



REFRACCIÓN ESFERO-CILÍNDRICA

PARA PENSAR

La mejor refracción esférica solo mide los defectos refractivos esféricos (miopía, hipermetropía o presbicia) – no mide el astigmatismo.

Los lentes esféricos solo corrigen los defectos esféricos – no corrigen el astigmatismo. Si un paciente tiene un astigmatismo significativo, no verá nítida ni cómodamente con solo los lentes esféricos.

Un paciente con un astigmatismo significativo necesita una refracción esfero-cilíndrica.

OBJETIVO

Esta unidad le enseñará como hacer una refracción subjetiva esfero-cilíndrica.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Al finalizar esta unidad usted estará en capacidad de:

- explicar cuándo una refracción esfero-cilíndrica es necesaria
- demostrar el uso correcto del cilindro cruzado
- demostrar cómo hacer una refracción esfero-cilíndrica.



CÓMO MEDIR EL ASTIGMATISMO

Refracción

Esfero-Cilíndrica:

La refracción esfero-cilíndrica mide la cantidad de astigmatismo que tiene el paciente, y de esta forma los lentes que se van a prescribir.

Todas las refracciones comienzan con la refracción esférica (MRE).



Después de que se ha realizado la MRE, usted debe hacer la refracción esfero-cilíndrica si:

- la agudeza visual (AV) es mejor con agujero estenopéico que con la MRE (la agudeza visual con los lentes esféricos de la MRE),
O
- la AV con MRE es inferior a 20/30.

Un paciente que tiene astigmatismo necesita un lente cilíndrico (o esfero-cilíndrico) que:

- es el poder cilíndrico correcto, y
- es colocado con la orientación adecuada frente al ojo (el eje del cilindro debe estar en el ángulo correcto).

La refracción esfero cilíndrica encuentra el poder correcto y la orientación del eje Del lente cilíndrico de modo que el paciente pueda ver bien y cómodamente.

Cilindro Cruzado:

Un cilindro cruzado es un implemento que se puede usar para hacer refracción esfero-cilíndrica. A veces se le llama cilindro cruzado de Jackson (CCJ).

Todo cilindro cruzado tiene dos ejes: un eje negativo y un eje positivo. Los cilindros cruzados vienen en varios poderes, pero el más comúnmente usado es un de ± 0.50 D.

El cilindro cruzado parece una lente de prueba con un mango largo, el cual está a 45° de los ejes. Hay unas pequeñas marcas grabadas o pintadas en el borde del lente. Estas marcas indican el poder del lente y dónde están los ejes. Los ejes del cilindro cruzado están señalados por puntos o líneas de color (usualmente rojo / naranja para el eje negativo y blanco / negro para el eje positivo).

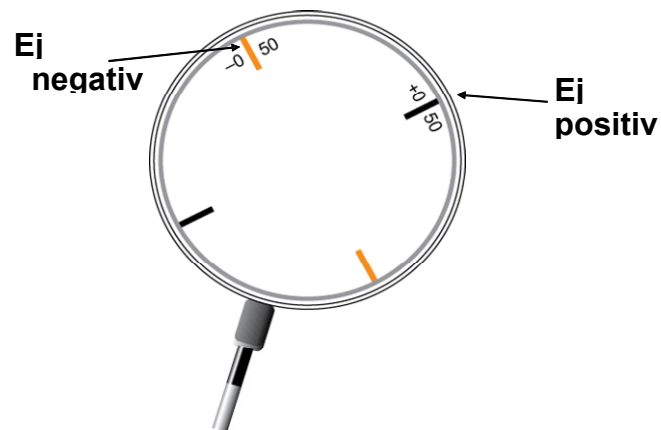


Figura 1: Cilindro cruzado de ± 0.50 D.

Mantenimiento Del Equivalente Esférico:

Durante la refracción esfero cilíndrica es importante mantener el equivalente esférico porque esto ayuda a mantener controlada la acomodación del paciente.

Siempre que usted cambie el poder en 0.50 D de un lente cilíndrico negativo en la montura de prueba, deberá cambiar también el poder esférico en 0.25 D:

- Si usted adiciona -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, deberá balancear
- Si usted remueve -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, deberá balancear removiendo $+0.25$ D de poder esférico.

