



NEUTRALIZACIÓN MANUAL Y LENSOMETRÍA

IMAGINA QUE...

Una viuda viene acude a tí para un examen ocular. Ella trae un par de gafas que compró en otro sitio hace algunos años. Ella te dice que cree que su visión ha cambiado.

Si tu sabes medir la potencia de las gafas:

- puedes ver si su error refractivo ha cambiado y cuánto,
- ésto puede darte un punto de partida para la graduación,
- ésto te ayudará a decidir si ella necesita unas gafas nuevas.

Si decides prescribir gafas nuevas para esta viuda, vas a necesitar comprobarlas cuando lleguen del taller de óptica. Para medir la potencia de las gafas vas a necesitar la neutralización manual y la lensometría.

OBJETIVO

Esta unidad te presenta dos métodos para medir la potencia de las lentes de gafas.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Al final de esta unidad serás capaz de:

- usar las lentes de pruebas para determinar la potencia de las lentes de gafas,
- usar un frontofocómetro para medir la potencia de las lentes de gafas



MEDIDA DE LAS LENTES DE GAFAS

Hay dos modos de medir la potencia de una lente. Ambos métodos pueden usarse para medir lentes esféricas y cilíndricas.

1. **Neutralización manual:** una técnica simple que se puede realizar con sólo una *caja de lentes de pruebas*.
2. **Lensometría:** una técnica más precisa donde se usa un instrumento llamado frontofocómetro.



Un frontofocómetro a veces también se llama lensómetro o vertómetro.

NEUTRALIZACIÓN MANUAL

La neutralización manual es una buena forma de medir la potencia de una lente de gafas cuando no se tiene un frontofocómetro. Los frontofocómetros pueden ser caros y necesitan electricidad para funcionar.

La neutralización manual se puede realizar usando sólo las lentes de una caja de pruebas.

Movimiento de las imágenes

a través de las lentes: Si se observa un objeto a través de una lente y se mueve la lente de un lado a otro (de derecha a izquierda), la imagen que se ve a través de la lente también se mueve.

La lente positiva hace que la imagen se mueva en dirección opuesta al movimiento de la lente:

→ Si se mueve la lente hacia la derecha, la imagen se moverá hacia la izquierda.

→ Si se mueve la lente hacia la izquierda, la imagen se moverá hacia la derecha.

Una lente negativa hace que la imagen se mueva en la misma dirección que el movimiento de la lente:

→ Si se mueve la lente hacia la derecha, la imagen se moverá hacia la derecha.

→ Si se mueve la lente hacia la izquierda, la imagen se moverá hacia la izquierda.

La imagen de un objeto visto a través de una lente neutra no se mueve.



El movimiento de una lente positiva se llama movimiento “en contra”.

El movimiento de una lente negativa se llama movimiento “a favor”.



Suma de lentes: Cuando se colocan lentes una encima de la otra sus potencias se suman.

Ejemplo 1:

Se tiene una lente de +1.00 D y se coloca encima de ella una lente de +4.00 D, la potencia total es: $+1.00\text{ D} + +4.00\text{ D} = +5.00\text{ D}$.

Una lente de +1.00 D y una de +4.00D juntas son lo mismo que una de +5.00D.

Movimiento de la imagen:

- Una lente de +1.00 D da movimiento en contra.
 - Una lente de +4.00 D da movimiento en contra.
 - Una lente de +5.00 D da movimiento en contra (lo mismo que la lente de +1.00 D y la de +4.00 D juntas).
-

Ejemplo 2:

Se tiene una lente de +1.00 D y se coloca encima de ella una lente de -5.00 D, la potencia total es: $+1.00\text{ D} + -5.00\text{ D} = -4.00\text{ D}$.

Una lente de +1.00 D y otra de -5.00 juntas son lo mismo que una de -4.00 D.

Movimiento de la imagen:

- Una lente de +1.00 D da movimiento en contra.
 - Una lente de -5.00 D da movimiento a favor.
 - Una lente de -4.00 D da movimiento a favor (igual que una lente de +1.00 D y otra de -5.00 D juntas).
-

Ejemplo 3:

Se tiene una lente de +3.00 D y se pone encima de ella una de -3.00 D, la potencia total de la lente es: $+3.00\text{ D} + -3.00\text{ D} = 0$.

Una lente de +3.00 D y una de -3.00 juntas son lo mismo que una lente neutra.

Movimiento de la imagen:

- Una lente de +3.00 D da movimiento en contra.
 - Una lente de -3.00 D da movimiento a favor.
 - Una lente neutra no da movimiento (lo mismo que una lente de +3.00 D y otra de -3.00 D juntas).
-

Neutralización manual:

Si se tiene una lente de potencia desconocida, se puede averiguar cuál es su potencia neutralizándola con otra lente de potencia conocida.

La neutralización ocurre cuando dos lentes son sujetadas juntas y no hay movimiento de la imagen a través de la combinación de lentes. Esto sólo va a pasar cuando las dos lentes tengan la misma potencia pero con signo opuesto.



Ejemplos:

Una lente de $+3.00$ D y una de -3.00 D mantenidas juntas no van a dar movimiento.

Así, se puede neutralizar la potencia de la lente de $+3.00$ D usando una lente de -3.00 D.

Una lente de -7.00 y una de $+7.00$ D juntas no van a dar movimiento.

Así, se puede neutralizar la potencia de la lente de -7.00 D usando una lente de $+7.00$ D.

Una lente de -2.75 D y otra de $+2.75$ D juntas no van a dar movimiento.

Así, se puede neutralizar la potencia de la lente de -2.75 D utilizando una lente de $+2.75$ D.

Si se sabe la potencia de una de las lentes que se ha neutralizado también se conoce la potencia de la otra lente.



MÉTODO DE LA NEUTRALIZACIÓN MANUAL

Procedimiento:

Dibujar una cruz en el centro de una hoja de papel; asegurarse de que las líneas sean perpendiculares (a 90°) entre sí y que cada línea sea, como mínimo, de 15 cm de longitud.

- Colocar la cruz aproximadamente a 1 m de nuestro ojo (a veces, es más fácil colocarla en el suelo).
- Sujetar la lente cerca de nuestro ojo y mirar la cruz a través de la lente.
- Asegurarse de que la cruz está en el centro de la lente.



Sujeta la lente de forma que las líneas de la cruz que se ven a través de la lente estén alineadas con las que se ven fuera de la lente.

Las líneas de la cruz deberán verse alineadas a través de la lente y fuera del borde de la lente, de ese modo, el centro de la cruz estará en el centro óptico de la lente.

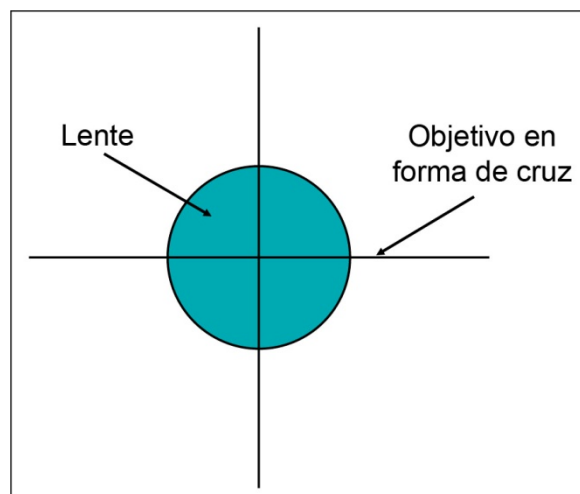


Figura 1: Las líneas de la cruz están alineadas fuera y dentro de la lente, de forma que el centro de la cruz está en el centro óptico de la lente.

¿Esfera o cilindro?:

Para averiguar si la lente que se está sujetando es una lente esférica o astigmática se necesita rotar la lente delante de nuestro ojo. Para rotar la lente, hay que girarla en sentido horario y antihorario, como el volante de un coche.

Si las líneas de la cruz permanecen perpendiculares cuando se rota la lente, es una lente esférica.

Si las líneas de la cruz no permanecen perpendiculares cuando se mira a través de la lente, la lente es cilíndrica o esferocilíndrica. Éste movimiento se conoce como movimiento “en tijera”.

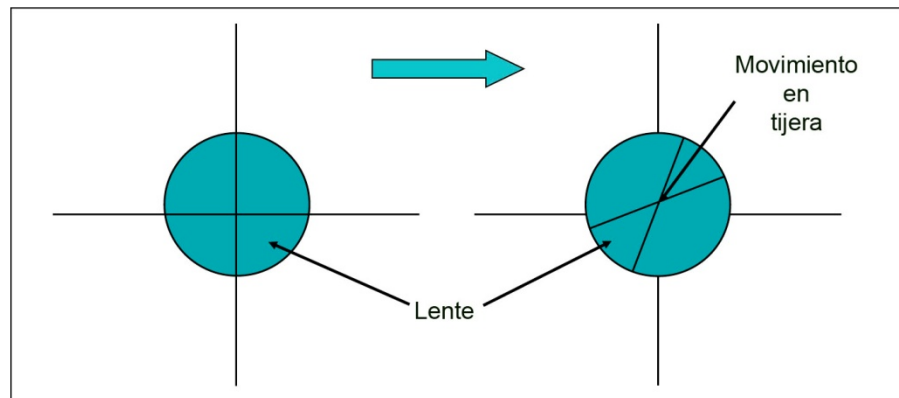


Figura 2: La rotación de una lente esferocilíndrica va a dar movimiento en tijera.



