

TUTORAL DE LABORATORIO DE FISICA II PARA QB

Webpage: <http://paginas.fisica.uson.mx/qb>

©2018 Departamento de Física
Universidad de Sonora

Tutorial de Laboratorio de Fisica II para QB

Practica 10 : Estudio de los lentes

Objetivos:

1. Estudiar el tipo de imagen que produce una lente convergente y una divergente.
2. Medir la distancia focal de una lente convergente:
 - a. Usando rayos paralelos.
 - b. Mediante la ecuación de las lentes delgadas.

Conceptos básicos requeridos

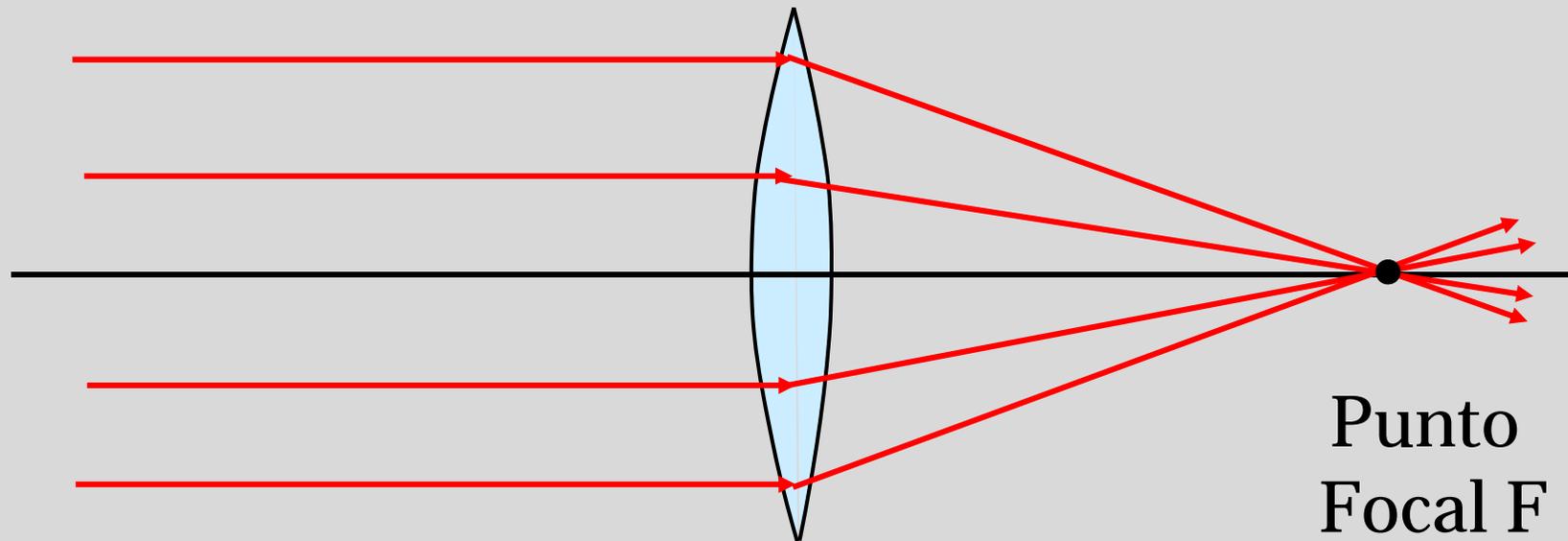
- 1.-Lentes convergentes
2. Lentes divergentes
- 3-Distancia focal y amplificación
- 4- Imagen real y virtual,

Tipos de lentes



Lentes divergente y convergente

Lente convergente



→ una lente convergente enfoca los rayos paralelos en un punto llamado Punto Focal o Foco de la lente

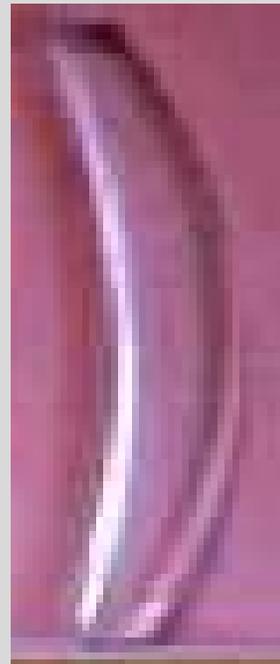
Tipos de lentes convergentes son más gruesas en la parte central que en los extremos

Según el valor de los radios de las caras pueden ser:

