

Libros de **Cátedra**

# Manual práctico: optometría clínica

Florencia Toledo, Paula Faccia y Luis Liberatore

FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS

**e**  
exactas

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# MANUAL PRÁCTICO: OPTOMETRÍA CLÍNICA

Florencia Toledo

Paula Faccia

Luis Liberatore

Facultad de Ciencias Exactas



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



# Agradecimientos

Es realmente un orgullo haber podido realizar este libro, fundamentalmente por dos razones, por un lado, no es muy frecuente encontrar textos en español que contengan temas variados sobre la Optometría, sin tener que recurrir a varios libros para poder encontrar y unir los diferentes tópicos con respecto a un tema, por ejemplo, muchas veces tenemos que recurrir a un texto para las bases anatómica, a otro para la fisiología y muchas veces a otro para encontrar los Test a realizar.

Si bien existen textos muy completos, los mismos son muchas veces muy extensos y no nos sirven como guía para recordar o tener de manera simplificada y puntual un tema específico, es como cuando en nuestra juventud teníamos como herramienta nuestro manual de estudio, el cual nos brindaba de manera concisa un tema específico y luego lo podíamos ampliar con un libro de apoyo sobre el tema.

Este libro no pretende ser un tratado sobre la especialidad, nuestra humilde pretensión es que pueda ser una herramienta útil para el estudiante y el profesional novel, para recurrir a el y recordar algún tema o técnica específica para el ejercicio de la práctica optométrica.

La otra razón es que casi todos los colaboradores de este texto han sido alumnos de esta Carrera y hoy en día son colaboradores en este texto, causa de una tremenda alegría, como han crecido profesionalmente y como han logrado ser docentes que transmiten conocimiento.

Para finalizar los agradecimientos correspondientes: en primer lugar a nuestra Universidad que hace posible la publicación de estos textos, ya que sin su apoyo sería prácticamente imposible realizarlos.

Por otra parte, a todos los que colaboraron con sus conocimientos para la realización de este libro, y por último, el mayor agradecimiento:

A Florencia Toledo y Paula Faccia las cuales han tenido la titánica tarea de perseguirnos a todos para que presentemos los temas en tiempo y forma, que han leído los mismos y aconsejaron modificaciones o cambios, etc. No tengo ninguna duda que sin ellas este libro jamás hubiera visto la luz.

¡Muchas Gracias!

*Prof. Luis E. Liberatore*

# Índice

<b>Introducción</b>	6
---------------------	---

*Florencia Toledo y Paula Faccia*

## **Capítulo 1**

Historia clínica: datos personales, motivo de consulta y antecedentes	8
---	---

*María de los Ángeles Gutiérrez y Darío Panaroni*

## **Capítulo 2**

Sintomatología Ocular	18
-----------------------	----

*Paula Faccia*

## **Capítulo 3**

Fármacos y alteraciones oculares	43
----------------------------------	----

*Mariano Garófalo y Germán Piccolo*

## **Capítulo 4**

Agudeza visual y fijación	55
---------------------------	----

*Paula Faccia*

## **Capítulo 5**

Valoración del segmento anterior	75
----------------------------------	----

*María de los Ángeles Gutiérrez*

## **Capítulo 6**

Valoración del segmento posterior	90
-----------------------------------	----

*Guillermo Falconaro*

## **Capítulo 7**

Valoración de la función pupilar	111
----------------------------------	-----

*María de los Ángeles Gutiérrez*

## **Capítulo 8**

Estudio de la posición de los ojos y valoración de la forometría	124
--	-----

*Florencia Toledo*

## **Capítulo 9**

Movimientos oculares \_\_\_\_\_ 141

*Florencia Toledo*

## **Capítulo 10**

Queratometría \_\_\_\_\_ 152

*Darío Panaroni*

## **Capítulo 11**

Retinoscopía \_\_\_\_\_ 166

*Florencia Toledo*

## **Capítulo 12**

Refracción Subjetiva \_\_\_\_\_ 175

*Darío Panaroni*

## **Capítulo 13**

Acomodación \_\_\_\_\_ 190

*Paula Faccia*

## **Capítulo 14**

Test Funcionales \_\_\_\_\_ 204

*Florencia Toledo*

## **Capítulo 15**

Campo visual \_\_\_\_\_ 215

*Héctor Rensin*

## **Capítulo 16**

Visión Cromática \_\_\_\_\_ 232

*Luis Liberatore*

## **Capítulo 17**

Diagnóstico y disposición clínica: prescripción, conducta y controles \_\_\_\_\_ 240

*Paula Faccia*

**Los Autores** \_\_\_\_\_ 254

## CAPÍTULO 8

# Estudio de la posición de los ojos y valoración de la forometría

*Florencia Toledo*

### Introducción

La visión binocular es la capacidad del ser humano (y de otros animales con visión frontal) de ver una sola imagen en tres dimensiones. La capacidad de procesamiento neuronal del sistema visual produce una imagen única juntando detalles de ambos ojos, dado que el 75-80% de las neuronas de la corteza visual reciben estímulos binoculares (*Kaufman & Alm, 2003*).

Para lograr la visión binocular ambos ojos deben enfocar la misma imagen, con igual nitidez, forma y tamaño. Además, ambos ojos deben ser capaces de alinear la fovea con la imagen que se quiere observar en detalle.

Típicamente, se divide a la visión binocular en tres grados: percepción simultánea, fusión y estereopsis. La **percepción simultánea** (1° grado de la visión binocular) es la capacidad de que ambos ojos estén observando la misma imagen con las foveas alineadas. La **fusión** (2° grado) es el procesamiento neuronal y cortical por el cual las imágenes de ambos ojos son fusionadas para obtener una única imagen con detalles provenientes de ambas, en este grado la fusión de las imágenes es plana. La **estereopsis** (3° grado) es la capacidad de percibir en tres dimensiones los objetos que componen la imagen, permitiéndonos apreciar y calcular distancias y profundidades. Se mide en *segundos de arco*, y el valor normal de estereopsis es entre 40" y 20".