El movimiento de una lente astigmática se llama movimiento “en tijera”.

¿Esfera positiva o negativa?:

Una vez que se sabe que se tiene una lente esférica (porque se ha rotado la lente), se necesita averiguar si se trata de una lente positiva o negativa.

Hay que mover la lente hacia arriba y hacia abajo y de lado a lado (derecha a izquierda) delante de nuestro ojo.

Si las líneas de la cruz se mueven en dirección opuesta al movimiento de la lente (“en contra”), la lente es positiva. Si se mueven en la misma dirección (“a favor”), la lente es negativa. Si las líneas no se mueven, se trata de una lente neutra.

¿THERE IS NO FIGURE HERE??

Figura 3: La cruz es vista a través de la lente y la lente es desplazada hacia arriba. Una lente negativa va a dar movimiento “a favor” y una lente positiva va a dar movimiento “en contra”.

Averiguando la potencia de una lente esférica:

Ahora que ya se sabe si la lente es positiva o negativa, hay que sujetar una lente de pruebas de potencia opuesta a nuestra lente.

→ Si se tiene una lente positiva, escogeremos una lente de pruebas negativa.

→ Si se tiene una lente negativa, escogeremos una lente de pruebas.

Es útil recordar que las lentes de potencias positivas altas son más gruesas en el centro y las de potencias negativas altas son más gruesas en el borde. Mirando la forma de la lente que se quiere neutralizar podemos estimar la potencia de la lente necesaria para neutralizarla.

Sujetar delante de nuestro ojo la lente desconocida y la lente de pruebas que se ha elegido para neutralizarla. Mover las lentes hacia arriba y hacia abajo y de lado a lado.

Si aun hay movimiento cuando miramos a través de ambas lentes, es preciso probar con una lente de pruebas diferente.



- Si hay **movimiento en contra** y la lente desconocida es:
 - lente positiva → escoger una lente negativa de mayor potencia;
 - lente negativa → escoger una lente positiva de menor potencia.

- Si hay **movimiento a favor** y la lente desconocida es:
 - lente positiva → escoger una lente negativa de menor potencia;
 - lente negativa → escoger una lente positiva de mayor potencia.

Continuar probando diferentes lentes con la lente desconocida hasta que no haya movimiento de las líneas de la cruz cuando se mira a través de ambas lentes a la vez. La lente habrá sido neutralizada cuando no se aprecie movimiento. La potencia de la lente desconocida será la misma, pero con signo opuesto, que la de la lente que la neutraliza.

Ejemplos:

- La potencia de una lente negativa desconocida que ha sido neutralizada por una lente de prueba de +4.00 D es: -4.00 D.
- La potencia de una lente positiva desconocida que ha sido neutralizada por una lente de prueba de -2.75 D es: +2.75 D.



Bracketing:

Usando una técnica conocida como “bracketing” se puede ahorrar tiempo durante la neutralización. Bracketing es un método lógico que ayuda a elegir la siguiente lente de pruebas.

Ejemplo:

Tienes una lente desconocida, la rotas y encuentras que es una lente esférica. Cuando mueves la lente, compruebas que el movimiento es en contra: es una lente positiva.

Como es una lente positiva, eliges una lente de pruebas de -4.00 D.

Las dos lentes juntas aun dan movimiento en contra.

Esto significa que tu lente desconocida es una lente positiva de más de $+4.00$ D.

A continuación, eliges una lente de pruebas de -8.00 D.

Esta vez, las dos lentes juntas dan movimiento a favor.

Esto significa que tu lente desconocida es una lente positiva que tiene una potencia entre $+4.00$ D y $+8.00$ D.

Ahora, puedes elegir cualquier lente entre -4.00 D y -8.00 D para intentar neutralizar tu lente, pero es más eficiente ir acotando: usar un modo lógico de elegir la siguiente lente a probar.

Para acotar, elige una potencia de la lente que esté a mitad de camino entre -4.00 D y -8.00 D → elige una lente de pruebas de -6.00 D.

Juntas, tu lente desconocida y la de -6.00 D dan movimiento en contra. Esto significa que tu lente desconocida tiene una potencia entre $+4.00$ D y $+6.00$ D.

Acotando otra vez, elige una lente que esté a mitad de camino entre -4.00 D y -6.00 D → elige una lente de pruebas de -5.00 D.

Esta vez obtienes movimiento a favor. Esto significa que tu lente desconocida tiene una potencia entre $+5.00$ D y $+6.00$ D.

Ahora, elige una lente de pruebas de -5.50 D.

Al mirar a través de ambas lentes juntas, esta vez no obtienes movimiento.

Esto significa que has neutralizado tu lente desconocida.

La potencia de tu lente desconocida es: $+5.50$ D.

Hallar los meridianos principales de una lente astigmática:

Cuando giramos una lente astigmática obtenemos movimientos en tijera.



Recordar:

Una lente astigmática tiene dos meridianos principales que son perpendiculares (a 90°) entre sí.

Para hallar la potencia de una lente astigmática, se tiene que encontrar la potencia de cada meridiano principal por separado.

Los meridianos principales pueden ser hallados girando la lente hasta que las líneas de la cruz (que muestran movimiento en tijera) aparezcan perpendiculares entre sí. Cuando esto ocurre, las líneas de la cruz están alineadas con los meridianos principales de la lente.

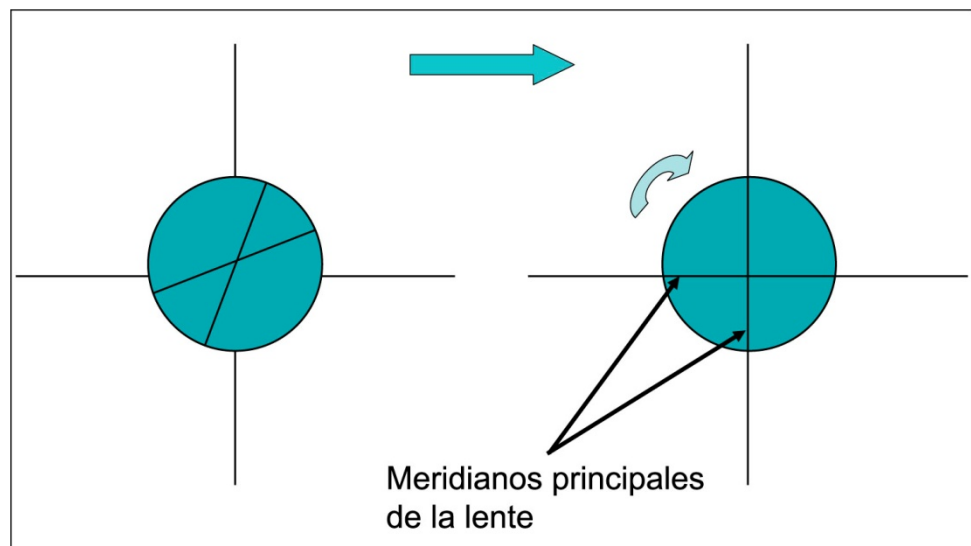


Figura 4: Para encontrar los meridianos principales de una lente esferocilíndrica, girar la lente hasta que las líneas de la cruz a través de la lente aparezcan perpendiculares.



Hallar la potencia
de una lente
astigmática:

Sujetar la lente astigmática con sus meridianos principales alineados con la cruz:

- Para encontrar la potencia del meridiano vertical, mover la lente de arriba a hacia abajo (y viceversa).
- Para encontrar la potencia del meridiano horizontal, mover la lente de derecha a izquierda (y viceversa).

A continuación, neutralizar cada meridiano por separado.

Es útil dibujar una cruz óptica para anotar los resultados.

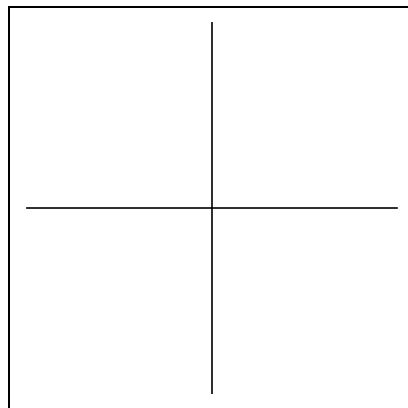


Figura 5: Cruz óptica.

Ejemplo:

Se tiene una lente desconocida y se quiere saber dónde está su centro óptico y qué potencia tiene.

Se gira la lente y se ven movimientos en tijera: ahora se sabe que la lente es una lente cilíndrica o una esferocilíndrica.

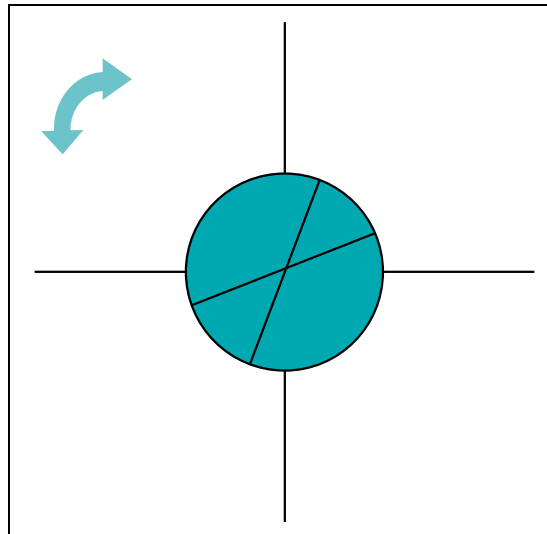


Figura 6: Movimientos en tijera.