Biconvexas



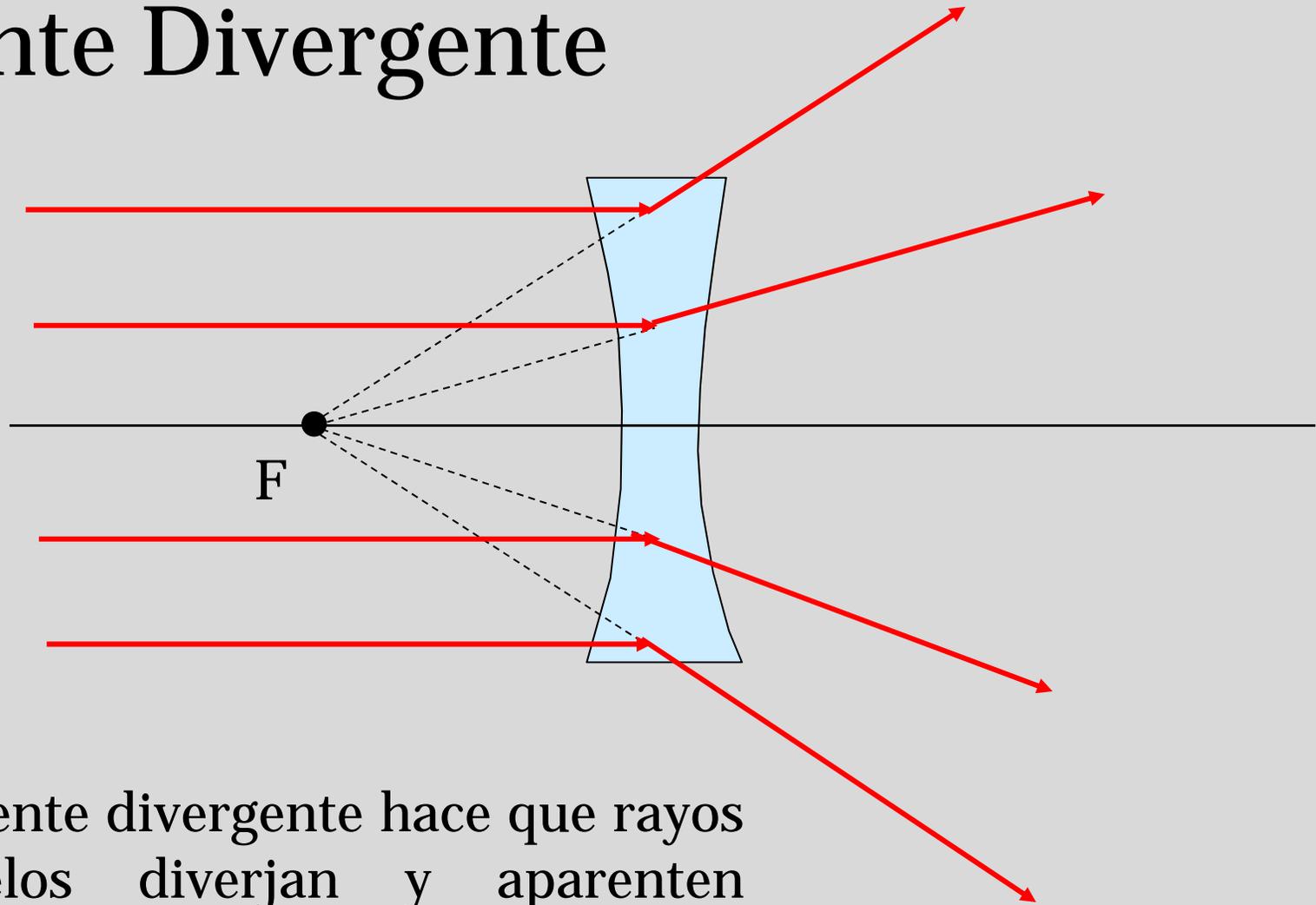
Menisco convergente



Plano convexas



Lente Divergente

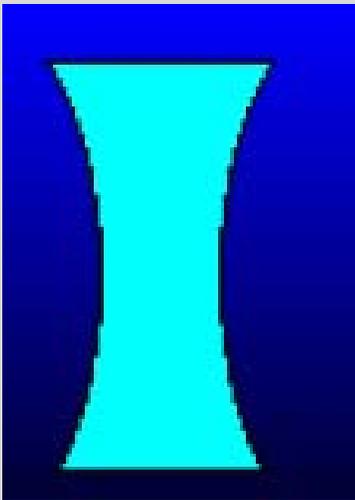


Una lente divergente hace que rayos paralelos diverjan y aparenten emerger desde el punto focal F

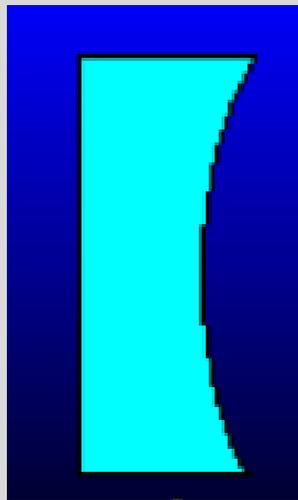
Divergentes: Son más delgadas en la parte central que en los extremos

Según el valor de los radios de las caras pueden ser:

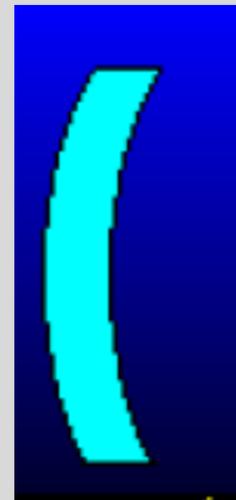
Bicóncavas



Plano cóncavas

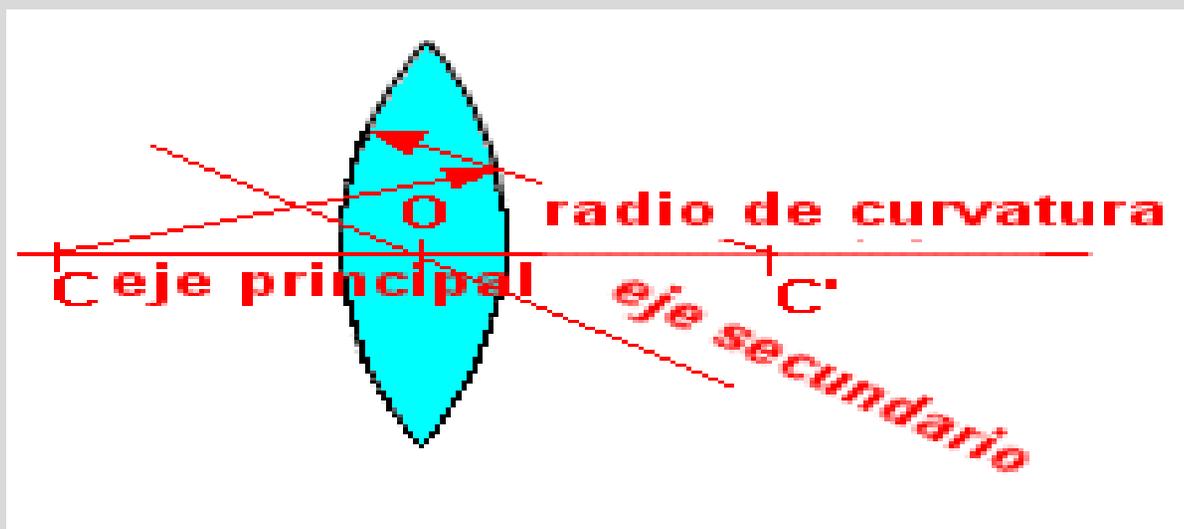


Menisco divergente



Elementos de las lentes

Una lente está compuesta por dos superficies esféricas, cada una con su centro de curvatura. La línea que une los centros de curvatura se llama **eje principal**.

