nasal
- **Endotropia:** el ojo queda fijo en aducción con reflejo descentrado temporal
- **Hipotropia:** el ojo queda fijo en infraducción con reflejo descentrado superior
- **Hipertropia:** el ojo queda fijo en supraducción con reflejo descentrado inferior

d. Se desocluye y se observa que el ojo no recupera su fijación y los reflejos se encuentran descentrados, al desoccluir el otro ojo se encuentra ahora el reflejo descentrado en este, lo que indica que es una tropia alternante.

e. Realice el procedimiento todas las veces que sea necesario para corroborar que el resultado siempre sea el mismo, o si por el contrario a veces re-fija y otras veces no, siendo un predictor de desviaciones intermitentes (15).

- **Forma de anotación**

Escriba la distancia y la respuesta obtenida

Ejemplo: **Lejos Ortho** (si no se evidencia ningún movimiento)

**40cm X'** (si al desoccluir el ojo, el movimiento es hacia adentro tenemos una exoforia)

Si en alguna de las pruebas mencionadas anteriormente se evidencia cualquier tipo de movimiento se procederá a medir la cantidad de desviación encontrada, bajo el prisma cover test.

**Prisma cover test** la cantidad de la desviación será mediada usando prismas, de esta forma se neutralizará el movimiento del ojo, como la oclusión es alternante se debe realizar en ambos ojos, la cantidad del prisma requerido es la medida de la desviación (24).

- **Elementos y/o equipos**

- Ocluser

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Prismas sueltos
- Objeto de fijación (luz u objeto)

### Procedimiento para la valoración de prisma cover test

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se instruye para que mantenga su mirada en la fuente de luz, la cual debe posicionarse a la distancia en que se medirá la desviación.
3. Proceda a anteponer en el ojo no dominante prismas sueltos o en barra de manera que la base del prisma sea orientada en dirección contraria a la desviación, (Endo base temporal, exo base nasal).
4. Realice la técnica de cover test alternante para determinar el prisma con el cual disminuye la amplitud del movimiento ocular.
5. El test se repite incrementando prismas, hasta que el examinador determine que no existe movimiento y ese será el poder en dioptrías prismáticas de la desviación. Será el prisma medidor aquel que logre neutralizar el movimiento existente.
6. Recuerde realizar la medida en todas las distancias donde encontró alguna refijación.
7. Repita todas las veces que sea necesario para asegurarse del resultado (15).

- **Forma de anotación**

- Escriba la respuesta obtenida y el valor del prisma con que se neutraliza el movimiento.

**Ejemplo:** 40cm X'8 prismas (si al desocluir el ojo, el movimiento es hacia adentro tenemos una exoforia y el prisma se ubicará base nasal) ver valores de referencia tabla 7.

- **Interpretación de resultados**

- Se descartará la presencia de tropias si no se detecta movimiento en el ojo derecho ni en el izquierdo, está en ortoposición. (paralelismo de los ejes visuales)
- El paciente presenta tropia si se observan movimiento seguido por el otro ojo al momento de realizar el test en el ojo derecho o izquierdo.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Estrabismo alternante si el ojo derecho se mueve al ocluir el ojo izquierdo, pero mantiene la fijación al desoccluir el izquierdo. (se debe cerciorar de cuál es el ojo desviado para ocluir el ojo fijador).

**Observar la dirección:**

- hay endotropia del ojo izquierdo si al ocluir el ojo derecho, el ojo izquierdo se mueve hacia afuera.
- Hay exotropia del ojo izquierdo si al ocluir el ojo derecho, el ojo izquierdo se mueve hacia adentro.
- Hay hipertropia del ojo derecho Si al ocluir el ojo izquierdo, el ojo derecho se mueve hacia abajo.
- Hay hipotropia del ojo izquierdo si al ocluir el ojo derecho, el ojo izquierdo se mueve hacia arriba.
- Hay presencia de doble desviación vertical (DVD) si al tapar ojo derecho se observa movimiento del izquierdo hacia abajo y lo mismo ocurre con el derecho al tapar el izquierdo.
- Observar la frecuencia y la lateralidad, si existe alternancia, intermitencia o si la alteración es monocular (12).

	<b>Valor medio</b>	<b>Desviacion estandar</b>
Lejos	Exoforia 2 ▲	± 2
Cerca	Exoforia 3 ▲	±3

**Tabla 7. Valores de referencia de prisma cover test**

En caso de pacientes con tropias es recomendable realizar cuadriga de medidas, de esta forma se determinará si es una desviación comitante (tiene la misma magnitud en todas las posiciones de mirada) o no comitante (diferente magnitud de la desviación en las diferentes posiciones de mirada).

Adicional al uso del cover test, es posible aplicar el cuadro de medidas como una alternativa especial para determinar la magnitud de la desviación en las diferentes posiciones de mirada: (ver figura10)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

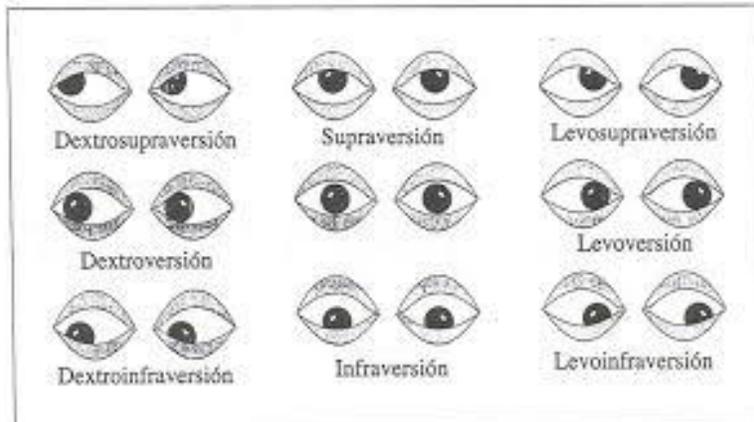


Fig10. posiciones de mirada Fuente: Alcántara M. 2018 Imagen disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10171/220.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**- Cuadro de medidas**

Se realiza una evaluación visual esquemática con un cover test en las diferentes posiciones de mirada referidas en la cuadriga muscular (9 posiciones de mirada) en donde se realizan movimientos binoculares conjugados, es decir en la misma dirección y sentido, se exploran las respuestas oculares ante el cover test (21), podrá anotarlos en una cuadriga dividida en 9 casillas (ver tabla 6) describiendo en el cuadro correspondiente cada medida a la posición examinada, se debe realizar fijando el ojo derecho y luego el izquierdo, el prisma se antepone en el ojo no fijador. En la posición que encuentre la mayor desviación corresponderá al musculo afectado (24).

20ETD IT/20	25 ETD IT/D 8	35 EDT IT /D8
20EDT ITDI 18	25 EDT IT /8	35 EDT IT /D 8
18 EDT ITDI 22	20 EDT IT/D 8	30 EDT IT/D 8

**Tabla 8. Ejemplo: De un cuadro de medidas**

**7.4. Movimientos vergenciales**

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Las vergencias son movimientos binoculares disyuntivos o no conjugados, es decir, los ojos se desplazan en la misma dirección y en sentido opuesto (31).

#### 7.4.1. Divergencia

Es la capacidad de girar los ojos hacia afuera a partir de la posición primaria de mirada (PPM) (35) (ver figura 11).



Fig. 11. Divergencia

Fuente: Guzmán F. 2014 Imagen disponible:

<http://tecnologiamedicaoftalmo.blogspot.com/2018/08/catedra-n-01-movimientos-monoculares.html>

#### 7.4.2. Convergencia

Es la aducción simultánea (girar hacia adentro) de ambos ojos. Puede ser voluntaria o refleja.

En la convergencia refleja encontramos cuatro componentes:

- **Convergencia tónica:** es el grado de convergencia necesario para llevar los globos oculares de una posición anatómica en divergencia a una posición relativa de reposo.
- **Convergencia proximal:** generada por la proximidad de un de un objeto.
- **Convergencia fusional:** es el reflejo optomotor que permite mantener la visión binocular única, de esta forma se proyectara en el área retiniana de cada ojo las imágenes similares.
- **Convergencia acomodativa:** generada por la acomodación inducida en parte por el reflejo sincinético de proximidad (7) .(ver figura12)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig12.** Convergencia

Fuente: Guzmán F 2014 Imagen disponible: <http://www.visualcentermadhu.com/blog/tag/problema-binocular/>

### 7.4.3. Test para medir los movimientos vergenciales

#### 7.4.3.1 Flexibilidad vergencial

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

La flexibilidad vergencial, o también llamada facilidad vergencial, mide la capacidad que tiene el sistema vergencial fusional para realizar cambios rápidos y precisos durante un periodo de tiempo (Un minuto). Para este test, se dispone de un Flipper prismático de potencia  $3\Delta BI/12\Delta BE$ . Con la base interna se estimula la divergencia mientras que con la base externa se estimula la convergencia (36). Se mide en ciclos entendiéndose que cada ciclo es el cambio completo entre los prismas BI y BE puestos sobre los ojos del paciente.

- **Elementos y/o equipos**

Objeto de fijación  
Flipper prismáticos

- **Procedimiento para la toma de flexibilidad vergencial**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se le explica que deberá fijar permanente una columna de letras o números, dos líneas inferiores a su AV.
3. Se anteponen primero los prismas BI y una vez que el paciente indica que ve una imagen única y nítida, se voltea el Flipper para anteponer los prismas BE.
4. Cada vez que el paciente reporte que ve una imagen nítida, se voltea el Flipper.
5. Se cuenta los ciclos por minuto (cpm) que ha realizado al paciente.

**Valores de referencia**

Flexibilidad Vergencial	Ciclos por minuto	Desviación estándar
$3\Delta BI/12\Delta BE$	10-15	$\pm 3$

Tabla8. Valores normales de la FV realizados en VL y en VP.

- **Forma de anotación**

Escriba los ciclos por minuto que el paciente realiza

- **Interpretación del test**

Un valor < 8 cpm puede considerarse un signo de disfunciones binoculares no estrábicas (23).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### 7.4.3.2 Punto próximo de convergencia

El Punto Próximo de Convergencia (PPC) se estipula como el punto de intersección de los ejes visuales cuando el paciente manteniendo la visión simple de un objeto, realiza el máximo esfuerzo de convergencia. El valor numérico que corresponde al PPC se genera midiendo la distancia desde el punto máxima de convergencia en el espacio hasta el plano del centro de rotación de los ejes visuales, esta distancia se mide utilizando una regla milimetrada.

El PPC tiene por finalidad medir la amplitud de convergencia por acercamiento de un estímulo (luz puntual o luz + filtro rojo) u objeto de fijación a los ojos del paciente. Puede valorarse hasta que el paciente reporte visión (PPC subjetiva) y /o cuando el examinador observe el rompimiento de fusión con desplazamiento de un ojo (14). Posteriormente, se debe volver a alejar el estímulo de fijación hasta que el paciente reporte ver una sola imagen (punto de recuperación).

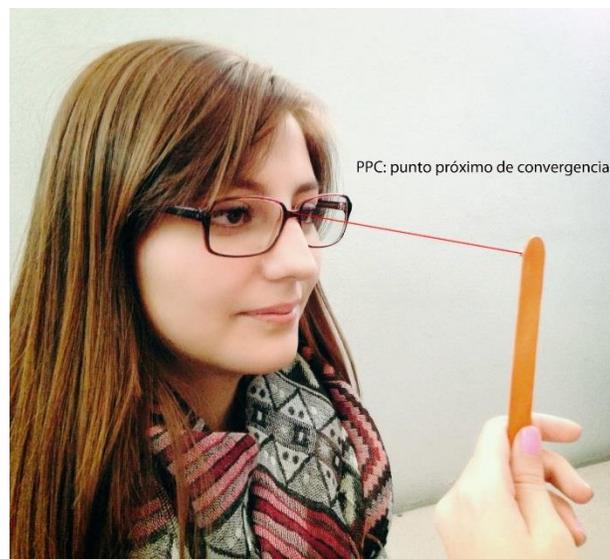


Fig. 13. PPC

Fuente: Soto D. 2017 Imagen disponible en: <http://oftalmotecmedica.blogspot.com/2014/07/cover-test.html>

#### **Objeto real (determina convergencia voluntaria)**

- **Elementos y/o equipos**
- Regla Krismky

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Objeto de fijación de lejos y de cerca

### **Procedimiento para la toma de PPC según objeto de fijación**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se le explica que deberá fijar permanente un objeto
3. El objeto de fijación se ubicará a 50 centímetros del plano medio nasal del paciente y a la altura de los ojos del paciente.
4. Se le indica que deberá mantener su mirada constantemente en el objeto, mientras este se irá acercando hacia él.
5. El paciente deberá informar cuando lo perciba doble o presente diplopía (punto ruptura), así mismo, se le advierte al paciente que deberá mantener su mirada fija en el objeto, su cabeza sin movimiento y una buena posición postural durante la toma del examen.
6. El examinador procede a aproximar el objeto hasta que el paciente reporte diplopía o haya un des alineamiento de los ejes visuales.
7. En este momento el examinador medirá con la regla de Krismky la distancia entre el plano corneal hasta el rompimiento de la fusión o la percepción de la visión doble.
8. Enseguida el examinador alejará el objeto hasta el punto que el paciente reporte visión sencilla o la percepción de un solo objeto (punto recuperación) y procederá a medir nuevamente el resultado.
9. Se repite el procedimiento todas las veces que sea necesario.

- **Forma de anotación**

- Escriba el valor en PPC donde el paciente rompe la fusión y donde la recobra.  
**Ejemplo:** Objeto real 8/10 (Ver valores de referencia tabla 9)

### **Luz puntual (convergencia fusional)**

- **Elementos y/ equipos**

- Transiluminador
- Regla de Krismky

### **Procedimientos para la valoración de PPC con luz puntual**

 <p><b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Se le explica que deberá fijar permanente una luz puntual (transiluminador)
3. La luz de fijación se ubicará a 50 centímetros del plano medio nasal del paciente y a la altura de los ojos del paciente.
4. Se le indica que deberá mantener su mirada constantemente en el punto de luz, mientras este se irá acercando hacia él.
5. El paciente deberá informar cuando perciba dos puntos de luz o presente diplopía (punto ruptura), así mismo, se le advierte al paciente que deberá mantener su mirada fija en el objeto, su cabeza sin movimiento y una buena posición postural durante la toma del examen.
6. El examinador procede a aproximar la fuente de luz hasta que el paciente reporte diplopía,
7. En este momento el examinador medirá con la regla de Krismky la distancia entre el plano corneal hasta el rompimiento de la fusión o la percepción de la visión doble.
8. Enseguida el examinador alejará la luz hasta el punto que el paciente reporte visión sencilla o la percepción de un solo objeto (punto recuperación) y procederá a medir nuevamente el resultado.
9. Se repite el procedimiento todas las veces que sea necesario.