Una buena estereopsis es la consecuencia natural del correcto funcionamiento de procesos sensoriales y motores, como: fijación central con buena agudeza visual en ambos ojos, alineamiento y control oculomotor preciso para lograr la fijación simultáneamente, y un correcto funcionamiento de procesos sensoriales. Esto nos permite obtener una imagen única, así como también, información de las distancias de los objetos que nos rodean de acuerdo a la posición relativa que tienen, al tamaño relativo entre ellos, al análisis de sombras y luces, etc. Cualquier variación en los componentes de la visión binocular desencadena alteraciones de mayor o menor orden, pudiendo generar sintomatología y/o dificultad para realizar tareas de demanda visual de forma confortable. Por eso es de suma importancia el estudio de la visión binocular, y sus distintos componentes.

## Dominancia Ocular

Se dice que todos tenemos un ojo “*dominante*”, esto significa que de igual manera que somos zurdos o diestros, uno de nuestros ojos domina el proceso de la visión (aunque existen dominancias compartidas). La dominancia ocular normalmente está dada por el ojo con mejor visión (sobre todo en caso de anisometropías) y fijación central. La alteración de la visión en el ojo dominante causa una sensación de molestia e incomodidad muy significativa en el paciente. Esto es de suma importancia, por ejemplo, en algunos test como el balance biocular (véase Capítulo 12).

Otra razón de la importancia clínica de conocer el ojo dominante del paciente, por ejemplo, es en aquellos test donde se evalúa la capacidad binocular del paciente. En estos test se genera competencia entre ambos ojos, es por esto que cuando colocamos, por ej., un filtro rojo lo hacemos en el ojo no dominante tratando de igualar las capacidades de ambos, ya que, el filtro rojo atraerá la atención de la zona macular de la visión. Si colocáramos el filtro rojo en el ojo dominante, el mismo sería más estimulado que el no dominante, dándole una clara ventaja.

## Procedimiento de determinación de la Dominancia Ocular

OBJETIVO: Obtención del dato de dominancia ocular del paciente.

FUNDAMENTO: Cuando observábamos un objeto a través de un agujero pequeño, dado que la visión binocular no es posible, solemos elegir en forma inconsciente el ojo dominante para realizar esa tarea.

### PROCEDIMIENTO

1. El paciente sentado en el consultorio.
2. Pedir al paciente que forme con las dos manos una ventana de aproximadamente 2 cm.
3. El paciente debe estirar sus brazos completamente delante de él y con los dos ojos abiertos observar una letra del optotipo fijamente sin cambiar la posición de los brazos.
4. A continuación, ocluir primero el ojo derecho sin permitir que el paciente corra la cabeza o los brazos.
5. Preguntar al paciente si puede ver el objeto; si la respuesta es que NO, el ojo derecho probablemente es el ojo dominante; si la respuesta es SI, comprobar ocluyendo el ojo izquierdo.
6. Ocluir el izquierdo y preguntar al paciente si puede ver el objeto; la respuesta debe complementar a la del otro ojo; si la respuesta es que SI, el paciente tiene dominancia derecha o compartida; la respuesta solo puede ser NO si el paciente respondió que SI al ocluir el otro ojo.

## Interpretación

La dominancia ocular debe compararse con los datos de AV monocular, fijación, PPC, Cover test y pruebas refractivas subjetivas y objetivas. Por ejemplo: en los casos de anisometropía hipermetrópica o astigmática lo más común es encontrar que el ojo dominante se corresponde con el de mejor AV, esto no es necesariamente cierto en los casos de anisometropía miópica, ya que depende del grado de miopía y del desarrollo de la misma.

## Determinación del Angulo Kappa

La determinación de la fijación es una de las características más importantes que debemos obtener del paciente. Conocer el área retiniana con la cual el paciente fija la visión, por ejemplo, nos permite aproximar cual será la máxima agudeza visual que el paciente logrará conseguir (véase Capítulo 4), así como también cual es el alineamiento visual del paciente. La determinación de la fijación del paciente se realiza con Oftalmoscopio (véase Capítulo 4). Sin embargo, determinando el ángulo kappa ( $\lambda$ ) del paciente se puede inferir el dato de su fijación en forma rápida. El ángulo kappa es aquel formado por el eje pupilar (eje normal a la córnea y que pasa por el centro de la pupila), y la línea de mirada del paciente. Este ángulo se considera positivo si la línea de mirada es nasal respecto al eje pupilar, y negativo cuando es temporal.

Para realizar este test se pide al paciente que mire a una luz puntual sostenida a una distancia aproximada de 40 cm y alineada con el eje visual del ojo examinado. El observador debe comparar la posición relativa del reflejo corneal respecto del centro de la pupila. Normalmente, cada reflejo corneal estará aproximadamente a 0,5 mm hacia el lado nasal del centro de la pupila, ya que el eje de fijación tiene un ángulo de aprox.  $5^{\circ 12}$  con respecto al eje pupilar (Grosvenor, 2005). Este test, sin embargo, no nos permite una determinación exacta de la fijación del paciente, solo se puede *inferir* que la misma será central si el reflejo se ve ligeramente nasal o centrado en la pupila, mientras que si se observa en posición temporal se puede *inferir* que la fijación será excéntrica.

**OBJETIVO:** Inferencia de la fijación del paciente mediante el posicionamiento del reflejo pupilar en la pupila.

**FUNDAMENTO:** Determinación del ángulo entre el eje de fijación y el eje visual del paciente mediante la observación directa del reflejo corneal cuando el paciente fija una fuente lumínica.

### PROCEDIMIENTO

1. Colocarse a 40 cm del paciente.
2. Ocluir el ojo que no se va a examinar (comenzar por el OD, ocluyendo el OI).

<sup>12</sup> Rango normal de  $+3^{\circ}$  a  $+7^{\circ}$  (Benjamin, 2006)



3. Utilizando una linterna, pedir al paciente que fije la luz. Esta debe apuntarse a la línea de mirada.
4. Determinar la posición del reflejo corneal respecto al centro de la pupila.
5. Si el reflejo coincide con el centro pupilar, el ángulo Kappa es cero ( $\lambda^0$ ), si el reflejo se encuentra del lado nasal el ángulo es positivo ( $\lambda^+$ ) y si está del lado temporal es negativo ( $\lambda^-$ ).

