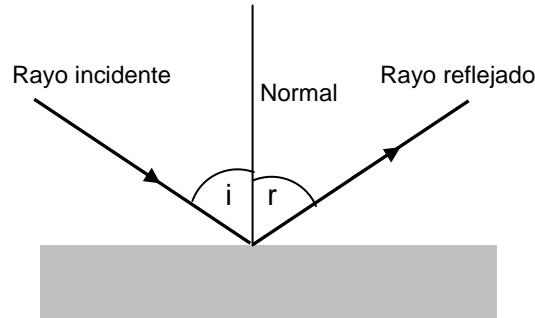
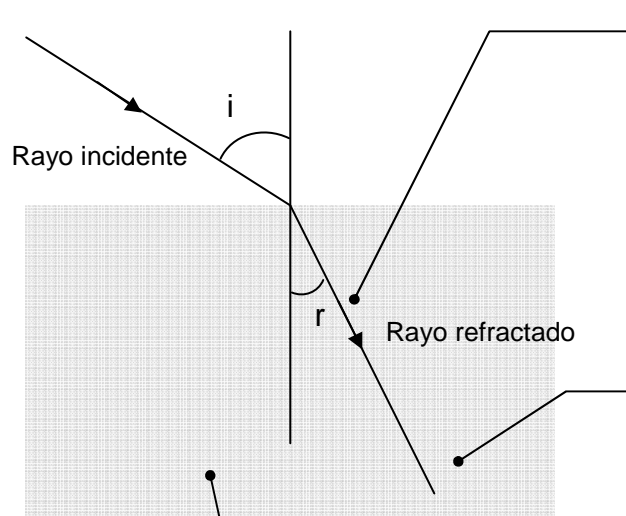


La **reflexión** se produce cuando una onda encuentra una superficie contra la cual rebota. **En la reflexión el rayo incidente y el reflejado se propagan en el mismo medio. La velocidad del rayo incidente y el reflejado es idéntica.**



**Leyes de la reflexión**

1. **El rayo incidente, el reflejado y la normal están en un mismo plano.**
2. **Los ángulos de incidencia y reflexión son iguales:  $i = r$**



La **refracción** tiene lugar cuando una onda que se propaga en un medio pasa a otro **en el cual su velocidad de propagación es distinta**. Como consecuencia de esa distinta velocidad de propagación se produce una especie de "flexión" de la onda, que modifica su dirección de propagación.

Al pasar de un medio a otro en el cual la velocidad es distinta, **la longitud de onda va a variar**, mientras que la frecuencia permanece inalterada.

Para las ondas luminosas se define el **índice de refracción del medio, n**, como el cociente entre la velocidad de la luz en el aire, **c**, y la velocidad de la luz en el medio, **v**:

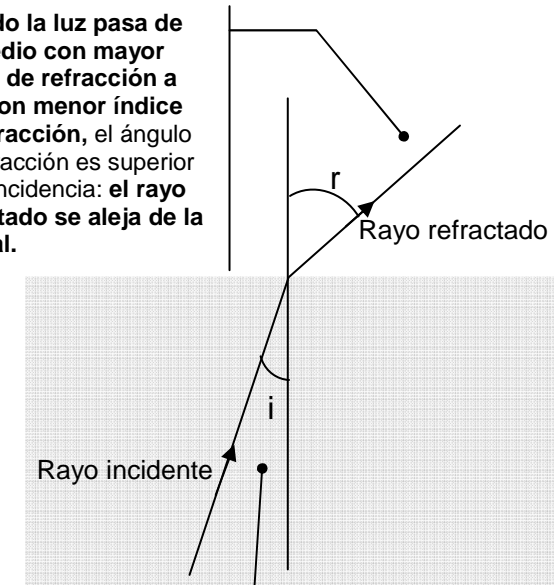
$$n = \frac{c}{v}$$

**Leyes de la refracción**

1. **El rayo incidente, el refractado y la normal están en un mismo plano.**
2. **La relación entre el ángulo de incidencia y el de refracción viene dado por la siguiente expresión (Ley de Snell)**

$$n_1 \text{ sen } i = n_2 \text{ sen } r$$

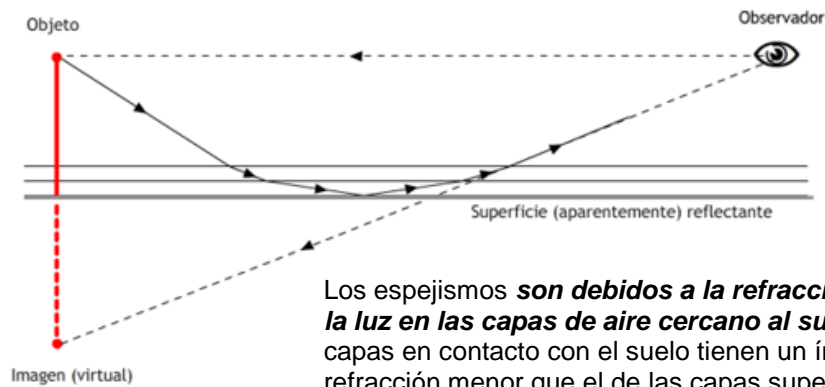
Cuando la luz pasa de un medio con mayor índice de refracción a otro con menor índice de refracción, el ángulo de refracción es superior al de incidencia: **el rayo refractado se aleja de la normal.**



El ángulo de incidencia para el cual  $r = 90^\circ$  se denomina **ángulo límite (L) o ángulo crítico**.

