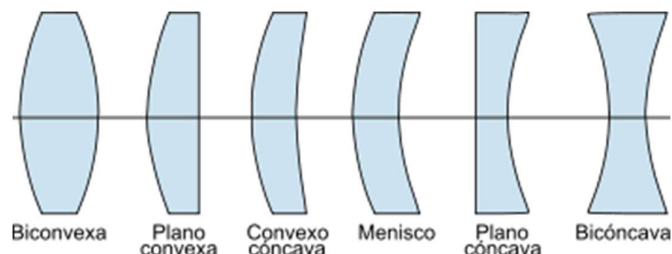


LAS LENTES, CONVERGENTES Y DIVERGENTES

Las lentes son objetos transparentes (normalmente de vidrio), limitados por dos superficies, de las que al menos una es curva.

Las lentes más comunes se basan en el distinto grado de refracción que experimentan los rayos de luz al incidir en puntos diferentes de la lente. Entre ellas están las utilizadas para corregir los problemas de visión en gafas, anteojos o lentillas. También se usan lentes, o combinaciones de lentes y espejos, en telescopios y microscopios. El primer telescopio astronómico fue construido por Galileo Galilei usando una lente convergente (lente positiva) como objetivo y otra divergente (lente negativa) como ocular. Existen también instrumentos capaces de hacer converger o divergir otros tipos de ondas electromagnéticas y a los que se les denomina también lentes. Por ejemplo, en los microscopios electrónicos las lentes son de carácter magnético.

En astrofísica es posible observar fenómenos de lentes gravitatorias cuando la luz procedente de objetos muy lejanos pasa cerca de objetos masivos, y se curva en su trayectoria. La palabra lente proviene del latín "lens, lentis" que significa "lenteja" con lo que a las lentes ópticas se las denomina así por parecido de forma con la legumbre. En el siglo XIII empezaron a fabricarse pequeños discos de vidrio que podían montarse sobre un marco. Fueron las primeras gafas de libros.

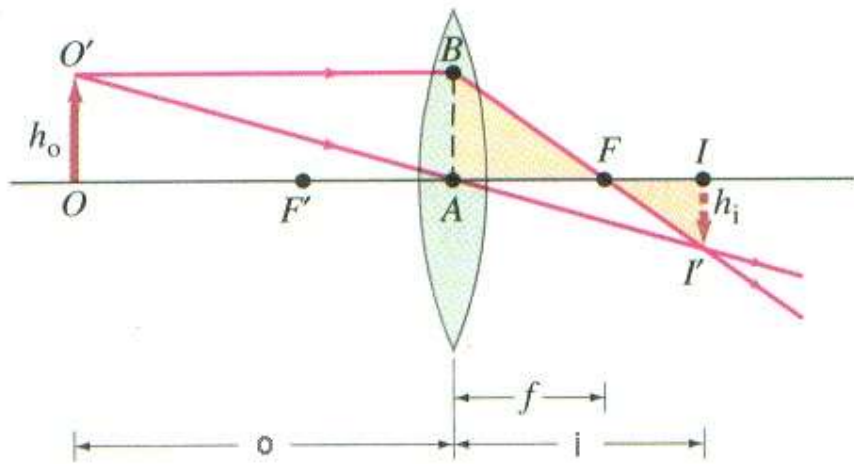


TIPOS DE LENTES

Existen dos tipos principales de lentes:

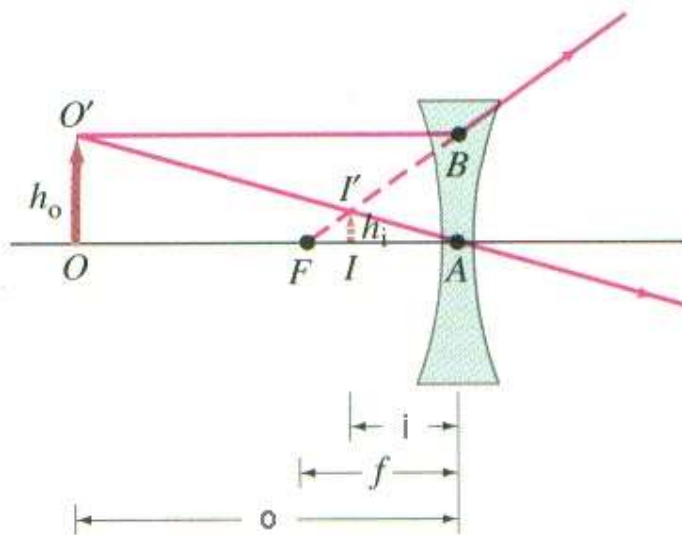
LENTES CONVERGENTES: Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo del centro hacia los bordes. En este tipo de lentes, todo rayo que pase paralelamente al eje principal, al refractarse se junta en su foco. Las lentes convergentes forman imágenes reales de objetos. Existen tres clases de lentes convergentes:

- Lentes bi-convexas.
- Lentes plano-convexas.
- Lentes cóncavo-convexas.