### Notación

Nasal:  $\lambda^+$ ; temporal:  $\lambda^-$ ; centrado:  $\lambda^0$

### Interpretación

El resultado de este test se debe relacionar con aquellos test donde se caracteriza el alineamiento o el paralelismo ocular en relación a la posición del reflejo luminoso en la pupila, y debe coincidir en resultado con la determinación de la fijación con el Oftalmoscopio y de la AV.

## Test de Hirschberg

El test de Hirschberg nos permite de una manera rápida determinar el paralelismo ocular. Al pedirle al paciente que mire fijamente una luz con AO podemos comparar la posición de los reflejos y observar si hay presente alguna desviación manifiesta a una distancia de 50 cm. Las desviaciones oculares manifiestas se presentan con supresión<sup>13</sup> de la imagen desviada, en caso de ser desviaciones antiguas o con diplopía (visión doble) en caso de ser recientes. La presencia de una desviación manifiesta implica que la visión binocular no está presente a la distancia determinada.

Si bien la determinación de las desviaciones oculares más completa se realiza con otro test, el test de Hirschberg es útil en casos de pacientes poco colaboradores.

**OBJETIVO:** Determinación de la presencia de desviaciones manifiestas.

**FUNDAMENTO:** Cuando el paciente observa una luz puntual, si ambos ojos están fijando el objeto, la posición del reflejo corneal se corresponderá con la de fijación, ante la presencia de una desviación manifiesta el reflejo del ojo desviado se observará descentrado respecto de la posición de fijación de ese ojo.

### PROCEDIMIENTO

1. Colocarse derecho frente del paciente a 50 cm.
2. Orientar la linterna hacia la línea media del paciente, pedir al paciente que fije la luz con ambos ojos.

<sup>13</sup> Inhibición cortical de la imagen correspondiente al ojo desviado, las regiones en donde se desarrolla supresión son el área macular (evitando la diplopía) y la región periférica (para evitar la confusión) (Grosvenor, 2005).

3. Valorar la posición equidistante de los reflejos corneales. Comparar la posición de ambos ojos considerando el ángulo Kappa y el ojo dominante.

Considerar:

✓ **Centrado:** si los reflejos son centrados entre ambos ojos. Lo esperado es que estén en el centro de la pupila o ligeramente nasal, de acuerdo a la posición del reflejo en fijación obtenida previamente con el teste de ángulo kappa.

✓ **Descentrado:** se considera si los reflejos no están centrados, es decir, si uno de los reflejos está desviado respecto del centro pupilar.

**Es importante entender que la posición del reflejo siempre será opuesta a la posición del ojo. Si el ojo está desviado temporalmente, el reflejo será visto nasal respecto del centro de la pupila.**

✓ Se consideran  $15^\circ = 30\Delta$  si el reflejo se encuentra en el borde de pupila;  $30^\circ = 60\Delta$  si el reflejo se encuentra en la línea media entre el borde de pupila y el borde del iris (limbo esclero-corneal) y  $45^\circ = 90\Delta$  si el reflejo se encuentra en el limbo esclerocorneal.

✓ Cada milímetro de corrimiento equivale a aproximadamente  $22\Delta$ .

### Notación

Normal: Centrado.

Descentrado, seguido del ojo desviado, la dirección hacia la que se descentra (nasal, temporal, inferior o superior), y los grados (o prismas). Ej.: Descentrado Nasal OD  $10^\circ$ .

### Interpretación

El test de Hirschberg debe relacionarse en principio con el Cover Test, Maddox, o Krimsky, o cualquier otro test donde se evalúa la forimetría, y/o la presencia de desviaciones oculares. Los resultados de estos test deben ser consecuentes. Por ej.: si no se observa desviación durante el test de Hirschberg, no esperaremos que el paciente presente una desviación manifiesta durante el Cover Test, aun así, existe el caso de la desviación intermitente que puede ser una excepción.

## Determinación y medición de las desviaciones oculares

Entre las pruebas clínicas que realizaremos, es de suma importancia la determinación de la posición de los ojos en posición primaria de mirada (posición de la cabeza vertical e inmóvil, mirada al frente) a las diferentes distancias de trabajo del paciente (6 m y 40 cm, por ej.). Cualquier desviación manifiesta o latente por fuera de los valores normales presentará diferentes grados de pérdida de la visión binocular o del equilibrio en el cual debe mantenerse el sistema visual, generando sintomatología.

La determinación de la desviación ocular se debe considerar antes y después de arribar a la *formula optométrica*, ya que la misma no debe alterar la visión binocular del paciente. La de-

terminación de la desviación con la corrección que se le dará al paciente, tiene el nombre de **desviación inducida**, generalmente se realiza con Cover Test, y el resultado de la misma debe ser similar al valor sin corrección. Al corregir un defecto refractivo estaremos cambiando el estado acomodativo y, por tanto, modificando las vergencias asociada de acuerdo con la relación AC/A (véase Capítulo 14).

Lo primero que debemos definir son los distintos tipos de desviaciones oculares presentes, típicamente tenemos dos: la **foria** o desviación latente, es aquella caracterizada por ser mantenida por las vergencias fusionales<sup>14</sup>, donde el estado de binocularidad mantiene latente la desviación. Ésta se pondrá de manifiesto al interrumpir la visión binocular. De hecho, todos los seres humanos presentan algún tipo de desviación latente, que en el mejor de los casos está dentro de los límites considerados como normales, y que se debe a la posición de las orbitas. Esta desviación “normal” no produce ningún tipo de síntoma en el paciente, permitiendo así una visión binocular confortable. Debe entenderse que la foria es una desviación que se observará indistintamente en ambos ojos, pero que, en condiciones normales de binocularidad, no está presente, nuevamente, es *latente*. Las forias pueden ser horizontales, verticales o ciclotorsionales, siendo las forias horizontales las de mayor prevalencia. Las forias *verticales* pueden presentarse: como secundarias a una foria horizontal, siendo la desviación primaria el objeto de tratamiento; o como *hiperforia primaria*, debido a pequeños desalineamientos anatómicos de los ojos, las orbitas y/o las inserciones musculares (Pickwell, 1996). Éste último tipo de hiperforia raramente de lugar a síntomas, aunque pueden descompensarse debido a estrés en el sistema visual. En el caso de las cicloforias se considera que las mismas están asociadas a desviaciones incoherentes (véase más abajo).