**Hallar el
centro óptico:**

Se coloca la lente de forma que las líneas de la cruz vistas por dentro de la lente estén alineadas con las líneas vistas por fuera de la lente.

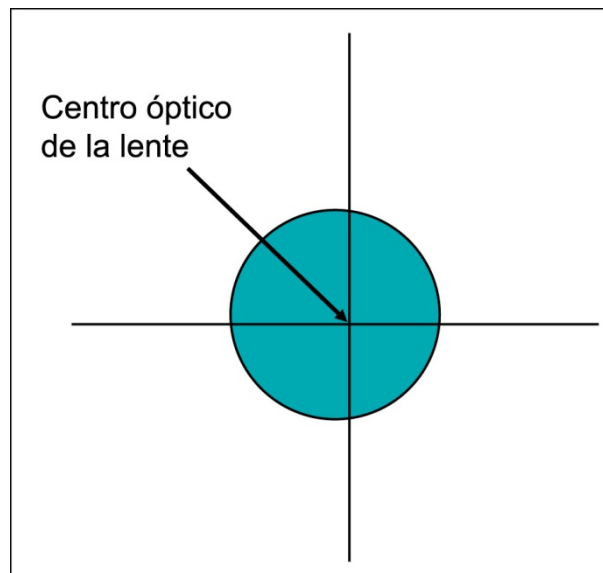


Figura 7: Las líneas de la cruz que están dentro de la lente están alineadas con las que están fuera de forma que el centro de la cruz está en el centro óptico de la lente.



Observación:

La cruz no está en el centro del círculo.

→ Esto significa que, en este caso, el centro óptico no está en medio de la lente.



También se puede encontrar el centro óptico de una lente observando los dos reflejos de una fuente de luz (por ejemplo, una bombilla) en las superficies frontal y trasera de la lente.

Inclinar la lente hasta obtener la reflexión más pequeña en medio de la más grande.

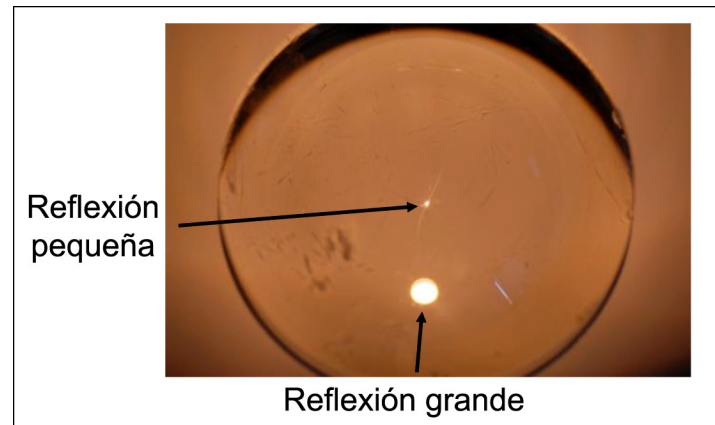


Figura 8: Encontrando el centro óptico por reflexión.

Se puede marcar el centro óptico de la lente en el centro de la cruz o donde las dos reflexiones se encuentran, utilizando un marcador o un rotulador.

La potencia del meridiano vertical:

Mover la lente de arriba a abajo (y viceversa) y mirar qué tipo de movimiento causa. Si se ve movimiento a favor, significa que el meridiano vertical tiene potencia negativa.

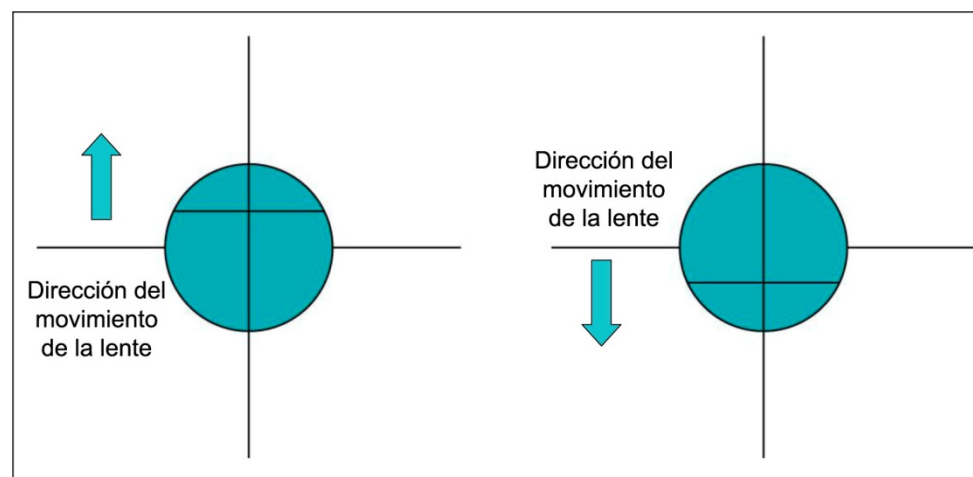


Figura 9: Movimiento a favor en el meridiano vertical.

Como la lente tiene potencia negativa en el meridiano vertical, se escoge una lente de pruebas positiva para neutralizar la lente en este meridiano.

Se usa la técnica de bracketing y se encuentra que una lente de pruebas de +4.50 D neutraliza este meridiano vertical.

→ Esto significa que la potencia del meridiano vertical es de -4.50 D.

Se anota esto en una cruz óptica.

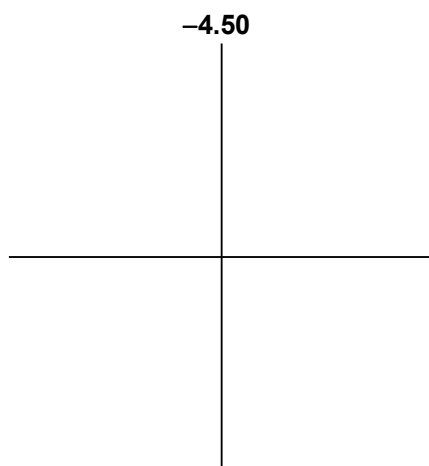


Figura 10: Cruz óptica con la potencia del meridiano vertical anotada.



La potencia del

meridiano horizontal:

Mover la lente de derecha a izquierda (y viceversa) y observar que tipo de movimiento. Si se ve movimiento en contra significa que el meridiano horizontal tiene potencia positiva.

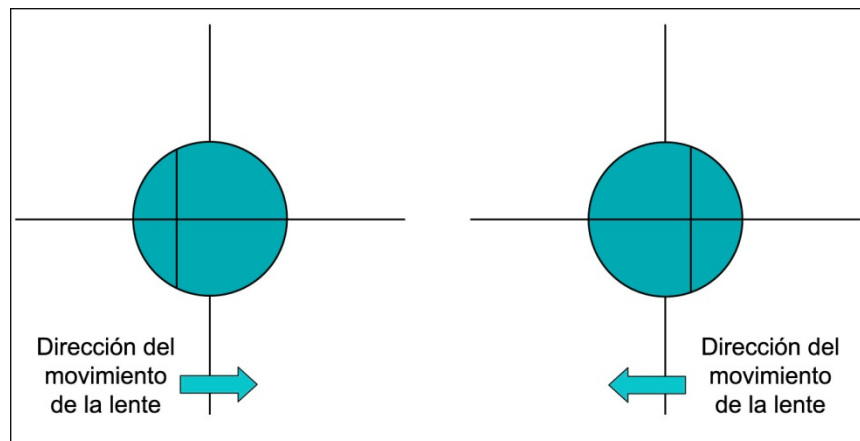


Figura 11: Movimiento en contra en el meridiano horizontal.

Como la lente tiene potencia positiva en el meridiano horizontal, se escoge una lente de prueba negativa para neutralizar la lente en este meridiano.

Se usa la técnica de bracketing y se encuentra que una lente de pruebas de -2.25 D neutraliza este meridiano horizontal.

→ Esto significa que la potencia del meridiano horizontal es de $+2.25$ D.

Se anota esto en la cruz óptica.

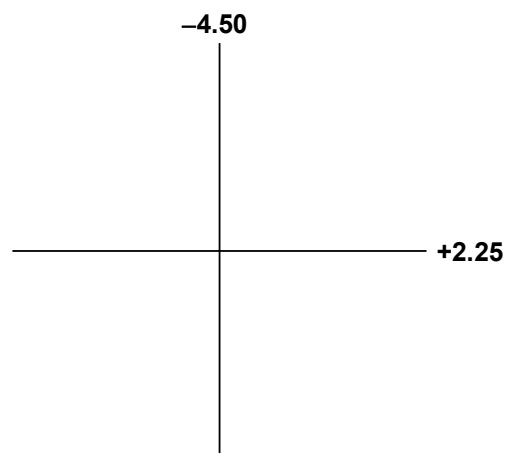


Figura 12: Cruz óptica con la potencia de los meridianos vertical y horizontal anotada .



¿Dónde está el eje?: El eje está en la dirección del meridiano más positivo (o el menos negativo).

En este ejemplo, el meridiano más positivo es el meridiano horizontal (180°).

**¿Cómo se escribiría
la prescripción de
esta lente?:**

La cantidad de potencia cilíndrica en la lente es la diferencia entre las potencias de los dos meridianos principales.