- **Forma de anotación**

- Escriba el valor en Cm donde el paciente rompe y recobra fusión  
**Ejemplo: Luz puntual. 10/12.** (Ver valores de referencia tabla 9)

**Filtro rojo (evalúa la convergencia a pesar de la disociación)**

- **Elementos y/ equipos**

- Transiluminador
- Regla de Krismky
- Filtro rojo

**Procedimientos para la valoración de PPC filtro rojo**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

2. Se antepone un filtro rojo en el ojo no dominante y se proyecta una luz puntual (transiluminador)
3. Se procede a ocluir el ojo no dominante y se pregunta ¿de qué color observa la luz? La respuesta esperada es “amarilla” o “blanca”; enseguida se ocluye el ojo dominante y se pregunta ¿de qué color observa la luz? La respuesta esperada es “roja”.
4. Posteriormente con ambos ojos abiertos se pregunta ¿de qué color observa la luz? Las posibles respuestas son “blanca” “roja” “naranja” “combinadas” y se procede a cerciorarse ¿Cuántos puntos de luz observa? La respuesta esperada corresponde a una luz.
5. A continuación, la luz de fijación se ubicará a 50 centímetros del plano medio nasal del paciente y a la altura de los ojos del paciente.
6. Se le indica que deberá mantener su mirada constantemente en el punto de luz, mientras este se irá acercando hacia él.
7. El paciente deberá informar cuando perciba dos puntos de luz uno rojo y uno blanco o amarillo, o presente diplopía (punto ruptura), así mismo, se le advierte al paciente que deberá mantener su mirada fija en el objeto, su cabeza sin movimiento y una buena posición postural durante la toma del examen.
8. El examinador procede a aproximar la fuente de luz hasta que el paciente reporte diplopía,
9. En este momento el examinador medirá con la regla de Krismky la distancia entre el plano corneal hasta el rompimiento de la fusión o la percepción de la visión doble.
10. Enseguida el examinador alejará la luz hasta el punto que el paciente reporte visión sencilla o la percepción de un solo objeto (punto recuperación) y procederá a medir nuevamente el resultado.
11. Se repite el procedimiento todas las veces que sea necesario.

- **Forma de anotación**

- Escriba el valor en Cm donde el paciente rompe y recobra fusión

**Ejemplo:** Filtro rojo 11/13 (Ver valores de referencia tabla 9)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Valores normales o de referencia**

Objeto de fijación	Ruptura (cms)	Recuperación (cms)	Desviación estándar
Objeto Real	7cms	10cms	±2,5
Luz	10cms	12cms	±3.0
Luz + Filtro Rojo	12cms	14cms	±5.0

Tabla 9. Valores de referencia PPC, elaborada por el estudiante 2021 (22)

- **Interpretación del test**

Si el valor del punto próximo no se encuentra dentro de los valores de referencia indica que las reservas de convergencia están alteradas.

#### 7.4.3.2 Relación acomodación convergencia acomodativa AC/A

Es la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimar cuando el ojo pasa de fijar un objeto en visión próxima a visión lejana; Se puede deducir comparando la foria de visión próxima con la de visión lejana. La relación ACA normal es de 4 Dpt a 6 Dpt por cada dioptría de acomodación, es un dato clave para el diagnóstico y tratamiento de alteraciones binoculares (11).

#### **Clasificación**

Donde se evidencia si existe una insuficiencia o exceso de convergencia.

- **Baja:** <3Dpt prismáticas, debido a que hay una menor convergencia para la fijación de cerca; Se presenta en pacientes con insuficiencia de convergencia e insuficiencia de divergencia (12) algunos de los pacientes pueden reportar diplopía, dolor de cabeza, visión borrosa, dificultad para concentrarse, punto próximo de convergencia alejado, reservas fusionales positivas bajas y posible exotropía intermitente (35).
- **Normal:** 3-5 Dpt prismáticas, Disfunción de la visión binocular no estrábicas, que presenta exoforia igual de en VP, VL, el paciente puede presentar punto próximo de convergencia alejado, reservas fusionales positivas disminuidas de lejos y de cerca (7).
- **Altas:** >5 Dpt prismáticas, se presenta en casos de excesos, ya sea de divergencia o de convergencia. Se caracterizan por mayor divergencia en la fijación de lejos y/o endodesviaciones en la fijación de cerca (6), algunos

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

pacientes pueden reportar astenopias asociadas a tareas de cerca y reservas fusionales negativas disminuidas (12).

La evaluación se puede realizar por medio de los siguientes métodos y fórmulas(37):

- **Método de Heteroforia**

$A/ca = DP + FVP - FVL / \text{Distancia de trabajo}$  (40CM=2.50DPT; 33CM=3.00DPT)  
 En este método las endodesviaciones y las exodesviación tienen una representación en signos, donde (+) son las endoforia y (-) serán las Exoforias.

**Ejemplo:**

- ✓ Distancia pupilar: 60 mm (6cm)
- ✓ Foria en visión lejana: 2X
- ✓ Foria en visión próxima: 8X
- ✓ Distancia de trabajo: 33cm (3 Dioptrías)

$$A/CA = 6 + (-8) - (-2) / 3.00 \text{ Dioptrías}$$

$$A/CA = 6 + -8 + 2 / 3$$

$$A/CA = 6 + (-6) / 3$$

$$A/CA = 6 + (-2)$$

$$A/CA = 4 \text{ Dioptrías}$$

Lo que indica que, la relación A/CA es igual a 4 prismas de convergencia acomodativa por cada dioptría de acomodación.

• **Método de gradiente**

Se basa en la idea de relajar o estimular la ACC. El cambio de la foria inducida será igual al valor A/CA.

Este método determina el valor de la relación acomodación convergencia en función de la foria habitual del paciente y la foria inducida con un lente ( $\pm 1.00$ ). Se realiza para conocer el comportamiento de la convergencia por una dioptría de acomodación (ya sea en activación o en relajación) (24).

**Ejemplo:**

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Evaluación del prisma cover test con corrección: se encuentra ETA 4 D
2. Evaluación del prisma cover test con corrección más un lente de -1.00: se encuentra una ETA 10 D

La diferencia es de 6.00Dioptrias, entonces la relaciona A/CA para este ejemplo refleja que, se modifican 6 Dioptrias prismáticas por cada dioptría de acomodación.

Los ejemplos realizados anteriormente muestran valores que están dentro del rango de normalidad que se espera encontrar en un paciente sin alteración A/CA. (4 -6 Dioptrias) (7).

- **Valores de referencia.**

-AC/A normal: 4-6D, desviación estándar  $\pm 2$

-AC/A alto: mayor a 6D (excesos de convergencia y divergencia), desviación estándar  $\pm 2$

-AC/A bajo: menor a 4D (insuficiencias de convergencia y divergencia), desviación estándar  $\pm 2$

## 7.5. Reservas fusionales

Es la capacidad que tienen los ojos para realizar convergencia o divergencia manteniendo el mecanismo de fusión. El test valora la amplitud de fusión horizontal (positivo / negativo) y vertical (supraducción / infraducción) para estimar si se encuentra dentro de los parámetros normales. La técnica consiste en medir la máxima capacidad funcional de los músculos extraoculares para neutralizar las forias en visión cercana y en visión lejana(8).

Este test se realiza con los prismas de Risley (dos prismas del mismo valor ) cuyo giro simultáneo en sentido inverso produce un efecto prismático que varía desde cero (cuando la arista de uno coincide con la base del otro) hasta doble valor (cuando ambas bases queden superpuestas) (22); O se puede realizar con **primas sueltos** si el paciente no tolera un cambio brusco de poder dióptrico, se realizara aumentado el poder en pasos suaves.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### **Reservas fusionales prismas de Risley**

- **Equipos y/o elementos**

- Forópter
- Primas rotatorias de Risley
- Objeto real y luz

### **Procedimiento para la valoración de reservas fusionales negativas (RFN) lejos prismas de Risley**

1. Paciente cómodamente sentado y emetropizado.
2. Luz sala alta
3. Optotipo de letras aisladas a 4m, paciente debe fijar una línea arriba de su mejor agudeza visual.
4. Forópter enfocado, anteponga primas de Risley horizontales
5. Ir introduciendo dioptrías con prisma BN anotar los datos de borrosidad, visión doble, y recuperación
6. Escribir RFN como suma del prisma BN en ambos ojos
7. Nota: si recobro es B, apuntar negativo

### **Procedimiento para la valoración de reservas fusionales positivas (RFP) lejos prismas de Risley**

- 1 Paciente cómodamente sentado y emetropizado
- 2 Luz sala alta
- 3 Optotipo de letras aisladas a 4m, paciente debe fijar una línea arriba de su mejor agudeza visual.
- 4 Forópter enfocado, anteponga prismas de Risley horizontales
- 5 Ir introduciendo dioptrías con prisma BT anotar los datos de borrosidad, visión doble, y recuperación
- 6 Escribir RFP como suma del prisma BT en ambos ojos
- 7 Nota si recobro BT, apuntar positivo

### **Procedimiento para la valoración de reservas negativas (RFN) cerca prismas de Risley**

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Paciente cómodamente sentada y emetropizado
2. Luz columna media-baja
3. Cartilla de letras aisladas a 40 cm, paciente debe fijar una línea arriba de su mejor agudeza visual.
4. Foróptero enfocado, anteponga prismas de Risley horizontales
1. Ir introduciendo dioptrías con prisma BN anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación.
5. Escribir RFP como suma del prisma BN en ambos ojos
6. Nota: si recobro es BT, apuntar negativo

**Procedimiento para la valoración de reservas fusiónales (RFP) cerca prismas de Risley**

2. Paciente cómodamente sentado y emetropizado
3. Luz columna media-baja
4. Cartilla de letras aisladas a 40 cm, paciente debe fijar una línea arriba de su mejor agudeza visual.
5. Foróptero enfocado, anteponga prismas de Risley horizontales
6. Ir introduciendo dioptrías con prisma BT anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación.
7. Escribir RFP como suma del prisma BT en ambos ojos
8. Nota: si recobro es BT, apuntar positiva

• **Forma de anotación**

- El valor se da en dioptrías prismáticas.

**Ejemplo:** RFP lejos 7/4

RFP cerca 25/20 (ver valores de referencia tabla 10)

• **Valores de referencia**

Valores normales		Desviación estándar
RFP visión lejana	- Borrosidad 9	±4
	- Ruptura 19	±8
	- Recuperación 10	±4
RFP visión cerca	- Borrosidad 17	±5

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

	- Ruptura 21	±6
	- Recuperación 11	±7
RFN visión lejana	- Ruptura 7	±4
	- Recuperación 4	±2
RFN Visión cerca	- Borrosidad 13	±4
	- Ruptura 21	±4
	- Recobro 13	±5

**Tabla 10. Valores normales reservas fusiónales prismas de Risley (19).**

- **Interpretación del test**

- Si estos valores se encuentran fuera de los valores de referencia se puede interpretar que el paciente tiene alteración en la convergencia o divergencia.

### **Reservas fusiónales con prismas sueltos**

- **Elementos y/equipos**

- Primas sueltas
- Cartilla de prueba
- Objeto real y luz

### **Procedimiento para la valoración de reservas fusiónales con prismas sueltos.**

- **Medida de las reservas fusiónales lejos RFN**

1. Paciente emetropizado y cómodamente sentado.
2. Luz sala alta
3. Test de línea de letras aisladas (optotipo de Snellen) a 6m
4. Anteponga prismas base nasal
1. Introduzca dioptrías con prisma BN anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación.
5. Escribir RFN como suma del prisma BN en ambos ojos
6. Nota: si recobro es BT, apunte negativo

 <p><b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Medida de las reservas fusionales en lejos RFP**

1. Paciente emetropizado, y cómodamente sentado.
2. Luz sala alta
3. Test de línea de letras aisladas (optotipo de Snellen) a 6m
4. Anteponga prismas base temporal
5. Introduzca dioptrías con prisma BT anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación.
6. Apunte RFP como suma del prisma BT en ambos ojos
7. Nota: si el recobro es con BN, apunte el dato negativo.

- **Medida de las reservas fusionales cerca RFN**

1. Paciente emetropizado, y cómodamente sentado.
2. Luz columna media-baja
3. Cartilla de letras aisladas a 40 cm
4. Anteponga prismas base nasal
5. Introduzca dioptrías con prisma BN anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación
6. Escriba RFP como suma del prisma BN en ambos ojos
7. Nota: si recobro es BT, apunte negativo(8).

- **Medida de las reservas fusionales cerca RFP**

1. Paciente emetropizado, y cómodamente sentado.
2. Luz columna media-baja
3. Cartilla de letras aisladas a 40 cm
4. Anteponga prismas base temporal
5. Introduzca dioptrías con prisma BT anotar los datos de borrosidad, visión doble y recuperación.
6. Escribir RFP como suma del prisma BT en ambos ojos
7. Nota: si recobro es BN, apunte negativo

- **Forma de anotación**

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- El valor se da en dioptrías prismáticas diplopía /recuperación  
**Ejemplo:** RFN lejos -8/-6 (ver valores de referencia tabla 11)  
 RFN cerca -6/-3

- **Valores de referencia**

Valores normales		Desviación estándar
RFP visión cerca (niños 7-12 años)	- Ruptura 23 - Recuperación 16	$\pm 8$ $\pm 6$
RFN visión cerca (niños 7-12 años)	- Ruptura 12 - Recuperación 7	$\pm 5$ $\pm 4$
RFP Visión lejos (adultos)	- Ruptura 11 - Recuperación 7	$\pm 7$ $\pm 2$
RFP Visión cerca (adultos)	- Ruptura 19 - Recuperación 14	$\pm 9$ $\pm 7$
RFN Visión lejos (adulto)	- Ruptura 7 Recuperación 4	$\pm 3$ $\pm 2$
RFN Visión cerca (adulto)	- Ruptura 13 Recuperación 10	$\pm 6$ $\pm 5$

Tabla. 11 Valores normales reservas fusionales prismas sueltos (19).

- **Interpretación de resultados**
  - Si los datos obtenidos se encuentran fuera de los valores de referencia se estima una insuficiencia o excesos de vergencias.

## 7.6. TEST DE SENSORIALIDAD

### 7.6.1. Varilla de Maddox

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Prueba utilizada para medir el ángulo de disociación de una desviación. Este test permite hallar un valor preciso y confiable debido que se genera una proyección de la luz lineal perpendicular a sus estrías. Generando una ruptura total de la fusión, de esta manera permite revelar la existencia de desviaciones oculares latentes, verticales y horizontales (38).