El segundo tipo es la **tropia** o desviación manifiesta (estrabismo), es aquella en donde el sistema no puede “compensar” la desviación y la misma se pone de manifiesto. Este tipo de desviación genera la pérdida de la visión binocular como tal, ya que se presentan con diplopía, confusión (estado sensorial producido por la superposición de dos imágenes diferentes), o supresión. La tropia puede ser *monofijadora* (un ojo está desviado, el otro es el que fija), *alternante* (ambos ojos se desvían de forma alternada) y/o *intermitente* (la tropia, sea monofijadora o alternante, se pone de manifiesto de forma intermitente).

Ambos tipos de desviación (*foria* o *tropia*) se caracterizan de acuerdo a la dirección de la desviación, y a la magnitud, es decir de la siguiente manera:

La **dirección** que estará dada por:

- ✓ ENDO: Si el ojo se desvía hacia el lado nasal (E)
- ✓ EXO: Si el ojo se desvía hacia el lado temporal (X)
- ✓ HIPO: Si el ojo se desvía hacia el lado inferior (D/I, I/D)
- ✓ HIPER: Si el ojo se desvía hacia el lado superior (I/D, D/I)
- ✓ ORTOFORIA: En caso de no desviarse hacia ningún lado ( $\oplus$ )

Luego la **definición**, es decir, si es tropia (T) o foria (no tiene letra aclaratoria).

<sup>14</sup> Capacidad del sistema para realizar movimientos disyuntivos fusionales acordes a la disparidad retiniana percibida (véase Capítulo 9)

En caso de que el paciente presente una tropía, se debe aclarar el ojo o si es alternante y/o intermitente, de la siguiente manera TD (tropía derecha) o TI (tropía izquierda), TA (alternante), (T)D (tropía intermitente derecha).

Luego, la **cantidad de prismas** de desviación respecto a la posición primaria de mirada. Por ejemplo, lo normal es que los ojos tiendan a diverger ligeramente en visión próxima, se dice entonces que lo normal es tener una exo-desviación latente (foria) en visión próxima de aproximadamente entre 3 y 6 prismas, esto se escribe:  $X3\Delta$  –  $X6\Delta$  (Scheiman & Wick, 1996). En caso que el paciente presente tropía se escribiría:  $XTD3\Delta$  o  $XTI6\Delta$ .

Las desviaciones oculares pueden ser clasificadas según su etiología como **funcionales** o **paralíticas**. Las desviaciones *funcionales* se deben a un cuadro preexistente, como: defecto refractivo no corregido, relación ACA baja o alta, deficiencia de las reservas fusionales (Grosvenor, 2005). Las desviaciones *paralíticas* pueden ser congénitas debido a un defecto congénito muscular o tendinoso; o adquiridas de tipo traumático, inflamatorio, vascular (hipertensión, aneurisma, etc.), por lesión intracraneal, o desorden metabólico (diabetes), que afectan a los nervios o sus núcleos (Borras Garcia et al, 2000).

Las desviaciones también pueden clasificarse como **comitantes** o **incomitantes**. La desviación comitante es aquella que se mantiene igual para todas las posiciones de mirada para una distancia de fijación, mientras que, las desviaciones incomitantes varían su ángulo en las distintas posiciones de mirada (Pickwell, 1996). Las desviaciones funcionales siempre son comitantes, mientras que las paralíticas son típicamente incomitantes, al menos en un principio (Grosvenor, 2005). Esta diferencia puede ser útil como diagnóstico diferencial entre, por ej., insuficiencia de divergencia o parálisis de la divergencia y parálisis del VI par (Scheiman & Wick, 1996).

En particular, se han caracterizado desviaciones incomitantes verticales (conocidas como Síndromes Alfabéticos), donde el valor de la desviación varía si el paciente mira hacia abajo o hacia arriba. Tenemos entonces, Síndrome en A, en V, en Y y en X. Así, el Síndrome en A se caracteriza por presentar exo-desviación cuando el paciente mira hacia abajo, mientras que el Síndrome en V presenta exo-desviación en mirada hacia arriba. Este tipo de desviaciones se asocian a trastornos en los grupos musculares, aunque actualmente se acepta que son los músculos oblicuos los que más importancia tienen en la aparición de los Síndromes verticales (véase Capítulo 9). Cuando estos cuadros clínicos se presentan de forma adquirida los pacientes refieren diplopía, vértigo, y posición compensatoria de cabeza, y, en caso de presentarse primero a nuestra consulta, deben ser remitidos con carácter de urgencia.

La **microtropía** o **microestrabismo** es una entidad clínica que se caracteriza por presentar una desviación manifiesta de ángulo pequeño, generalmente menor a  $8\Delta$ , con ambliopía moderada (AV de 20/30 o 20/40), pueden cursar con fijación central o excéntrica paracentral (acompañada de escotoma de supresión en la zona foveal) y estereopsis de 40" de arco (Vargas, 2006). Comúnmente, suele presentarse como micro-endotropía y estar asociado a anisometropías. Debido a la dificultad de detectar este tipo de desviación mediante el Cover test, se utiliza la prueba del prisma  $4\Delta$ . Este test se lleva a cabo colocando un prisma de  $4\Delta$  (BE para micro-

endotropías y BI para micro-exotropías) frente a uno de los ojos por vez, provocando un desplazamiento de la imagen en la retina. Si se coloca el prisma frente al ojo dominante, el ojo deberá moverse para refijar la imagen en la fóvea, y, debido a la Ley de Hering (véase Capítulo 9), el otro ojo acompañará el movimiento. Por el contrario, al colocar el prisma sobre el ojo no dominante, la imagen se desplaza dentro del escotoma de supresión, por lo cual no se producirá movimiento de los ojos (*Pickwell*, 1996).

Es sumamente importante la determinación de las desviaciones oculares a temprana edad, específicamente dentro del periodo de plasticidad donde el sistema visual está en formación y, como lo describe la palabra, es plástico y flexible de corregirse para lograr buena agudeza visual y buena visión binocular. Cuando la desviación ocular manifiesta aparece durante el periodo de plasticidad y no es tratada a tiempo, generan adaptaciones sensoriales como fijación excéntrica, ambliopía, y correspondencia sensorial anómala (CSA)<sup>15</sup>, en este caso la desviación es conocida como **estrabismo**<sup>16</sup>. Será nuestra tarea derivar a los pacientes que presenten estos cuadros al ortoptista, siendo en carácter de urgencia en el caso de niños con desviaciones oculares, ya que mientras más rápido inicien el tratamiento más posibilidades de éxito tendrá el mismo.