Mirando a la cruz óptica (Figura 12) y conociendo que el eje de la lente es a 180°, se puede escribir la potencia de la lente como:

+2.25 / –6.75 x 180

LENSOMETRÍA (FRONTOFOCOMETRÍA)

La lensometría es una forma precisa de medir la potencia de las lentes oftálmicas. La lensometría se realiza utilizando un instrumento llamado lensómetro (más conocido como frontofocómetro).

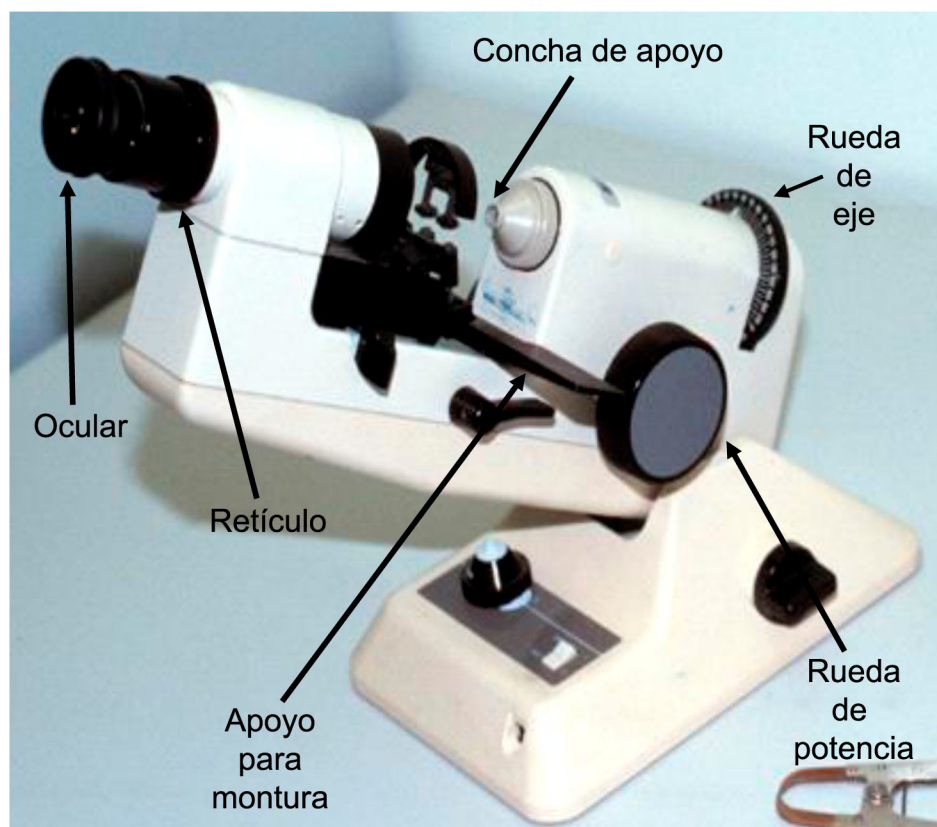


Figura 13: Partes del lensómetro.

Cuando se mide una lente con el lensómetro, la lente descansa en la concha de apoyo con el borde tocando el apoyo de la montura. Entonces, se sujeta la lente de forma que no se mueva y se gira la rueda de potencia para medir la potencia de la lente.

El ocular es la parte del lensómetro por donde se mira para medir la potencia de la lente. Cuando se mira a través del ocular, se ven las líneas y los círculos negros del retículo y el testigo de color iluminado. El retículo es visible incluso cuando el lensómetro está apagado pero el testigo sólo puede verse cuando el lensómetro está encendido. Normalmente, el testigo es verde.

**Testigos de
lensómetros:**

Hay dos tipos de testigos de lensómetros target:

Testigo de líneas cruzadas – Los lensómetros que usan esta clase de testigo necesitan una rueda de eje (como la vista en la Figura 13).

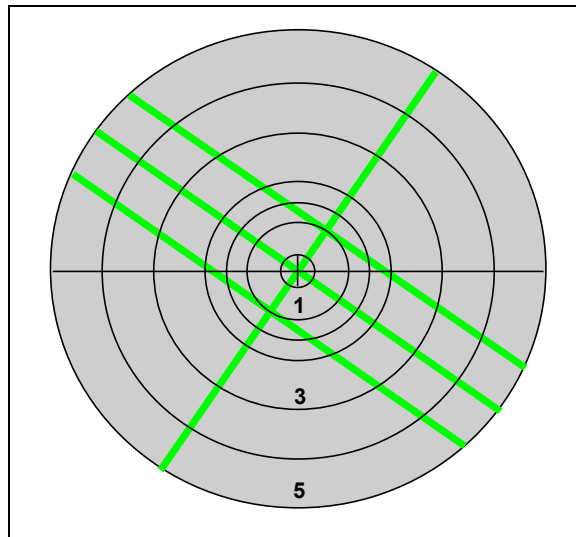


Figura 14: Un testigo en forma de líneas cruzadas midiendo una lente esférica.

Si se mide una lente esférica, todas las líneas del testigo pueden ser enfocadas al mismo tiempo. Si se mide una lente esferocilíndrica, sólo se pueden enfocar las líneas en una dirección determinada cada vez:

- Si la línea sencilla está enfocada, las tres líneas paralelas se estarán borrosas.
- Si las tres líneas paralelas están enfocadas, la línea sencilla estará borrosa.

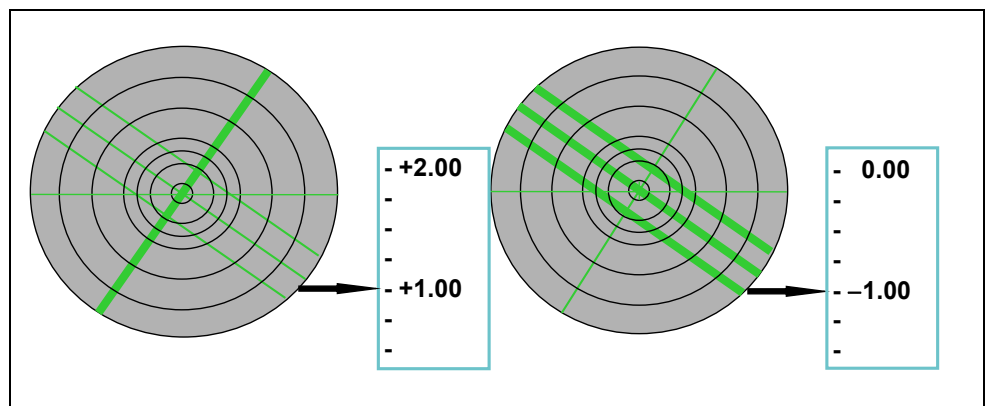


Figura 15: Un testigo midiendo una lente esferocilíndrica – sólo un conjunto de líneas puede ser enfocado en cada vez.

Testigo de puntos – Los lensómetros que usan esta clase de testigo no necesitan rueda de eje.

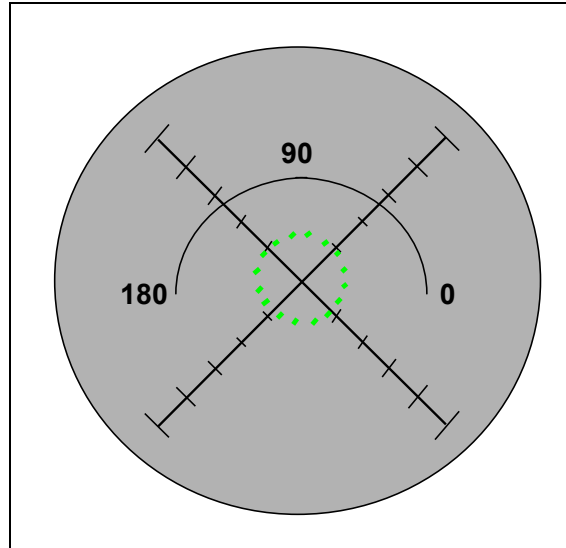


Figura 16: Un testigo en forma de puntos midiendo una lente esférica.

Si se mide una lente esférica, el testigo aparecerá como un círculo de puntos pequeños. Si se mide una lente astigmática, el testigo aparecerá como un conjunto de pequeñas líneas paralelas (puntos estirados y dispuestos en un círculo).

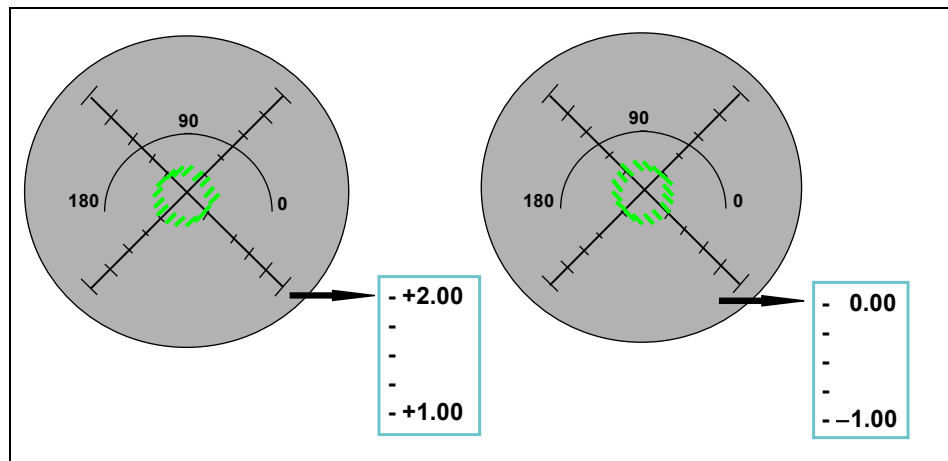


Figura 17: Un testigo en forma de puntos midiendo una lente esferocilíndrica.