Usted puede hacer una proporción en la cual el poder del lente esférico es dos veces más potente que el del lente cilíndrico.



$$\text{Poder cilíndrico} = \frac{1}{2} \times \text{Poder esférico}$$

Cuando usted mantiene el equivalente esférico, se está asegurando de que la MRE no cambie y que la acomodación se mantenga relajada.



METODOLOGIA



Los pacientes con frecuencia encuentran la refracción esfero-cilíndrica como la parte más compleja del su examen visual.

La exactitud de la refracción esfero-cilíndrica depende de:

- una buena técnica de refracción esfero-cilíndrica
- las instrucciones que le de al paciente.

La refracción esfero-cilíndrica tiene tres pasos:

- La búsqueda del componente astigmático
- Hallar el eje del cilindro
- Hallar el poder del cilindro

Como en la MRE, la mejor forma de aprender a hacer la refracción esfero-cilíndrica es que usted la practique tanto como sea posible. Con la práctica usted desarrollará velocidad y exactitud. Esta unidad le enseñará cómo hacer una refracción esfero-cilíndrica utilizando dos métodos:

- Instrucciones paso a paso con ejemplos
- Flujo gramas (en el resumen).

Después de revisar estos métodos, usted estará listo para realizar su primera refracción esfero-cilíndrica.

- Antes de comenzar:**
- Coloque el lente o lentes de la MRE en la parte posterior de la montura de prueba.
 - Ocluya el ojo izquierdo (recuerde siempre hacer la refracción primero en el ojo derecho).
 - Pídale al paciente que mire hacia la cartilla AV de lejos:
 - Un objeto de fijación circular o una forma O (de un tamaño cercano al 20/40) es lo mejor
 - Usted puede hacer su propio objeto de fijación de forma O. (Sólo asegúrese de que el círculo es perfectamente redondo y que el grosor de la línea es uniforme.)
 - Si usted no tiene un objeto de fijación de forma O, puede pedirle al paciente que en su lugar mire una letra en la cartilla de AV. Escoja una letra que sea dos o tres líneas más grande que la más pequeña que puede ver el paciente.
 - Tome el cilindro cruzado y pídale al paciente:
“Esta prueba le hará ver el círculo un poco borroso (o la letra), sin embargo quiero que me diga cuál hace que se vea mejor: uno o dos.”
“También debe decirme si con los lentes uno y dos ve igual.”



INSTRUCCIONES PASO A PASO

Hallar el

astigmatismo: Esta parte de la refracción esfero-cilíndrica es para determinar:

- si el paciente tiene algo de astigmatismo, y si es así ...
- el eje aproximado del astigmatismo.

Paso 1:

Sostenga el cilindro cruzado en frente del ojo derecho.

Rote el cilindro cruzado de tal forma que el eje negativo del cilindro cruzado quede a 180° (horizontal).

Esta es la posición 1 para el cilindro cruzado.

Paso 2:

Pregúntele al paciente: “Se ve mejor el círculo (o la letra) con el lente número uno?

O ...”

Ahora voltee el mango del cilindro para que el paciente vea por el otro lado del lente. Ahora el eje negativo del cilindro deberá estar a 90° (vertical). Esta es la posición 2 del cilindro cruzado.

Finalice la pregunta con: “....con el lente número dos? O se ve igual?”