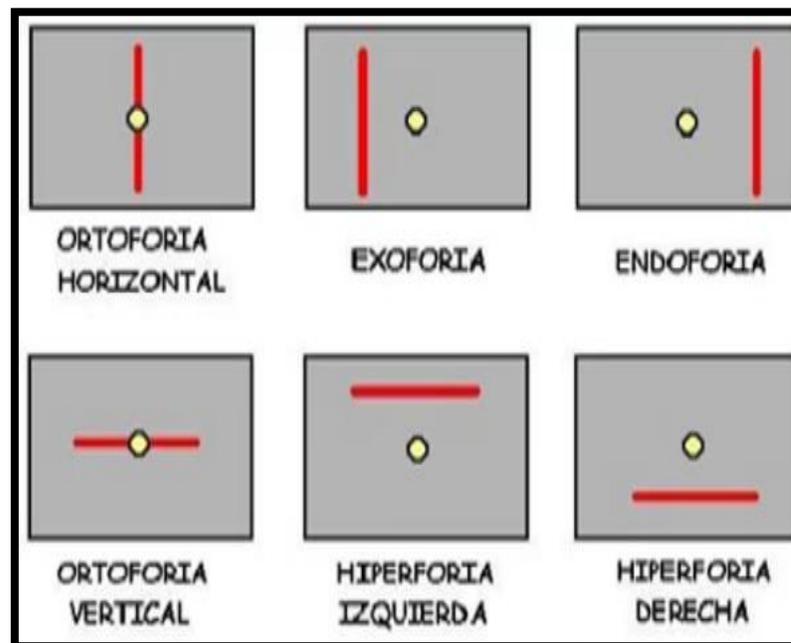


Fig.15 Resultados al evaluar.

Fuente: Hernández J.2015 Imagen disponible en: <https://paodelgado68.wixsite.com/optonline/copia-de-copia-de-test-de-reservas->

- **Elementos y/o equipos**
  - Transiluminador o linterna.
  - Varilla de Maddox

**Procedimiento para la valoración con varilla de Maddox**

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Paciente cómodamente sentado, indíquelo al paciente que mire una luz situada a 6 metros y explíquelo que va a observar simultáneamente una línea roja con una luz.
2. Coloque en el ojo dominante la varilla de Maddox de manera que las líneas queden ubicadas de forma horizontal (el paciente observa una línea vertical).
3. Indique al paciente que describa en qué lugar está la luz con respecto a la línea
4. Escriba el valor del prisma seguido de la abreviatura de la desviación horizontal.
5. Posteriormente ubique la varilla de Maddox de manera que las líneas queden ubicadas de forma vertical en el ojo (paciente observa una línea horizontal).
6. Nuevamente Indique al paciente que describa en qué lugar está la luz con respecto a la línea

- **Forma de anotación**

- Diplopía homónima Ejemplo: El paciente reporta ver la línea del mismo lado del ojo que se encuentra con la varilla.

- **Interpretación del test**

- Si el paciente reporta que el punto se encuentra en el centro de la línea de la varilla se interpretara que el paciente es **Orto**.
- la línea está del mismo lado del ojo que se encuentra con la varilla indicando una línea vertical. Se analiza como una desviación de tipo Endo, de esta forma adicione prisma base externa hasta que la luz se encuentre en el centro de la línea y se interpreta como **Diplopía homónima**
- la línea se halla del lado contrario del ojo que se encuentra con la varilla. Se interpreta como una desviación de tipo exo. acá debe adicionar prisma base interna hasta que la luz se encuentre en el centro de la línea y se interpreta como **Diplopía cruzada**.
- **La línea se encuentra arriba de la luz.** Se entiende como un hipo del ojo en el cual se encuentra la varilla. adicione prisma base superior en ese ojo hasta que la luz se encuentre en el centro de la línea.
- **La línea se encuentra abajo de la luz.** Se interpreta como un híper del ojo en el cual se encuentra la varilla. Adicione prisma base inferior en ese ojo hasta que la luz se encuentre en el centro de la línea.

### 7.6.2. Lentes estriados de Bagolini

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Esta prueba es indicada para reportar el tipo de correspondencia sensorial ya sea normal (CSN) o anómala (CSA). Este test, que es utilizado solo si se tiene fijación central, permite evaluar la existencia de una supresión de alguno de los dos ojos. Los lentes de Bagolini son lentes ópticamente planos con estrías a 45° Y 135° para un ojo y otro respectivamente. Esta es la prueba menos disociante ya que las estrías paralelas no interfieren en la agudeza visual del paciente (39)

- **Elementos y/o equipos**

- Transiluminador
- Lentes estriados de Bagolini

#### **Procedimiento para la valoración con lentes estriados de Bagolini**

1. Solicitar al paciente que se siente y ubique cómodamente, el paciente debe estar emetropizado.
2. Anteponer los lentes estriados en frente de los ojos de manera que el eje de estriación se oriente a 135° y 45°.
3. Utilizamos el transiluminador o linterna para que el paciente fije en visión lejana y próxima, iluminamos la parte nasal del paciente. Al fijar ese punto de luz la paciente vera un haz luminoso perpendicular al sentido de las estrías.
4. Posteriormente se debe ocluir el ojo izquierdo y le pedimos al paciente describa lo que observa en la línea de visión cercana (40cm).
5. Ocluimos el ojo derecho y le pedimos al paciente que nos indique como observa la línea en visión cercana (40cm).
6. Finalizamos des ocluyendo ambos ojos solicitar al paciente que describa como es la proyección a través de los lentes estriados de las rayas de la luz.
  6. Se repetimos el mismo procedimiento, pero en visión lejana (6 metros).

- **Forma de anotación**

- Escriba la información que le paciente le diga ya que el resultado se estima según respuesta del paciente.

**Ejemplo:** Paciente con sus dos ojos abiertos ve una **X**, lo que indica que él tiene una correspondencia sensorial normal.

 <p><b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Valores de referencia**



**Fig 16.** con los dos ojos abiertos observará una X si el paciente tiene una correspondencia sensorial normal,

Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)



**Fig17.** con los dos ojos abiertos solo observará una de las líneas proyectadas. si el paciente tiene una supresión de un ojo,

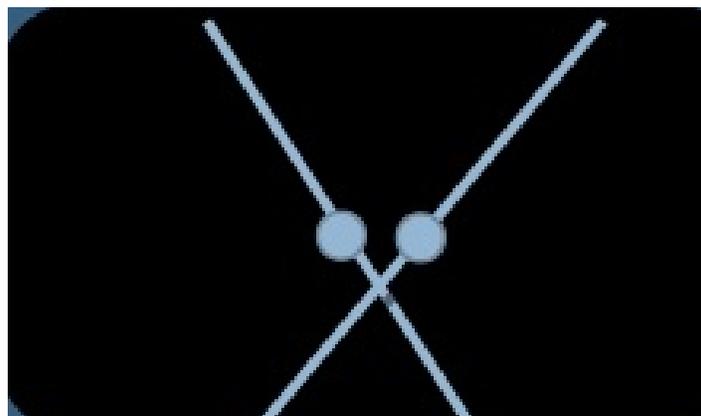
Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)

 <b>Acreditación Institucional</b> <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig18.** padecerá diplopía (visión doble) si al realizar el test observará las dos líneas, pero separadas.  
 Si el paciente no puede suprimir sensorialmente

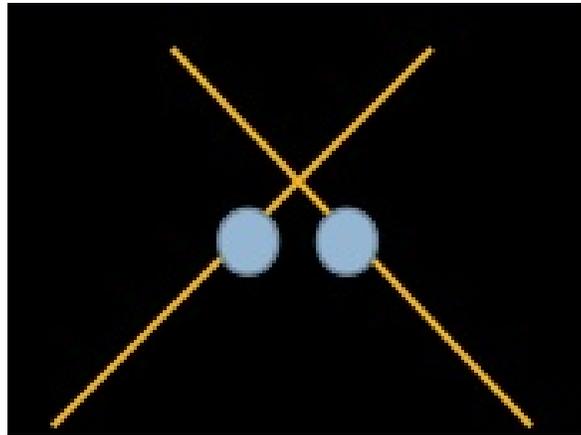
Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)



**Fig19.** Dos luces arriba de la inserción de las luces ENDOTROPÍA

 <p><b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)



**Fig20.** EXOTROPÍA si el paciente reporta dos luces debajo de la inserción de las líneas

Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig 21. ESCOTOMA DE INHIBICIÓN** los pacientes observarán las líneas centradas (X) con una inhibición de las imágenes recibidas en el área central. Esto significa que tiene fusión periférica y que centralmente tiene una zona de escotoma.

Fuente: Hernández J 2015 Imagen disponible en: [http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular\\_29.html](http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular_29.html)

- **Interpretación del test**

- Según la respuesta del paciente se podrá identificar si presenta una correspondencia sensorial normal (CSN) o anómala (CSA) y además si existe supresión de algún ojo.

## 7.7. Evaluación de la visión binocular

### 7.7.1. Luces de Worth

Es un test subjetivo que establece el segundo grado de la visión binocular y la habilidad de la fusión plana tanto en visión próxima como en visión lejana(36).

- **Elementos**

- Gafas filtro rojo/verde
- Luces de Worth

#### **Procedimiento para la valoración de luces de Worth**

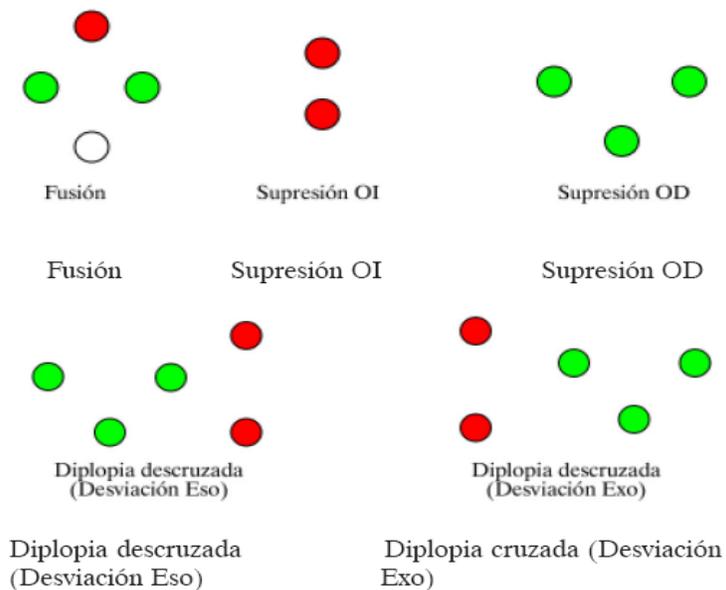
 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

1. Solicitar al paciente que se ubique con su corrección óptica en una sala que debe estar en oscuridad.
2. Paciente emetropizado
3. Indique al paciente que debe anteponer las gafas rojo/verde (gafas anáglifos). Por lo general el filtro rojo se encuentra en el ojo derecho y el verde en el ojo izquierdo.
4. Presente el test de Worth tanto para visión lejana (3 m) como para visión cercana (40 cm). Pida al paciente que fije el test y describa qué está percibiendo. Se presentarán 4 luces (dos verdes en los laterales, una roja en la parte superior y una blanca en la parte inferior).
5. Solicite al paciente que reporte cuántas imágenes ve.

- **Forma de anotación**

- Anote la información que el paciente le diga ya que el resultado se estima según respuesta del paciente. Ejemplo: **El paciente reporta ver 3 imágenes:** el paciente suprime el ojo con el filtro rojo, es decir, el ojo derecho. las imágenes que el paciente verá son las de color verde.

- **Interpretación del test**



 <b>Accreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

**Fig22. Resultados al evaluar, en luces de Worth**

**Fuente:** Hernández J, 2015 imagen disponible

**<http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular.html>**

- El paciente presenta fusión normal si ve 4 imágenes
- Si el paciente suprime el ojo con el filtro rojo, es decir, el ojo derecho. las imágenes que el paciente verá son las de color verde e indicara que ve solo 3 imágenes.
- El paciente presenta una supresión alternante si reporta ver a veces 4, a veces 3
- El paciente suprime el ojo con el filtro verde, es decir, el ojo izquierdo. Las imágenes que el paciente verá son las de color rojo, reportara ver 2 imágenes
- El paciente presenta diplopía. En este caso pregunte dónde están situadas las imágenes y la respuesta determine la relación de los ejes visuales en binocularidad . Si las luces rojas están a la derecha de las verdes, el paciente tiene una Endodesviación, si están a la izquierda presenta una exodesviación, si están encima de las verdes tiene una Hiperdesviación izquierda, si están debajo de las verdes tendrá una Hiperdesviación derecha en este caso reportará ver 5 imágenes (22).

### **7.7.2. Estereopsis y procedimientos de valoración**

La estereopsis es el tercer grado de la visión binocular considerada como la única propiedad de la visión binocular que permite percibir profundidad en el espacio visual. Su valor es indicado en segundos de arco (26). En pacientes con agudeza visual normal el valor se sitúa alrededor de los 40" de arco. La agudeza visual puede ser fina (15 a 80 Seg de arco) o gruesa (100 a 800 Seg de arco) El desarrollo de la visión binocular y la estereopsis se establece después de los 6 meses de edad. Al obtener respuestas de la presencia de estereopsis en los niños se comprobará la presencia de visión binocular, por eso, estas pruebas son importantes para descartar ambliopías y estrabismos (34).

Estos test son diseñados para la valoración rápida y práctica de la estereopsis gruesa y fina, desde los 3.000 segundos de arco, hasta los 40 segundos de arco. Son test basados en la disparidad de fijación, y permite la percepción en 3D o visión de profundidad; se trata de tarjetas o tablas que poseen figuras que producen una sensación de profundidad debido a una disparidad que existe entre dos imágenes y que estimulan a los dos ojos por separado con elementos como gafas rojo verde o

 <b>Acreditación Institucional</b> <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
<b>FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE:</b> <b>Circunvalar BOGOTÁ</b>	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

lentes polarizados, con resolución cada vez más compleja y que brindan datos que definen la agudeza visual estereoscópica (40).

### Procedimiento para la valoración de la estereopsis

Para la evaluación clínica de la visión binocular existen algunas pruebas que requieren de colaboración importante del paciente y estarían brindando información concluyente después de los tres años ya que el niño puede comprender el test, aunque sus respuestas puedan llegar a ser poco confiables o pobres y los resultados podrían estar rondando alrededor de los 3.000 segundos de arco, mientras que a los 5 años se observaría una mejoría a 140 segundos de arco, alcanzando el nivel del adulto de 40 segundos de arco hacia los 9 años de edad. No obstante, indica que los pacientes alcanzan una estereopsis mayor o igual a 1 segundo de arco en la semana veintiuno, alcanzando el nivel adulto hacia los veinticuatro meses (5).