UTILIZACIÓN DEL LENSÓMETRO

Procedimiento:

Enfocando el ocular

Para obtener una medida precisa, primero debemos enfocar el ocular del lensómetro a nuestro ojo. El enfoque que nuestro ojo necesita posiblemente será diferente al enfoque que necesite otra persona, por eso es importante enfocar el ocular cada vez que se comience a utilizar el lensómetro.

Paso 1:

Antes de encender el lensómetro, mira por el ocular para ver las líneas y los círculos negros del retículo. En caso de que sea difícil ver el retículo, sujetar un papel blanco delante de la concha de apoyo.

Paso 2:

Girar por completo el ocular en sentido antihorario. En este caso, el retículo se vuelve borroso.

Paso 3:

Lentamente, girar el ocular en sentido horario hasta que el retículo se enfoque. Es importante parar tan pronto el retículo se vea nítido, en caso contrario, es preciso repetir los pasos 2 y 3.

Paso 4:

Encender el lensómetro para ver el testigo. Gira la rueda de potencia hasta que las líneas o los puntos del testigo se vean nítidos. Si se ha enfocado el ocular correctamente, la potencia que lee va a ser cero.

Colocación de la montura de gafas

Paso 1:

Girar la gafa de forma que la parte frontal de la gafa esté de cara a nosotros. Las varillas (los brazos de la montura) no deberán estar apuntando hacia nosotros.

Paso 2:

Colocar las gafas en el apoyo para monturas de forma que la parte superior descansa en el apoyo para monturas. Sujetar la lente derecha de las gafas para mantenerla presionada contra la concha de apoyo.



Es una buena costumbre medir la lente derecha primero y después la izquierda.

Cuando miras de frente unas gafas, la lente derecha está a tu lado izquierdo.



Paso 3:

Mirar a través del ocular y mover las gafas hasta que el testigo esté en el centro del retículo.

Paso 4:

Modificar la altura del apoyo para monturas para mantener la gafa horizontal en esta posición (para asegurarse de que un lado no se baja).

Paso 5:

Medir la potencia de la lente derecha (ver el siguiente conjunto de pasos).

Paso 6:

Desbloquear la lente derecha. No modificar la altura del apoyo para monturas. Mover la gafa y sujetar la lente izquierda. Medir la potencia de la lente izquierda.



Es importante que mantengas el apoyo para monturas a la misma altura para medir ambas lentes, derecha e izquierda. De este modo, después podrás comprobar la existencia de un prisma en las gafas.

**Medida de la
potencia de
la lente:**

Lensómetro con testigo en forma de líneas cruzadas – Lente esférica

Paso 1:

Girar la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta.

Paso 2:

Lentamente, disminuye la potencia (reduce positivo girando la rueda de potencia) hasta que todas las líneas del testigo se vean nítidas (si se gira la rueda más allá de esto, la medida puede no ser tan precisa).



Si todas las líneas del testigo están nítidas, la lente que estás midiendo es una lente esférica.

Si sólo se ven nítidas algunas de las líneas, la lente que estás midiendo es una lente astigmática.

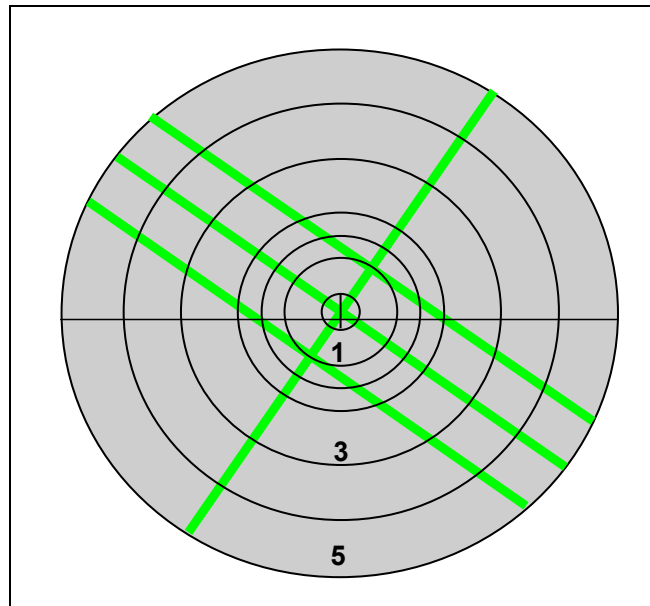


Figura 18: Las tres líneas paralelas están nítidas, rectas e íntegras. La línea sencilla también está nítida, recta e íntegra. Ésta es una lente esférica.

Lensómetro con testigo con forma de líneas cruzadas – Lente astigmática

Paso 1:

Girar la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta.

Paso 2:

Disminuir lentamente la potencia (reducir el positivo girando la rueda de potencia) hasta que algunas de las líneas del testigo se vean nítidas (si se gira más allá de esto, la medida puede no ser tan precisa).

Paso 3:

Girar la rueda de eje hasta que las tres líneas paralelas se vean rectas e íntegras (sin romper).

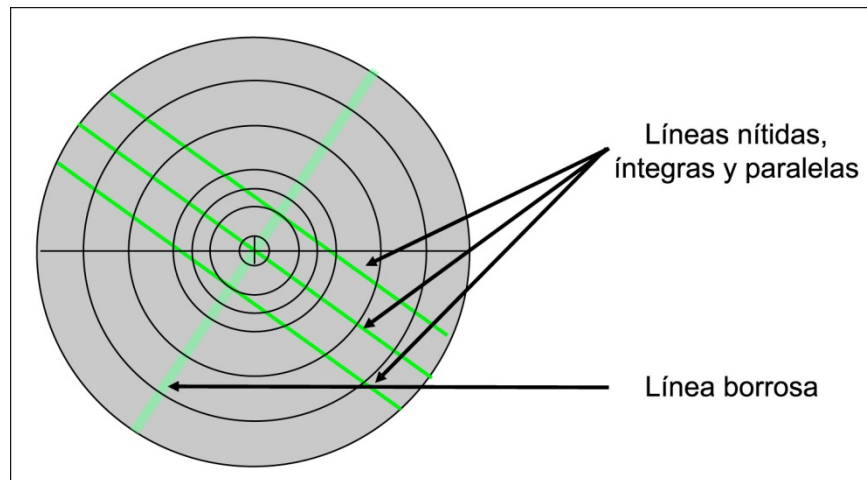


Figura 19: Las tres líneas paralelas están nítidas, rectas e íntegras (sin romper). La línea sencilla está borrosa. Ésta es una lente astigmática.

Paso 4:

Si se está midiendo una lente astigmática, el número de la rueda de potencia nos dice el meridiano más positivo de la lente. Al escribir la prescripción de la lente astigmática, ésta será la potencia esférica.

Paso 5:

Girar lentamente la rueda de potencia para reducir la potencia hasta que la otra línea se vea nítida. El número en la rueda de potencia ahora nos dice la potencia del meridiano menos positivo de la lente.

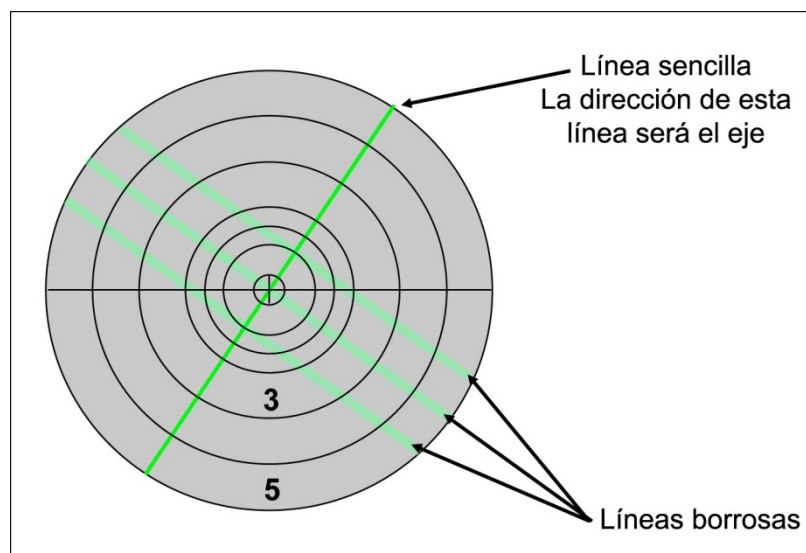


Figura 20: La línea sencilla está nítida, recta e íntegra (sin romperse). Las tres líneas paralelas están borrosas.

Paso 6:

Hallar la potencia cilíndrica de la lente.



Potencia cilíndrica = segunda lectura de potencia (potencia menos positiva) – primera lectura de potencia (potencia más positiva).

Otra forma de realizar el Paso 6 es considerar cuánto ha sido girada la rueda de potencia y en qué dirección.

Paso 7:

Hallar el eje de la lente.

El eje del cilindro es la dirección de la segunda lectura de potencia (la potencia menos positiva).

Se mide la dirección de esta línea mirando por el ocular a los números del eje en el retículo.