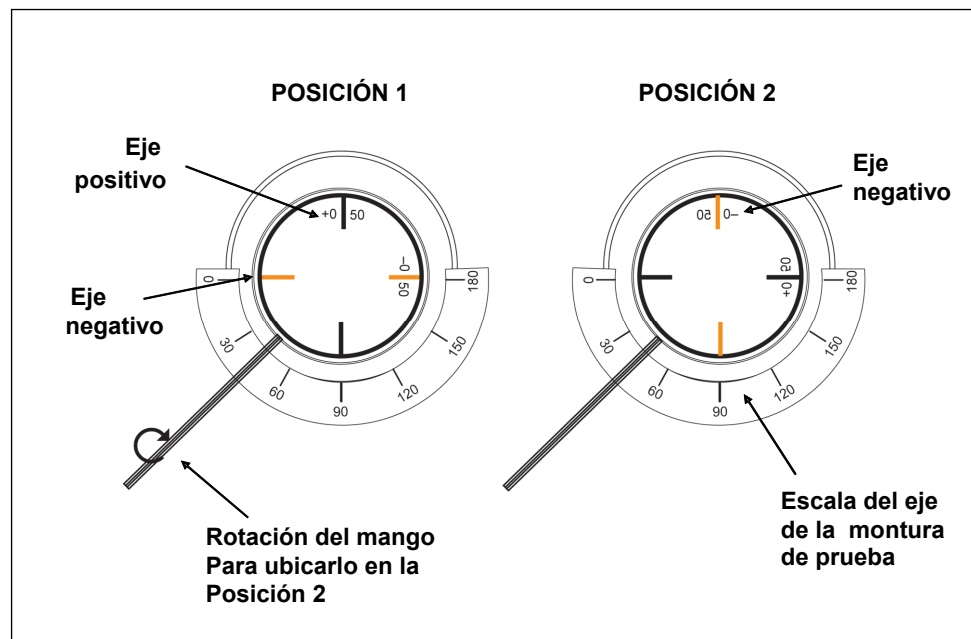


Figura 2: Búsqueda del astigmatismo a 90° y 180° .



Si el círculo (o letra) se vio mejor en la posición 1 o 2:

→ Ponga un lente de prueba cilíndrico de -0.50 D en la montura de prueba con el eje en la misma dirección del eje negativo del cilindro cruzado en su mejor posición:

Si la posición 1 fue la mejor, coloque el eje del lente cilíndrico de -0.50 a 180° en la montura de prueba

o

Si la posición 2 fue la mejor, coloque el eje del lente cilíndrico de -0.50 D a 90° .

→ Luego proceda a **Hallar el Eje del Cilindro**.

Si el cilindro (o letra) se ven igual en las posiciones 1 y 2:

→ Proceda con el Paso 3.

Paso 3:

Rote el cilindro cruzado de tal forma que el eje negativo del cilindro esté a 45° . Esta es la posición 1 para el cilindro cruzado.

Pregúntele al paciente: "Ve mejor con el número uno? O ..."

Ahora voltee el mango del cilindro para que ahora el paciente mire por el otro lado del lente. Ahora el eje negativo del cilindro cruzado debe estar a 135° . Esta es la posición 2 para el cilindro cruzado.

Finalice su pregunta con: "...con número 2? O se ve igual?"

