

# La refracción clínica

A veces es frecuente encontrar colegas para los cuales la práctica de la refracción para prescribir un anteojo sin el uso de autorrefractómetros suena como una práctica decimonónica y consideran a veces que no llegarán a obtener una prescripción creíble sin el uso de dicho instrumento.

No siempre se cuenta con este equipo y es obligación de todo oftalmólogo estar en condiciones de refraccionar a un paciente con los elementos más básicos que tenemos a nuestro alcance y que no siempre se cotizan a miles de dólares, o que por razones de edad o discapacidad del paciente no pueden acceder a un refractor automático.

Propongo un camino posible para la práctica de la refracción, intentando no ofender a los conocimientos de muchos colegas, pero pensando que el presente material puede ser de utilidad para muchos otros.

## Un camino posible:

1. Anamnesis: saber escuchar al paciente y sus necesidades. Muchas personas disconformes con sus anteojos son fruto de no haber sido atendidas en sus necesidades específicas (por ejemplo: a qué distancia quiere el anteojo de cerca por citar un caso).
2. Examen objetivo: incluyo (a) Queratometría, (b) Retinoscopia (o esquiastropía)
3. Examen subjetivo: sugiero (a) test rojo-verde (o test duocromo) o (b) examen con cilindros cruzados de Jackson.
4. Refracción subjetiva en baja visión.

## Exámenes objetivos

### Queratometría

Se efectúa dicha práctica con el oftalmómetro (término acuñado por F. Pourfour du Petit en 1728) o queratómetro, equipos que fueron perfeccionados y simplificados entre otros por Von Helmholtz, Javal (actual tipo Javal), Schiötz, Sutcliffe (éste último es el que hoy conocemos como tipo "Bausch & Lomb" de lectura simultánea en ambos ejes).



Con ellos medimos

- a. Ejes de un astigmatismo corneal.
- b. Radios de curvatura (K) de los ejes principales de esa córnea. Los mismos se leen en "dioptrías" o en "milímetros de radio de curvatura".

Si bien el Javal da una aproximación visual por el número de escalones que se superponen sus miras, es conveniente anotar siempre el número de dioptrías de curvatura en cada eje (Ejemplo: K 1: 42.25 D y K2: 43.75 D) pues con los valores numéricos expresos se puede con ellos detectar también la presencia de un queratocono subclínico mediante si se presentan algunos de los siguientes signos:

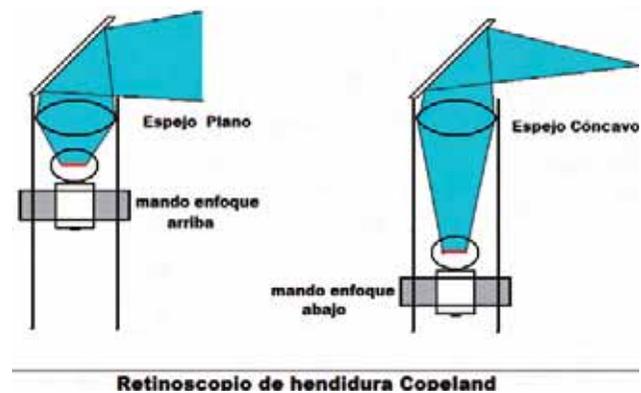
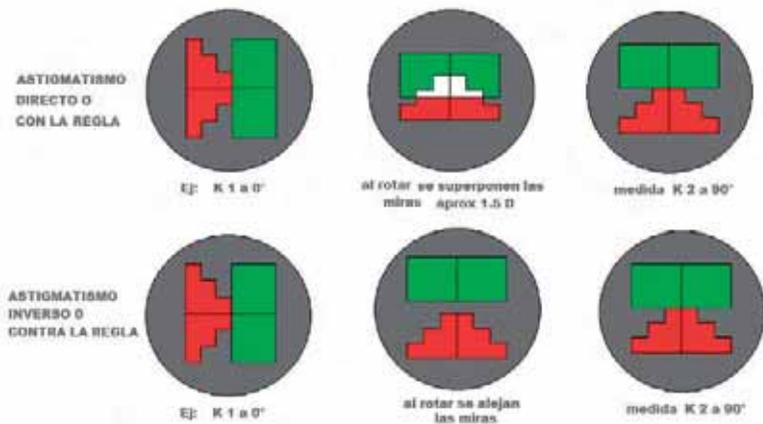
1. Astigmatismo alto y oblicuo con un K en un eje superior a 46.50 D.
2. Poder central superior a 47.00 D.
3. Diferencial del K sup/inf en área de 3 mm paracentrales mayor a 1.50 D.
4. Asimetría en el poder central K entre AO que supere 1.00D.
5. Angulación de las líneas de fe de las miras (más tardío).