Ejemplo 1 – Medida de una lente astigmática:

Hallar la potencia de la esfera

Girar la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta y, después, reducir lentamente la potencia hasta que se vea nítido uno de los grupos de líneas. A continuación, girar la rueda del eje hasta asegurarse que las líneas están rectas e íntegras (sin discontinuidades). Anotar la potencia que se muestra en la rueda de potencia. En este caso, la lectura de potencia es +1.00 D.

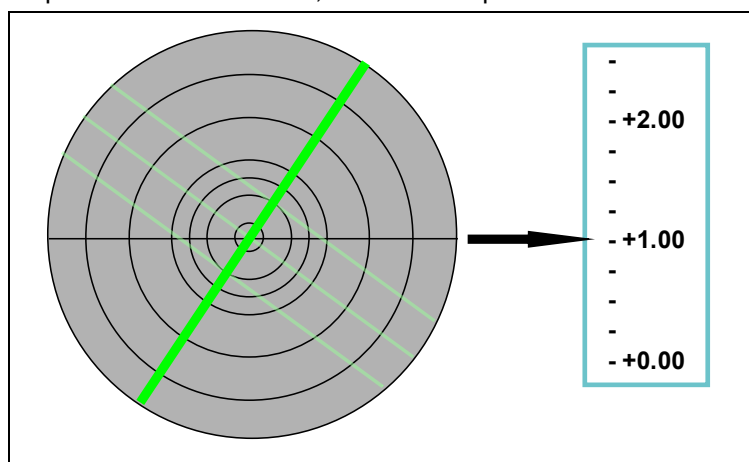


Figura 21: Primera lectura (potencia de la esfera).

Hallar la potencia del cilindro

Continuar girando la rueda de potencia hasta que las otras líneas se vean nítidas. La segunda lectura de potencia menos la primera dará la potencia del cilindro (y su correspondiente signo).

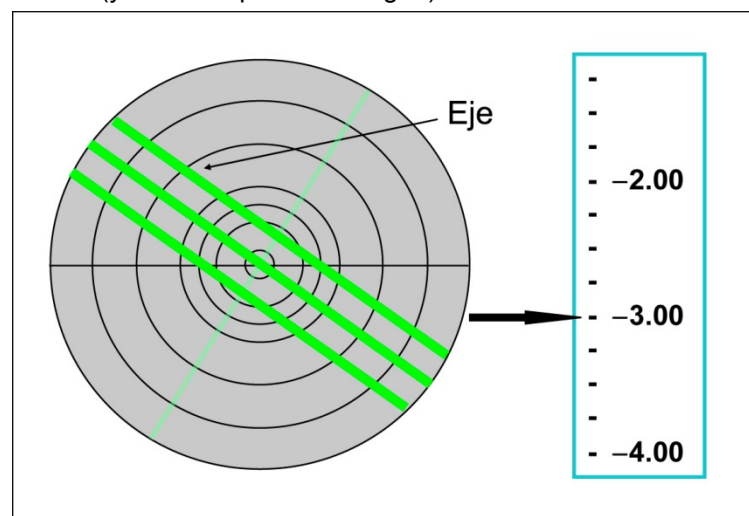


Figura 22: Segunda lectura.



En este caso, la segunda lectura de potencia es -3.00 D. Por tanto, la potencia de cilindro de la lente es la segunda lectura de potencia menos la primera lectura de potencia:

$$-3.00 - (+1.00) = -4.00 \text{ DC.}$$

O, se ha girado la rueda de potencia un total de 4.00 D en la dirección negativa (desde $+1.00$ a -3.00).

Hallar el eje

Observar la dirección de las líneas de la segunda lectura. Ésta es la dirección del eje.

Mirar a través del ocular y girar la línea larga del retículo, de forma que esté en la misma dirección que las líneas del testigo. Esto hace que sea más fácil leer en el retículo la dirección del eje. En este caso, las líneas menos positivas (la segunda medida) están posicionadas a 120° .

Por tanto, la potencia de esta lente es $+1.00 / -4.00 \times 120$.



Ten cuidado:

Algunos lensómetros te permitirán leer el eje de la lente sobre la rueda de eje. En este caso, el fabricante del lensómetro ha escogido uno de los grupos de líneas para ser la esfera y el otro para ser el cilindro.

Pero, diferentes marcas de lensómetros seleccionan líneas distintas para representar la esfera y el cilindro. (Por ejemplo, una marca puede ser hecha de forma que las tres líneas paralelas representen la esfera; otra marca puede ser hecha de forma que esas mismas líneas representen el cilindro).

No puedes depender de la lectura de la rueda del eje, a menos que conozcas lo que representa cada línea. Podrías escoger la opción equivocada.

Sin embargo, si usas el método descrito en esta unidad, siempre obtendrás el resultado correcto. Esto es porque estás midiendo la dirección del eje con el retículo, que está dentro del ocular.

Lensómetro de testigo con forma de puntos – Lente esférica:

Paso 1:

Gira la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta.



Paso 2:

Reduce lentamente la potencia (disminuye el positivo girando la rueda de potencia) hasta que todos los puntos se vean nítidos (Si se gira la rueda más allá de esto, la medida puede no ser tan precisa).



Si tienes un anillo de puntos redondos, la lente que estás midiendo es una lente esférica.

ente

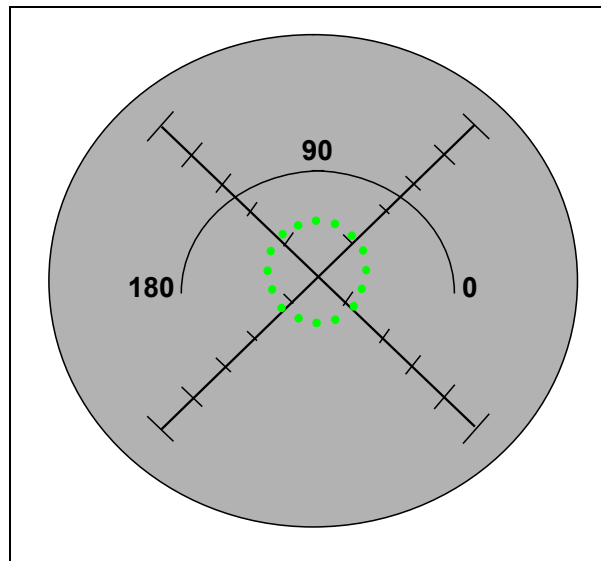


Figura 23: Anillo de puntos nítidos. Esto es una lente esférica.

Paso 3:

Si se está midiendo una lente esférica, el número en la rueda de potencia nos dice la potencia de la lente. De ser una lente esférica, con esta medida se habrá acabado y, a continuación, se puede medir la lente izquierda.

Lensómetro de testigo con forma de puntos – Lente astigmática:

Paso 1:

Girar la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta.

Paso 2:

Disminuir lentamente la potencia (reducir el positivo girando la rueda de potencia) hasta que los puntos se conviertan en pequeñas líneas nítidas (Si se gira la rueda más allá, la medida puede no ser tan precisa). Ésta va a ser la potencia esférica que escribiremos en la prescripción de la lente.

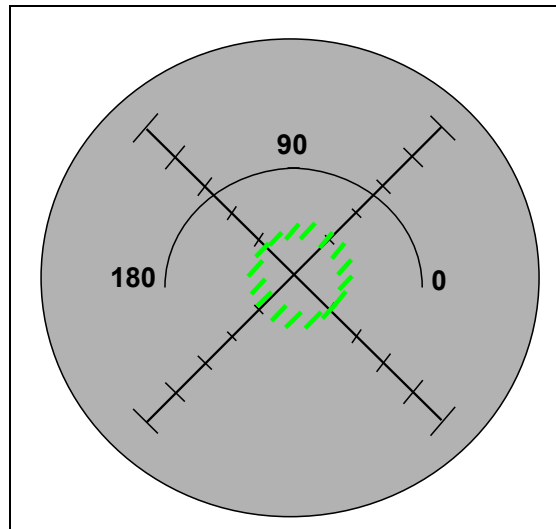


Figura 24: Primera medida (potencia esférica).

Paso 3:

Lentamente, girar la rueda de potencia para disminuir la potencia hasta que el segundo conjunto de puntos alargados (pequeñas líneas) se vuelva nítido. Esta vez, en el Paso 2 los puntos se alargarán en una dirección a 90° de los primeros. Ahora, el número en la rueda de potencia nos va a decir la potencia del meridiano menos positivo de la lente.

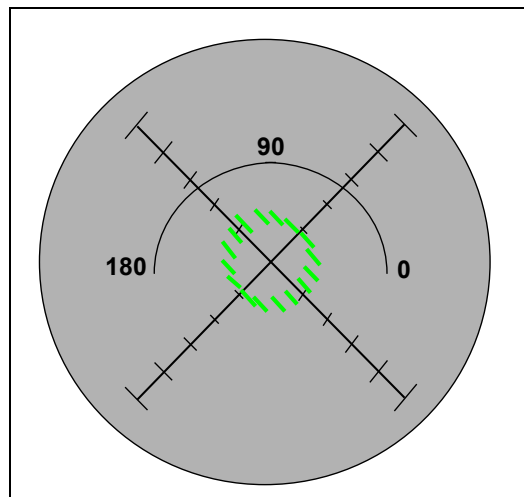


Figura 25: Segunda lectura de potencia (meridiano menos positivo). Esta vez el anillo de puntos alargados se ha alargado en una dirección a 90° de la de la primera lectura de potencia.