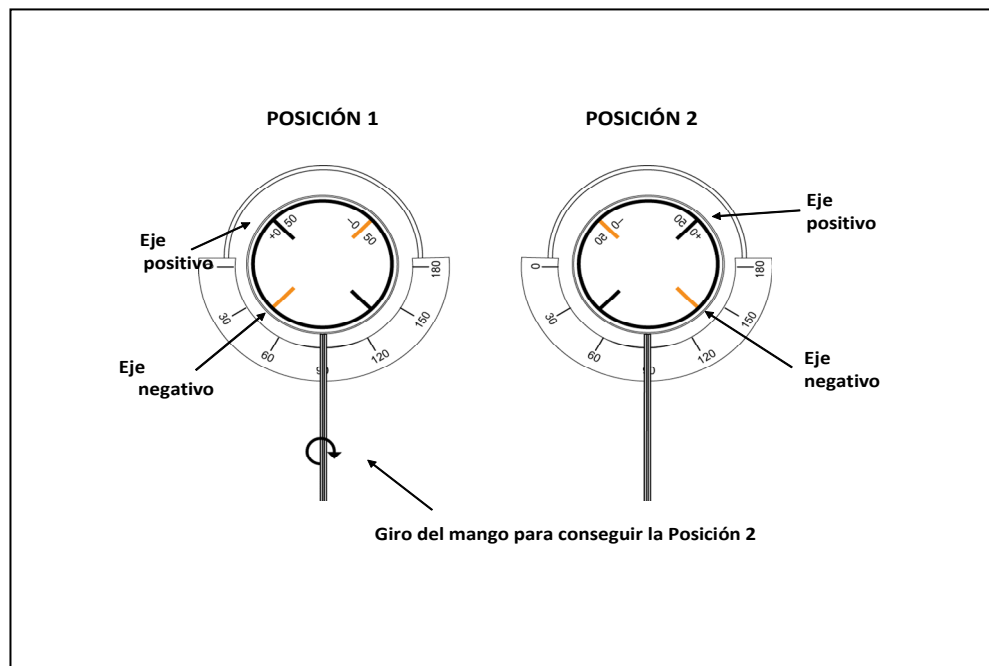


Figura 3: Búsqueda del astigmatismo a 45° y 135° .



Paso 4:

Si el círculo (o letra) se ve mejor en la posición 1 o 2:

→ Coloque un lente cilíndrico de -0.50 D en la montura de prueba con el eje en la misma posición del eje negativo del cilindro cruzado cuando está en la posición de mejor visión.

Si la mejor posición es 1, coloque el eje del lente cilíndrico de -0.50 D a 45° en la montura de prueba

o

Si fue mejor la posición 2, coloque el eje del lente cilíndrico de -0.50 D a 135° en la montura de prueba.

→ Luego proceda a Buscar el Eje del Cilindro.

Si el círculo (o letra) nuevamente luce igual en las posiciones 1 y 2, y la AV con la MRE es buena:

→ Probablemente el paciente no tiene astigmatismo

→ Usted puede prescribirle los lentes de la MRE.

Si el círculo (o letra) nuevamente luce igual en las posiciones 1 y 2, y la AV con la MRE está disminuida:

→ Escoja un lente cilíndrico de -0.50 D y colóquelo con el eje a 180°

→ Proceda a **Buscar el Eje del Cilindro**.

Ejemplo:

Paso 1: Sostenga el cilindro cruzado frente al ojo derecho del paciente.

Paso 2:

- Muéstrela al paciente la posición 1 (eje negativo a 180°) y la posición 2 (eje positivo a 90°).

- El paciente le dirá que los números uno y dos se ven igual.

Paso 3:

- Rote el cilindro cruzado y muéstrela al paciente la siguiente posición 1 (eje negativo a 45°) y la posición 2 (eje negativo a 135°).

- El paciente le dirá que el número 1 es más claro.

Paso 4:

- Usted verá la posición del eje negativo en la posición 1.

- Usted verá que los puntos rojos (el eje negativo) están a 45° , así que usted sabrá que el eje del astigmatismo del paciente está cerca a 45° .

- Colocar el lente de -0.50 DC lente de prueba en la montura de pruebas con el eje a 45°

Buscando el Eje

Del Cilindro:

Después de que usted ha hallado el eje aproximado del astigmatismo del paciente, debe encontrar la ubicación exacta del eje.

Paso 1:

Mire el eje del lente cilíndrico de prueba de -0.50 D que puso en la montura de prueba.

Sostenga el mango del cilindro cruzado paralelo (en la misma posición) del eje del lente cilíndrico de prueba de -0.50 D.



Paso 2:

Pregúntele al paciente: “El círculo (o letra) se ve mejor en el número uno?”

O ...”

Ahora dele vuelta al cilindro cruzado para que el paciente vea por el otro lado del lente.

