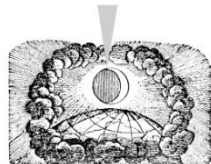


Óptica y Magia

Javier Hernández Andrés
Departamento de Óptica
Universidad de Granada
javierha@ugr.es

20 de Enero 2014, Palacio de la Madraza, Granada

Aula de Ciencia
y Tecnología



UNIVeX
Secretariado de Extensión
Universitaria



ugr | Universidad
de Granada

Esquema

- **Magia y Ciencia**
- **Robert-Houdin**
- **Algunos fenómenos ópticos usados en magia**

Ciencia y Magia, Magia y Ciencia

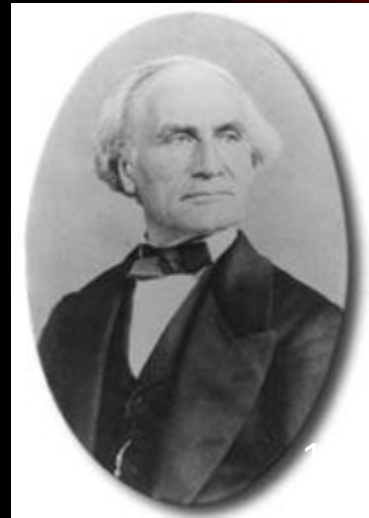
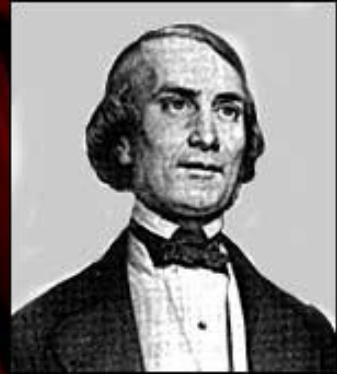
Durante muchos, muchos años los magos han sido pioneros en el uso de los avances científicos y técnicos para estimular la imaginación del público:

- química, física, óptica (p.ej. la linterna mágica), magnetismo, hidráulica, electricidad estática, pirotécnia, hielo seco, autómatas, etc...

Jean Eugène Robert-Houdin (1805-1871)

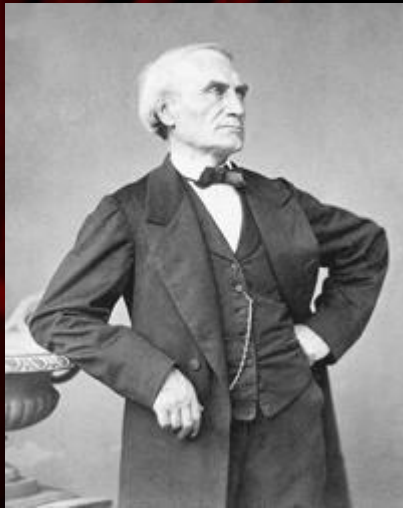
(considerado el padre de la magia moderna)

- Relojero en Blois
- Accidentalmente compró un libro de magia “Divertimentos científicos” en lugar del “Tratado de relojería”
- Se casó en 1830 con la hija de un relojero parisino
- 1845: su primer teatro, con “Soirées Fantastiques”, con 200 butacas
- Se retira en 1853 con 48 años de edad



Ejemplo del uso de la ciencia en la magia

A mediados del siglo XIX, varios científicos investigaban sobre electromagnetismo (Orsted, Faraday, Ampère, Ohm, Maxwell ...). Robert-Houdin lo usó para evitar una guerra entre Francia y Argelia