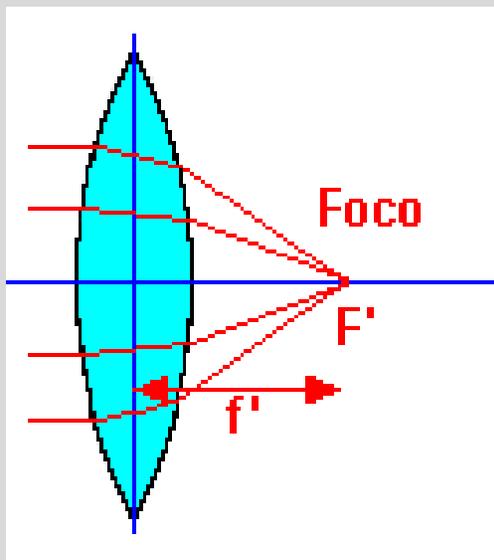


El centro geométrico de la lente es el **Centro óptico**, O.

Centro de curvatura, C y C', son los centros de las superficies que forman sus caras.

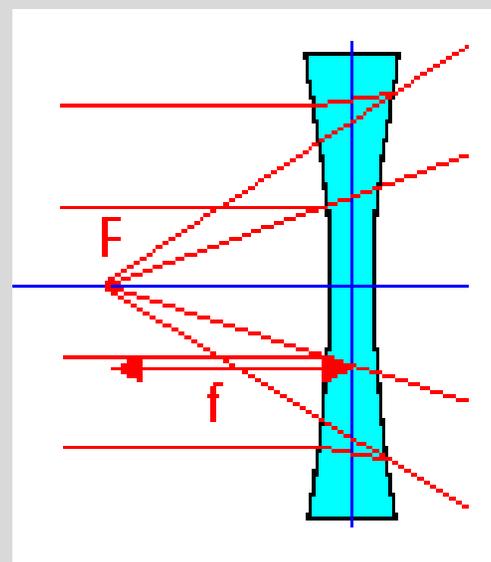
Todas las rectas que pasan por el **Centro óptico** son **ejes secundarios**.

Foco principal imagen



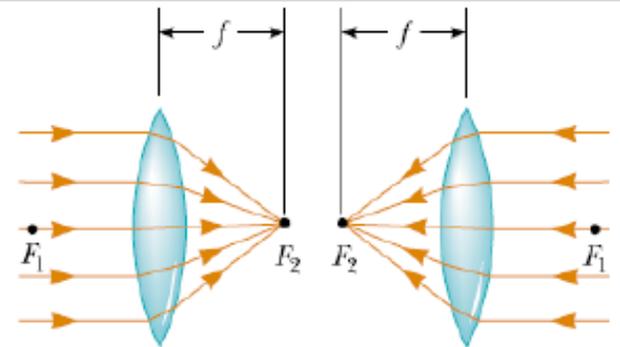
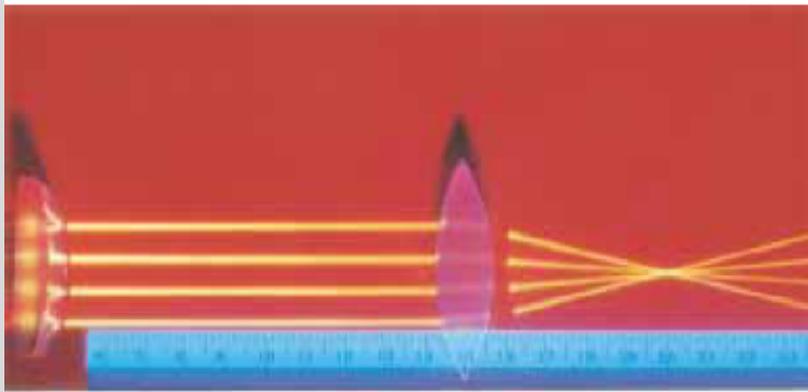
En las lentes convergentes es el punto situado sobre el eje en el que inciden los rayos que vienen paralelos al eje principal.

En las lentes divergentes es el punto del eje del que parecen divergir los rayos que vienen del infinito después de atravesarla.

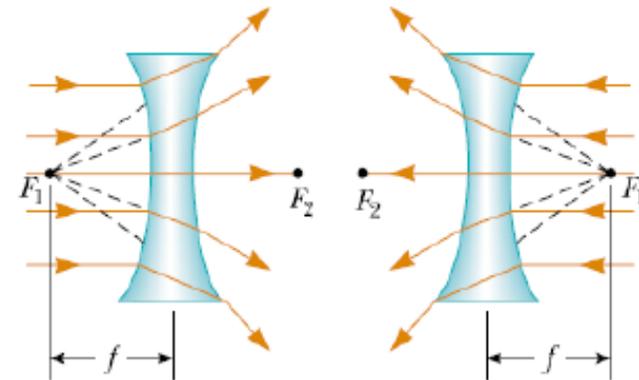
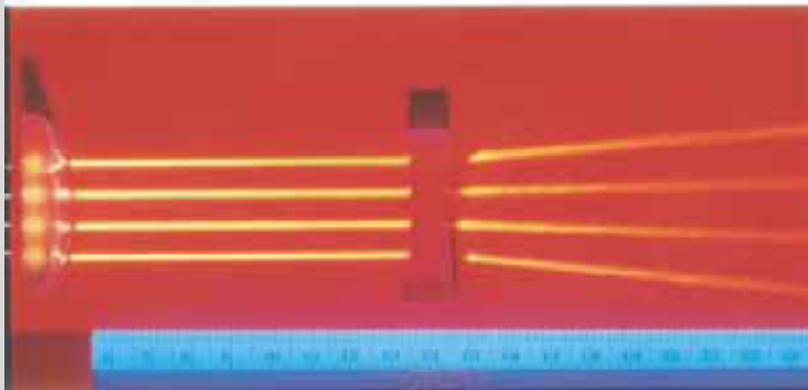


Existe un **foco objeto** y un **foco imagen**. ¿Podrías definirlos? ¿Cómo salen de la lente los rayos que parten del foco objeto?