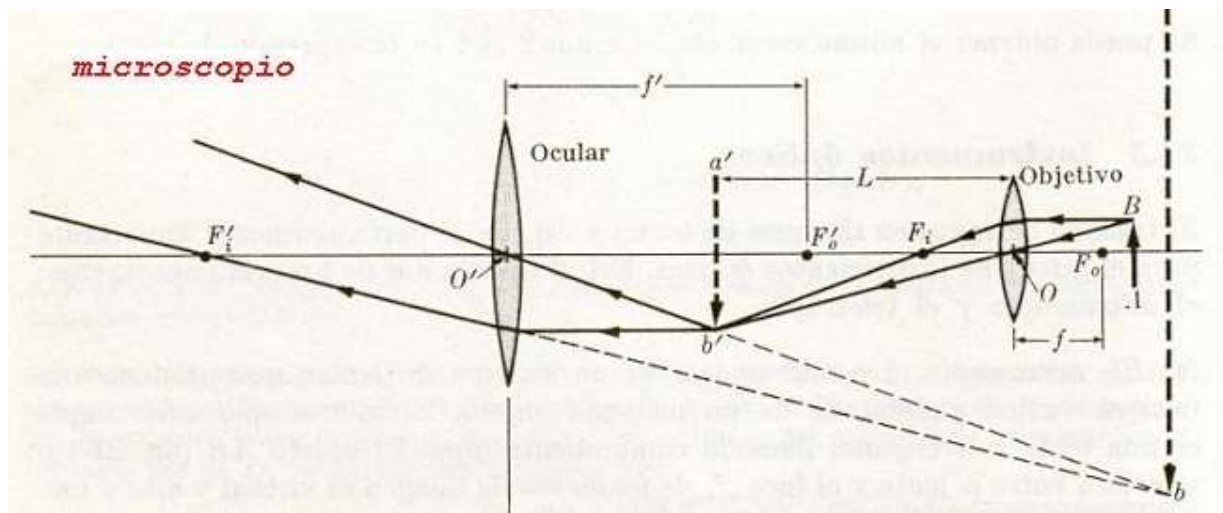
LENTEs DIVERGENTES: Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo de los bordes hacia el centro. En este tipo de lentes, todo rayo que pase paralelamente principal, al refractarse se separa como si procediera de un foco principal. Las lentes divergentes forman imágenes virtuales de los objetos. Existen tres clases de lentes divergentes:

- Lentes bi-cóncavas
- Lentes plano-cóncavas
- Lentes convexo-cóncavas



USO DE LAS LENTES

Uno de los tantos usos que tiene las lentes es en los microscopios, a continuación se reseña brevemente el uso en los microscopios: Un microscopio es un sistema de lentes que produce una imagen virtual aumentada de un pequeño objeto. El microscopio más simple es una lente convergente, la lupa. El objeto se coloca entre la lente y el foco, de modo que la imagen es virtual y está a una distancia que es la distancia mínima de visión nítida, alrededor de 25 cm.

