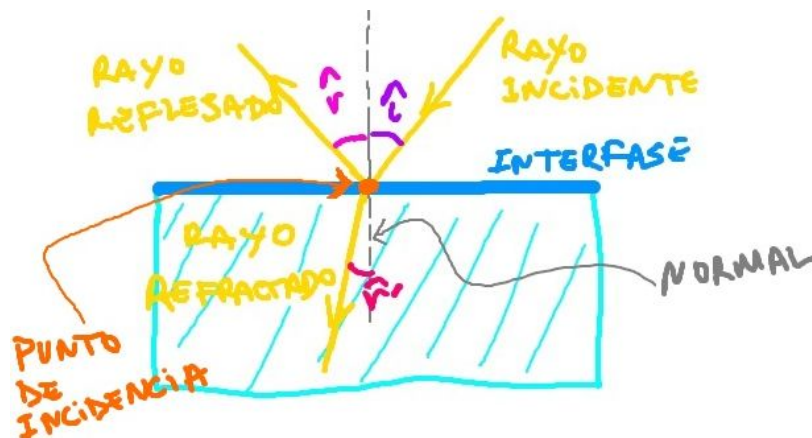


# Reflexión

Una "intro" \_\_\_\_\_

Tanto la reflexión como la refracción consisten en la desviación repentina de la dirección de propagación de la luz, cuando ésta incide en un medio distinto en el que se estaba propagando. En otras palabras, cuando un rayo de luz que se propaga (por ejemplo, en el aire) incide sobre otro medio (por ejemplo vidrio) al ocurrir esto, el rayo incidente se "divide" en dos rayos, **cada uno en general con direcciones distintas a las del rayo incidente**. Uno de estos rayos es el **rayo reflejado** y el otro es el **rayo refractado**, tal como se muestra en el siguiente dibujo.



Algunas definiciones (vean el dibujo)...

- A la superficie divisora o fronteriza entre los dos medios, se le denomina **interfase**.
- Al punto donde el rayo incidente hace contacto con la interfase se le llama **punto de incidencia**.
- La **normal** es la recta que pasa por el punto de incidencia, y es perpendicular a la interfase.
- Al ángulo que forma el rayo incidente con la normal se le denomina **ángulo de incidencia**.
- Al ángulo que forma el rayo reflejado con la normal se le denomina **ángulo de reflexión**.
- Al ángulo que forma el rayo refractado con la normal se le denomina **ángulo de refracción**.

## IMPORTANTE

*De aquí en más, todos los ángulos se van a medir con relación a la normal.*

## Leyes de la reflexión

Se pueden distinguir dos tipos de reflexión: la especular o dirigida y la difusa.

La reflexión **difusa** es la más común, la que se produce con normalidad. Cuando la luz incide sobre un cuerpo no lo hace sobre una superficie perfectamente pulimentada, no es lisa “perfecta”, por más que al tacto parezca lisa. Estas “imperfecciones” no visibles a simple vista, hace que la luz incidente se refleje en todas direcciones no por igual, es decir, la intensidad de la luz reflejada en general es cambiante en todas las direcciones.

La reflexión **especular** o **dirigida** es eso, dirigida: **los rayos reflejados tienen prácticamente todos la misma dirección**. Este tipo de reflexión es la que producen los espejos<sup>1</sup>, donde el rayo reflejado verifica las leyes “simples” de la reflexión enunciadas más adelante.

En la reflexión, tanto especular como difusa:

***Ley 0:** Los dos rayos, el incidente y el reflejado, pertenecen al mismo medio transparente.*

Todo lo que se diga de aquí en más estará referido a la reflexión **especular**. Son dos las leyes de la reflexión, y la primera de ellas establece que:

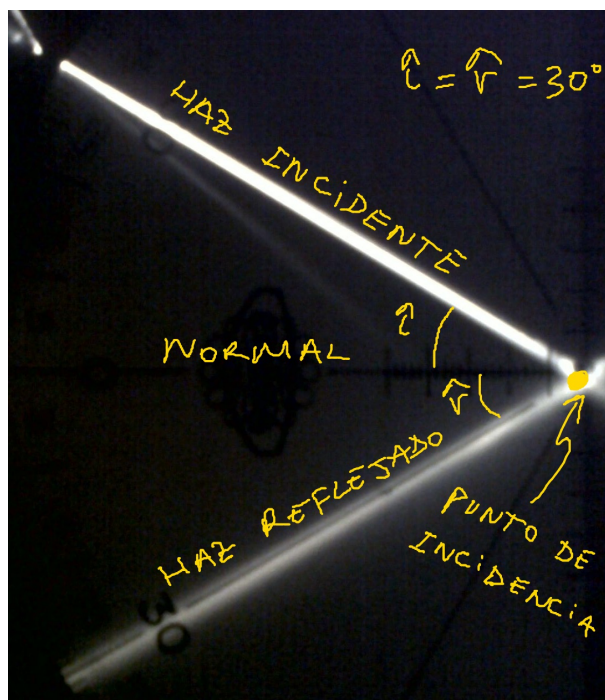
***Ley 1:** El rayo incidente, el rayo reflejado, y la normal, están contenidos en un plano perpendicular a la interfase.*