### TEST DE LANG (este test se puede realizar en niños de 2 años en adelante)

- **Elementos y/o equipos**
- Test de LANG

### Procedimiento para la valoración del test de LANG

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Es importante que mantenga buena iluminación en el consultorio.
3. Evite la presencia de reflejos sobre la superficie del test.
4. Anteponga la corrección visual del paciente (si existe)
5. El examinador deberá sentarse frente al paciente, de manera que pueda observar los movimientos oculares durante la fase de reconocimiento.
6. Ubique el test a 40 cm (16 pulgadas) del paciente y preséntele el test de manera perpendicular.
7. Proceda a preguntarle al paciente si ve algo en la prueba y observe detalladamente los movimientos oculares de búsqueda.
8. Cuando reconozca un objeto, pida al paciente que busque los otros objetos presentes en el test y motíVELO para que trate de describirlos.
9. Una variante del test es que el examinador puede señalar las figuras y el niño será capaz de nombrarlas (34).

En caso que no exista respuesta suspenda el test e indique en la historia clínica.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Formas de anotación**

- Escriba el valor en segundo de arco Ejemplo: Paciente reporta ver todas las imágenes su estereopsis es de 1200" de arco

- **Valores de referencia**

- Luna: 200"
- Camión: 400"
- Elefante: 600"
- Coche: 550"
- Estrella: 600"
- Gato: 1200"(41)



Fig. 23 Test de LANG

Fuente: García M. 2016 Imagen disponible en <https://www.gimaitaly.com/DocumentiGIMA/Manuali/ES/M31294ES.pdf>

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### **TEST DE TITMUS (este test se puede realizar en niños de 5 años en adelante)**

Consta de tres tipos de estereogramas: el test de la mosca, el test de círculos o círculos de Wirt y el test de animales que son imágenes anaglíficas que buscan reducir la disparidad binocular desplazando una de las imágenes respecto a otra (36).

- **Elementos y/o equipos**
- Test de Titmus
- Gafas polarizadas

### **Procedimientos para la valoración del test de TITMUS**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Es importante que mantenga buena iluminación en el consultorio.
3. Evite la presencia de reflejos sobre la superficie del test.
4. Anteponga la corrección visual del paciente (si existe)
5. Enseguida se le indica al paciente que se coloque las lentes polarizadas y que mantenga una posición cómoda sobre la silla, en caso de emplear corrección anteponer sobre su mejor corrección.
6. El examinador se ubica al frente del paciente, para observar los movimientos oculares durante la fase de reconocimiento y procederá a abrir el test.
7. El examinador posicionará el test a 40 centímetros del paciente.
8. Proceda a preguntar si percibe la mosca, en caso afirmativo sugerir que “coja” o “pellizque” las alas de la mosca.
9. El examinador observará el comportamiento del niño, si efectivamente realiza el procedimiento contará con 3600 segundos de arco y se procederá a continuar con el test.
10. El examinador guiará al paciente para que observe el test de animales que cuentan con disparidades de rango medio (100, 200 y 400 segundos de arco, respectivamente) el paciente es instruido para que identifique que animal “flota” o se encuentra “cercano a él”
11. Finalmente, el examinador guiará al paciente para que observe los círculos de Wirt lo que medirá umbral de la estereoagudeza, este punto comprende 4 pares de círculos encerrados en un rombo, se le preguntará al paciente señalando el primer rombo cuál de los cuatro círculos aparenta “flotar” o se encuentra “cercano a él” en referencia a los otros.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

12. El examinador proseguirá preguntando cada rombo ordenadamente hasta obtener el último círculo que pueda percibir con disparidad. Se recomienda al examinador alentar al paciente a percibir la mínima disparidad posible (34).

- **Forma de anotación**
  - Escriba el valor en segundo de arco Ejemplo: Estereopsis de 400" de arco
- **Valores de referencia**
  - Disparidad gruesa 100"
  - Disparidad media 200"
  - Disparidad fina 400"

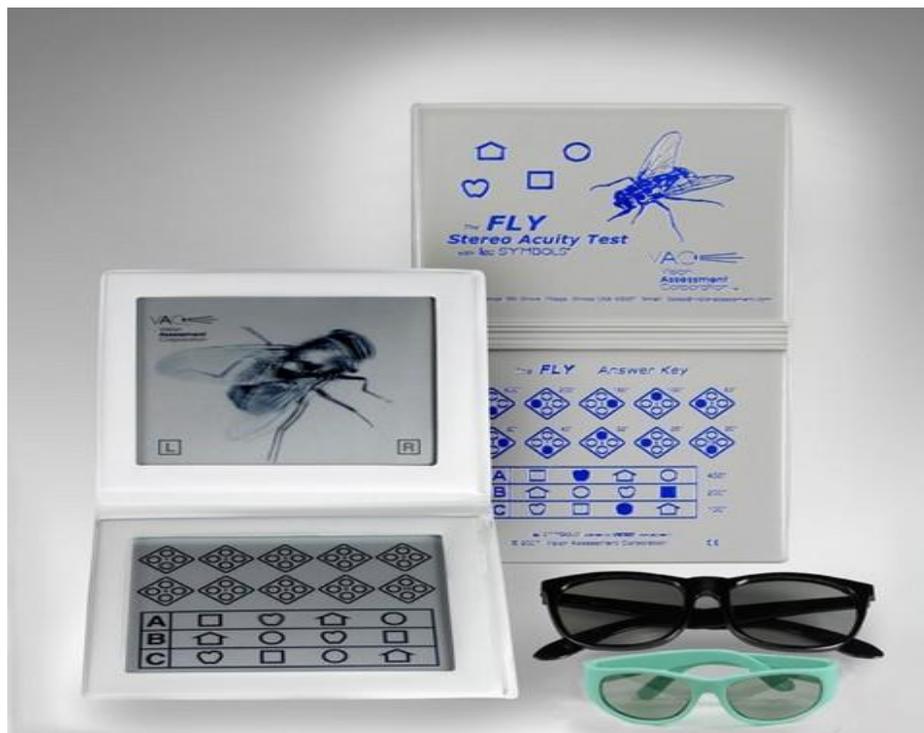


Fig. 24. Test de TITMUS.

Fuente: García M. 2016. Imagen disponible en <https://www.optimoda.es/salud-visual/topcon-propone-el-famoso-test-de-titmus/>

**TEST TNO** (este test se puede realizar en niños de 2 años en adelante)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Elementos y/equipos**

- Test de TNO
- gafas filtro rojo verde

**Procedimiento para la valoración test de TNO**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Es importante que mantenga buena iluminación en el consultorio.
3. Evite la presencia de reflejos sobre la superficie del test.
4. Anteponga la corrección visual del paciente (si existe)
5. El examinador posiciona las gafas rojo-verde sobre el paciente o encima de la corrección del paciente.
6. Se ubica el test a 40 centímetros del paciente.
7. Las tres primeras planchas darán una información cualitativa indicando si existe o no estereopsis.
8. Posteriormente el examinador señalará el número cuatro corresponde a una prueba de supresión que informa cuál es el ojo dominante.
9. Finalmente, le indicará que observe las tres últimas planchas lo que le dará la información cuantitativa, corresponde a dos discos donde falta un sector, la tarea del paciente será localizar el sector faltante del disco. El sujeto indicará la orientación (arriba, abajo, derecha o izquierda) de la zona faltante en el círculo.
10. Se procederá a anotar el último nivel en el que puede responder correctamente. La disparidad estereoscópica testificada con el TNO va de 480 a 15 segundos de arco (35).

- **Forma de anotación**

- Escriba el valor en segundo de arco Ejemplo: Estereopsis de 400" de arco

- **Valores de referencia**

- 15 Seg de arco
- 480 Seg de arco

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



Fig. 25. Test de TNO

Fuente: Delgado C. 2018 Imagen disponible en [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412018000100142](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412018000100142)

### **TEST DE FRISBY (este test se puede realizar en niños de 6 años en adelante)**

Es un test que valora la profundidad real que incorpora tres placas transparentes de diferentes espesores, se conforma de cuatro cuadrados de elementos aleatorios impresos en cada placa.

- **Elementos y/o equipos**
- Test de Frisby

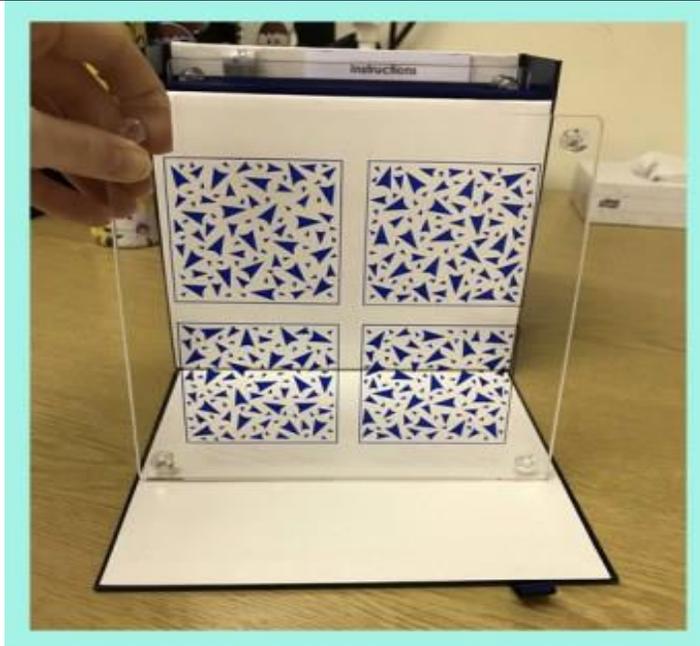
### **Procedimientos para la valoración del test de Frisby**

1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente.
2. Es importante que mantenga buena iluminación en el consultorio.
3. Evite la presencia de reflejos sobre la superficie del test.
4. Anteponga la corrección visual del paciente (si existe)
5. El examinador posiciona las gafas rojo-verde sobre el paciente o encima de la corrección del paciente.
6. Se ubica el test a 40 centímetros del paciente.
7. Se dispone de tres láminas de diferentes espesores 6mm, 3mm y 1.5 mm; que no requieren de lentes polarizados

 <p><b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

8. El examinador iniciará anteponiendo la lámina de 6 mm sobre una superficie blanca a una distancia de 40 centímetros.
  9. Solicitará al paciente que identifique el cuadrado que contenga el círculo estereoscópicamente visible, es decir, identifique cuál de los cuadrados tiene un círculo que flota por delante de los demás, percibidos dentro de un mosaico de formas geométricas similares.
  10. En caso afirmativo el examinador deberá cambiar aleatoriamente la posición de las láminas.
  11. El examinador deberá en todo momento apoyar la lámina sobre el fondo blanco para evitar claves monoculares.
  12. Una vez el paciente ha logrado responder con la placa de 6mm a 40 centímetros (340 segundos de arco) se procederá a alejarla a 50 centímetros (215 segundos de arco) y finalmente 60 centímetros (150 segundos de arco)
  13. Recuerde constantemente cambiar la posición de la lámina en cada distancia, se sugiere al menos 2 a 3 cambios.
  14. Una vez lograda la máxima distancia determinada para el test se procede a emplear la lámina de 3mm y 1.5 mm respectivamente, en cada una de las distancias previamente descritas (36).
- **Forma de anotación**
    - Escriba el valor en segundo de arco. Ejemplo: Estereopsis de 20´ de arco
  - **Valores de referencia**
    - 15 Seg de arco
    - 340 Seg de arco

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig. 25.** Test de Frisby

**Fuente:** García M. 2016. Imagen disponible en <https://www.optimoda.es/salud-visual/topcon-propone-el-famoso-test-de-titmus/>

### 7.7.2.5 TEST DE RANDOM E (este test se puede realizar en niños de 3 años en adelante)

El estereotipo Random Dot "E" está diseñado específicamente para su uso con niños desde los tres años de edad en adelante. Se pide al paciente que distinga entre una "E elevada" y un objetivo no estereoscópico; puntos aleatorios percibidos monocularmente, es decir, solo serán percibidos con dos estereogramas que, estimulando ambos ojos al tiempo, mediante la utilización de filtros polarizados.

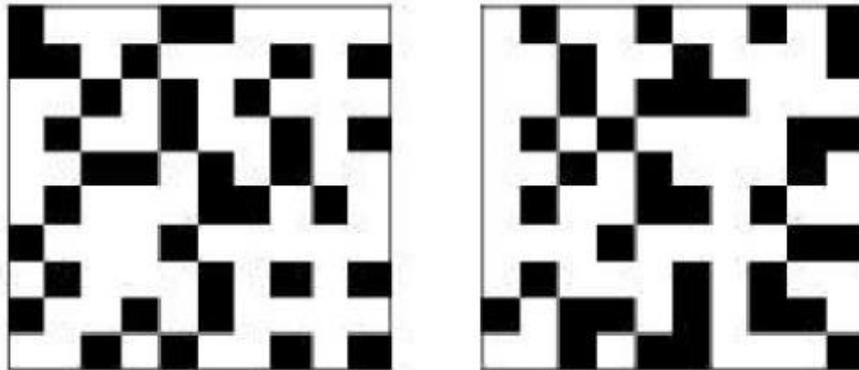
Estos estereogramas son el resultado de cálculos de puntos correspondientes, utilizando diferentes valores de disparidad binocular.

La imagen que se observara es una letra E direccional

- **Elementos y/o equipos**
  - Test de Random
  - Gafas polarizadas

#### **Procedimiento para la valoración del test de Random**

 <b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
<b>FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE:</b> Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



1. Solicitar al paciente que se siente cómodamente
2. acomodar al paciente en un lugar que no interfiera el reflejo de la luz
3. Anteponer las gafas polarizadas
4. Poner el test a una distancia de 50 cm. Enseñándole ambas tarjetas separadas entre sí, alrededor de un metro (una no posee ninguna figura y la otra una E que es vista si se presenta un grado de estereopsis)
5. Indicar al paciente que reporte en qué lado se observa la E
6. Repetir el mismo procedimiento cambiando las tarjetas de sitio. Si el paciente acierta el examinador se debe alejar a distancias determinadas.

- **Forma de anotación**

- Ejemplo: estereopsis (Random Dot E): 168" de arco.

- **Valores de referencia**

Distancia	Estereoagudeza
50 cms	504" de arco
100cms	252" de arco
150 cms	168" de arco
200 cms	126" de arco
300 cms	84" de arco
400 cms	63" de arco
500 cms	50" de arco

**Tabla 12. Valores de referencia test Random Dot E**

Fig26: si existe un grado de estereopsis se puede observar ambas laminas, una posee la letra E la cual solo.

Fuente: <https://es.slideshare.net/tomaxxx99/estereopsis-y-test-de-estereopsis>

- **Valores de referencia de la estereopsis**

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

La agudeza visual estereoscópica esperada en promedio para un paciente sin alteraciones visuales está considerada entre 40" a 60" de arco. Así mismo, según el nivel de agudeza visual presentado, se pueden hallar los siguientes valores (ver tabla 13).