Paso 4:

Hallar la potencia cilíndrica de la lente.

Potencia cilíndrica = segunda lectura de potencia (potencia menos positiva) – primera lectura de potencia (potencia más positiva).

De nuevo, Otra forma de realizar el Paso 4 es considerar cuánto ha sido girada la rueda de potencia y en qué dirección.



Paso 5:

Hallar el eje de la lente.

El eje de la lente está en la dirección de las pequeñas líneas de la segunda lectura de potencia. La dirección de esas líneas se mide mirando, a través del ocular, los números del retículo.

Ejemplo 2 – Medida de una lente astigmática:

Hallar la potencia de la esfera

Girar la rueda de potencia hasta una lectura positiva alta y, lentamente, disminuir la potencia hasta que uno de los conjuntos de puntos alargados (o líneas pequeñas) se vuelva nítido.

Escribir la potencia que se muestra en la rueda de potencia. En este caso, la lectura de potencia es: +2.50 D.

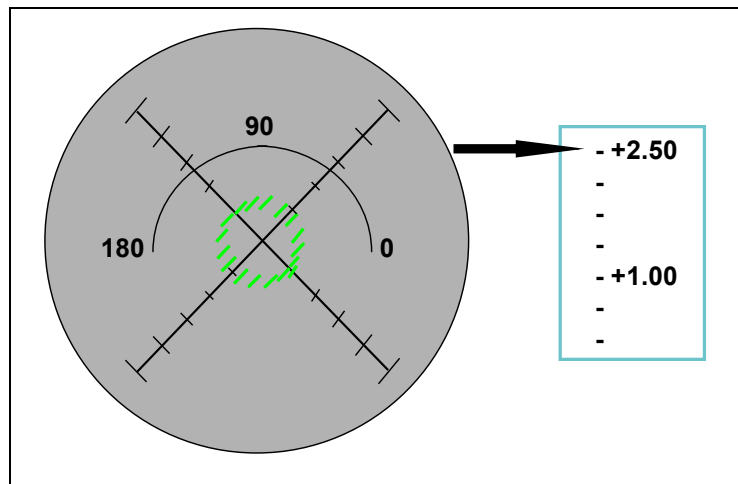


Figura 26: Primera lectura.

Hallar la potencia del cilindro

Continuar girando la rueda de potencia hasta que el segundo conjunto de puntos alargados (líneas pequeñas) se vuelva nítido. La segunda lectura de potencia menos la primera lectura de potencia va a dar la potencia del cilindro (y su correspondiente signo). En este caso, la segunda lectura es +1.00 D.

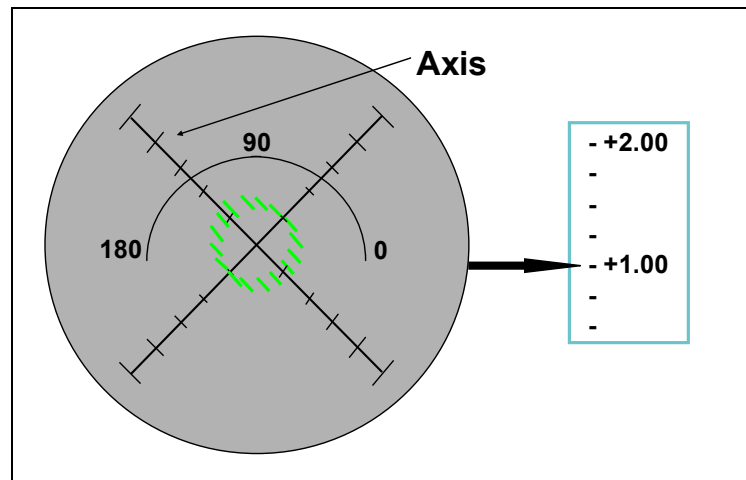


Figura 27: Segunda lectura.

La potencia del cilindro de esta lente es (segunda lectura de potencia – primera lectura de potencia):

$$+1.00 - (+2.50) = -1.50 \text{ DC.}$$

Hallar el eje

Observar la dirección de las líneas de la segunda lectura (la menos positiva). Ésta es la dirección del eje. Mirar a través del ocular y girar la línea del retículo de forma que se dispongan en la misma dirección que las líneas del testigo – esto hace más fácil leer la dirección del eje en el retículo. En este caso, las líneas menos positivas (la segunda lectura) están orientadas a 120°.

Por tanto, la potencia de esta lente es $+2.50 / -1.50 \times 120$.



HALLAR EL CENTRO ÓPTICO CON UN LENSÓMETRO

- **Centraje de una lente en un lensómetro con testigo de líneas cruzadas**
Para hallar el centro óptico de una lente usando un lensómetro con testigo de líneas cruzadas, es preciso mover la lente por la concha de apoyo hasta que el centro del testigo coincida con el centro del retículo. El centro del testigo es el punto donde sus líneas centrales se cruzan.
- **Centraje de una lente en un lensómetro con testigo de puntos**
Para encontrar el centro óptico de una lente usando un lensómetro con testigo de puntos, es preciso mover la lente por la concha de apoyo hasta que el centro del testigo coincida con el centro del retículo. El centro del testigo es el centro del anillo de puntos.
Si se tiene una lente esferocilíndrica, es mejor girar la rueda de potencia hasta estar a medio camino entre la primera y la segunda lectura. En este punto, el testigo parecerá un anillo (aunque estará un poco borroso).
- **Marcaje del centro óptico**
Los lensómetros, normalmente, tienen un reservorio de tinta con tres palitos para marcar. Cuando la lente está centrada correctamente, se pueden usar esos palitos para colocar unas marcas (normalmente puntos pequeños) en la superficie de la lente.
Si el lensómetro no tiene reservorio de tinta o palitos marcadores, se puede usar un rotulador para marcar, uno mismo, el centro óptico de la lente. Es preciso colocar la marca directamente, estando la lente sobre la concha de apoyo.



Tienes un par de gafas y mides la distancia entre los centros ópticos de las dos lentes; esta distancia deberá ser la misma que la DIP de la persona.
Si la distancia no es la misma, las gafas tienen un prisma.



ENCONTRAR UN PRISMA CON UN LENSÓMETRO

A veces, un prisma ha sido agregado a las gafas de una persona para corregir un problema muscular ocular. Un prisma como éste sólo será prescrito por alguien que ha sido especialmente cualificado para hacer esto. Es poco común tener un prisma prescrito en las gafas.

Más frecuentemente, si hay un prisma en unas gafas, significa que las lentes no fueron colocadas en la montura de forma apropiada. Un fallo como éste puede causar que la persona tenga astenopia (cansancio ocular) o, incluso, visión doble con las gafas puestas.

Las gafas con un prisma no deseado en ellas no pueden ser dispensadas a una persona y precisan ser hechas de nuevo.

Medida de un prisma vertical:

Paso 1:

Sujetar la lente derecha de la gafa contra la concha de apoyo del lensómetro. La lente deberá estar sujeta de forma que el centro óptico de la lente coincida con el centro del retículo.

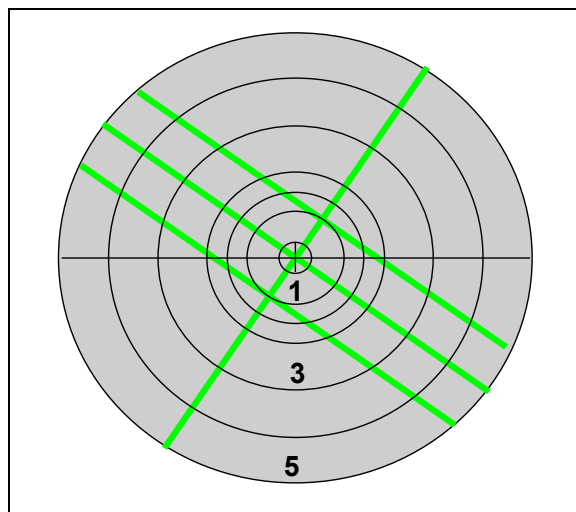


Figura 28: Testigo centrado (centro óptico).

Paso 2:

Ajustar la altura del apoyo para monturas: asegurarse de que la parte superior de la gafa esté descansando sobre el apoyo para monturas.

Paso 3:

Liberar la lente derecha y mover la gafa para medir la lente izquierda. *Importante:* No cambiar la altura del apoyo para monturas.

Paso 4:

A través del ocular, observa el testigo para la lente izquierda. Si aparece más alto o más bajo que en la lente derecha, entonces hay un prisma vertical en las gafas.

Paso 5:



Hallar la dirección del prisma.

Si el testigo aparece más alto en la lente izquierda que en la derecha, hay un prisma base superior en la lente izquierda (comparado con la lente derecha).

Si el prisma aparece más bajo en la lente izquierda que en la derecha, hay un prisma base inferior en la lente izquierda (comparado con la lente derecha) – como en el ejemplo siguiente.

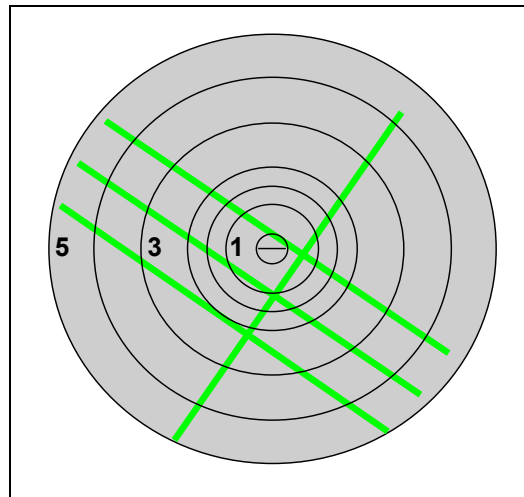


Figura 29: Testigo de líneas cruzadas para la lente izquierda mostrando 1^a base inferior para el ojo izquierdo.