El diferencial K sup/inf (índice de Rabinowitz y Mc.Donnell) en área de los 3 mm se puede efectuar con el Javal mediante el uso de un accesorio (topogómetro) o con el B&L mediante la imagen que se muestra a continuación:



Mediante el Javal, la superposición o el alejamiento de las miras (una vez alineadas para determinar el eje) nos permite apreciar si estamos ante un "astigmatismo con la regla" (eje vertical más curvo y horizontal más plano) o un "astigmatismo contra la regla" (eje vertical plano y horizontal curvo).

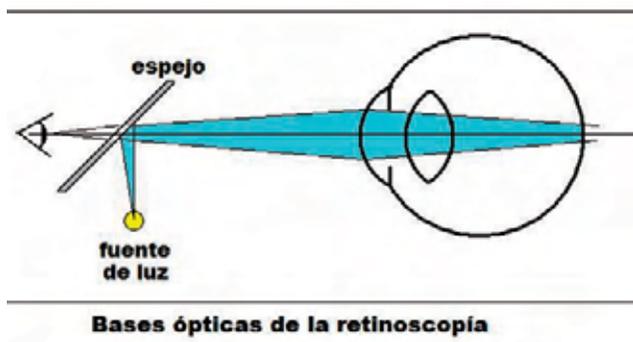
No se debe olvidar la calibración periódica del equipo con la córnea de prueba que cada uno trae para no obtener medidas incorrectas. Para el caso de que la escala del equipo no permita leer una curvatura muy alta hay dos recursos:



- a) Agregar entre el ojo y el equipo un esf + 1.25 (eleva el rango a 60 D (sumar 8 D a la lectura del aparato).
- b) Agregar un esf + 2.25 (eleva la posibilidad de medida a 68 D (sumar 16 D a la lectura del equipo).

**Retinoscopia o esquiastopia**

Es un estudio que permite averiguar el poder esférico de cada uno de los ejes encontrados en la queratometría y su principio se basa en la emisión de una fuente de luz que mediante un espejo desviamos a la pupila del paciente, la que devuelve el reflejo retinal que apreciamos mediante una perforación que dicho espejo posee y por el cual mira el ojo del examinador. La neutralización con cristales de los movimientos de dichos reflejos permite medir dicho poder.



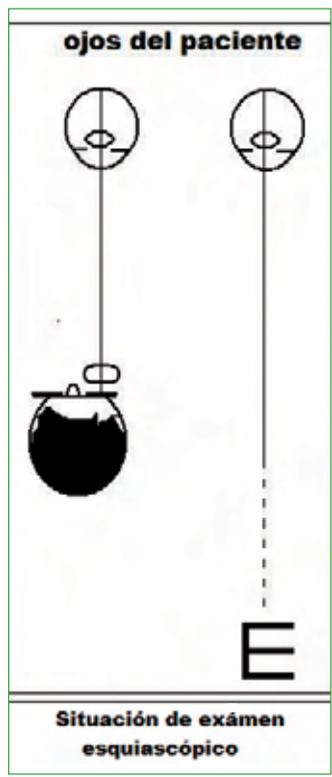
Este principio básico fue aprovechado por Copeland para hacer su retinoscopio (1926) mediante la emisión de una fuente luminosa lineal, la que facilita la visualización del reflejo (o de las sombras) retinal aún en pupilas pequeñas y con iluminación ambiental media.

Dicha hendidura de luz, posee además un comando que permite:

- a. Rotar a 360° le hendidura de luz.
- b. Subir o bajar la lámpara que transforma el rayo de luz a una salida divergente (como un espejo plano) o convergente (como un espejo cóncavo).

En los modelos de Welch Et Allen y Heine la posición del comando es inversa (abajo: espejo plano y arriba: espejo cóncavo).