Termine su pregunta con:... **“con el numero 1 o con el 2? O se ve igual?”**

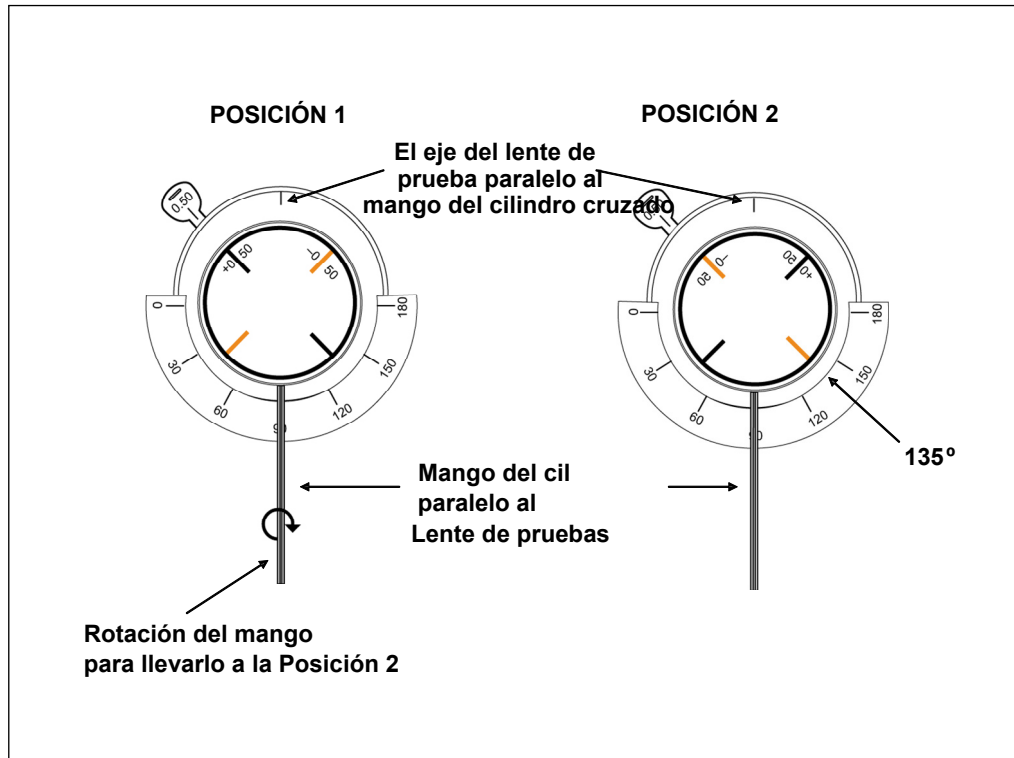


Figura 4: Buscando la dirección del eje del astigmatismo del paciente.

Paso 3:

Si el círculo (o letra) se ve mejor en posición 1 o 2:

- Rote el lente de prueba cilíndrico en la montura de prueba de tal forma que las marcas del eje se muevan hacia el eje negativo del cilindro cruzado cuando está en la posición de mejor visión.
- Rote también el mango del cilindro cruzado (de tal forma que el mango quede paralelo al Nuevo eje del lente cilíndrico de prueba).
- Vaya al Paso 4.



Cuando usted está buscando el eje del cilindro siempre debe sostener el mango del cilindro cruzado paralelo (alineado) con el eje del lente cilíndrico.



Si el círculo (o letra) se ve igual en posición 1 y 2:

- el eje del lente cilíndrico de prueba en la montura de prueba es correcto
- usted ha encontrado el eje del astigmatismo del paciente
- vaya a **Buscando el Poder del Cilindro**.

Paso 4:

Repita los Pasos 2 y 3 hasta que el paciente reporte que el círculo (o la letra) se ven igual con los números uno y dos.

Ejemplo:

Paso 1: El paciente dice que el círculo (o letra) se ve mejor con el número uno.

Paso 2: Rote el eje del lente cilíndrico de prueba en dirección del eje negativo del cilindro cruzado (cuando el cilindro cruzado está en posición 1).

Rote el mango del cilindro cruzado de tal forma que el mango quede paralelo a la nueva posición del eje del lente de prueba.

Paso 3: Muéstrole al paciente nuevamente las posiciones 1 y 2.

El paciente dice que la posición 2 es mejor.

- Rote el eje del lente cilíndrico de prueba en la misma dirección del eje negativo del cilindro cruzado (cuando está en la posición 2).
- Rote el mango del cilindro cruzado para mantenerlo paralelo con el eje del lente cilíndrico de prueba.

Paso 4: Muéstrole al paciente las posiciones 1 y 2.

El paciente dice que ve igual en ambas posiciones. Esto significa que el eje del lente de prueba cilíndrico en la montura de prueba es correcto.

- Ahora tiene el eje exacto del astigmatismo del paciente.