<b>Segundos de arco</b>	800	400	200	140	100	80	60	50	40
<b>Agudeza visual</b>	20/200	20/100	20/80	20/70	20/60	20/50	20/40	20/30	20/25

**Tabla 13. Valores de referencia de la estereopsis según la A.V , tabla elaborada por el estudiante 2021, basada en (42)**

## 8. TERAPIA VISUAL

### 8.1. Introducción

La terapia visual es un programa de ejercicios visuales que consiste en realizar una estimulación neurofisiológica que permite desarrollar, mejorar e integrar las capacidades visuales. Todo esto se realiza con el fin de remediar las disfunciones de la visión que están alteradas. (35). La terapia visual también es encaminada a realizar entrenamiento visual, dado que, a través de este, no se remedia ni se rehabilita sino se potencializan las funciones visuales que ya tienen óptimas condiciones, pero pueden ser mejor.

### 8.2. Objetivo

El objetivo de la terapia visual es remediar las disfunciones de la visión que tengan relación con las condiciones visuales rehabilitables como, por ejemplo: problemas acomodativos, problemas vergenciales, condiciones visuales afectadas por la ambliopía, estrabismos intermitentes, y problemas de aprendizaje (habilidades visoperceptuales).

### 8.3. Población

El programa está dirigido a los pacientes que acudan a la clínica de optometría de la Universidad Antonio Nariño de la sede Circunvalar Bogotá, derivados de la consulta visión binocular y que requieran un tratamiento especializado para el mejoramiento de sus funciones visuales y motoras.

### 8.4. Ámbito asistencial

Profesionales y estudiantes de la facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño que realicen actividades clínicas enfocadas a la enseñanza y/o aprestamiento

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

clínico dentro de la práctica de la institución en mención. Los parámetros necesarios para el diagnóstico y tratamiento de la visión binocular y acomodación, según corresponda, se encuentran en este protocolo.

### 8.5. Componentes de la terapia

- **Activo:** Consiste en ejercicios para restablecer la función motora, sensorial y acomodativa tanto en consultorio y en casa. (43)
- **Pasivo:** este componente de la terapia nos permite preservar o restablecer reflejos visuales alterados en presencia de alteraciones oculares como el uso de ante ojos, primas entre otros(43).
- **Mantenimiento:** mediante ejercicios en casa. Lo hecho en consultorio se refuerza en casa para automatizar el reflejo tratado y poder avanzar en la terapia (43).

### 8.6. Categorías de la terapia

- **Instrumento de entrenamiento:** encontraremos técnicas en las que el paciente requiere hacer uso directo con instrumentos específicos de la terapia donde el movimiento será restringido y es difícil observar los ojos del paciente (21).
- **Entrenamiento en espacio libre o abierto:** esta parte de la terapia es realizada con mayor movimiento, de esta forma se puede observar con exactitud los movimientos oculares, las condiciones del examen son más aproximadas a la visión habitual del paciente (43).

### 8.7. Etapas

El tratamiento va de lo más simple a lo más complejo: primero se restablecen las funciones visuales monoculares, luego se pasa a los ejercicios antisupresivos y se finaliza con el tratamiento de los reflejos binoculares(18) (ver tabla 7).

Sin embargo, dicho orden puede variar según las necesidades visuales de cada paciente en lo que respecta a la terapia visual.

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019</small>  <small>Vigencia por 4 años</small>  <b>La calidad la construimos entre todos</b> </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Monocular	Biocular	Binocular
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inicie la terapia haciendo énfasis en la dirección de la dificultad.</li> <li>✓ Entrene tanto la relajación como la estimulación de la acomodación, independientemente del diagnóstico original.</li> <li>✓ Trabaje primero la amplitud y luego la facilidad de la respuesta acomodaticia.</li> <li>✓ Priorice la calidad, no la cantidad, al indicar el alojamiento.</li> <li>✓ Equilibre la amplitud y la facilidad de los ojos derecho e izquierdo al entrenar habilidades de acomodación.</li> <li>✓ Para movimientos sacádicos, vaya de movimientos oculares pequeños a grandes.</li> <li>✓ Para las actividades, la secuencia es la opuesta, de movimientos oculares pequeños a grandes.</li> <li>✓ Inicie la terapia de motilidad de forma monocular y continúe hasta que ambos ojos tengan aproximadamente la misma capacidad. Una vez.</li> <li>✓ Las habilidades monoculares son iguales, precisas y rápidas, comienzan las actividades de motilidad ocular binocular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es más efectivo alterar la fuerza del estímulo para un ojo que para ambos simultáneamente.</li> <li>✓ <b>Modificar el contraste del objetivo</b> al comienzo de la terapia, utilice una luz brillante para un objetivo en una habitación con iluminación tenue para crear un alto contraste.</li> <li>✓ <b>Modificar la iluminación del objetivo</b> aumente la iluminación del ojo supresor, mientras disminuye la iluminación antes del</li> <li>✓ ojo dominante.</li> <li>✓ <b>Modificar el enfoque del objetivo:</b> desenfoque el objetivo del ojo dominante, mientras enfoca el objetivo del ojo supresor.</li> <li>✓ Utilice el movimiento del objetivo.</li> <li>✓ Empiece la terapia en condiciones artificiales y, a medida que avanza, pase a condiciones visuales más naturales.</li> <li>✓ Inicie la terapia con objetivos periféricos grandes y disminuya gradualmente el tamaño de los objetivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Por lo general, comience con objetivos periféricos con alta demanda de estereopsis y continúe gradualmente hacia objetivos más centrales.</li> <li>✓ Inicialmente permita algo de desenfoque (respuesta acomodativa inapropiada) si ayuda al paciente a comenzar.</li> <li>✓ Finalmente, entrene tanto a PFV como a NFV independientemente del diagnóstico original.</li> <li>✓ Enfatique primero la amplitud y luego la facilidad de la respuesta de vergencia fusional.</li> <li>✓ Enfatique la calidad, no la cantidad, al entrenar la vergencia fusional</li> </ul>

 <p><b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos</p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elimina los movimientos de la cabeza durante la persecución como en los movimientos sacádicos de los ojos que se pueden lograr razonablemente sin movimiento de cabeza.</li> <li>✓ Aumentar la complejidad de la tarea para desarrollar búsquedas y movimientos sacádicos automatizados.</li> </ul>		
<p><b>Tabla 13. Procedimientos para cada etapa de tratamiento.</b> <b>Elaborado por el estudiante 2021 con base en(19)</b></p>		

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

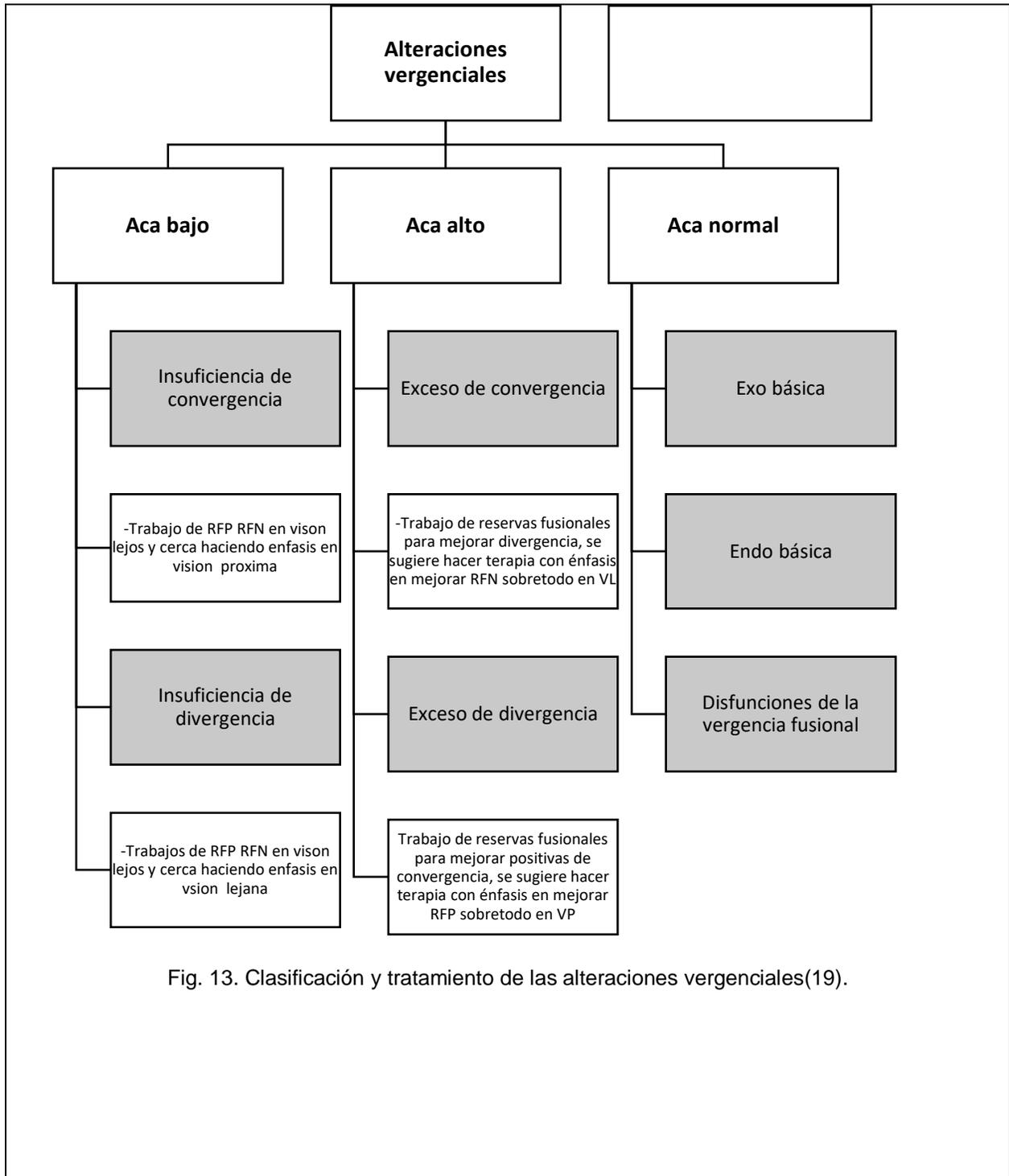


Fig. 13. Clasificación y tratamiento de las alteraciones vergenciales(19).

 <b>Accreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

### 8.8. FASE MONOCULAR DE LA TERAPIA VISUAL

Siguiendo el proceso ontogénico en el desarrollo visual, es necesario restablecer los reflejos visuales de cada ojo por separado, hecho esto las mejores condiciones funcionales se puedan integrar en funciones visuales binoculares más complejas. Debido a esto se tratará en la primera fase lo que son (17):

- **Dirección visual:** Es la dirección percibida de fuerza de los ejes visuales que actúa sobre los elementos permitiendo que la mirada se mueva hacia otro punto de fijación (31).
- Función trabajada: Proyección de post- imagen PI
- **Firmeza de fijación:** Es la capacidad que tienen los ojos de mantener la fijación sobre un objeto preciso que se encuentra inmóvil en el campo visual (17).
- Función trabajada: Oclusión, Filtro rojo FR, Filtro rojo con oclusión (Brinker y Kats), Localización con filtro rojo.
- **Seguimiento:** son los movimientos que realizan los ojos de persecución con el fin de mantener sobre la fóvea la imagen de un objeto determinado desplazándose a una velocidad no mayor a 45° por segundo (35).
- **Acomodación:** Según lo descrito anteriormente en el apartado 6.
- **Función trabajada:**
  - CAM con lentes negativas o positivas según diagnóstico acomodativo
  - Cartilla más nivel de visión (para amplitud y flexibilidad)
  - Aceptación de positivos
  - Flexibilidad acomodativa (lente positivo y negativo)
  - Lag acomodativo
  - Amplitud de acomodación
  - Capacidad acomodativa
  - ARP
  - ARN
  - Test de Donders
  - Retinoscopia de Mem
  - Retinoscopia de Nott
- **Agudeza visual:** según lo descrito anteriormente en el apartado 7.1.

En esta etapa pueden utilizarse métodos activos convencionales y técnicas de entrenamiento visual que nos permiten brindarle al paciente una retroalimentación de la posición o localización de la línea de dirección visual principal (18).

- **Función trabajada:** Estimulador visual CAM, Post-imagen indirecta con objeto real OR.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Por lo anterior, la fase monocular está dedicada al entrenamiento de las condiciones visuales monoculares (acomodación, fijación, agudeza visual, movimientos sacádicos y de seguimiento)

En esta etapa pueden utilizarse métodos activos convencionales y técnicas de entrenamiento visual que nos permiten brindarle al paciente una retroalimentación de la posición o localización de la línea de dirección visual principal (18).

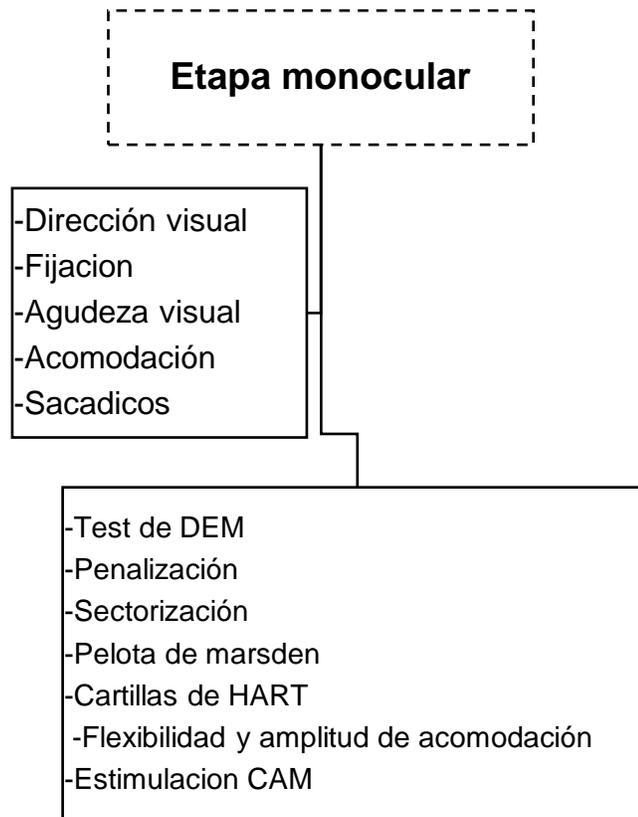


Fig. 14. Técnicas trabajadas en etapa monocular.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **TEST DE DEM (empleado para la evaluación y el entrenamiento de los movimientos sacádicos)**

Permite hacer una valoración de los movimientos sacádicos relacionando movimientos verticales y horizontales. Este test consta de tres pruebas (A, B y C) que miden el tiempo que tarda el paciente en ver y reconocer con precisión una serie de números. Los test A y B son test de movimientos verticales que detectan problemas a nivel motor o de reconocimiento visuo-verbal del número y están formados por dos columnas de números que el paciente debe ver haciendo barridos verticales. Esta prueba no requiere movimientos laterales sacádicos, por lo que su componente vertical es la habilidad automática visuo-verbal para ver, reconocer y nombrar un número(12).