Las **distancias focales** son las distancias entre el foco principal y el centro óptico

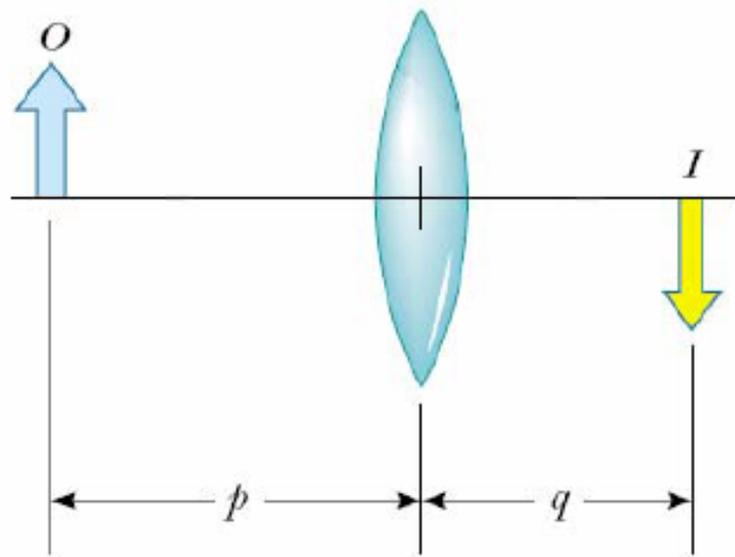


(a)



Existe un foco objeto y un foco imagen. ¿Podrías definirlos? ¿Cómo salen de la lente los rayos que parten del foco objeto?

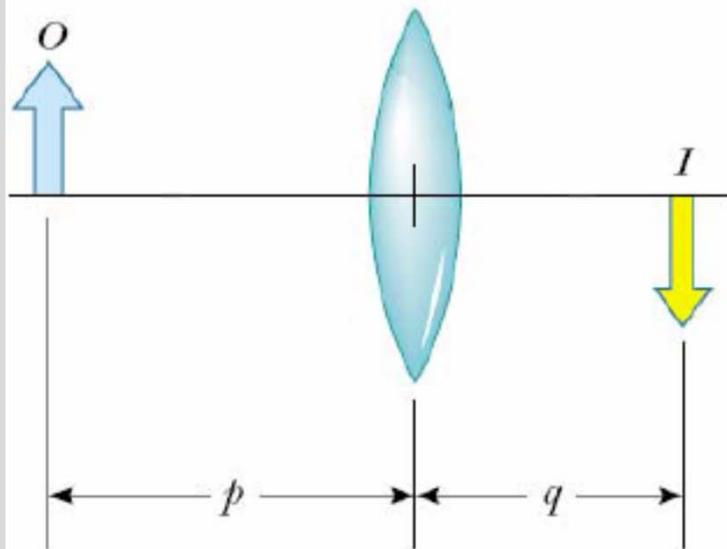
Convención de signos



Como centro de las coordenadas se toma el centro geométrico de la lente, y a través de él se traza el eje principal. Todos los puntos situados frente a la lente tienen abscisa **positiva**, y los situados detrás tienen abscisa **negativa**. Todos los puntos situados por **encima** del eje principal poseen ordenada **positiva**, y los situados **debajo**, tienen abscisa **negativa**.

La distancia focal f será **positiva** si se trata de una lente *convergente* y será **negativa** si se trata de una lente *divergente*.

Convención de signos:



Considerando que

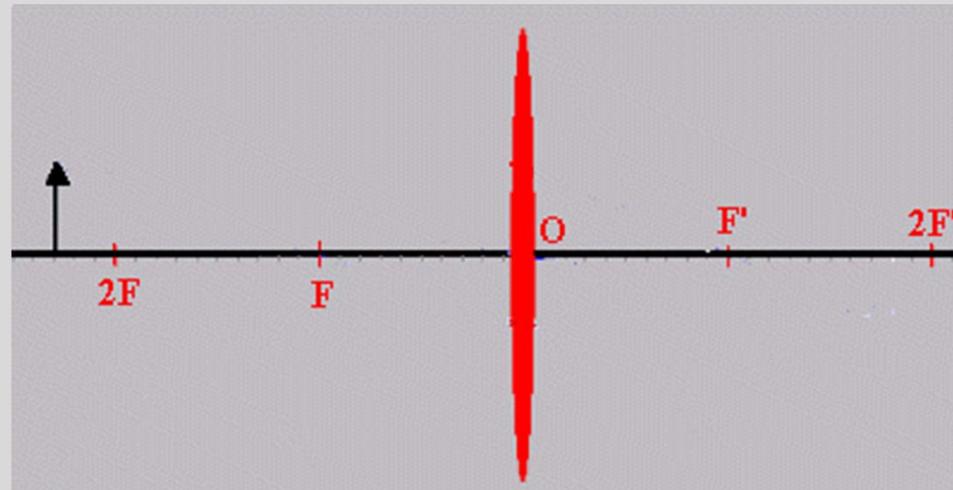
- p es la distancia del objeto al centro,
 - q es la distancia de la imagen al centro,
 - f es la distancia focal
- podemos resumir la convención en la siguiente figura:



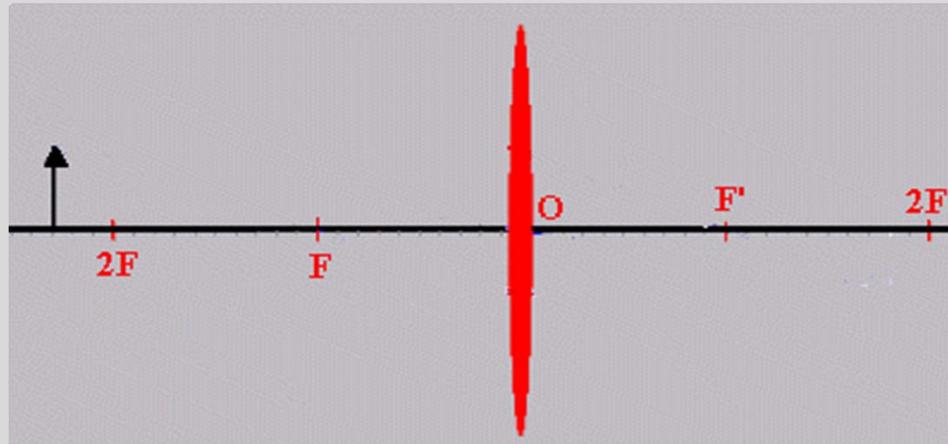
Reglas de construcción de imágenes en las lentes.

Las trayectorias de los infinitos rayos que salen de un objeto están definidas por estas reglas:

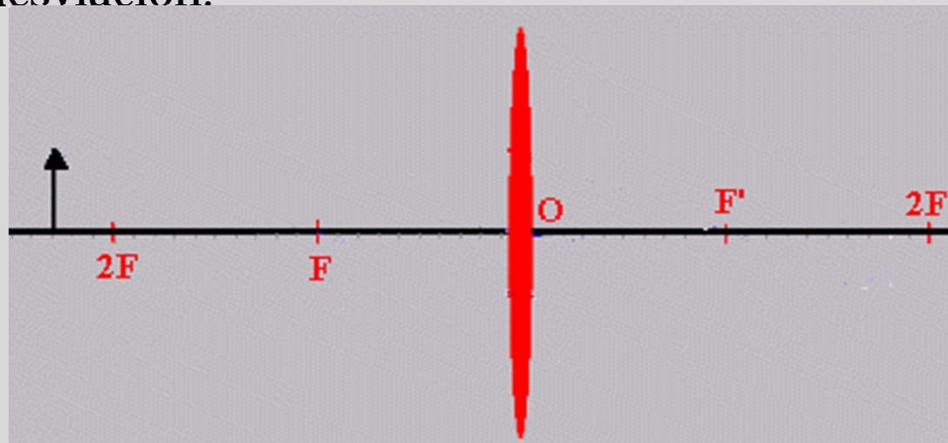
Todo rayo que viaja paralelo al eje óptico antes de entrar en la lente, pasa, al salir de ella, por el foco imagen, F' .



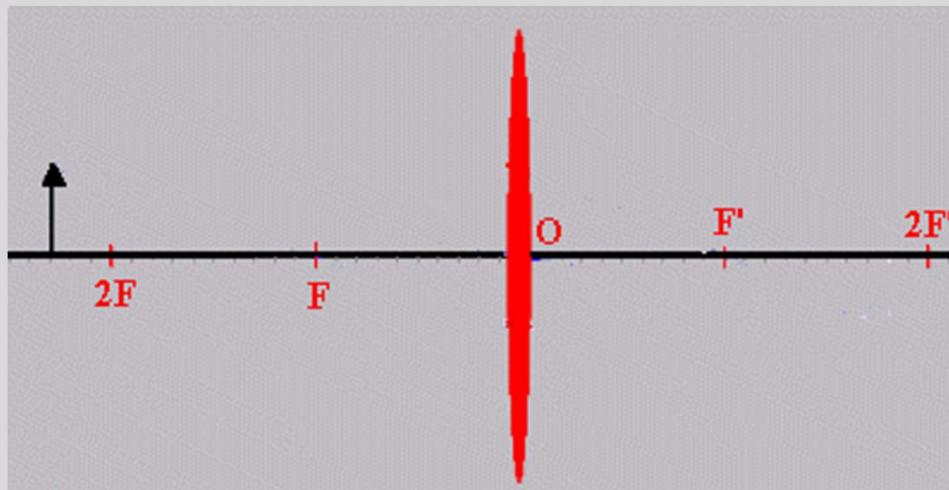
Todo rayo que pasa por el foco objeto, F , llega a lente y se refracta en ella, emergiendo paralelo al eje óptico.



Todo rayo que pasa por el centro óptico (que es el centro geométrico de la lente) no sufre desviación.



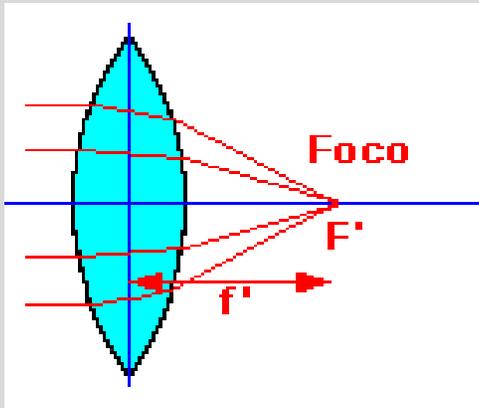
Para localizar el punto imagen que de un objeto de una lente, se debe construir al lo menos la trayectoria de dos de los rayos mencionados justo anteriormente . **En el punto de cruce se forma el punto imagen**



Potencia de las lentes

La potencia de una lente es la inversa de su distancia focal imagen

$$P = \frac{1}{f'}$$



La potencia se mide en m^{-1} y se conoce como dioptría.