El examinador se coloca (emétrope) frente al ojo a examinar a aproximadamente 60 cm (según el largo de su brazo) haciendo perder la mirada del paciente en el infinito (se facilita si se hace bajo cicloplegia y su ausencia de acomodación es certera).



Se desplaza la hendidura de luz frente a la pupila del paciente siguiendo los ejes previamente encontrados por queratometría (facilita el haberlos obtenido previamente pero no es indispensable) y se observa si el movimiento del reflejo en la pupila se mueve en el mismo sentido o en sentido inverso al movimiento que damos a la hendidura desde el mango.

**Pueden ocurrir dos alternativas:**

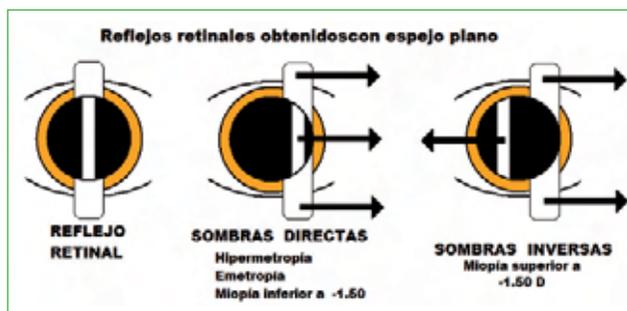
- 1. Se mueven los reflejos (o las sombras) en el mismo sentido: estamos entonces ante una hipermetropía o una miopía inferior a -1.50 D.
- 2. Se mueven los reflejos (o las sombras) en sentido opuesto: estamos entonces

ante una miopía superior a -1.50 D. Una tercera alternativa es la aparición de sombras en tijera o en "V" que indican astigmatismo irregular (queratocono por ejemplo).

Con una regla de esquiascopia colocada frente al ojo del paciente seguimos efectuando los movimientos de la hendidura de luz (progresando en el poder de las lentes) hasta obtener la inversión del sentido de movimiento de sus reflejos (o sombras) y vemos entonces con qué poder de lente lo hemos logrado. Ese es el poder refractivo bruto de dicho eje.

Giramos entonces 90° el eje de nuestra hendidura y repetimos la operación en el otro eje (que será igual si no hay astigmatismo o diferente si lo hubiese).

En forma esquemática la ilustración siguiente resume lo expuesto.



Cuando se trabaja con espejo cóncavo, el sentido de las sombras es exactamente al revés de lo explicado anteriormente.

También podemos determinar con el esquiascopio el eje del astigmatismo: cuando la hendidura sufre un quiebre en los bordes de la pupila, rotando el comando hasta hacerlo coincidir dentro y fuera de la pupila, obtenemos el eje esquiascópico de dicho astigmatismo (que leemos en la montura de prueba que colocamos en la cara del paciente).



### Valor refractivo neto:

Objetivo: situar el punto remoto del paciente en el infinito (no en retina del explorador). Es necesario añadir el equivalente en dioptrías de la distancia a la que se realiza el examen a la lente que neutraliza o invierte el movimiento (-1.50 para 60 cm de distancia).

Con mala transparencia de medios se puede hacer esquiascopia a 0.20 a 0.50 m y calcular con esta fórmula:

$$R_{\text{neta}} = R_{\text{bruta}} - \frac{1}{D}$$

R neta = Retinoscopia neta (en DP)  
R bruta = Retinoscopia bruta (en DP)  
D = Distancia de trabajo (en metros)

### Exámenes subjetivos

Una vez obtenidos los valores refractivos objetivamente pasamos a corroborar dichos datos mediante las pruebas subjetivas (en las que no hay que ahorrar tiempo pues son

en definitiva las que —a los ojos del paciente— dan una sensación de atención personalizada a su problema y no un simple paso por equipos más o menos sofisticados.

Por otro lado, son las pruebas que nos hablarán de la certeza de nuestros datos objetivos y de la tolerancia o adaptabilidad del paciente a su antejojo.

### Test rojo-verde (o duocromo)

Es un test que permite asegurar la correcta prescripción del poder esférico encontrado por esquiascopia (sea positivo o negativo).

Utiliza el intervalo focal cromático del ojo humano, con optotipos sobre fondo rojo y verde (Giles 1960).