El test C es un test horizontal en el que intervienen la amplitud del campo de fijación y la visión periférica para iniciar y terminar con precisión movimientos sacádicos. En todos los test se cronometra el tiempo que el paciente tarda en hacerlo y se tienen en cuenta los errores, para posteriormente realizar una serie de operaciones cuyo resultado final se compara con la media normal para la edad del paciente (44).

El test evalúa la capacidad de los movimientos sacádicos a través de una lectura vertical de 80 números (separado por 2 partes) y una lectura horizontal de 80 números dispuestos en 16 filas. Tanto para la lectura vertical como horizontal, es necesario que el paciente lea todos los números lo más rápido posible, sin pausa, en voz alta e intentado no equivocarse. Esta prueba valora una habilidad puramente visual, por esta razón es importante que el paciente no siga los números con el dedo.

- **Procedimiento**

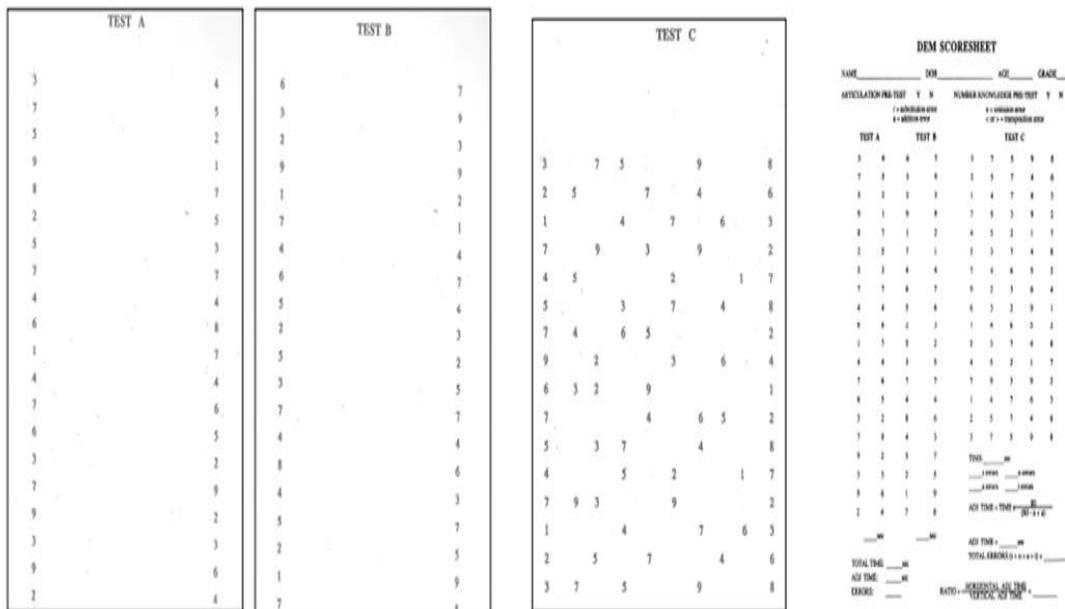
El test se realiza de forma individual en un lugar libre de distracciones y con buena iluminación. El paciente debe estar cómodamente sentado, en posición erguida, apoyando los brazos sobre una mesa y mientras dure la prueba debe evitar mover la cabeza o el cuerpo. El optómetra debe cronometrar el tiempo y en una hoja anotará la edad cronológica del paciente, en años y meses, desde el último cumpleaños, el grado de escolaridad en decimales, los errores del test y la medición del tiempo.

- Se aplica el pre-test, que permite indicar la forma adecuada de contestar el test.
- Después se realizan los test A y B (tiempo vertical) que presentan números en forma vertical para minimizar los requerimientos del ojo en forma horizontal.
- Por último, se aplica el test C (tiempo horizontal) que presenta los números dispuestos horizontalmente para evaluar los movimientos sacádicos.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

**Tiempo vertical:** es la suma de los test A y B. Este par de pruebas determinan la automaticidad de la habilidad para nombrar números y requiere un nivel de control oculomotor que implica la utilización de la memoria a corto plazo, la atención, y la memorización. La lectura que se realiza en forma vertical tiene poca intervención de los M.O.M.

**Tiempo horizontal:** es el tiempo empleado en el test C. Se calcula mediante la siguiente fórmula:  $\text{Tiempo horizontal} = \text{tiempo test C} (80/(80-o+a))$ . Esta prueba evalúa la habilidad para nombrar números en sentido espacial horizontal, en donde los M.O.M. intervienen de manera importante (45). Se debe tener en cuenta el número de errores.



**Fig. 33. Test de DEM**

**Fuente:** Garabito M. 2015. Imagen disponible en:

<http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/sacadicos-y-de-seguimiento.html>

 <b>Acreditación Institucional</b> <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b> <small>Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015</small> <small>Vigencia por 4 años</small> <b>La calidad la construimos entre todos</b>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Sectorización**

La sectorización se puede realizar parcialmente a través de un método de tiras que se colocan en los lentes bloqueando la estimulación visual. Simultáneamente se puede trabajar en ciertas posiciones de mirada. (5)

- Binasales
- Bitemporales
- Inferior
- Superior



**Fig 30. Sectorización Binasal**

Fuente: Nelly D. 2015 imagen disponible en <https://optometristas.org/por-que-es-muy-importante-tratar-el-ojo-vago-tiempo-tratamiento-de-la-ambliopia-en-ninos-y-tratamiento-en-adultos>

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

La sectorización se usa sobretodo en casos de ambliopía anisométrica o estrábicas, dado que la intención principal de esta estimulación es:

- Imponer un ojo a la dirección recta específica
- Crear una atención cerebral de ambos ojos, permitiendo la frecuencia de fijación de cada ojo
- Este procedimiento permite también realizar una terapia más específica en las condiciones visuales dado que el enfoque es específico.

• **Pelota de Marsden**

Este test está compuesto por pelotas de diferentes colores (blancas, amarillas y rojas) con figuras llamativas impresas (letras o números). Para realizar la prueba se suspende una pelota de una cuerda y se le pide al paciente que mantenga su atención en la pelota mientras se desplaza en diferentes movimientos. El ejercicio se realiza hasta lograr que cada ojo mantenga de igual forma la atención. Este test, que se debe iniciar con el paciente acostado, luego sentado y por último de pie, ayuda a una estimulación neuro-sensorial integral. Además, tiene aplicabilidad para las diferentes etapas de la terapia visual siempre y cuando se sepa usar.

Las pelotas rojas permiten tratar la supresión; las pelotas amarillas y blancas se utilizan para el tratamiento de la agudeza visual y la acomodación (17).

**Procedimiento**

- La pelota lleva una cuerda y un sujetador circular, para poder colgarla del techo, e ir modificando su altura según se requiera.
- Sitúe al paciente a la distancia de un brazo de la pelota y comience la prueba en situación monocular para terminar en binocular cuando sea conveniente.
- Pida al paciente que siga los movimientos de la pelota con la cabeza lo más estática posible. En caso de que el paciente tenga mucha dificultad de seguimiento en etapas iniciales, se le suele indicar que vaya señalando la pelota con el dedo siguiendo el movimiento con su brazo.

Una vez alcanzados unos movimientos de seguimiento con ambos ojos suaves y precisos (sin señalar), se pasará a leer las letras. Con este test trabajaremos los sacádicos de fijación, AV dinámica, acomodación y saltos acomodativos.

Para dificultar la prueba se le pide al paciente que busque una letra determinada o que busque la letra a un ritmo específico. También puede pedírsele que haga lo anterior con un prisma adaptado. Como casi siempre, las posibilidades son múltiples. Los movimientos de la pelota pueden ser en sentido horizontal (derecha/izquierda y

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

viceversa), transversal (cerca/lejos del paciente), diagonal (hacia uno u otro hombro del paciente) o circular (alrededor de la cabeza del paciente, en ambos sentidos). Si buscamos que entre en juego el entrenamiento en ambliopías, con un fuerte elemento antisupresión (26), usaremos una pelota de color rojo (tanto en la base como en las letras) con un filtro verde o rojo. Este entrenamiento obviamente se realiza en situación binocular.



**Fig31 Pelota de Marsden**

Fuente: Murcia D.2018 imagen disponible en: <http://www.oftalvision.es/tienda/producto/pelota-de-marsden/>

- **Cartillas de Hart**

Las cartas de Hart son láminas blancas con un bloque de 100 letras negras (10 filas con 10 letras cada una). La carta de Hart para lejos cuenta con un tamaño de letra mayor (visión lejana 3/4 metros) y para cerca se presentan tres tamaños de letra (grande, mediana y pequeña) para facilitar o dificultar la tarea acomodativa al paciente. Existen cartas similares con dibujos, flechas direccionales o números que permiten facilitar el interés del paciente por el ejercicio. La terapia con cartas de Hart consiste en realizar un cambio de fijación a medida que se altera la acomodación. Se realiza de forma monocular (al menos hasta normalizar las habilidades e igualar ambos ojos). La amplitud y la flexibilidad de acomodación se trabajan en esta terapia por separado y conjuntamente (18).

**Método**

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Amplitud de acomodación trabajada con las cartillas de Hart**

Pídale al paciente que, con el brazo estirado, sostenga la carta de Hart para visión próxima de mayor tamaño y que lea las letras. Luego, pídale que acerque lentamente la carta hacia su ojo (el ojo contralateral se debe estar ocluido con parche) hasta que perciba borrosidad. Tan pronto aparezca la borrosidad, el paciente debe parar e intentar aclarar las letras a esa distancia. Si no puede hacerlo, debe ayudarse haciendo un suave balanceo. Cuando las letras se aclaren nuevamente, el paciente debe volver a acercar la carta hasta que se vuelvan a emborronar. Este proceso se repite hasta que no sea posible aclarar las letras. Cuando esto ocurra, mida la distancia de la carta al ojo y vuelva a iniciar el proceso. El objetivo de la terapia, que se puede realizar hasta por 10 minutos, es acercar la carta al ojo tanto como sea posible sin que las letras se tornen borrosas. Este mismo procedimiento se debe repetir para el ojo contralateral y procurar que los resultados obtenidos sean similares. Si existe diferencia entre ambos ojos, se debe repartir el tiempo del ejercicio para intentar igualar las habilidades de ambos ojos (18).

- **Flexibilidad de acomodación trabajada con las cartillas de Hart**

Ubique al paciente lo más alejado posible de la carta de Hart de mayor tamaño. Esta carta debe estar en la pared opuesta al paciente y es necesario que alcance a ver las letras con nitidez. Pídale que, con el brazo estirado, sostenga la carta de visión próxima. Para iniciar la terapia y estimular su acomodación, el paciente debe acercar la carta de visión próxima hasta que perciba borrosidad. Cuando las letras se aclaren se le pide que mire la carta de lejos que está en la pared y que aclare las letras tan rápido como le sea posible para volver nuevamente a la carta de cerca. Se repite este proceso hasta conseguir realizar los cambios rápidamente (27).

- **Amplitud y flexibilidad de acomodación conjuntamente trabajada con las cartillas de Hart**

Lo primero que debe hacer el paciente es leer las letras de la carta de Hart para visión próxima ubicada a un brazo de distancia. Luego se le pide que acerque la carta lentamente hasta el límite de su capacidad acomodativa, es decir, lo más cerca del ojo posible. Ahora se le pide que mire la carta de lejos, que está en la pared, y que aclare las letras tan rápido como le sea posible. Cuando las letras estén nítidas se alterna la fijación a la carta de cerca, se repiten unos cuantos saltos de fijación PPA y VL, y se empieza a alejar lentamente la carta de cerca

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por: Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por: Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

manteniendo las letras nítidas. El ejercicio se repite: acercar y alejar al máximo la carta de cerca a la vez que se realizan cambios rápidos (27).

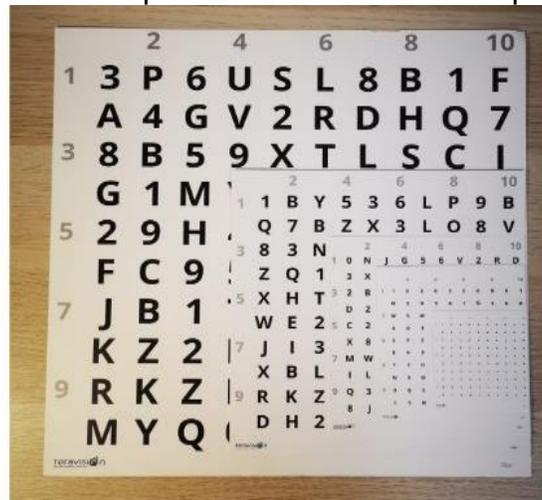


Fig32. Cartas de Hart

Fuente: Imagen disponible en <https://teravisionoptometria.com/es/inicio/10-cartas-de-hart-20uds.html>

- **Estimulación visual CAM**

Los 7 discos de este aparato contienen líneas blancas y negras que estimulan en forma activa y controlada la maduración de las células de la corteza visual. Esta estimuladora visual tiene una frecuencia de giro de una revolución por minuto emitiendo una longitud de onda cuadrada. El CAM es útil en el tratamiento de la ambliopía, la fijación y la acomodación. El requisito para utilizar este instrumento es que el paciente tenga fijación central. No se puede usar en paciente con epilepsia, con problemas neurológicos o que presenten alteraciones en los impulsos eléctricos. No se debe usar más de 7 minutos por sección (21).

- **Procedimiento valoración CAM**

El paciente debe fijar su atención durante un minuto en cada uno de los discos del CAM, su uso puede combinarse con filtros de colores azul, rojo y amarillo. Para tratar la acomodación se utilizan lentes negativos cuyo poder se incrementa gradualmente mientras el paciente mantiene nítidas las líneas (15).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig34. CAM**

**Fuente:** Pérez C. 2016. Imagen disponible en: <https://optometriaclinica05.blogspot.com/search?q=cam>

## 8.9 FASE BIOCULAR DE LA TERAPIA VISUAL

### **Funciones trabajadas**

Etapa de transición que consiste en ejercitar con estímulos disímiles la integración de imágenes haciendo conciencia de la presencia de los elementos diferenciales, de las barreras al sistema visual aferente y eferente y de los escotomas funcionales de supresión con técnicas antisupresivas. En esta etapa se trabaja sobre:

- Percepción simultánea con antisupresivos
- Cartillas antisupresivos rojo/verde
- Post-imágenes HTB cuya variante terapéutica usa la comunicación inter-hemisférica para eliminar la supresión
- CheiroscoPIO
- Test de Hering- Bielschowsky HTB
- Cartilla antisupresiva rojo/verde + filtro R/V

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- Cartillas salvavidas
- Cordón de Brock
- Anáglifos (tienen acción antisupresiva y de trabajo vergencial)
- Cartillas de lectura

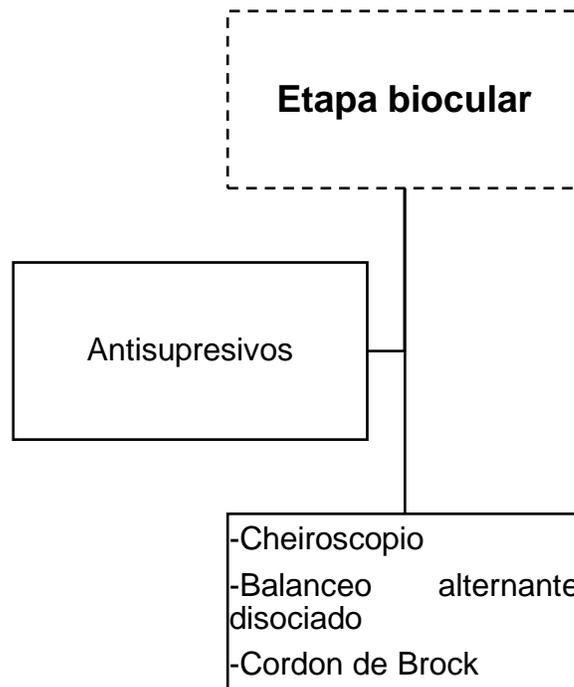


Fig. 15. Técnicas trabajadas en etapa biocular.