Una dioptría es la potencia de una lente que tiene una distancia focal imagen de 1 m.

$$f = +0.20 \text{ m} \rightarrow P = +5.0 \text{ dioptrías}$$

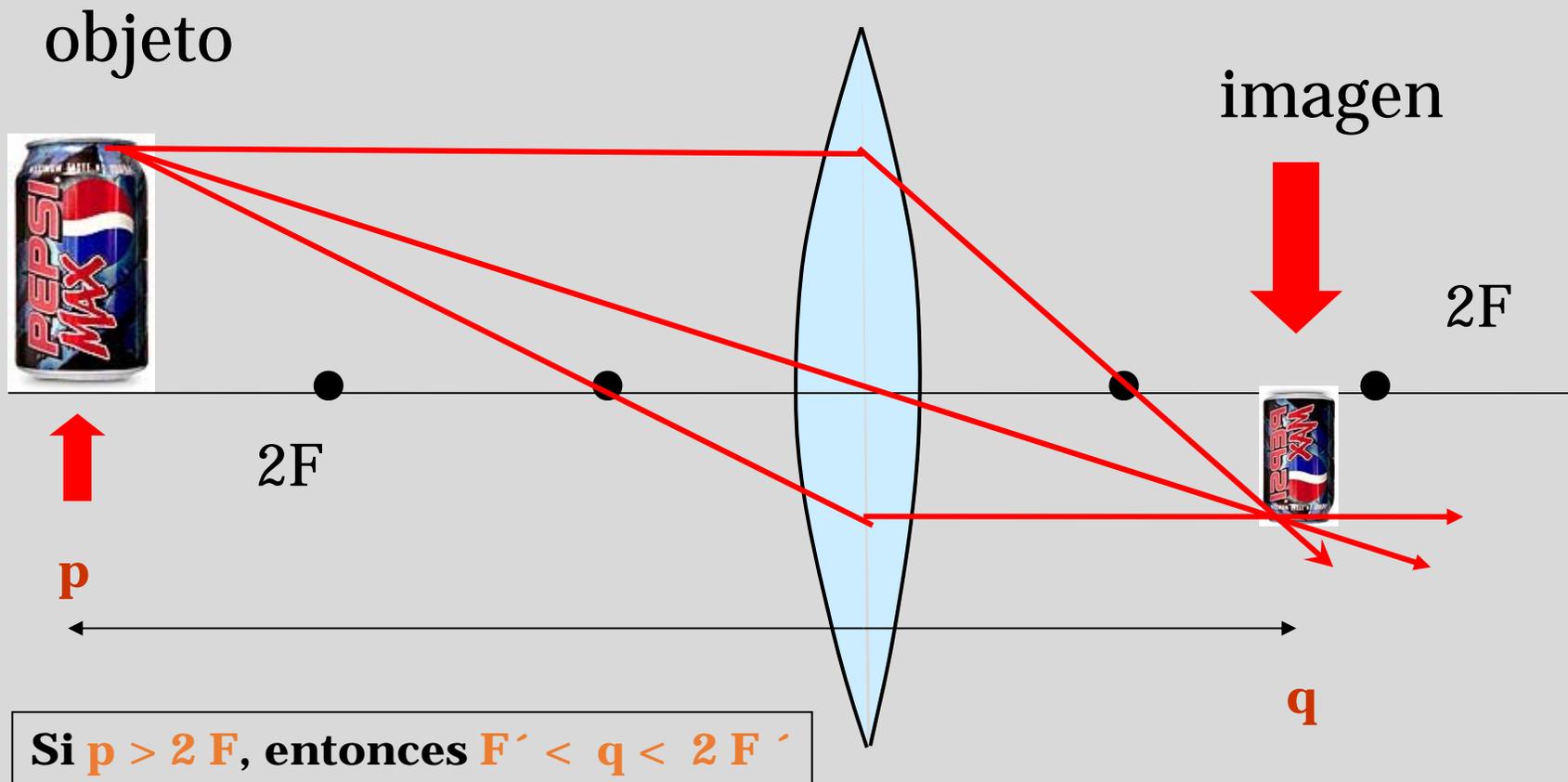
$$f = -0.40 \text{ m} \rightarrow P = -2.5 \text{ dioptrías}$$

El signo de la potencia es el mismo que el de la distancia focal imagen, por lo que siguiendo las convenciones de signos la potencia de una lente convergente es positiva, $P > 0$.