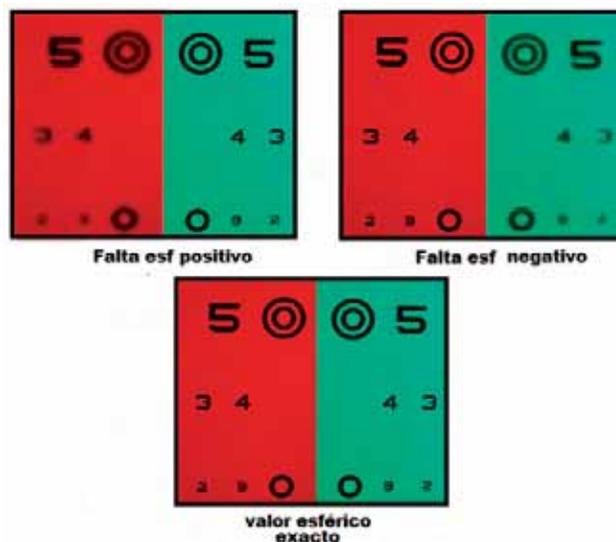
El resultado no depende de la percepción del color (se puede efectuar en protanómalos y deuteranómalos).

Se presentan al paciente los mismos tipos sobre fondo rojo y verde y se le pregunta sobre cuál de los campos ven más nítidas las imágenes.

Si las ve mejor sobre fondo rojo: falta esférico negativo a su corrección.

Si las ve mejor sobre fondo verde: falta esférico positivo a su corrección.

Si las ve igualmente nítidas en ambos campos estamos en el esférico exacto que el paciente requiere.



### Ventajas del test rojo-verde:

1. Ajuste exacto del esférico subjetivo en ametropías miópicas e hipermetrópicas (¡cuidado con la acomodación!).  
En miopes jóvenes repetir con cicloplegía.
2. El esf (+) de un astigmatismo mixto que acusan los autorrefractómetros suele exceder a lo que subjetivamente necesita el paciente si aún tiene acomodación. Son luego pacientes insatisfechos.
3. Muy útil en pacientes con alteración de medios: cataratas (falsos altos [+]), queratoconos, etc.

### Cilindros cruzados de Jackson

Se trata de un instrumento de gran utilidad, bajo costo (o fácil confección) que está destinado a realizar dos pruebas básicas en la corrección de los astigmatismos:

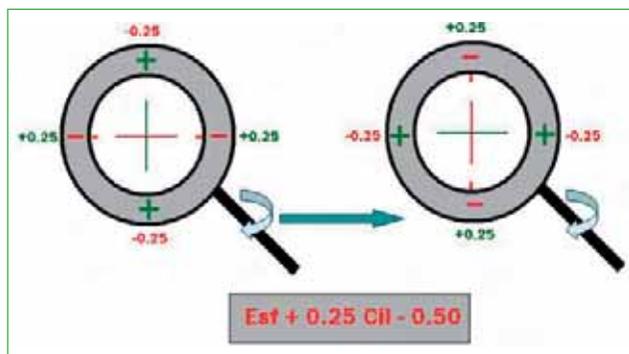
- Prueba del poder
- Prueba del eje astigmático

Óptimamente se trata de un cristal esférico con un cilindro del doble de su poder:

Por ejemplo: cilindro cruzado de 0.25 es un: Esf +0.25 Cil -0.50.

Vienen de 0.25, 0.50, 0.75 (los más usados) y de 1 D (útil en baja visión).

Están montados en un aro con un mango equidistante de ambos ejes cilíndricos que con su rotación permite transponer el cilindro positivo donde estaba el negativo y viceversa con lo que sumamos o restamos poder al próbín cilíndrico que estamos probando al paciente, mientras preguntamos en cuál de las posiciones ve mejor una imagen que presentamos (sean los clásicos paneles de puntos diseñados para tal fin o los tipos que mejor vea el paciente en el cartel de prueba).



En el aro de montaje están marcados con un signo los ejes positivo y negativo y los ejes de los cilindros respectivos. En la figura vemos dónde quedan los poderes (escritos por fuera de la montura) negativos en rojo y positivos en verde.