Robert Houdin

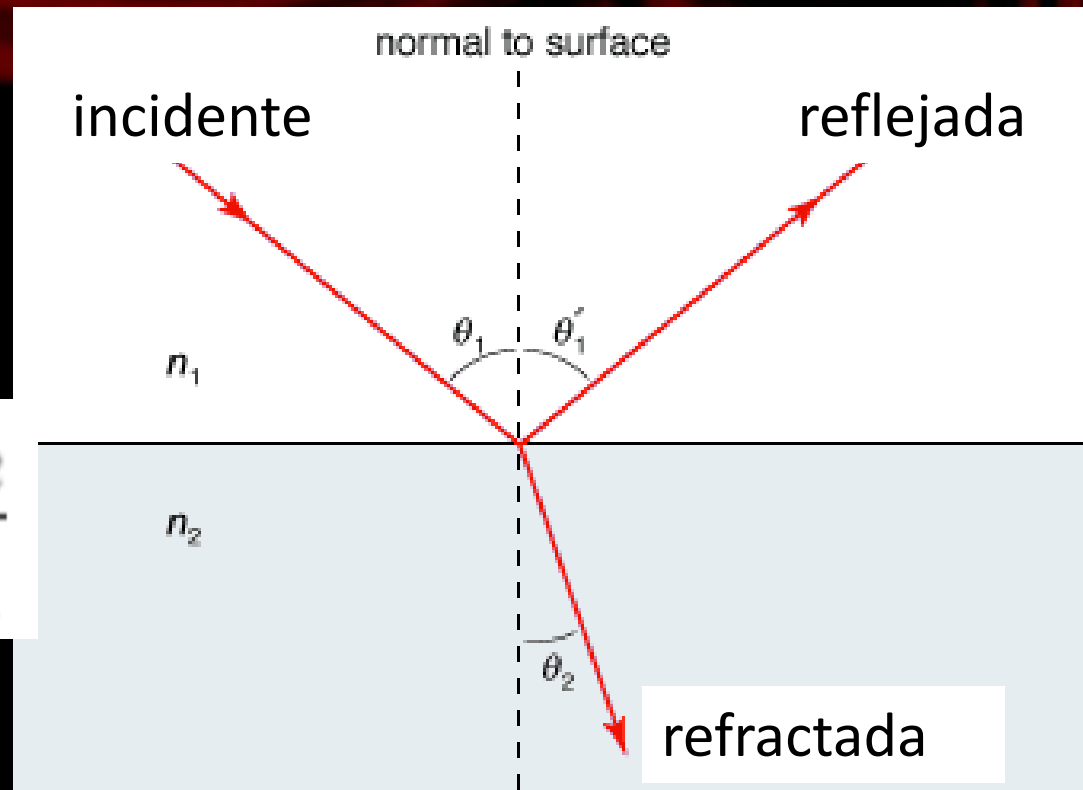


Napoleon III

Reflexión y refracción de la luz

Dirección (Ley de Snell)

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$



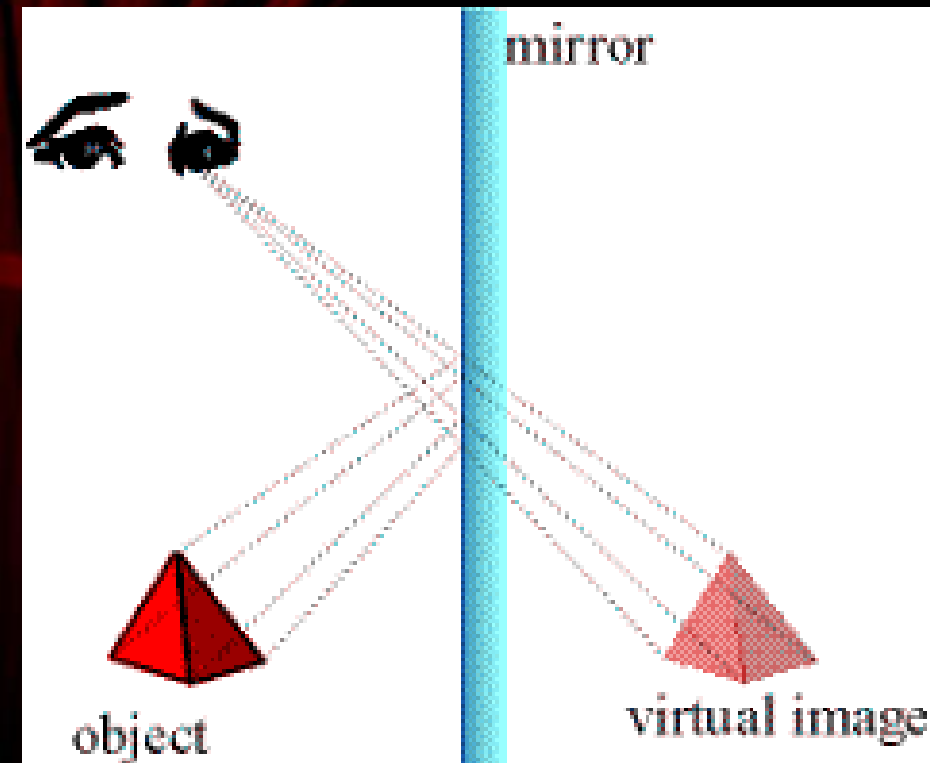
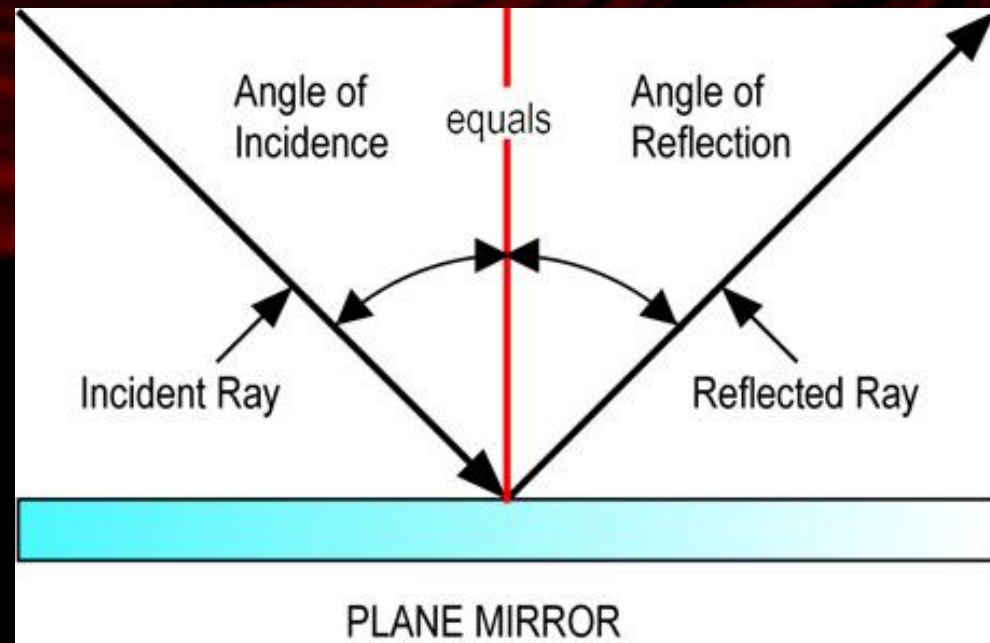
Cantidad (ecuaciones de Fresnel)