## Krimsky

En la práctica clínica regular la determinación de la fijación nos define con que test vamos a determinar la desviación ocular de nuestro paciente, y cuál será la consecuente derivación clínica. Ante presencia de fijación excéntrica realizaremos el test de Krimsky.

Este test consiste en utilizar los reflejos corneales cuando el paciente mira a una luz puntual, para lograr mediante la colocación de prismas en el ojo dominante (aquel con fijación central) de forma tal que por movimientos conjugados de los músculos extraoculares (véase Capítulo 9) logremos “centrar” el reflejo corneal del ojo desviado, siendo el valor de los prismas necesarios para lograrlo igual al valor de la desviación.

## Procedimiento de Krimsky

**OBJETIVO:** Medición de la desviación ocular asociada a fijación excéntrica.

**FUNDAMENTO:** Por movimientos conjugados de los MEO se busca situar el reflejo pupilar del ojo con FCExc en el centro de la pupila.

<sup>15</sup> La CSA se presenta como resultado de la instauración de la fijación excéntrica, y el establecimiento de una correspondencia donde la fijación central del ojo no desviado se corresponderá sensorialmente con el punto asignado como fijación excéntrica del ojo desviado.

<sup>16</sup> Aquí utilizaremos el término estrabismo para denominar a las desviaciones manifiestas que conllevan adaptaciones de la sensorialidad, aunque en la literatura, generalmente, no se hace esta distinción entre tropía y estrabismo, sino que ambos términos se utilizan como sinónimos.

**Pre- requisitos**

Del examinador	Del test	Del paciente
Realizar el test de Hirschberg y ángulo Kappa previamente		Fijación excéntrica, sin paresias ni parálisis

**PROCEDIMIENTO**

1. Colocarse derecho al frente del paciente, a una distancia de 30 o 40 cm.
2. Con la linterna iluminar la línea media facial del paciente, y pedirle que fije la luz.
3. Considerar cualitativamente el tipo de desviación:
  - ✓ Reflejo nasal, EXO desviación: prisma base nasal (BN).
  - ✓ Reflejo temporal, ENDO desviación: prisma base temporal (BT).
4. Adicionar prismas de valor creciente sobre el ojo dominante, y observar el desplazamiento de los reflejos.
5. Se considera que el valor de la desviación es igual a aquel valor prismático que permita posicionar el reflejo del ojo desviado en una ubicación central (considerando el ángulo Kappa del ojo dominante).

Frente a un paciente con fijación central podemos realizar diferentes test, siendo el Cover Test y el Test de Maddox los más comúnmente empleados. A continuación, describiremos la fundamentación y el procedimiento de ambos test en detalle. Cabe aquí destacar que en caso de cicloforias el test de Maddox es la prueba recomendada, en la descripción del test se hablará más ampliamente del tema.

**Cover Test**

El Cover test se utiliza para determinar la desviación ocular manifiesta o latente, y el principio de la determinación es la *ruptura de la fusión* de forma controlada. Se utiliza la oclusión total de los ojos como forma para romper la fusión, y el consecuente movimiento de refijación (para colocar nuevamente la fovea en observación del objeto) al quitar la oclusión. El primer paso del Cover test es determinar si la desviación es latente o manifiesta, y se llama **Cover – Uncover**. Para ello se procede a **ocluir y desocluir un ojo observando el otro**. Frente a la presencia de una tropia, al ocluir el otro ojo se obliga al ojo desviado a fijar o realizar un movimiento de refijación (por ej. si el OD está en XT, hará un movimiento desde la posición temporal en la que se encuentra hacia la posición de fijación cuando ocluimos el OI, decimos que hace un movimiento “*hacia nasal*”). Si no se observa ningún movimiento de refijación en el ojo destapado, se procede a examinar el otro ojo de igual forma. Si no se observa movimiento en

ninguno de los dos se considera que el paciente presenta foria<sup>17</sup>. Es importante observar el ojo destapado, y no el que desocluimos al realizar el Cover – Uncover, ya que el ojo que está ocluido presentará movimiento al desocluirlo en caso de presentar foria, que puede confundirse cuando se está en aprendizaje del test. **La tropia se manifiesta cuando al ocluir un ojo observo movimiento del otro ojo que permanece desocluído.**

El siguiente paso se llama **Cover Alternante**, se realiza rompiendo la fusión de forma sostenida, alternando la oclusión entre ambos ojos, de forma tal de poner de manifiesto cualquier desviación latente o de lograr una mejor caracterización de la desviación manifiesta descubierta previamente.

**En el caso de una foria**, al romper la fusión los ojos se desvían hacia su posición “de descanso” o de foria, produciendo que **cuando desocluimos se observe movimiento de refijación**, la diferencia con la tropia radica en el ojo que se mueve con respecto a la oclusión, ya que en la foria es el ojo ocluido y en la tropia es el destapado. De este paso se debe determinar la dirección de la desviación y la magnitud aproximada de la misma. En las desviaciones verticales, si por ej. el ojo derecho se mueve hacia abajo al desocluirlo, el ojo izquierdo se moverá hacia arriba cuando sea desocluído. Tendremos entonces, que el paciente presenta *hiperforia derecha* o *hipoforia izquierda*, pero por convención, las forias verticales se denominan según el ojo **hiperfórico**.

También puede aparecer una situación en la que se observe que el movimiento tiene una dirección diagonal, en este caso la desviación es la resultante de una combinación de una desviación horizontal y una vertical; o una cicloforia asociada a una foria vertical.

Una vez que se determinó el tipo de desviación, se procede al último paso que es el llamado **Cover Prismado**, utilizando prismas se procede a determinar la magnitud de la desviación. La determinación se basa en desviar la imagen hasta igualar la desviación del ojo, momento en el cual, ya no se observará ningún movimiento de refijación. Por eso el prisma debe colocarse con la base en posición contraria a la desviación, o **con el vértice en el sentido de la desviación**. Para determinar el valor **se colocan prismas crecientes mientras se realiza un movimiento de oclusión alternada** hasta que damos con el primer valor prismático con el cual no observamos ningún movimiento de los ojos.