La segunda ley de la reflexión establece que:

***Ley 2:** El ángulo formado por el rayo incidente (ángulo de incidencia), es igual al ángulo formado por el rayo reflejado (ángulo de reflexión).*

Si  $i$  representa el ángulo de incidencia, y  $r$  el ángulo reflejado, entonces la ley anterior simbólicamente se representa como:

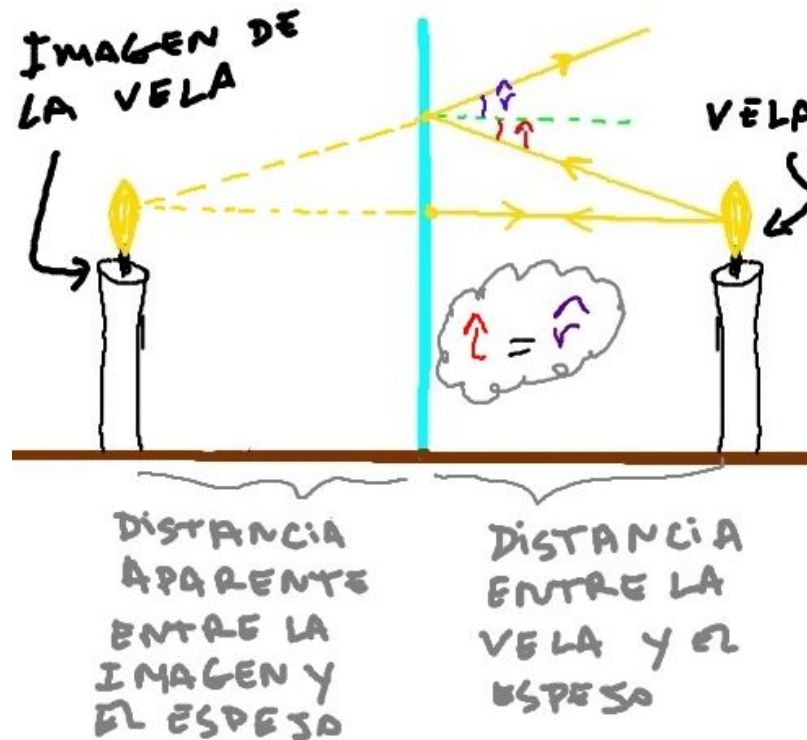
$$i = r \quad (\text{ley de la reflexión})$$



<sup>1</sup>De aquí que a este tipo de reflexión se le denomine especular.

## Espejos planos e imágenes virtuales

Cuando se miran en el espejo del baño, ¿no les da la sensación de que su imagen esta “dentro” del espejo? A la imagen que parece formarse “dentro” del espejo se le denomina **imagen virtual**. Más aun, **las imágenes virtuales no son proyectables**, es decir, por más que interpongamos, por ejemplo, una cartulina delante o detrás del espejo, la imagen no se formará sobre la cartulina. . . siempre parecerá que se forma “dentro” del espejo.



También, por simple observación, podemos darnos cuenta que la imagen es simétrica: la distancia del objeto (en el dibujo, la vela) al espejo, es igual a la distancia **aparente**<sup>2</sup> del espejo a la imagen, y la “derecha es izquierda, y la izquierda es derecha”.

En el dibujo de arriba, se muestra como se puede “encontrar” la imagen de un punto de la llama usando las leyes de la reflexión. De los infinitos rayos de luz que salen de la llama de la vela, basta con elegir dos rayos que incidan sobre el espejo. La elección más simple sería elegir un rayo que salga de la llama de la vela perpendicularmente al espejo. Al reflejarse lo hará sobre el mismo camino que el rayo incidente. El segundo rayo es cualquier otro que incida sobre el espejo. Las líneas punteadas son las prolongaciones de los rayos reflejados. Ahí donde se cortan las prolongaciones de los rayos reflejados está el correspondiente “punto imagen” de la llama. Habría que repetir infinitas veces este procedimiento para conseguir punto a punto la imagen de la llama. . . ¡ahí vamos hacer esto!

Como ya se mencionó más arriba, las imágenes virtuales no son proyectables, y geoméricamente se obtiene a partir de las prolongaciones (líneas punteadas) de los rayos reflejados.

<sup>2</sup>Recuerden que la imagen es virtual.

## Espejos cóncavos y convexos

---

Imaginen que tenemos un “chirimbolo” de árbol de Navidad, y que por algún procedimiento se corta para conseguir un casquete esférico parecido al que se ve en la foto. Si la superficie reflectora se encuentra del lado de adentro del casquete, diremos que el espejo es **cóncavo** . . .



y si la superficie reflectora está del lado de afuera del casquete, diremos que el espejo es **convexo** . . . como el espejo retrovisor de un auto!, que parece un espejo plano pero no lo es.