$$R_{\parallel} = \left(\frac{n_2 \cos \theta_i - n_1 \cos \theta_t}{n_2 \cos \theta_i + n_1 \cos \theta_t} \right)^2$$

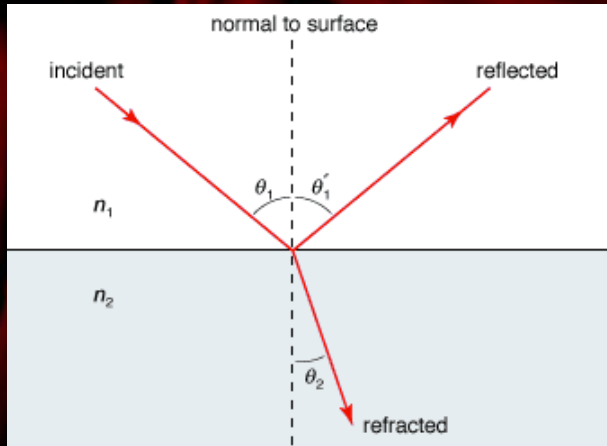
$$R_{\perp} = \left(\frac{n_1 \cos \theta_i - n_2 \cos \theta_t}{n_1 \cos \theta_i + n_2 \cos \theta_t} \right)^2$$

Espejos

“mirror”, del latín
“mirari”, que significa
“maravilloso”



Las ventanas como espejos...



Ahora lo ves, ahora no lo ves...

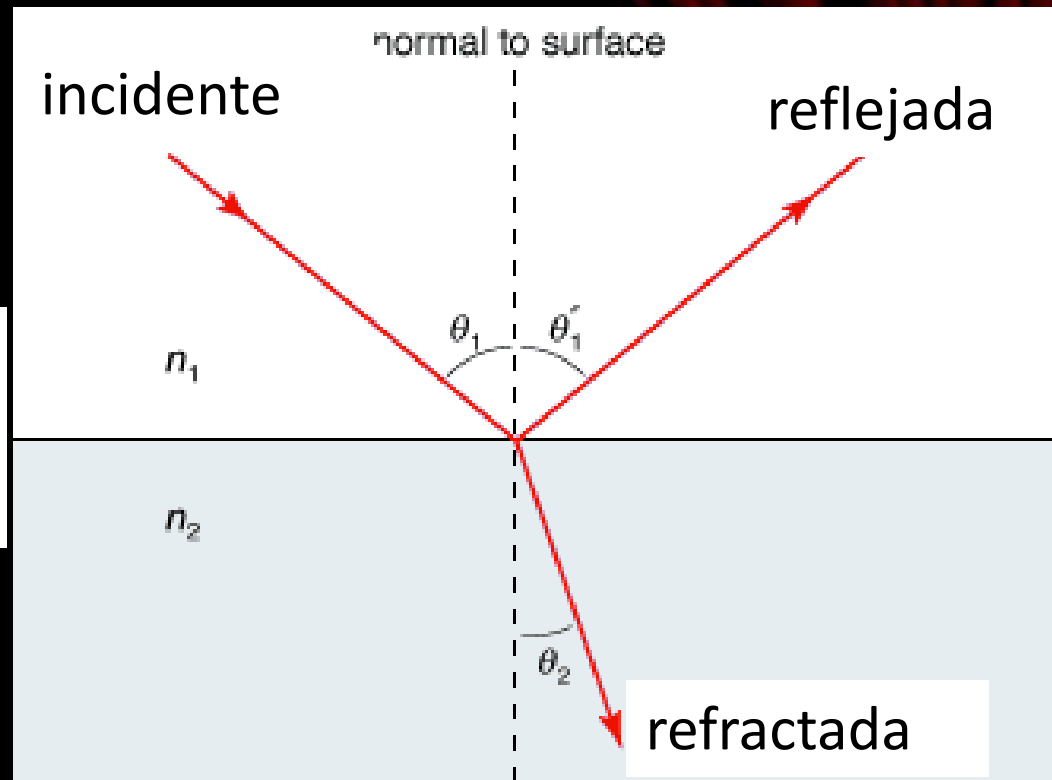
¿Invisibilidad óptica?