**Afinando la
la refracción
esfero-cilíndrica:**

Usted puede ahorrar tiempo (y esfuerzo) usando la técnica lógica de “Afinación”



Usted puede pensar en afinar/promediar como jugar el juego de “adivina el número” con un amigo. Este es un juego en donde su amigo piensa un número y usted tiene que adivinarlo.

Ejemplo:

Usted cree que el número es 90 → su amigo le dice que es menor

Usted cree que el número es 45 → su amigo le dice que es mayor

Usted cree que el número es 65 → su amigo le dice que es menor

Usted cree que el número es 55 → su amigo le dice que usted está en lo correcto!

Nota usted que cada vez que va a adivinar un nuevo número, escoge uno que está en la mitad entre los dos números que usted ya sabe? Este es el método más eficiente (rápido) para adivinar un número.

Cuando usted está afinando para encontrar el eje exacto del cilindro, use un método similar.

Ejemplo:

Usted está buscando el astigmatismo, y encuentra un eje aproximado de 90°

→ coloque un lente cilíndrico de prueba de -0.50 D en el eje de 90° en la montura de prueba.

Sostenga el mango del cilindro cruzado a 90° (paralelo al eje del cilindro de prueba de -0.50 D)

Los dos ejes del cilindro cruzado están ahora a 45° y 135°
muéstrela al paciente la dos opciones nuevamente.

El paciente dice que el círculo (o letra) se ve mejor en el “número uno” (cuando el cilindro cruzado está posicionado con su eje negativo a 45°)

→ gire el eje del lente de prueba al eje de 65° (este está aproximadamente en el medio de 90° y 45°).

Ahora sostenga el mango del cilindro cruzado paralelo al eje del lente cilíndrico de prueba (a 65°)

los dos ejes del cilindro cruzado están ahora a 20° y 110°
muéstrela al paciente la dos opciones nuevamente.

El paciente dice que el círculo (o letra) se ve mejor en “número uno” (cuando el eje negativo del cilindro cruzado está posicionado a 20°)

→ gire el eje del lente de prueba hacia 20°, pero escoja un número entre 45° y 65° (usted sabe que el número es mayor de 45° así que no se devuelve todo el recorrido hasta 20° – girarlo en esa dirección)

→ gire el eje del lente de prueba a 55° (este está en medio de



45° y 65°)

Ahora sostenga el mango del cilindro cruzado a 55° (paralelo a la nueva dirección del eje del lente de prueba de -0.50 D)

los ejes del cilindro cruzado están ahora a 10° y 100°

muéstrole las dos opciones al paciente nuevamente.

El paciente dice que la posición 1 y 2 se ve igual

→ el eje del lente de prueba en la montura de prueba es el correcto

→ el eje del astigmatismo del paciente es 55°.

Hallando el

Poder del Cilindro:

Una vez que usted ha encontrado el eje exacto del astigmatismo del paciente, necesita hallar el poder que los corregirá.

Paso 1:

Mire el eje del cilindro del lente de prueba en la montura de prueba.

Sostenga el cilindro cruzado de tal forma que el eje negativo del cilindro cruzado esté paralelo al del lente cilíndrico (alineados).

Paso 2:

Pregúntele al paciente: "Se ve mejor el círculo (o letra) con el número uno?

O ..."

Ahora dele la vuelta al mango del cilindro cruzado así el paciente puede ver por el otro lado del lente.

Finalice su pregunta: "... con número dos? O se ve igual?"