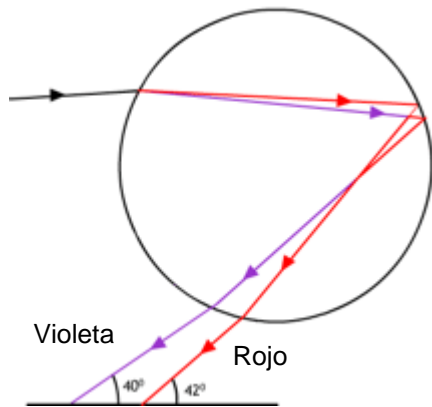
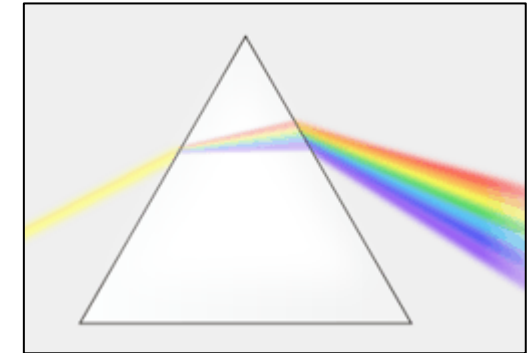
$$\text{sen } (L) = \frac{n_2}{n_1}$$

Si la luz incide con un ángulo superior al límite, se refleja en la superficie de separación produciéndose la **reflexión total de la luz**. No existe rayo refractado



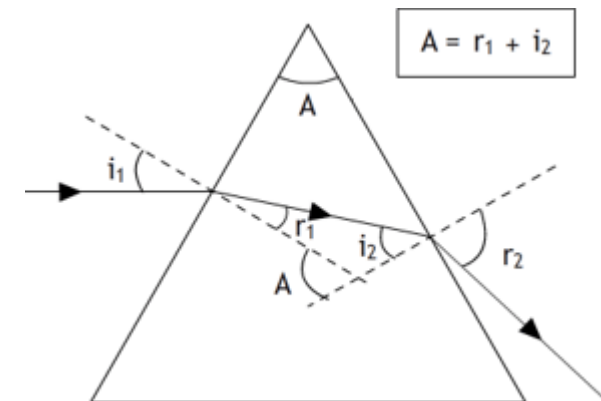
Los espejismos **son debidos a la refracción de la luz en las capas de aire cercano al suelo**. Las capas en contacto con el suelo tienen un índice de refracción menor que el de las capas superiores, ya que están más calientes.

En un **medio dispersivo** el índice de refracción varía con la frecuencia, luces de distintos colores sufrirán una mayor o menor refracción al atravesar estos medios produciéndose la separación de los distintos colores. **Se obtiene el espectro de la luz incidente.**



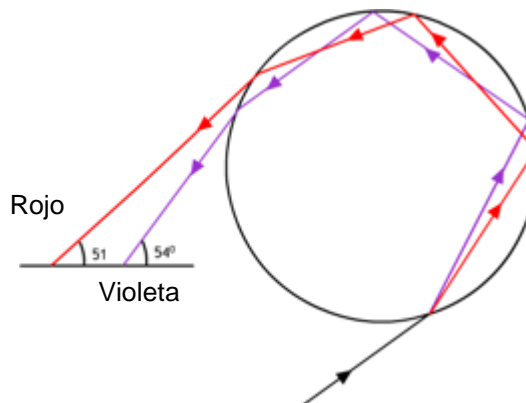
Arco iris primario. Una única reflexión en el interior de la gota

**El arco iris primario** se forma debido a la reflexión que tiene lugar en el interior de las gotas de agua. Cada color es más intensamente refractado en la dirección de desviación máxima para ese color. Esta dirección se corresponde con 42° para el color rojo y 40° para el violeta.



Si un rayo de luz incide sobre una de las caras de un prisma de vidrio con el ángulo adecuado, después de refractarse en la primera cara sufrirá una segunda refracción en la segunda saliendo desviado hacia su base .

**El arco iris secundario** aparece como consecuencia de una doble reflexión en el interior de las gotas. El color violeta emerge con una mayor inclinación (54°) que el rojo (51°).



Arco iris secundario. Se produce una doble reflexión en el interior de la gota.

Para un ángulo de incidencia comprendido entre 0° y 35,5°, no hay refracción en la segunda cara. Se produce la reflexión total.