Refracción y reflexión de la luz

Dirección
(Ley de Snell)

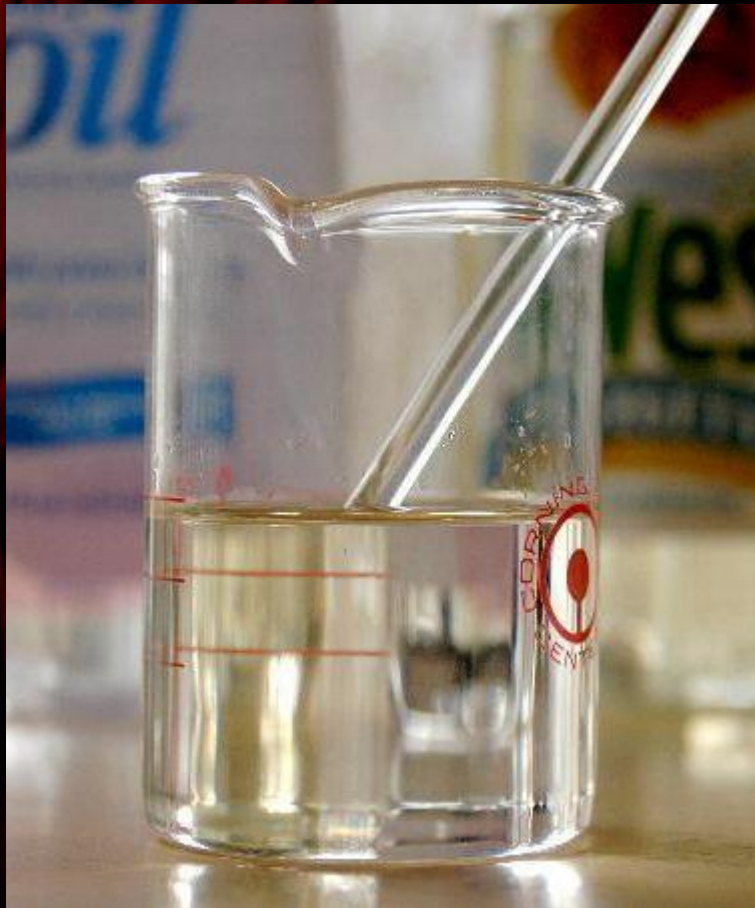
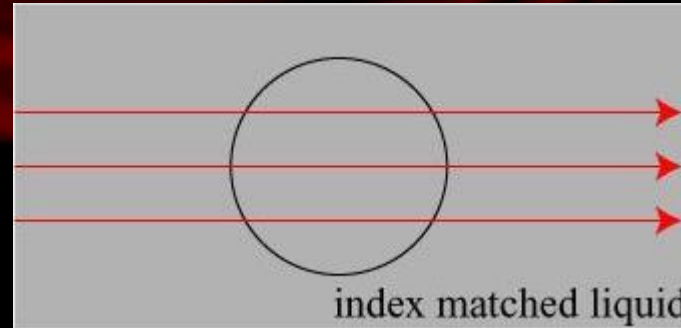
$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$n =$ índice refracción



Ahora lo ves, ahora no lo ves...

Invisibilidad



Fluorescencia vs Fosforescencia

Algunos objetos pueden absorber la luz y luego emitirla con otras propiedades. Normalmente la luz emitida posee una longitud de onda mayor

Fluorescencia: la luz es emitida sólo mientras la luz es absorbida



Quinina
(tónica)

Fosforescencia: la luz es emitida incluso después de que la luz deje de ser absorbida



Los ejemplos más llamativos de fluorescencia ocurren cuando la radiación absorbida está en la región UV del espectro y la emitida en la región visible