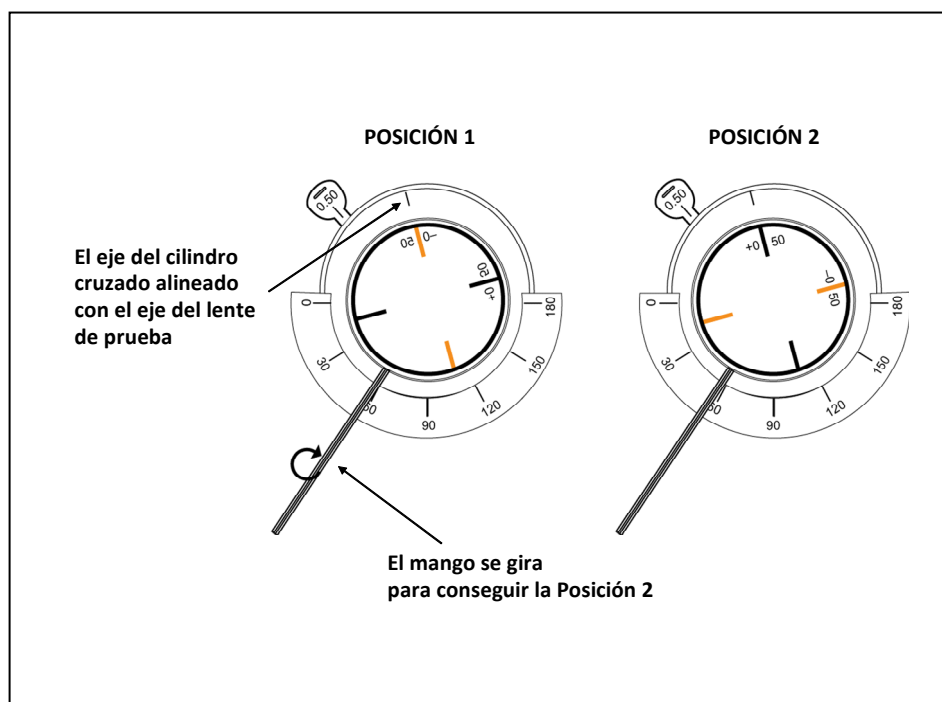


Figura 5 : Encontrando el poder del astigmatismo del paciente.



Paso 3:

Si el círculo (o letra) se ve mejor en la posición 1 (con el eje negativo del cilindro cruzado paralelo al del lente cilíndrico de prueba):

- remueva el cilindro de prueba de la montura de prueba y reemplácelo con un lente cilíndrico 0.25 D “más fuerte” (más poder de cilindro negativo).
- asegúrese de que mantiene el eje del cilindro de prueba igual!
- repita los Pasos 1 y 2 hasta que el paciente le diga que el círculo (o letra) se ve igual con los números uno y dos –entonces usted habrá encontrado el poder del astigmatismo del paciente.



Siempre que usted adicione -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, debe mantener la esfera equivalente adicionando +0.25 D al poder de la esfera.

Esto es muy importante!

Si no lo hace puede perder el control de la acomodación!

Si el círculo (o letra) se ve mejor en la posición 2 (con el eje positivo del cilindro cruzado paralelo al eje del eje del cilindro de prueba):

- remueva el lente cilíndrico de prueba de la montura de prueba, y reemplácelo por un lente cilíndrico 0.25 DC “más débil” (menos cilindro negativo).
- asegúrese de que mantiene el eje del lente cilíndrico igual!
- repita los Pasos 1 y 2 hasta que el paciente diga que el círculo (o letra) se ven igual con los números 1 y 2 – entonces habrá encontrado el poder del astigmatismo del paciente.

Si el círculo (o letra) se ven igual en las posiciones 1 y 2:

el poder del lente cilíndrico es el correcto

ahora usted conoce el poder del astigmatismo del paciente (poder cilíndrico)

vaya al Paso 4.

Si el poder del lente cilíndrico de prueba preferido cambia entre dos poderes que son muy cercanos (digamos solo una diferencia de 0.25 D):

- el poder exacto del cilindro probablemente es algún valor entre esos dos lentes de prueba.
- escoja el “más débil” (menor negativo) de los dos lentes cilíndricos de prueba como el poder cilíndrico final.



Compruebe la AV frecuentemente. Solo debe adicionar poder cilíndrico si la AV mejora.



Paso 4: Pase el oclisor del ojo izquierdo al derecho y repita la refracción esfero cilíndrica en el ojo izquierdo.

Paso 5: Proceda a la prueba de +1 y balanceo binocular.



RECUERDE!

Siempre que usted adicione -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, debe mantener la esfera equivalente adicionando $+0.25$ D al poder de la esfera.

Esto es muy importante!

Si no lo hace puede perder el control de la acomodación!

Ejemplo 1:

La montura de prueba tiene dos lentes frente a un ojo: $+1.00$ D y -0.50 D Cilíndricas.

