

# LENTES CONVERXENTES

## INTRODUCCIÓN

Esta práctica reproduce o funcionamento dos nosos ollos dun xeito estilizado.

A base teórica para tratar esta experiencia vén dada pola relación entre a distancia focal da lente, a distancia á que se coloca o obxecto e a distancia á que se recolle a imaxe. Esta relación pode expresarse de dúas formas:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

Onde:

- **s** é a distancia obxecto
- **s'** é a distancia imaxe
- **f'** é a distancia focal imaxe

Esta ecuación complementábase coa relación que nos dá o aumento lateral da lente:

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

Onde:

- **y'** é o tamaño da imaxe
- **y** é o tamaño do obxecto

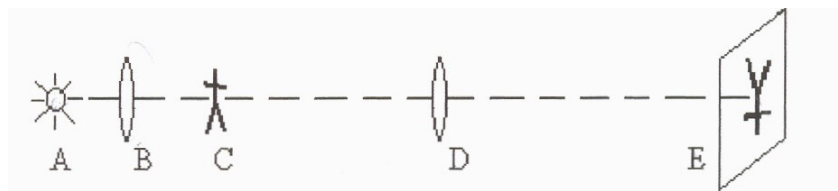
## OBXECTIVOS

- Comprobar experimentalmente o mecanismo de formación de imaxes cunha lente converxente.
- Identificar no laboratorio, os conceptos básicos da óptica xeométrica: lentes, imaxes reais, imaxes virtuais, focos, aumentos...
- Calcula-la distancia focal dunha lente converxente empregando a fórmula gaussiana das lentes.
- Estuda-la posición, natureza e tamaño da imaxe en función da distancia entre obxecto e lente.

## PROCEDEMENTO

Trátase de empregar unha lente para formar unha imaxe a partir dun obxecto calquera. Para simplificar, colleremos un obxecto pequeno e lentes e demais materiais do equipo de óptica do laboratorio.

A montaxe típica é como se representa na figura:



- **A** é un foco luminoso;
- **B** é unha lente converxente situada de xeito que os raios que recibe de A saian paralelos ó eixe óptico;
- **C** é o obxecto a reproducir;
- **D** é a lente converxente que imos estudar;
- **E** é unha pantalla onde se vai a forma-la imaxe, que buscamos sexa real e invertida.

Os obxectos deben estar aliñados, co plano de simetría de lentes e pantallas perpendiculares á liña central de unión dos mesmos, o eixe óptico.

Para asegura-la montaxe, os elementos deben ir colocados en bastidores. Tamén é convinte utilizar barreiras limitadoras de luz polos laterais (“pupilas” de entrada de luz e/ou de saída) para evita-la luminosidade excesiva e outras interferencias de tipo luminoso. Por iso, tamén debemos limitar a luz externa á experiencia, o que facilita ver con máis claridade a imaxe.

Deberemos atopar tamén un orixe plana (para asegura-la claridade de imaxe) coma por exemplo unha diapositiva.

Como precaución, debemos lembrar que as superficies opticamente activas, como as das lentes, deben amosarse limpas, sen marcas de dedos (empeoraría a calidade da imaxe).

En canto á seguridade, ó empregar luz, moita precaución coas normas de uso de aparellos eléctricos.

Unha vez colocada a lámpada, é necesario lograr que os raios sigan camiños paralelos. Isto obtense intercalando a lente converxente a unha distancia da lámpada igual á súa distancia focal (deste xeito a imaxe deses raios formaríase no infinito).

Unha vez recollidos os raios paralelos, facemos que éstos incidan sobre o obxecto e logo sobre a lente que dá base á experiencia. Ó outro lado da lente colocaremos a pantalla para que se forme a imaxe nela.

Mantendo a posición do obxecto e variando a posición da lente e da pantalla, podemos observar as posibilidades de formación de imaxes, a súa claridade, o seu tamaño relativo, a súa realidade ou virtualidade (natureza),... o que é a base da experiencia.

Cos datos numéricos facemos unha táboa como a seguinte:

$s$	$s$	$f'$	$f^2$	$1/s$	$1/s'$	$1/f'$

Debemos ter en conta que a imaxe dada por unha lente converxente de obxectos situados a unha distancia menor ca distancia focal é virtual, é dicir, fórmase no mesmo lado da lente que o obxecto, co que non pode ser recollida nunha pantalla tal e como indicamos antes e no esquema da montaxe.

Outro punto a investigar é a distancia focal (por definición, a imaxe debe formarse no infinito) ou o dobre desta.

En tódolos casos deberemos acompañar as montaxes cun gráfico que explique a formación da imaxe.

Pódese mellorar a experiencia. Para iso, pódense formular algunhas preguntas como:

*1. Débese usar unha pantalla opaca ou translúcida?*

Unha pantalla opaca permite unha imaxe máis clara, pero unha translúcidia permite observa-la imaxe por detrás dela, podendo usar un maior ángulo para a observación, o que é convinte se o equipo que fai a experiencia é numeroso.

*2. Débese empregar unha lente de distancia focal grande ou pequena?*

O emprego dunha lente de distancia focal grande ou pequena é indiferente. Nembargantes, as lentes de distancia focal grande soen ter menos imperfeccións e ademais, dan distancias maiores nas experiencias, co que o erro será sempre menor.

*3. Que significa  $f = + 50$  que aparece nas lentes?*

No caso en que na montura da lente apareza  $f = + 50$  indica a distancia focal; o signo + indica que a lente é converxente, formando a imaxe do obxecto do que recibe os raios paralelos nun punto posterior á lente. O número 50 indicaría que se forma a imaxe a unha distancia de 50 unidades (normalmente, en mm), é dicir, que a distancia focal é de 50 unidades.

## CUESTIÓN

1. - Que ocorre cando  $s < f$ ? Como se observa a imaxe na pantalla?
- 2.- Se colocamos o obxecto entre o foco e a lente, onde está a imaxe?  
Como é esta imaxe?
- 3.- Como é a marcha dos raios nunha lente converxente?
- 4.- Como son as imaxes formadas en lentes converxentes?
- 5.- Explica como realizache-la determinación da imaxe obtida nunha lente converxente.
- 6.- Que clase de imaxes se forman nunha lente converxente se o obxecto se atopa a unha distancia superior ó dobre da distancia focal? Fai unha representación gráfica.

## INFORME

Ficha a cubrir:

1. Teoría correspondente á experiencia. Hipóteses formuladas.
2. Descrición de obxectos empregados, o seu uso e da montaxe.
3. Datos obtidos (táboa descrita anteriormente)
4. Tratamento de datos: esquemas, cálculos... (incluíndo o cálculo de erros).
5. Relato de cómo se fixeron tódolos pasos anteriores.
6. Conclusións: valores obtidos, significado dos mesmos, concordancia coa teoría/hipóteses realizadas, melloras introducidas, posibilidade de corrección de erros, entrevista...