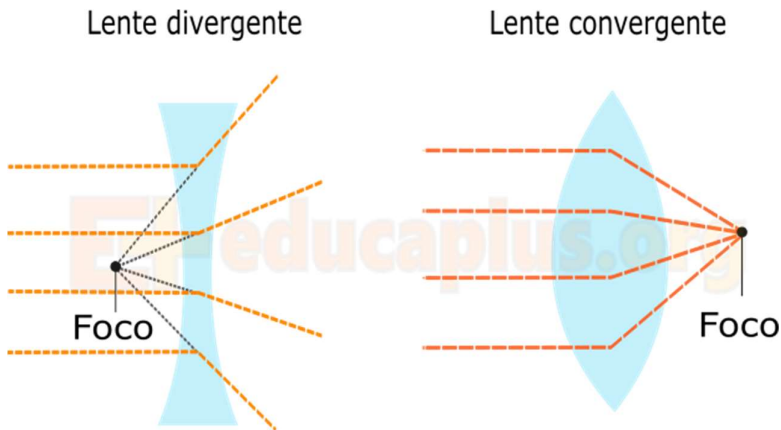


El microscopio compuesto consiste en dos lentes convergentes de pequeña distancia focal, llamadas objetivo y ocular. La distancia focal del objetivo f , es mucho menos que la distancia focal f' del ocular. El objeto AB se coloca a una distancia del objetivo ligeramente mayor que f . El objetivo forma una primera imagen $a'b'$ que hace de objeto para el ocular. La imagen $a'b'$ debe estar a una distancia del ocular ligeramente menor que f' . La imagen final ab es virtual, invertida y mucho mayor que el objeto. El objeto AB se coloca de tal manera que ab está a una distancia del ocular igual a la distancia mínima de visión nítida, alrededor de 25 cm. Esta condición se realiza mediante el enfoque que consiste en mover todo el microscopio respecto al objeto. (Se puede observar la imagen a través de una lente convexa).

VIDEO ILUSTRATIVO https://youtu.be/ih4_LLZylh4

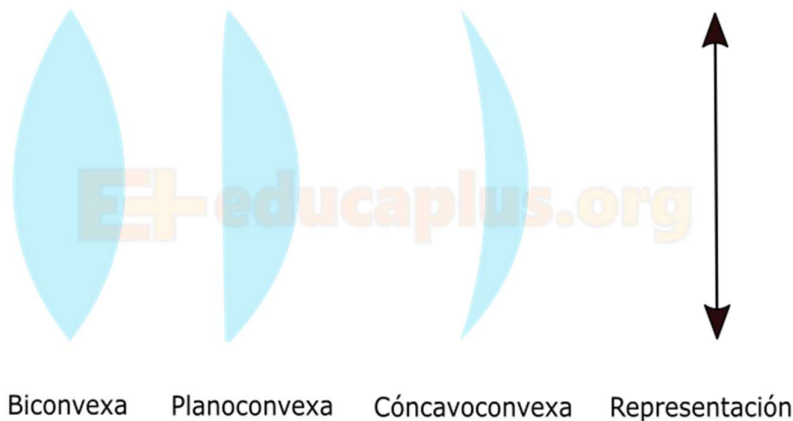
Lentes

Las lentes son medios transparentes de vidrio, cristal o plástico limitados por dos superficies, siendo curva al menos una de ellas.



Una lente óptica tiene la capacidad de refractar la luz y formar una imagen. La luz que incide perpendicularmente sobre una lente se refracta hacia el plano focal, en el caso de las lentes convergentes, o desde el plano focal, en el caso de las divergentes.

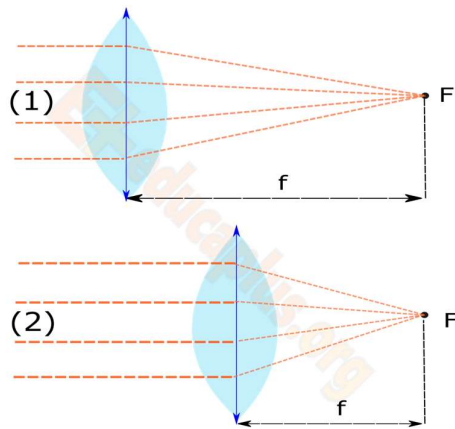
Lentes convergentes



Existen principalmente tres tipos de lentes convergentes:

- Biconvexas: Tienen dos superficies convexas
- Planoconvexas: Tienen una superficie plana y otra convexa
- Cóncavoconvexas (o menisco convergente): Tienen una superficie ligeramente cóncava y otra convexa

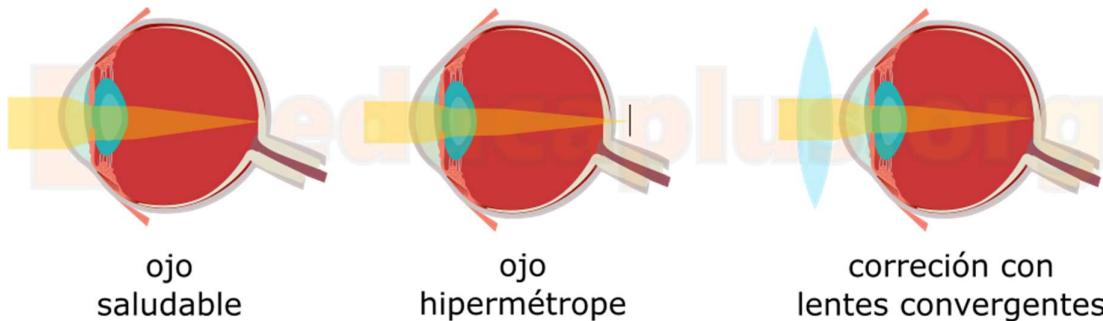
Las lentes convergentes son más gruesas por el centro que por el borde, y concentran (hacen converger) en un punto los rayos de luz que las atraviesan. A este punto se le llama foco (F) y la separación entre él y la lente se conoce como distancia focal (f).