## Procedimiento de Cover Test

**OBJETIVO:** Determinación de la presencia, dirección y magnitud de la desviación ocular latente o manifiesta.

**FUNDAMENTO:** Al interrumpir la visión binocular por medio de la oclusión pondremos de manifiesto la desviación latente o la totalidad de la desviación manifiesta.

<sup>17</sup> Ante fijación excéntrica tampoco se observaría movimiento, ya que el ojo está fijando en la posición desviada, es por esto que se utiliza el test de Krimsky.

**Pre- requisitos**

Del examinador	Del test	Del paciente
Realizar el test de Hirschberg y ángulo Kappa previamente	No variar la distancia del test durante los tres pasos	Fijación central, sin limitaciones musculares Mantener la fijación y la atención Con y sin corrección

**PROCEDIMIENTO DEL TEST COVER – UNCOVER**

1. Colocarse delante del paciente a 50 cm, derecho al frente.
2. Pedir al paciente que observe una luz puntual ubicada a 6 m o un objeto grande (la letra más grande del cartel de optotipo, por ejemplo).
3. Observar el movimiento del OD mientras se ocluye y desocluye el OI. Repetir 3 veces el movimiento de oclusión y desoclusión.
4. Si durante la oclusión/desoclusión, el OD presenta un movimiento de re-fijación registrar como tropia (T)
5. Cambiar el ocluidor de ojo, y ahora observar el movimiento del OI, mientras se ocluye y desocluye el OD. Repetir 3 veces el movimiento de oclusión y desoclusión.
6. Si durante la oclusión/desoclusión del OD, el OI presenta un movimiento de refijación registrar como tropia.
7. Si no hay movimiento de ninguno de los dos ojos, repetir, pero observando el movimiento del ojo que está siendo desocluído.
8. Si hay movimiento este debe registrarse como foria (este movimiento se observará en AO con igual dirección y magnitud).

**Consideraciones en el Cover – Uncover:**

- ✓ En los casos de tropia monofijadora, al ocluir el ojo no desviado, se observará que el ojo en tropia realiza movimiento de refijación las tres veces que se repite la maniobra (véase ítems 3 y 5 del procedimiento). Mientras que al realizar la oclusión del otro ojo, no se percibirá ningún movimiento ya que el ojo que se evalúa ahora es el no desviado.
- ✓ En casos de tropia intermitente, podrían presentarse momentos en que se percibirá el movimiento de refijación y momentos donde no, debido a que la desviación no está presente todo el tiempo.
- ✓ En caso de tropia alternante la observación es un poco más compleja. Supongamos que al comenzar el test el OD está desviado, al ocluir y desocluir el OI, se observará el movimiento de refijación del OD **solo la primera vez que se realice la maniobra**<sup>18</sup>, las siguientes dos veces el movimiento de refijación no estará presente. Esto se debe a que, al obligar al OD a fijar, y siendo que la tropia es alternante, el mismo permanecerá fijando y el OI se desviará. Por esto mismo, cuando cambiemos el ocluidor para ocluir el OD, el OI mostrará movimiento de refijación, también solo la primera vez que se realice la maniobra de Cover – Uncover. Así, el movimiento de refijación será *alternante* entre ambos ojos.

<sup>18</sup> En este punto puede confundirse con una tropia intermitente.



**PROCEDIMIENTO DE COVER ALTERNANTE**

1. Mantener las mismas condiciones que el test anterior.
2. Ocluir el OD y luego pasar el oclisor al OI, alternando entre AO sin permitir que ocurra la fusión.
3. Observar el movimiento de los ojos al desocluirlos mientras se alterna el oclisor entre AO.
4. Determinar la dirección de la desviación.

**PROCEDIMIENTO DE PRISMA COVER TEST**

1. Considerando la dirección de la desviación encontrada en el Cover alternante, colocar el vértice del prisma en el mismo sentido que la dirección de la desviación, y sobre: el ojo desviado en caso de tropia, en cualquiera de los dos ojos en caso de foria horizontal, y en el ojo no dominante en forias verticales. Para desviaciones mayores a  $10\Delta$  debe dividirse la potencia prismática entre ambos ojos.
  - ✓ En caso de desviaciones ENDO: colocar el prisma Base Temporal
  - ✓ En caso de desviaciones EXO: colocar el prisma Base Nasal
  - ✓ En caso de desviaciones HIPO: colocar el prisma Base Superior
  - ✓ En caso de desviaciones HIPER: colocar el prisma Base Inferior
2. Volver a realizar la maniobra del Cover alternante, si el movimiento persiste aumentar el valor del prisma
3. El valor del prisma se debe aumentar hasta que no se observe movimiento al pasar el oclisor de un ojo a otro.
4. La cantidad de desviación es el valor del prisma con el que no se observó movimiento durante el Cover alternante.

REPETIR AMBOS PROCEDIMIENTOS CON LUZ A 40 Y 20 CM DE DISTANCIA.

**Notación**

Nombre	Anotación
Ortoforia	$\oplus$
Exoforia	X
Endoforia	E
Hiperforia derecha – hipoforia izquierda/ Hiperforia izquierda – hipoforia derecha	D/I * - I/D *
Exotropia derecha/Exotropia izquierda	XTD/ XTI
Endotropia derecha/Endotropia izquierda	ETD/ ETI
Hipertropia derecha/Hipertropia izquierda	DT/I IT/D
Hipotropia derecha/Hipotropia izquierda	I/DT D/IT
Exotropia alternante/Endotropia alternante	XTA/ ETA
Exotropia intermitente/Endotropia intermitente	X(T)/ E(T)

\* Se registra primero el ojo con Hiperforia.

- ✓ Agregar tras la sigla correspondiente el valor prismático.

**Norma:**

- ✓ VL: Forma, VP:  $X3\Delta$  a  $X5\Delta$  (Grosvenor, 2005); VL:  $X1\Delta \pm 2\Delta$ , VP:  $X3\Delta \pm 3\Delta$  (Scheiman & Wick, 1996)

## Maddox

En el caso del test de Maddox, se aplica la *disociación* de imágenes para romper la fusión, esto es, ambos ojos están percibiendo una imagen, pero las imágenes presentadas son diferentes y, por lo tanto, no se estimula la fusión. Este test no se indica para pacientes con correspondencia retiniana anómala.