Paso 6:

Medir la cantidad de prisma.

La cantidad de prisma se mide mirando los círculos del retículo. Normalmente, cada círculo representa un cambio de una dioptría prismática (1^{Δ}) pero, a veces, también hay círculos que representan media dioptría prismática ($\frac{1}{2}^{\Delta}$). Notaremos que hay pasos de $\frac{1}{2}^{\Delta}$ porque los anillos estarán más cerca.

En el ejemplo anterior, el centro del testigo en la lente izquierda está más bajo que en la lente derecha y está en el primer círculo del retículo. Esto nos dice que hay 1^{Δ} base inferior en el ojo izquierdo.

Medida de un prisma horizontal:

Paso 1:

Medir la DIP de la persona. Si la persona no está presente, deberemos mirar la DIP escrita en la prescripción de gafas (el formulario para hacer las gafas) o en las anotaciones de los exámenes visuales.

Paso 2:

Marcar los centros ópticos en cada lente de las gafas.

Paso 3:

Sujetar horizontalmente una regla y colocar el punto cero de la regla en la marca del centro óptico de la lente derecha. Buscar sobre la regla el número correspondiente a la DIP de la persona y marcarlo (con un rotulador o un marcador) sobre la lente izquierda.



Paso 4:

Sujetar la lente izquierda en la concha de apoyo de forma que la marca de DIP que se puso en la lente coincida aproximadamente con el centro de la concha de apoyo.

Paso 5:

Medir la cantidad y dirección del prisma.

Si el testigo está a la derecha (más cerca de la lente derecha), hay un prisma base interna.

Si el testigo está a la derecha (más alejado de la lente derecha), hay un prisma base externa.

Si el testigo está en el centro, no hay prisma horizontal.

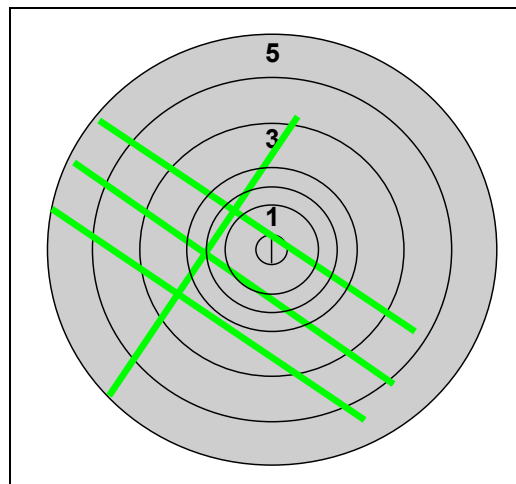


Figura 30: Testigo en la lente izquierda mostrando un prisma de 1.5^{Δ} base interna.

**Procedimiento – Comprobación
de la addition en bifocales:**

El procedimiento descrito aquí es para comprobar la superficie frontal de los bifocales (la que tienen la mayoría de los bifocales).

Paso 1:

Comprobar que la potencia de lejos está bien.

Paso 2:

A continuación, girar las gafas de forma que las varillas estén apuntando hacia nosotros. Colocar la superficie frontal de la porción de lejos derecha contra la concha de apoyo (Figura 31).

Paso 3:

Enfocar las líneas o puntos del testigo que estén más cerca de la dirección vertical y determinar la potencia.

Paso 4:

Mover las gafas hacia arriba y colocar la superficie frontal del segmento en la concha de apoyo (Figura 32).

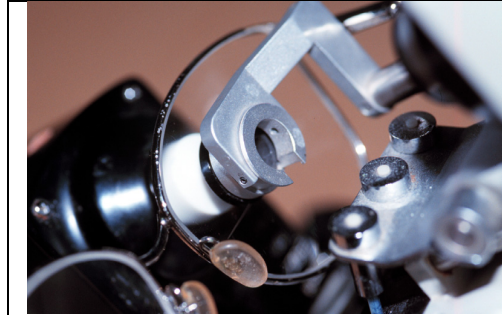


Figura 31.



Figura 32.

Paso 5:

Enfocar las líneas o puntos del testigo que estén más cerca de la dirección vertical y determinar la potencia.

Paso 6:

La diferencia entre las dos potencias obtenidas en los Pasos 3 y 5 es la adición.

Lentes

progresivas:

Hay dos formas de encontrar la potencia de adición de una lente progresiva:

1. La potencia de adición está gravada en la lente. Habitualmente, está localizada en el lado temporal de la lente (Figura 33).
2. Restando, de la potencia de vértice frontal del círculo de referencia de lejos, la potencia de vértice frontal del círculo de referencia de cerca.

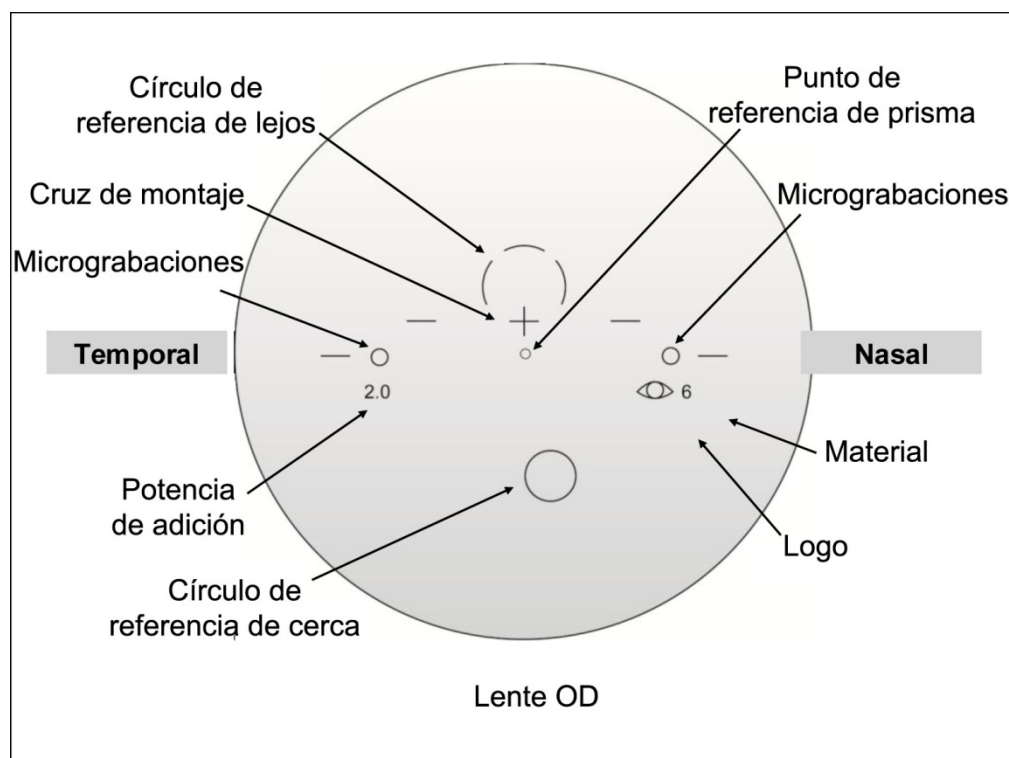


Figura 33: Marcas de la lente progresiva.

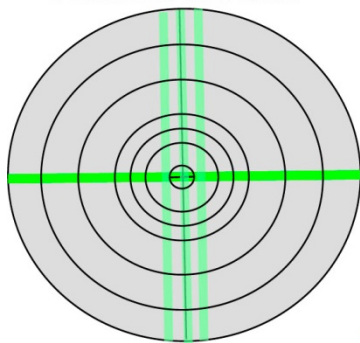


AUTOEVALÚATE

1. Si estás sujetando una lente de +4.00 contra una lente negativa de potencia desconocida y ves movimiento a favor, la lente negativa es... *(señala la respuesta correcta)*
 - a. de más de -4.00 ☐
 - o
 - b. de menos de -4.00 ☐
2. 2. Deberías _____ siempre el ocular antes de usar el lensómetro.
3. ¿Cuáles son los tres pasos para hallar la potencia de una lente astigmática en un lensómetro?
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
4. Si estás sujetando una lente de -5.50 D contra una lente de potencia desconocida y no ves movimiento de la cruz, ¿cuál es la potencia de la lente? *(señala la respuesta correcta)*
 - a. -4.00 ☐
 - b. +6.00 ☐
 - c. +5.50 ☐
 - d. -5.50 ☐

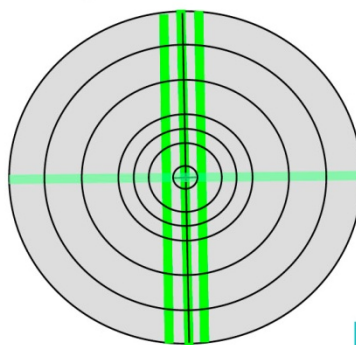
5. ¿Cuál es la potencia de esta lente?

Primera lectura



-
- +2.50
- +2.25
- +2.00
-

Segunda lectura



-
- +2.00
- +1.75
- +1.50
-