Observa que la lente (2) tiene menor distancia focal que la (1). Decimos, entonces, que la lente (2) tiene mayor potencia que la (1).

La potencia de una lente es la inversa de su distancia focal y se mide en dioptrías si la distancia focal la medimos en metros.

Las lentes convergentes se utilizan en muchos instrumentos ópticos y también para la corrección de la hipermetropía. Las personas hipermétropes no ven bien de cerca y tienen que alejarse los objetos. Una posible causa de la hipermetropía es el achatamiento anteroposterior del ojo que supone que las imágenes se formarían con nitidez por detrás de la retina.



Si las lentes son más gruesas por los bordes que por el centro, hacen diverger (separan) los rayos de luz que pasan por ellas, por lo que se conocen como lentes divergentes.

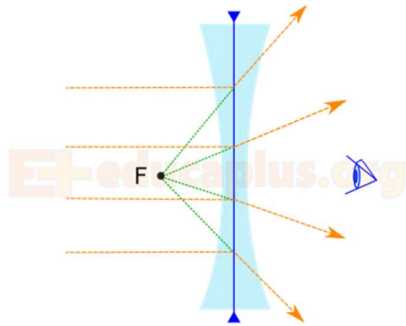
Lentes divergentes



Existen tres tipos de lentes divergentes:

- Lentes bicóncavas: Tienen ambas superficies cóncavas
- Lentes planocóncavas: Tienen una superficie plana y otra cóncavas

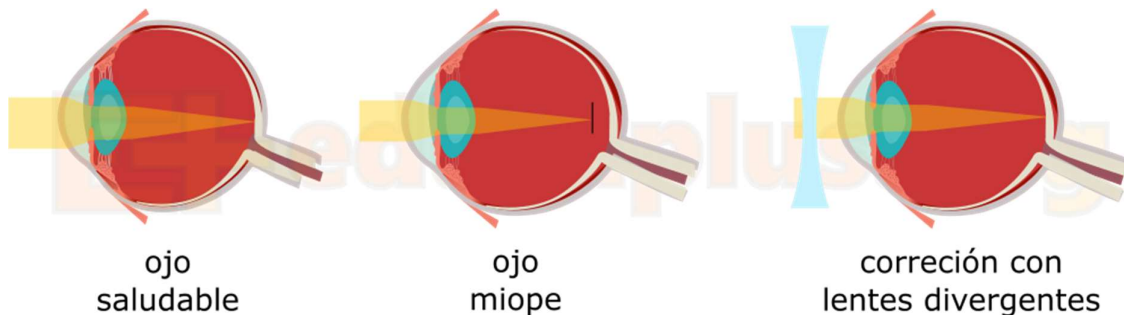
- Lentes convexocóncavas (o menisco divergente): Tienen una superficie ligeramente convexa y otra cóncava



Si miramos por una lente divergente da la sensación de que los rayos proceden del punto F. A éste punto se le llama foco virtual.

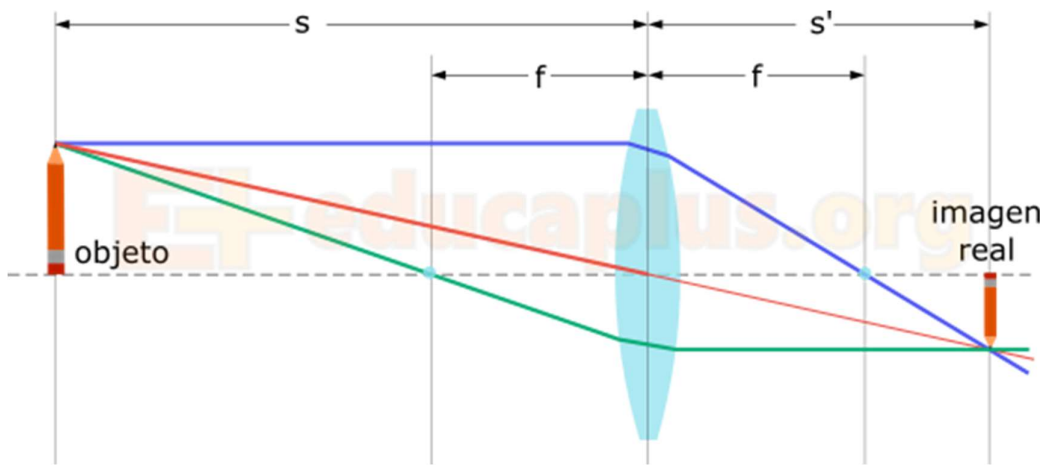
En las lentes divergentes la distancia focal se considera negativa.