**Pregunta.** ¿Porqué las palabras “ABULANCIAS” Y “BOMBEROS” se escriben “al revés<sup>a</sup>” como se ve en la foto de la derecha?

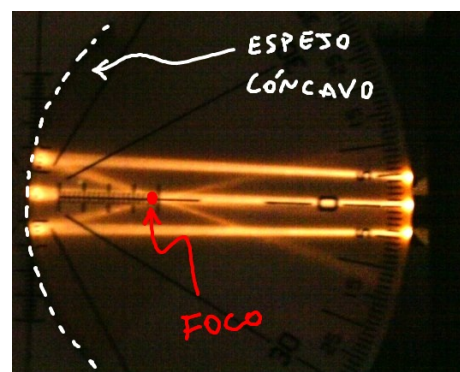
<sup>a</sup>En realidad se llama escritura especular, y fue **Leonardo da Vinci** el que la inventó.



## Formación del foco en un espejo cóncavo

---

Si se orienta un espejo cóncavo “mirando” hacia el Sol, los rayos paralelos procedentes del Sol, al reflejarse en el espejo cóncavo se desviarán de tal manera de que se “cortarán” en un punto denominado **foco**. En la siguiente foto se muestra como tres haces paralelos entre sí, al incidir sobre un espejo cóncavo, luego de reflejarse se “cortan” en el foco, y por tal motivo, se dice que los espejos cóncavos son del tipo **convergentes**.



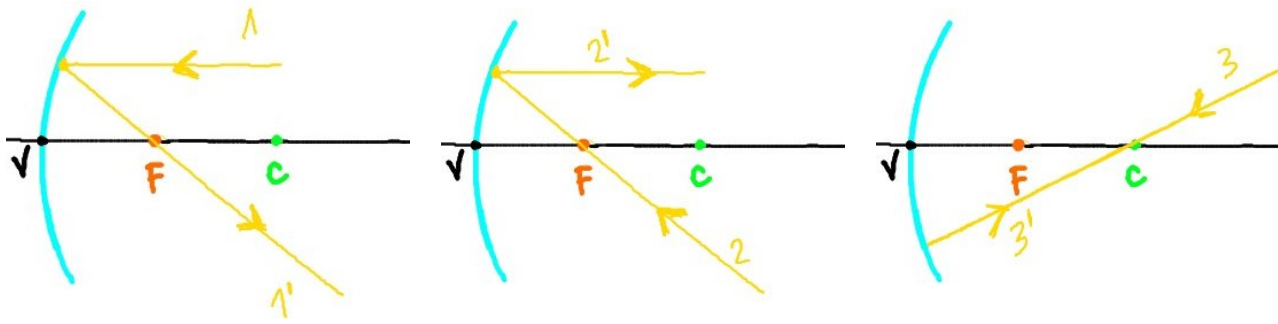
## El eje principal y el vértice

---

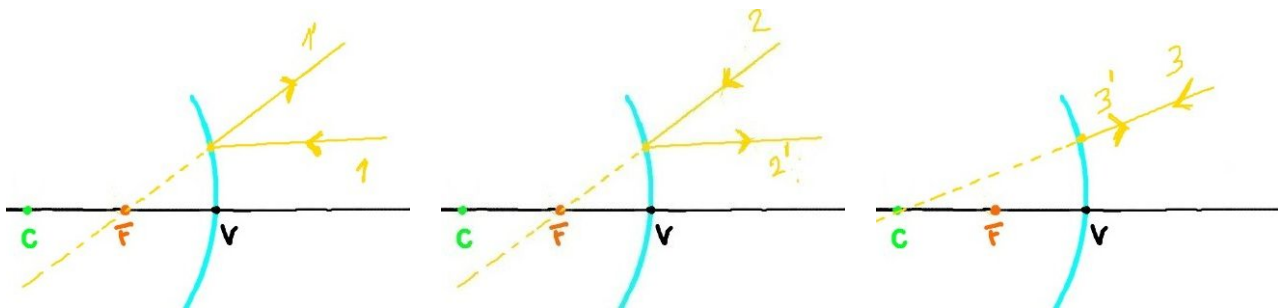
En la foto de arriba, el **eje principal** coincide con la línea “0°” del disco de Hartl, y el **vértice** coincide con el punto de incidencia del haz de luz que recorre el eje principal.

Como actividad intenten localizar el eje principal y el vértice del espejo cóncavo de la foto.

## Los 3 rayos principales de un espejo cóncavo \_\_\_\_\_



## Los 3 rayos principales de un espejo convexo \_\_\_\_\_



## Formación de imágenes en los espejos cóncavos y convexos \_\_\_\_\_

Vamos a ver en clase como eligiendo convenientemente dos de los tres rayos principales, podemos deducir como será la imagen de un objeto flecha ( $\uparrow$ ).

## Clasificación de imágenes \_\_\_\_\_

Las imágenes se pueden clasificar en:

- reales (que son las imágenes proyectables) ó virtuales;
- derechas ó invertidas; y
- ampliadas ó reducidas.