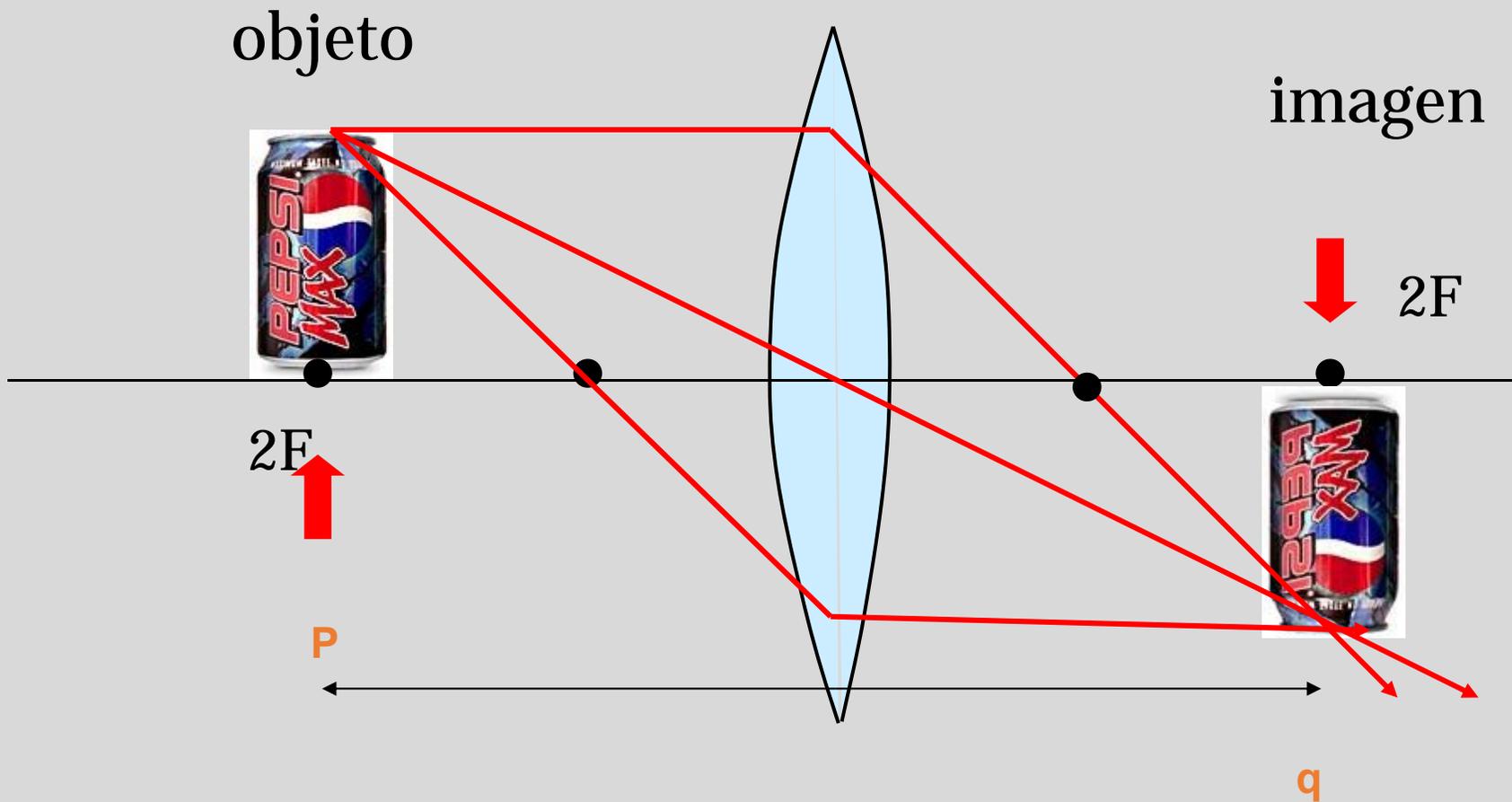
La potencia amplificadora manifiesta la capacidad de la lente para aumentar la imagen, pero con la capacidad de aumento del cerebro humano, que lleva desde lo más grande a lo más pequeño del Universo.

1.- Si el objeto está situado entre $2F$ y el infinito (menos infinito), la imagen estará entre F' y $2F'$ y será invertida, real y más pequeña.

Llamemos P a la distancia del objeto a la lente y q a la de la imagen a la lente.