- **Balanceo alternante disociado**

Se trata de un ejercicio binocular antisupresivo que nos ayudará a recuperar la flexibilidad y amplitud de acomodación.

Se coloca en un ojo una lente positiva y en el otro una lente negativa, luego se coloca un prisma vertical de unas 6Dpt primaticas delante de un ojo para disociar (o se divide la potencia entre ambos ojos). Como punto de fijación se puede utilizar la pelota de Marsden o la carta de Hart en VP.

El paciente debe percibir dos imágenes separadas verticalmente, una de mayor tamaño (la provocada por la lente positiva) que la otra (más pequeña por efecto de la lente negativa). Debe alternar la fijación de una a otra y conseguir aclararlas de forma rápida y cómoda, al cambiar la fijación una de las imágenes se verá borrosa, pero debe conseguir no suprimirla.

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Se irá alternando la posición de las lentes positivas y negativas y del prisma. En una segunda fase se debe realizar el mismo procedimiento, pero sin la ayuda del prisma disociador. En este caso no existirá una diplopía real y sí una confusión debido a la diferencia de tamaño de las dos imágenes. En este caso el paciente también debe conseguir alternar la fijación de forma cómoda y eficaz (18).

- **Cheiroscopio**

Instrumento haploscópico que consta de dos lentes de +5.00 Dpt descentrado y un espejo plano a 45°. Se utiliza para tratar la supresión, fortalecer la percepción simultánea y la fusión, además permite trabajar las reservas vergenciales.

**Procedimiento para la valoración en Cheiroscopio**

El paciente debe mirar a través de los lentes y fijar con su ojo dominante una figura que se ha situado frente al espejo. Para tratar la supresión el paciente deberá calcar la figura fijando con su ojo no dominante el dibujo que previamente se ha situado en la base, se supera el ejercicio cuando la figura que calca el paciente es igual a la figura observada (31).



**Fig. 37. Cheiroscopio**

**Fuente:** Simonson J .2015. Imagen disponible en [https://da4e1j5r7gw87.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/478/2015/10/Tratamiento\\_ambliopia\\_taller.pdf](https://da4e1j5r7gw87.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/478/2015/10/Tratamiento_ambliopia_taller.pdf)

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

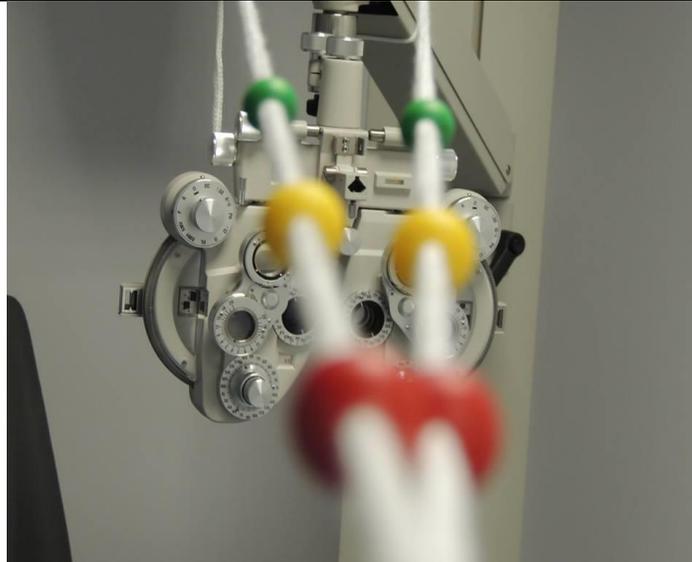
- **Cordón de Brock**

Consiste en una cuerda blanca larga (generalmente de hasta 3 metros) y de perlas de madera de diferente color por lo general (verde, amarilla y roja). El cordón de Brock se usa en terapia antipresión para reconocer la diplopía fisiológica a distintas distancias. También ayuda mejorar la precisión de la fijación binocular (localización espacial) tanto para Exoforias como Endoforia. Para la normalización del PPC y el desarrollo de la convergencia voluntaria en pacientes con insuficiencia de Convergencia resulta de gran utilidad. Además de lo anterior, se usa para entrenar la flexibilidad de vergencia, en terapia oculomotora, en integración de habilidades de vergencia y en oculomotora (27).

**Procedimiento en etapa biocular**

El paciente debe estar sentado mientras se sostiene una de las puntas de la cuerda, que debe estar a la altura de su nariz. El otro extremo de la cuerda se puede sujetar fijamente manteniéndose tenso, ubique la bola roja a medio metro del paciente y a un metro la bola verde, se solicita al paciente que observe la bola más cercana (la roja) y describa lo que ve, debido a la diplopía fisiológica, el paciente reportará que ve una bola roja y dos verdes, luego debe fijar la bola más lejana (la verde), a lo cual el paciente reportará ver una bola verde y dos cuerdas que se cruzan, vera dos bolas rojas, cuando el paciente fusiona las bolas de cerca y de lejos debe mantener la fijación en la bola más cercana (la roja) durante un tiempo de 5 Seg, repetir 3 veces, luego se debe acercar la bola roja a 2.5cm manteniendo la bola verde al doble de la distancia es decir a 50 cm, continúe acercando la bola hasta que el paciente converja a una distancia de 5 cm de su puente nasal(19).

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación



**Fig. 38** cordón de Brock

**Fuente:** Salvestrini P, 2018. Imagen disponible en <https://www.qvision.es/blogs/patrizia-salvestrini/2014/09/21/cordon-de-brock-una-simple-cuerda/>

## 8.10 FASE BINOCULAR DE LA TERAPIA

Se trabaja con ambos ojos para adquirir o mejorar la visión binocular, ampliando la capacidad de fusión a distintas distancias en el espacio. En esta etapa se desarrolla adicionalmente la capacidad estereoscópica estimulando funciones como:

- Fusión
- Estereopsis
- Versiones
- Vergencias
- Vergencias en versiones

 <b>Acreditación Institucional</b> de Alta Calidad Sede Bogotá Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

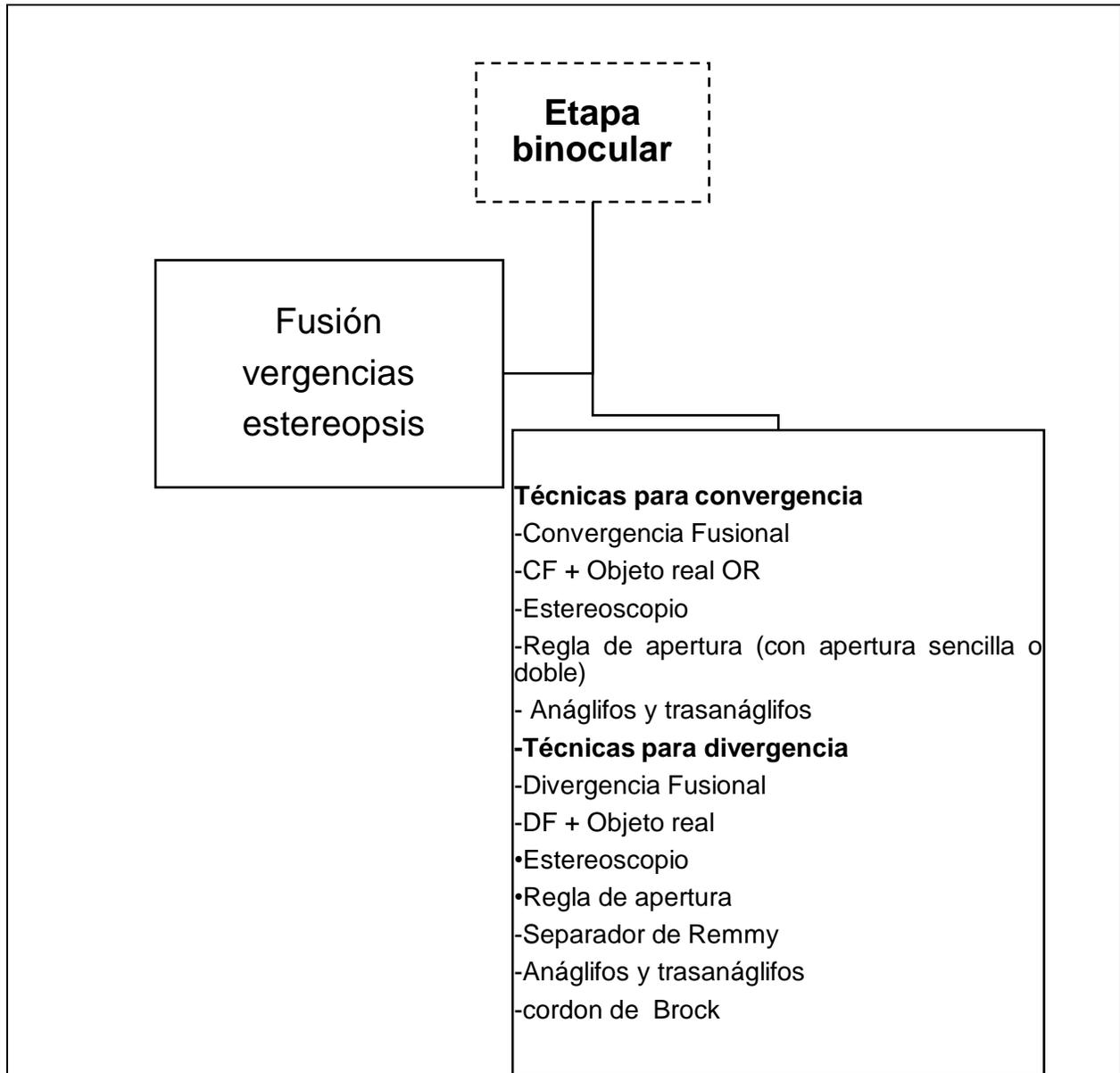


Fig. 16. Técnicas trabajadas en etapa binocular.

**Funciones trabajadas en fusión, vergencias y estereopsis**

**Técnicas para convergencia**

- Convergencia Fusional

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

•CF + Objeto real OR

Estereoscopio

•Regla de apertura (con apertura sencilla o doble)

•Anaglifos y trasanáglifos

### Técnicas para divergencia

•Divergencia Fusional

•DF + Objeto real

•Estereoscopio

•Regla de apertura

•Separador de Remmy

•Anaglifos y trasanáglifos

- **Anáglifos**

**(es un instrumento válido para trabajar la fase biocular y binocular en relación a las vergencias)**

Son dispositivos ópticos opacos (anáglifos) o translúcidos (tras anáglifos), pueden ser móviles o fijos y trabajan la supresión periférica, central de lejos y de cerca, la fusión y la estereopsis. Tipos de anáglifos:

- **Anaglíficos móviles periféricos:**

Se utilizan para trabajar las amplitudes de vergencia e incorporan elementos para controlar la supresión. Se consideran de ejecución sencilla ya que al no tener detalles pequeños la acomodación no tiene por qué ser excesivamente precisa y el paciente podrá realizar el ejercicio no tan solo con la vergencia si no también con la vergencia acomodativa.

- **Anaglíficos móviles centrales:**

Este tipo de láminas suelen ser utilizadas un poco más adelante en la terapia visual; igual que los periféricos también incorporan elementos para controlar la supresión.

- **Anaglíficos móviles verticales:**

Se utilizan cuando existe una foria vertical y se quiere ampliar los rangos de amplitud. Todas las láminas anaglíficas presentan siempre controles anti supresión, así que, tanto el paciente como el examinador saben si se está realizando adecuadamente el ejercicio.

### Procedimiento para la valoración de Anáglifos

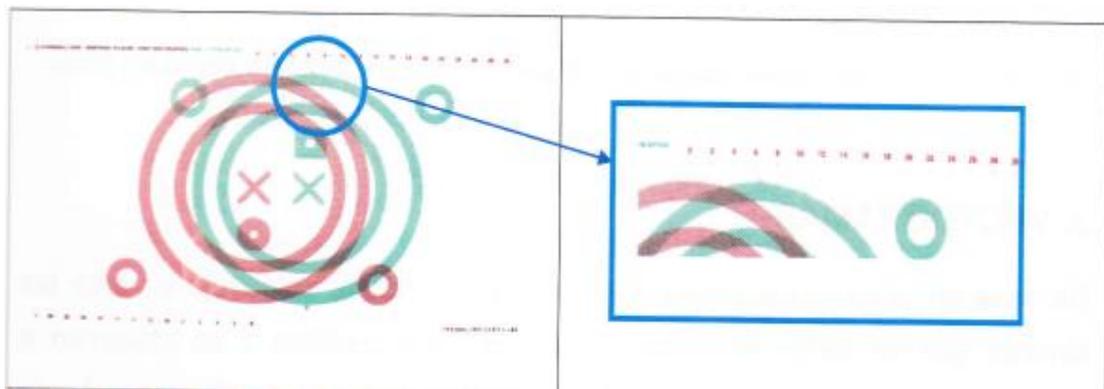
Los anaglíficos son dos laminas con imágenes casi idénticas, una en rojo y otra en

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

verde, impresas en láminas de vinilo rígido que se observan a través de filtros rojo-verde. Las láminas están diseñadas para poder variar la demanda de convergencia o divergencia modificando la distancia.

entre ellas. En la parte inferior y superior de todas las láminas anaglíficas hay una escala que indica la demanda prismática según la separación de las tarjetas. Sin embargo, esta escala solo es correcta si el paciente trabaja a 40 cm ya que si varía la distancia la escala ya no es válida y el examinador debe calcular la demanda prismática para la distancia que existe.