El otro ojo está ocluido.

Usted incrementa el poder del lente cilíndrico de prueba en 0.25 D dos veces:

→ primero cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.50 D a -0.75 D

→ luego cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.75 D a -1.00 D.

Usted ha adicionado un total de -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, así que debe adicionar también $+0.25$ D de poder esférico (para mantener la esfera equivalente).

Usted:

→ primero pone un lente de $+1.25$ D en la parte posterior de la montura de prueba y

→ luego remueva el lente de prueba de $+1.00$ D.

Ejemplo 2:

La montura de prueba tiene en frente de un ojo: -1.00 D y -0.50 D cilíndricas.

El otro ojo está ocluido.

Usted incrementa el poder del lente de prueba cilíndrico en 0.25 D dos veces:

→ primero cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.75 D

→ luego cambie el lente cilíndrico de prueba de -1.00 D C.

Usted ha adicionado en total -0.50 D cilíndricas, así que también debe adicionar $+0.25$ D de poder esférico.

Usted:

→ primero remueva el lente de prueba de -1.00 D, y

→ luego coloque un lente de -0.75 D en la parte posterior de la montura de prueba.



RECUERDE:

Adicionar +0.25 D de poder esférico es lo mismo que:

- Incrementar el poder positivo en 0.25 D
(Ejemplo 1: +1.00 D se convierte en +1.25 D)
- Disminuir el poder negativo en 0.25 D
(Ejemplo 2: -1.00 D se convierte en -0.75 D)

Ejemplo 1:

La montura de prueba tiene dos lentes frente a un ojo: +1.00 D y -1.00 D Cilíndricas.

El otro ojo está ocluido.

Usted disminuye el poder del lente cilíndrico de prueba en 0.25 D dos veces:

→ primero cambie el lente cilíndrico de prueba de -1.00 D a -0.75 D

→ luego cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.75 D a -0.50 D.

Usted ha removido un total de -0.50 D cilíndricas a la montura de prueba, así que debe remover también +0.25 D de poder esférico (para mantener la esfera equivalente).

Usted:

→ primero pone un lente de +0.75 D en la parte posterior de la montura de prueba y

→ luego remueva el lente de prueba de +1.00 D.

Ejemplo 2:

La montura de prueba tiene en frente de un ojo: -1.00 D y -1.00 D cilíndricas.

El otro ojo está ocluido.

Usted disminuye el poder del lente de prueba cilíndrico en 0.25 D dos veces:

→ primero cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.75 DC

→ luego cambie el lente cilíndrico de prueba de -0.50 DC.

Usted ha removido en total -0.50 D cilíndricas, así que también debe remover +0.25 D de poder esférico.



Usted:

- primero remueve el lente de prueba de -1.00 D, y
- luego coloque un lente de -1.25 D en la parte posterior de la montura de prueba.



RECUERDE:

Remover $+0.25$ D de poder esférico es lo mismo que:

- Disminuir el poder positivo en 0.25 D
(Ejemplo 1: $+1.00$ D se convierte en $+0.75$ D)
- Incrementar el poder negativo en 0.25 D
(Ejemplo 2: -1.00 D se convierte en -1.25 D)



AUTOEVALUACIÓN

1. **Cómo decide usted si hace o no la refracción esfero-cilíndrica después de la MRE?**

2. **Qué mide la refracción esfero-cilíndrica?**

3. **Por qué es mejor pedirle al paciente que mire una objeto de forma \bigcirc cuando hacemos la prueba del cilindro cruzado? (Pista: Piense en la forma como el astigmatismo distorsiona la visión del paciente.)**

4. **Por qué la afinación es útil?**

5. **Si usted coloca un cilindro de prueba de -0.50 D en la montura de prueba, cuánto debe cambiar la esfera?**

6. **Si usted remueve un lente cilíndrico de prueba de -1.00 D de la montura de prueba, cuánto debe cambiar la esfera?**

7. **Por qué debe cambiar el poder de la esfera 0.25 D cuando usted cambia el poder del cilindro 0.50 D? (por qué es importante mantener el equivalente esférico?)**