La miopía puede deberse a una deformación del ojo consistente en un alargamiento anteroposterior que hace que las imágenes se formen con nitidez antes de alcanzar la retina. Los miopes no ven bien de lejos y tienden a acercarse demasiado a los objetos. Las lentes divergentes sirven para corregir este defecto.



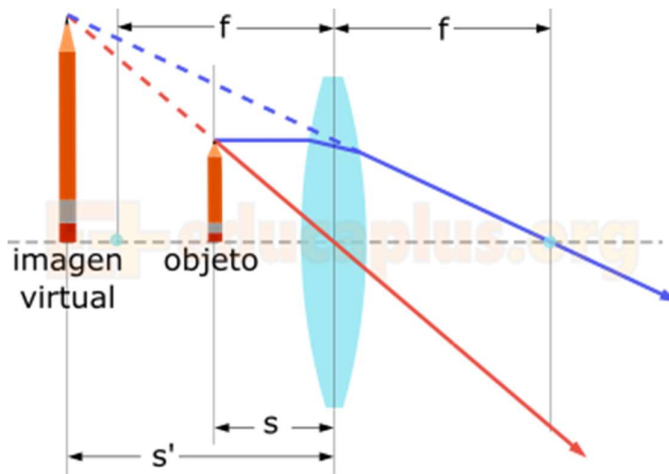
Formación de imágenes:

Si tomas una lente convergente (seguro que las tienes en el laboratorio de tu centro) y la mueves acercándola y alejándola de un folio blanco que sostienes con la otra mano, comprobarás que para una cierta distancia se forma una imagen invertida y más pequeña de los objetos que se encuentran alejados de la lente. Cuando es posible proyectar la imagen formada decimos que se trata de una **imagen real**, y si no la podemos proyectar la denominamos **imagen virtual**.



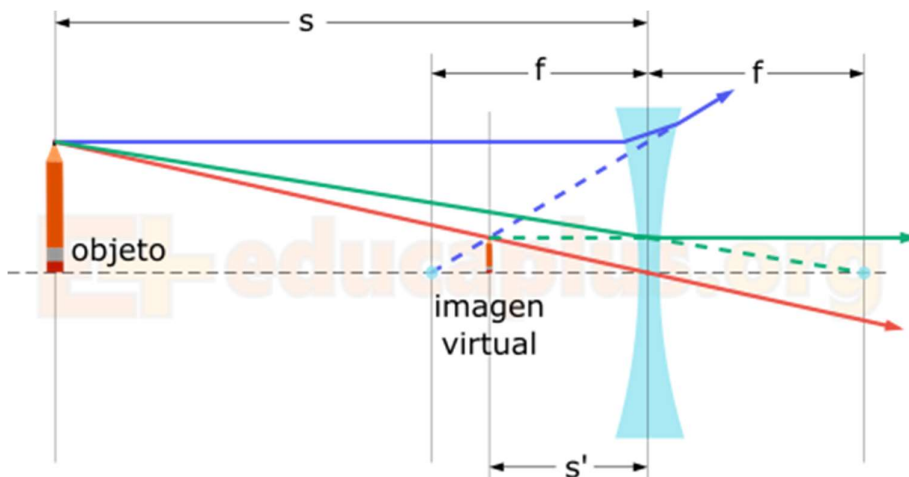
Las lentes convergentes, para objetos alejados, forman imágenes reales, invertidas y de menor tamaño que los objetos

En cambio, si miras un objeto cercano a través de la lente, observarás que se forma una imagen derecha y de mayor tamaño que el objeto.



Para objetos próximos forman imágenes virtuales, derechas y de mayor tamaño.

Intenta hacer lo mismo con una lente divergente y observarás que no es posible obtener una imagen proyectada sobre el papel y que al mirar a su través se ve una imagen derecha y de menor tamaño que los objetos.



Las imágenes producidas por las lentes divergentes son virtuales, derechas y menores que los objetos

Cálculos:

Para los cálculos usamos las siguientes ecuaciones:

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

$$\text{Tamaño} = -\frac{s'}{s}$$

donde:

s = distancia objeto-lente

s' = distancia imagen-lente

f = distancia focal

El convenio de signos es el siguiente:

Variables	Significado
$f > 0$	lente convergente
$f < 0$	lente divergente
$s > 0$	imagen real (delante)
$s < 0$	imagen virtual (detrás)
$s' > 0$	imagen real (detrás)
$s' < 0$	imagen virtual (delante)