El lente de Maddox o varilla de Maddox está formado por una serie de cilindros sin poder, uno al lado del otro de color rojo, dando como resultado un lente que transforma una luz puntual blanca en una línea roja, perpendicular a la dirección de los cilindros. Se pide entonces al paciente que observe una luz puntual con el lente de Maddox colocado en el ojo no dominante. El paciente debe reportar ver una luz puntual y una línea roja. Si ambas imágenes se superponen el paciente estará en ortoforia, ya que no se pone de manifiesto ninguna desviación latente al disociar las imágenes. Este test **no diferencia entre ambos tipos de desviación**, ya que al disociar las imágenes se rompe la fusión, por lo tanto, una foria y una tropia de igual magnitud tendrán el mismo resultado, sin embargo **la prueba es susceptible a la presencia de supresión** por parte del paciente en casos de tropia o estrabismo. Esta técnica es particularmente útil para determinar heteroforias verticales y torsionales (cicloforias). Para explorar las desviaciones horizontales la varilla se coloca de forma horizontal (percepción de la línea roja vertical) y para explorar las desviaciones verticales se coloca la varilla en forma vertical (percepción de la línea roja horizontal). Si el paciente observa la línea separada de la luz, horizontal o verticalmente, tendremos una desviación ocular. La separación entre las imágenes percibidas por el paciente es equivalente al valor de dicha desviación. Supongamos un paciente que presenta **exo-desviación**, al colocar la varilla frente al ojo el paciente percibirá a través de la pupila con la retina temporal, la cual proyecta nasalmente el campo visual (véase Capítulo 15), por lo tanto, este paciente percibirá la línea roja **cruzada** con respecto a la luz, es decir presentará **diplopía heterónima**. Con una **endo-desviación**, la imagen se percibe con la retina nasal que proyecta temporalmente el campo visual, generando que la línea se perciba **descruzada** con respecto a la luz, esto es **diplopía homónima**. Así tendremos que, considerando la varilla horizontal (línea vertical):

- ✓ Si la línea aparece del mismo lado que el Maddox (diplopía homónima o descruzada) se trata de una endo-desviación.
- ✓ Si la línea se percibe del lado opuesto a la posición del Maddox (diplopía heterónima o cruzada) se trata de una exo-desviación.

Y considerando la varilla vertical (línea horizontal):

- ✓ Si la línea se percibe por debajo de la luz se trata de una hiper-desviación.

- ✓ Si la línea se percibe por encima de la luz se trata de una hipo-desviación.

Como se describió al inicio de esta sección, el test de Maddox es el más utilizado para evaluar las desviaciones ciclofóricas. Para esto se coloca una varilla de Maddox en cada ojo, más un prisma para disociar las varillas, y se evalúa el paralelismo de las líneas. Cuando hay presencia de una cicloforia, una de las líneas se reporta como girada. A continuación, se gira la varilla de Maddox correspondiente hasta que ambas imágenes sean paralelas, la cantidad de cicloforia se lee directamente de la graduación de la montura de prueba (*Scheiman & Wick*, 1996).

## Procedimiento de Maddox

**OBJETIVO:** Determinación de la presencia, dirección y magnitud de la desviación ocular latente.

**FUNDAMENTO:** Al interrumpir la visión binocular por medio de la disociación pondremos de manifiesto la desviación latente.

### Pre- requisitos

Del examinador	Del test	Del paciente
Conocer el estado de alineamiento ocular del paciente y la fijación.		Fijación central, sin limitaciones musculares ni <b>tropías</b> Mantener la fijación y la atención Con y sin corrección

### PROCEDIMIENTO

1. Explíquelo al paciente en qué consiste la prueba.
2. Colocar la varilla de Maddox en el ojo no dominante del paciente.
3. Utilizando una linterna ilumine al paciente desde distancias de 6 m para lejos o 30 – 40cm. para cerca.
4. Primero realice la exploración en un sentido y luego en el otro.
5. Preguntarle al paciente si percibe la línea roja y la luz de la linterna.
6. Preguntarle al paciente cómo percibe la línea roja formada por la varilla de Maddox con respecto a la luz puntual de la linterna.
7. Si la línea se percibe al costado de la luz (posición de diplopía) el estado es de foria, y si la línea cruza por el medio de la luz, el estado es de ortoforia.
8. En el caso de forias colocar prismas en orden creciente de acuerdo con lo percibido por el paciente hasta que este reporte que la luz está en el medio de la línea.

**La notación es igual a la del Cover test.**

### Interpretación

Debido a la diferencia entre romper fusión y disociar las imágenes se espera que haya una diferencia de magnitud en las desviaciones medidas por Cover test y por Maddox. Sin embargo, ambos test deben dar resultados similares o concordantes. Cualquiera de las dos formas de determinación implica romper las condiciones “*normales*” de visión del paciente, sin embar-

go, el Cover test es un test más completo ya que diferencia foria de tropia y, por lo tanto, más ampliamente elegido.

La determinación de las desviaciones oculares es necesaria para una evaluación completa de la visión binocular del paciente, y de la presencia de anomalías de la visión binocular. La presencia de alteraciones en la visión binocular implica signos y síntomas que suponen mayormente una desventaja o incomodidad para que el paciente realice tareas cotidianas, de estas anomalías se hablará en el Capítulo 14.

## Estudio de la sensorialidad

Se mencionará aquí los test utilizados para el estudio de la sensorialidad del paciente, que se encuentran disponibles y pueden ser utilizados fácilmente.