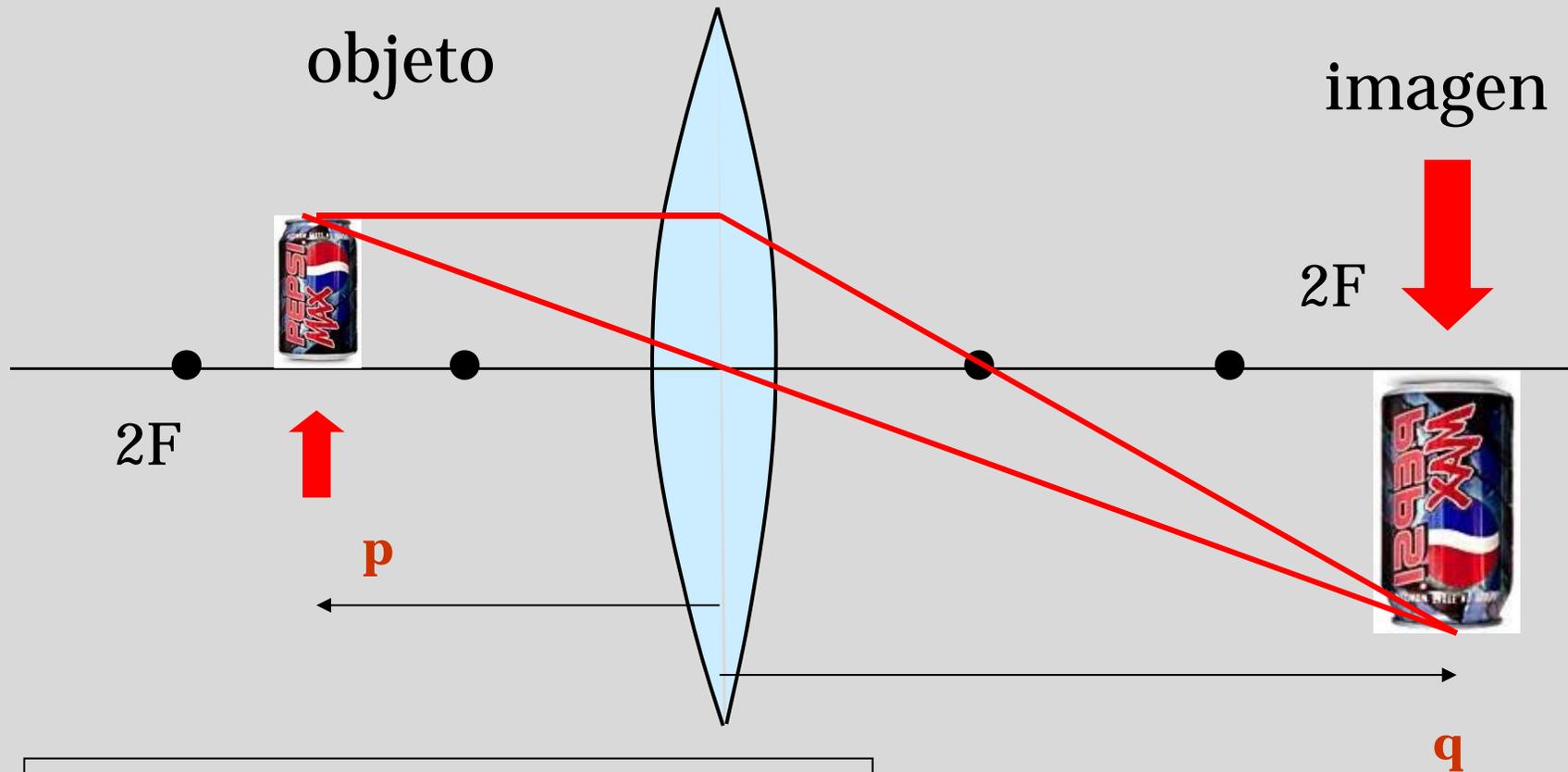


2.- Si el objeto está situado en $2F$, la imagen estará en $2F'$, y será igual, invertida y real.



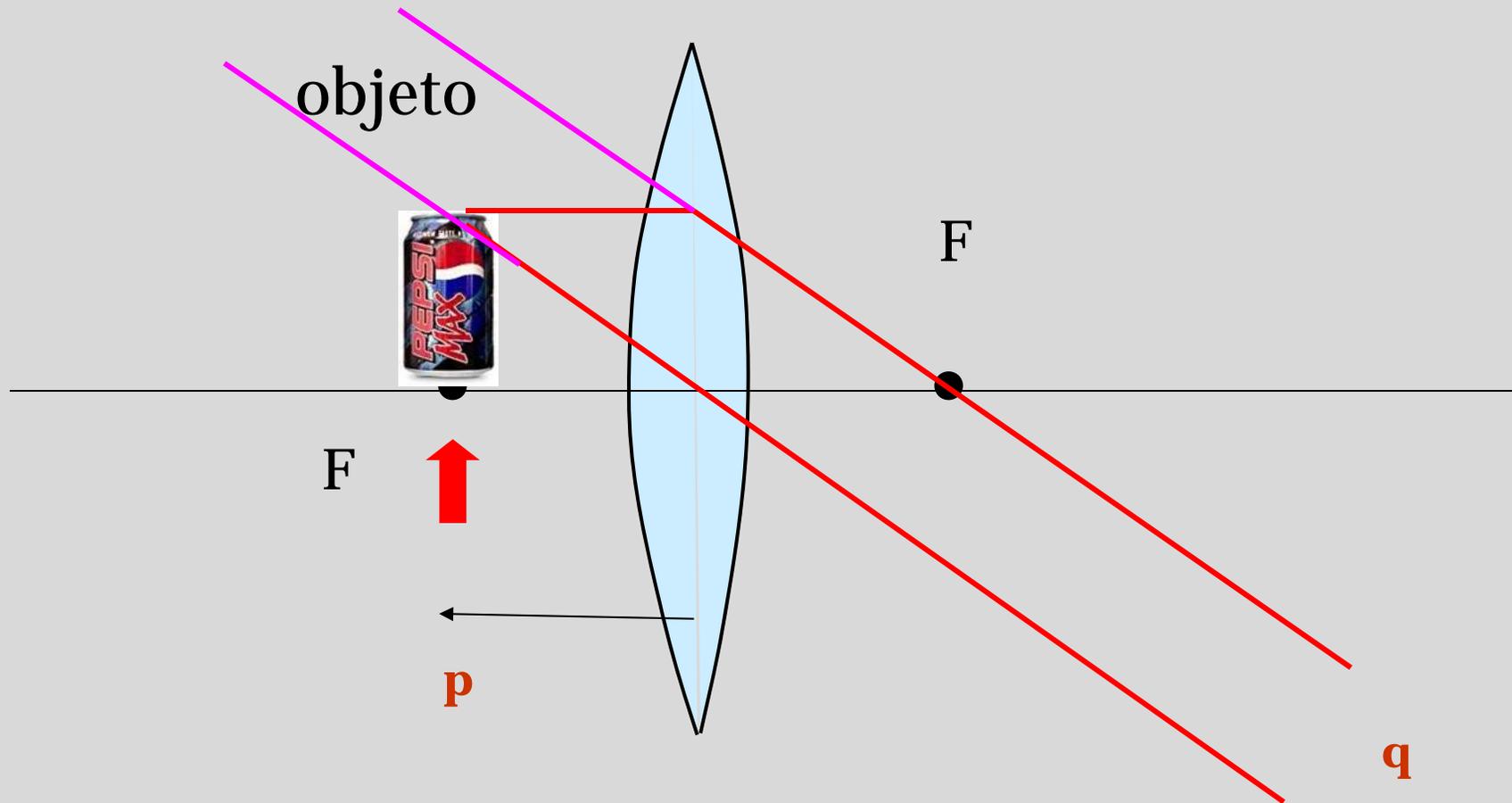
Si $P = 2F$ entonces $q = 2F'$

3.- Si el objeto está situado entre $2F$ y F , la imagen estará situada más allá de $2F'$ y será mayor, invertida y real.



Si $2F > p > F$ entonces ; $q > 2F'$

4.- Si el objeto está situado en **F** la imagen no se forma (se formaría en el infinito)



Si **F** > **p** entonces ; **q** esta en e infinito

Practica 10 : Estudio de los lentes

Objetivos:

1. Estudiar el tipo de imagen que produce una lente convergente y una divergente.
2. Medir la distancia focal de una lente convergente:
 - a. Usando rayos paralelos.
 - b. Mediante la ecuación de las lentes delgadas.

Materiales:

1. Riel óptico.
2. Fuente de luz.
3. Lente colimador.
4. Tres soportes para componentes ópticas.
5. Placa con rendijas.
6. Pantalla.
7. Lente convergente.
8. Lente divergente.
9. Objeto (flechas cruzadas).