### Prueba del poder

Superponemos el instrumento al próbín a testear colocado en la montura de prueba haciendo coincidir los ejes del cilindro cruzado con el eje del próbín y lo rotamos alternativamente, preguntando al paciente en cuál de ambas posiciones ve mejor:

por ejemplo si tenemos un cil -2.25 a 0° y el paciente ve mejor al superponer el eje negativo del cilindro cruzado al que tiene en su montura, quiere decir que debemos sumar cil-0.25 a la corrección que tiene el paciente y repetir la prueba hasta que vea tan mal en una u otra posición. Si ve mejor con el eje positivo del cilindro cruzado sobre el -2.25 a 0° que tenía, significa que nos hemos excedido en la corrección y probamos entonces con un cil-2 a 0°. Repetimos la operación hasta que vea tan mal en una como en otra posición.



Prueba del poder: ejes del cilindro cruzado coincidiendo con eje del próbín

### Prueba del eje

Para esta prueba superponemos nuestro instrumento al próbín a testear, colocado en la montura de prueba, pero esta vez haciendo coincidir el mango del cilindro cruzado con el eje del cilindro a probar (ver figura inferior).

Creamos así cilindros intermedios entre el eje del próbín y el del cilindro cruzado, que al rotar el mismo, acercan o alejan el cilindro testeado a su eje ideal (preguntando siempre al paciente en cuál de las posiciones ve mejor).

Desplazamos el eje del próbín cilíndrico en el sentido en que el paciente ve mejor las imágenes presentadas y repetimos la operación hasta que en ambas posiciones no acuse diferencias ("veo tan mal en una como en otra posición"). Estamos entonces en el eje exacto subjetivo.



### Ventajas de los cilindros cruzados

1. Cuando el autorrefractómetro da ejes no coincidentes con anterior corrección del paciente (utilizar el eje que da el cilindro cruzado).
2. Dudas entre eje queratométrico y eje refractivo (¡queratoconos!).
3. Conocer la tolerancia del paciente al poder cilíndrico a prescribir.
4. ¿Corrijo o no este astigmatismo? Sí, si lo aprecia el paciente en test de cilindro cruzado (¿jóvenes astenópicos?)

La mejor manera de aprender su uso, que en la descripción suena complicada, es probar frente al cartel el propio médico con su ojo o el de algún "voluntario" que permita apreciar las diferencias.

### Refracción subjetiva en pacientes de baja visión

Un capítulo muy especial de la refracción son los pacientes que sufren de baja visión y en los que la duda respecto de la refracción obtenida objetivamente se cierne a la hora de prescribir su antejo.

Se considera paciente de baja visión (desde el punto de vista de su agudeza visual) a aquel cuya mejor agudeza obtenida es, después de un tratamiento y/o refracción convencional, quien tiene en su mejor ojo una agudeza visual de 3/10 hasta visión luz.

Para su examen es importante determinar la “mínima diferencia apreciable” (MDA) que es la cantidad de poder esférico necesaria para generar un cambio apreciable por el paciente.

### Cálculo de la MDA

Si estamos trabajando con escala decimal, la calculamos dividiendo 2 por la agudeza visual a 6 metros, multiplicada por 10.

Ej: paciente con AV 1/10  
 $2 / (0.1 \times 10) = 2 \text{ D}$  (o sea 2 D es su MDA)

Si utilizamos la escala de Snellen: el denominador de la fracción de Snellen a 6 metros dividido 30.

Ej: paciente con AV 6 / 60  
 $60 / 30 = 2 \text{ D}$  (o sea 2 D es su MDA)

### Procedimiento

Desde la refracción por esquiascopía, antiguo antejo o refractometría (refracción de partida).

Se presenta la refracción de partida más la mitad de la MDA para ver cuál prefiere.

Luego se vuelve a sumar y restar la MDA hasta acotar así la refracción.

Ej: Paciente AV= 1/10 MDA= 2.00 D  
 Esf de partida: - 2 D

Suma y resta la mitad de la MDA y se presenta: -3 y -1  
 Prefiere -3

Se vuelve a sumar y restar la mitad del MDA y se muestra:  
 -4 y -2

Prefiere -2

La refracción está entre -2 y -3

Ahora se aplica la mitad de la MDA sobre el punto medio (- 2.50): -3.50 o -1.50

Si prefiere -1.50 la potencia será -2.25

Si prefiere -3.50 la final será -2.75

Si no hay diferencia la potencia es -2.50

Este procedimiento lo hemos efectuado muchas veces en forma intuitiva, pero resulta así más sistemático y ordenado.