### Prueba para evaluar fusión

La evaluación de la fusión se puede realizar con el test de **Luces de Worth**. Este es un test simple y rápido que consiste en una linterna con una cobertura con cuatro orificios, tres de los cuales están coloreados. Esto generará 4 luces en forma de cruz, las dos horizontales de color verde, la vertical superior roja, y la vertical inferior sin coloración, luz blanca. Esta linterna se utiliza en complemento con gafas rojo-verde, usualmente con la lente roja sobre el ojo derecho<sup>19</sup>, por encima de la corrección del paciente si hiciera falta. Los colores rojo y verde, tanto de las gafas como de la linterna deben ser complementarios, de forma que las luces verdes se observen solo a través del filtro verde, y la luz roja a través del filtro rojo; mientras que la luz blanca inferior puede ser percibida a través de ambos filtros. Esta prueba puede realizarse tanto a 6 m como a 40 cm. Una vez que el paciente tiene puestas las gafas rojo-verde, se le pide que nos reporte cuanto puntos o luces puede observar.

El paciente puede responder de formas diferentes (Figura 8.1):

- ✓ Si observa **4 luces**, dos verdes, una roja superior, y una inferior, el paciente **presenta fusión plana**. La coloración de la luz inferior dependerá de la dominancia del paciente: si el paciente tiene dominancia muy marcada en cualquiera de los dos ojos, esta luz se percibirá del color del filtro correspondiente a ese ojo, mientras que si la dominancia es compartida se verá como una mezcla del verde y el rojo, aunque también puede percibirse como blanco-amarillenta.
- ✓ Si observa **2 luces**, implica **supresión**. Si ve las dos luces verdes (horizontales), el paciente está suprimiendo el ojo con el filtro rojo, mientras que si ve las dos luces rojas (verticales), el paciente está suprimiendo el ojo del filtro verde.

<sup>19</sup> La utilización de la lente roja en el ojo derecho se basa en la regla mnemotécnica de *Red – Right*, la cual facilita la interpretación de lo reportado por el paciente, aunque al ser una prueba de competencia binocular puede considerarse el **filtro rojo** en el ojo **no dominante**, para equilibrar la percepción de AO, si las gafas permitieran este cambio.

- ✓ Si observa **5 luces**, el paciente presenta **diplopía**. Al presentarse diplopía el paciente reportará ver dos luces rojas y tres luces verdes simultáneamente. Dependiendo de la posición de los filtros y de las imágenes, se puede presentar diplopía homónima o descruzada, o diplopía heterónima o cruzada (véase Maddox).

✓

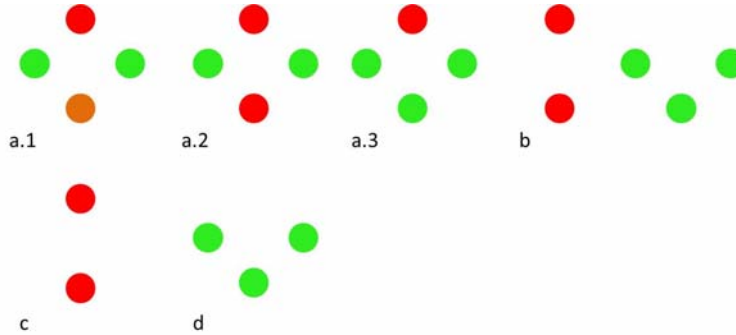


Figura 8.1: Posibles respuestas al test de Luces de Worth. **a.1.** Fusión plana. **a.2.** Fusión con dominancia ojo con filtro rojo. **a.3.** Fusión con dominancia ojo con filtro verde. **b.** Diplopía. **c.** Supresión ojo con filtro verde. **d.** Supresión ojo con filtro rojo.

## Estereopsis

Como se mencionó al principio de este capítulo, la estereopsis se mide en segundos de arco, y se evalúa con test específicos (como el Test de Titmus o el Test de Randot). El principio de estos test es la disparidad de imágenes superpuestas, realizadas con diferente polarización, que al ser percibidas por el paciente, a través de anteojos con polarización cruzada para cada ojo, forman imágenes en puntos de disparidad retiniana y, por lo tanto, se crea la sensación de tridimensionalidad. Mientras más pequeña la separación (menor el ángulo) entre las imágenes, mayor es el grado de estereopsis del paciente.

Para que la realización del test sea correcta, debe llevarse a cabo con el paciente corregido en visión próxima (40 cm) y buena iluminación, aunque no directa para no crear reflejos. Se debe primero mostrar al paciente las letras R y L (Right y Left) de control de supresión, para esto se debe ocluir el OI y al preguntarle al paciente que observa, este debe reportar una R, luego, se ocluye el OD y se pregunta nuevamente, el paciente debe reportar ver una L. Cuando se desocluye el paciente debe reportar que observa la R y la L, si no fuera así, el paciente está suprimiendo y por lo tanto la prueba no puede realizarse.

Evaluaremos la estereopsis comenzando desde el mayor grado de disparidad o mayor ángulo, y continuando con las imágenes de mayor exigencia gradualmente, conforme el paciente contesta correctamente. Se recomienda explicarle al paciente que para las imágenes de menor ángulo (menor a 100"), debe reportar aquella que sobresale de la línea de elementos para cada nivel. El grado de estereopsis se corresponde con aquella imagen con menor ángulo de disparidad, donde el paciente reporta imposibilidad de distinguir o falla en la respuesta (corroborar que el siguiente nivel no se percibe para mayor seguridad). El valor normal de estereopsis es entre **40"** y **20"**.

## Referencias

- Benjamin, W. (2006). *Borish's Clinical Refraction, Second Edition*. China. Elsevier
- Borras Garcia, M, Gispets Parcerisas, J, Ondategui Parra, JC, Pacheco Cutillas, M, Sanchez Herrero, E, Varón Puentes, C. (2000) *Visión Binocular. Diagnóstico y Tratamiento*. Barcelona, España. Alfaomega Ediciones UPC.
- Guerrero Vargas J J. (2006) *Optometría Clínica*. Bucaramanga, Colombia. Editorial de la Universidad Santo Tomas, Seccional Bucaramanga.
- Grosvenor, T. (2005) *Optometría de Atención Primaria*. Barcelona, España. Editorial Masson
- Kaufman P, Alm A. (2004) *Adler. Fisiología del Ojo. Aplicación Clínica*. Madrid, España. Ediciones Mosby – Elsevier.
- Pickwell, D. (1996) *Anomalías de la Visión Binocular*. Barcelona, España. Ediciones JIMS S.A.
- Scheiman, M., Wick, B. (1996) *Tratamiento Clínico de la Visión Binocular*. Madrid, España. CIAGAMI S.L