En función de la posición de los filtros sobre los ojos del paciente y de la dirección en que se separen las láminas se puede crear demanda de convergencia o de divergencia. Si las láminas anaglíficas variables se acomodan justamente una encima de la otra, acá el efecto prismático es muy bajo. Pero al separarlas horizontalmente despacio se crea un efecto prismático base nasal o base temporal en función del sentido en que se realice el desplazamiento. Se debe dar inicio a la terapia con ambas láminas superpuestas y se instruye al paciente para que lentamente desplace ambas láminas horizontalmente, pero en sentidos contrarios. Cuando el paciente ve doble indica que ha llegado al límite de su amplitud de fusión y entonces se cambia el sentido del desplazamiento de las láminas hasta encontrar el punto donde se recupera la visión simple (27).



**Fig. 39. Anáglifos**

**Fuente:** Simonson J .2015 imagen disponible en [https://da4e1j5r7qw87.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/478/2015/10/Tratamiento\\_ambliopia\\_taller.pdf](https://da4e1j5r7qw87.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/478/2015/10/Tratamiento_ambliopia_taller.pdf)

- **Vectogramas**

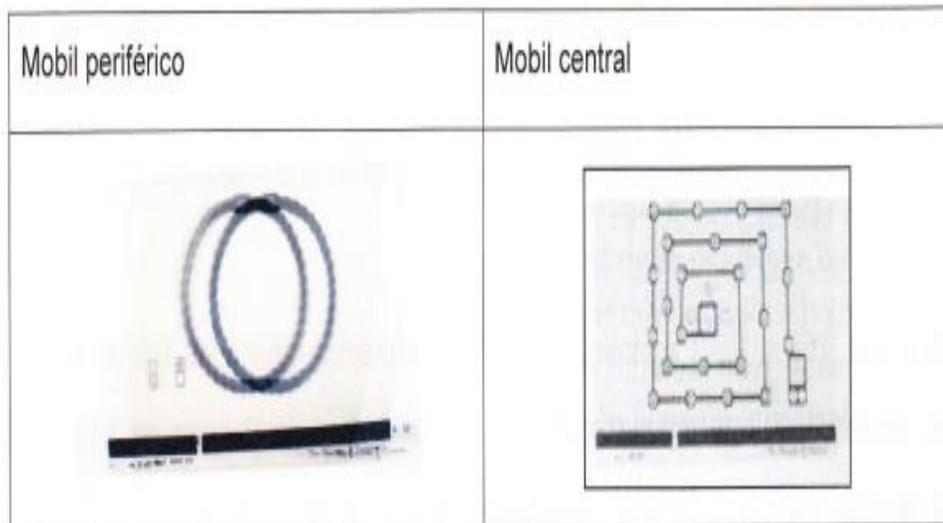
Son láminas polarizadas que se desplazan y se observan a través de unas gafas también polarizadas. La ejecución de los ejercicios con láminas polarizadas es más fácil para el paciente, Tiene un rango de 6100 segundos de arco y letras en el vórtice a

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

+/- 600 segundos de arco. El rango de acomodación es de 40 dioptrías son útiles en la fase inicial de terapia y están diseñados para mejorar la amplitud de vergencia fusional. Después de que el paciente logre un nivel de convergencia y divergencia. Los Vectogramas se pueden utilizar para mejorar la fusión. (27).

### Procedimiento para la valoración de Vectogramas

1. Solicitar al paciente que fusione el Vectogramas, luego apartar la mirada durante varios segundos, mirar hacia atrás y recuperar la fusión.
2. Romper la fusión cubriendo un ojo Después de que el paciente haya fusionado el Vectogramas, pídale que se cubra un ojo durante 5 a 10 segundos para romper la fusión. A continuación, el paciente se descubre el ojo y tiene que recuperar fusión.
3. Usar prisma suelto o prisma giratorio o lentes (a) Mientras el paciente está fusionando el objetivo del Vectogramas en una demanda particular de convergencia o divergencia, Se puede colocar un prisma adicional frente a los ojos del paciente para crear un gran cambio de vergencia.



**Fig40. Vectograma**

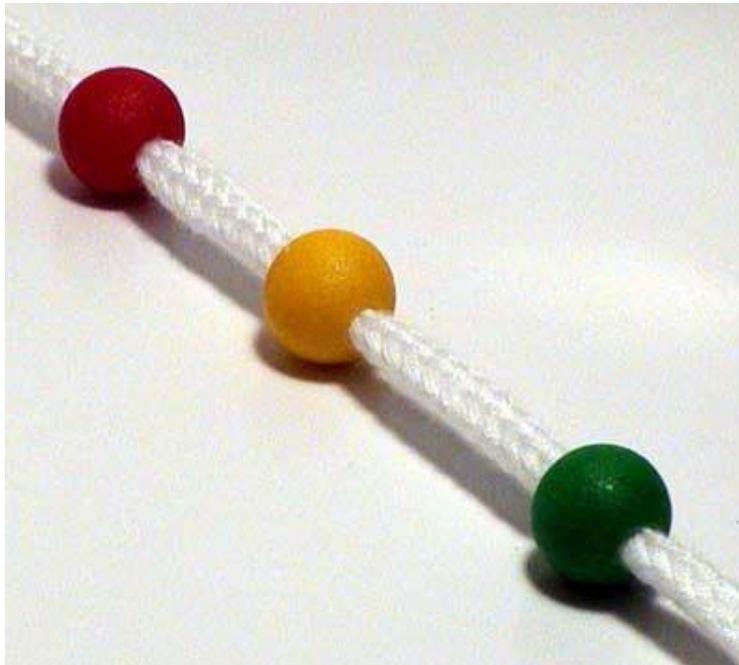
**Fuente:** Simonson J .2015. Imagen disponible en: <https://da4e1j5r7gw87.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/478/2015/10/Tratamiento ambliopia taller.pdf>

 <b>Acreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

- **Cordón de Brock**

**Procedimiento en etapa binocular**

El paciente debe estar sentado mientras sostenemos una de las puntas de la cuerda, que debe estar tensa y a la altura de nuestra nariz. El otro extremo de la cuerda se puede sujetar en algo fijo. Las bolas están colocadas en el extremo más alejado, excepto una de ellas, la que tengamos más cercana a nosotros. Fijaremos la mirada en esa bola con los dos ojos, tenemos que ver una sola bola, pero dos cordones, ya que cada uno de los cordones será visto por cada ojo que se cruzan en la bola, formando de esta manera una X (27).



**Fig. 49 cordón de Brock**

**Fuente:** Salvestrini P, 2018. Imagen disponible en <https://www.qvision.es/blogs/patrizia-salvestrini/2014/09/21/cordon-de-brock-una-simple-cuerda/>

 <b>Accreditación Institucional de Alta Calidad Sede Bogotá</b> Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015 Vigencia por 4 años La calidad la construimos entre todos	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

## 9. Referencias

1. Sangrador C. Diseño y evaluación de protocolos clínicos. Nuevo Hosp. 2002;II N° 5:1–21.
2. García Villar C. Elaboration and critical evaluation of clinical guidelines. Radiologia [Internet]. 2015;57:38–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2015.09.004>
3. alvarez. Tema 1: Generalidades sobre la visión binocular 1. 2014;1–14.
4. Serrano AP, Benítez JTC, Fonseca RDCS. Fototransducción visual. Rev Mex Oftalmol. 2006;80(6):340–6.
5. Belmonte J. Análisis de la estereopsis para cerca en monovisión. 2011;1–23.
6. Para D. Acomodación y visión próxima: concepto, mecanismos, recorrido y amplitud, estímulos y componentes funcionales. 2005;
7. L, Álvarez MT. Tema4: Relación Convergencia - Acomodación. 2008;(C):1–19. Available from: <file:///C:/Users/VAIO/Downloads/35167-4331.pdf>
8. Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico.
9. Pérez A, Santamaria EK, Operario D, Tarkang EE, Zotor FB, Cardoso SR de SN, et al. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. BMC Public Health [Internet]. 2017;5(1):1–8. Available from: <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
10. Quevedo L, Antonio Aznar-Casanova J, Da Silva JA. Dynamic visual acuity. Trends Psychol. 2018;26(3):1283–97.
11. García Aguado J, Sánchez Ruiz-Cabello F, Colomer Revuelta J, Cortés Rico O, Esparza Olcina M, Galbe Sánchez-Ventura J, et al. Valoración de la agudeza visual. Rev Pediatría Atención Primaria. 2016;18(71):19.
12. Durban-Fornieles J. Optometría Pediátrica. Vol. 80, Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2005. 433–434 p.
13. Sanchez María Isabel. Caracterización Global De La Medida Clínica De La Estereoagudeza. Univ Complut Madrid [Internet]. 2014; Available from: <https://eprints.ucm.es/27701/1/T35512.pdf>
14. Lázaro Ana María. Estudio sobre la concordancia de los resultados entre distintos métodos clínicos para la determinación del punto próximo de convergencia (ppc) en dos grupos de edad. Univ Politec Catalunya [Internet]. 2014; Available from: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/89520>
15. Gila L, Villanueva A, Cabeza R. Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. An Sist Sanit Navar. 2009;32 Suppl 3:9–26.
16. No Title. 1993;1–56.
17. Azcona MC. Terapia Visual en la Escuela. 2002;1–121.
18. Upc E. Terapia visual. Ter Vis. 1998;107–8.
19. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders: Fourth edition. Clinical Management of

 <p> <b>Accreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>          Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2019          Vigencia por 4 años          La calidad la construimos entre todos       </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE: Circunvalar BOGOTÁ	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders: Fourth Edition. 2013. 1–722 p.

20. Navas Fernández MJ, Ramírez Arcos DP. Videojuegos con un enfoque binocular: una nueva tendencia para el tratamiento de la ambliopía. *Cienc y Tecnol para la Salud Vis y Ocul.* 2019 Jun;17(1):71–9.
21. Coloma Torregrosa P. Análisis de la metodología empleada en las pruebas del examen optométrico mental. d' Alacant [Internet]. 2014;188. Available from: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/41806>
22. Soria Peñas L. Protocolo Para La Evaluación De La Función Vergencial En Un Examen Optométrico. Univ Sevilla [Internet]. 2017;40. Available from: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/64674/14TFG LORENA SORIA PEÑAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/64674/14TFG%20LORENA%20SORIA%20PEÑAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. Bibiana Páez S, Helena Perea Y. Relación entre el sistema de acomodación , el sistema de vergencias y los problemas de lecto-escritura en los niños de segundo a cuarto de primaria de un colegio de Bogotá. *Nova.* 2007;5(7):57–64.
24. Durán Silva LM. El examen analítico y su importancia clínica. Método de análisis gráfico. *Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul.* 2007;(8):93–104.
25. 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 para la Salud Vis y Ocul.* 2015;12(2):11.
26. Zapata PC, Márquez Galvis MM, Álvarez Uribe Y. Comparación del LAG de acomodación con la retinoscopia de Nott entre ojo derecho e izquierdo de los 5 a 19 años. *QhaliKay Rev Ciencias la Salud ISSN 2588-0608.* 2018;2(2):85.
27. Martin. Retinoscopia. Retinoscopia [Internet]. 2001;1–14. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/optometria/retinoscopia.pdf>
28. Quevedo, Averos. Estudio de la relación de problemas acomodativos y vergenciales en pacientes pediátricos con falta de atención, concentración e hiperactividad. *Estud La Relación Probl Acomodativos Y Vergenciales En Pacientes Pediátricos Con Falta Atención, Conc E Hiperactividad La Unidad Educ Cris New Life, La Ciudad Quito, Periodo 2015-2016.* 2016;
29. Fisiología motora 2ª parte. 2017;1–122.
30. Ariocho A, Andreu C, Almaguer IMG. Microscopia especular con corrección manual vs. software automatizado. *Rev Cuba Oftalmol.* 2014;27(3):359–68.
31. CIANCIO A. Ortóptica. Vol. 21, *El Día médico.* 1949. 1915–1917 p.
32. Cribado de a mbliopía , estrabismo y trastornos de refracción. (anexo 1):99–105.
33. Test-de-Hirschberg @ es.scribd.com [Internet]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/157563248/Test-de-Hirschberg>
34. Llatas MM, Delgado JJ. Talleres Oftalmología: exploración del niño estrábico; detección precoz. *Revisión precoz.* *Rev Pediatr Aten Primaria [Internet].* 2011;20(20):163–80. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v13s20/taller01.pdf>
35. Rita L, Santos H, Daniel P, Pérez C, Castro LP, Jesús T De, et al. Vision therapy : what is it and when should it be indicated ? 2019;32(3):1–12.
36. Con C, Reducida M, Bel MF. TRABAJO FINAL DE GRADO EXPERIENCIA DE

 <p> <b>Acreditación Institucional</b>  <b>de Alta Calidad Sede Bogotá</b>  Resolución MEN N° 004141 del 22 de abril de 2015  Vigencia por 4 años  La calidad la construimos entre todos </p>	<b>PROTOCOLO PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA DE VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN</b>		
	Elaborado por. Karen Ximena Pava Rubio	Revisado por. Dra. Eliana Carolina Vásquez. Dra. Ángela del Pilar Vásquez.	Versión: 001
<b>FACULTAD DE OPTOMETRÍA SEDE:</b> <b>Circunvalar BOGOTÁ</b>	Fecha: de entrega	Fecha: de revisión	Aprobado por:
			Fecha: de aprobación

APRENDIZAJE-SERVICIO : ACERCAR LA ATENCIÓN VISUAL A. 2015;

37. González Espinosa CL, Hernández Cortés LS, Jiménez Barbosa ÍA. Aplicación de lectura crítica de artículos en el área de ciencias de la visión. Cienc y Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2018 Jul;16(2):69–78.
38. Leon Alvarez A. Factores que generan variabilidad en la medida del A/CA. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2008;0(11):89–99.
39. Casas LR, Mogollón JV. Test de Bagolini modificado y su evaluación en la medición del campo visual binocular frente a la campimetría visual computarizada. Estudio piloto. 2015; Available from: <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/18103>
40. Bermúdez M, López Y, Figueroa LF. Estereopsis y sensibilidad al contraste (csf) en niños con ambliopía refractiva. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2007;5(9):117.
41. Book M, Foncionnement IDE, Entretien ET, Und B, Anweisungen W, Mantenimiento MDEUSOY. LANG-STEREOTEST. (Mi).
42. Salle L. Relación entre ambliopía refractiva media y alta y grado de estereopsis medida con el test de randot. 2005;17–24.
43. Muñío B, Puente L, Tomás-Verduras DE. Máster en Optometría Clínica y Terapia Visual MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER Nuevos métodos en el manejo de la ambliopía.
44. Jeanette O, Mejía G. Evaluación de los movimientos sacádicos con la prueba dem en niños. 2020;22:2–5.
45. Gonzalez Murillo KL. verificación de estándares de normalidad de los movimientos sacadicos mediante el test DEM en una muestra de niños de 7 a 9 años emetropes sin estrabismo en la ciudad de bogota. Univ La Salle. 2007;9(1):76–99.