

Aula ‘Espacio Tocar la Ciencia’

J Güémez
Aula de la Ciencia
Universidad de Cantabria

Junio 22, 2011

Protocolo de Experiencias de Óptica y Física Moderna

1 La luz como energía

1. *La temperatura de una vela.* La temperatura de una vela de color rojizo-anaranjada, es de unos 800 °C. Explicación del color. El color es producido por las pequeñas partículas de carbono a esas temperaturas que no se ha quemado por la mezcla deficiente de la parafina evaporada y el oxígeno del aire.
2. *Temperatura de un mechero de alcohol.* Alcanza temperaturas más altas que una vela y puede fundir algunos tipos de vidrio.
3. *Temperatura de un mechero Bunsen de butano.* En este mechero, el gas a alta presión que sale de la bombona pasa por un estrechamiento donde su velocidad aumenta mucho. En ese estrechamiento hay varios orificios por los que puede entrar el aire –Efecto Venturi–. Así, la mezcla de combustible y aire es muy eficiente y la llama apenas deja residuos de carbono. Su temperatura es de unos 1200 °C y ya puede fundir vidrio.
4. *Temperatura de un filamento de hierro.* Un filamento de hierro por el que circula una corriente emite luz cuyo color va siendo más blanco a medida que aumenta su temperatura –Ley de Wien–.

5. *Temperatura de una barra de grafito.* Una barra de grafito puede alcanzar los 4000 K, lo que significa que emite una luz muy blanca, muy semejante a la del Sol.

[Nota Histórica. Las primeras bombillas de Edison fueron hechas de bambú carbonizado. Luego pasaron a ser hechas de wolframio o tungsteno, el metal con el punto de fusión más alto. El tungsteno fue descubierto por los hermanos José y Fausto Elhuyar, en 1883 pero durante mucho tiempo se atribuyó al sueco Carl Wilhelm Scheele –tungsteno significa 'piedra negra' en sueco. No hay ningún elemento de la Tabla Periódica que haga referencia a España.]

6. *Temperatura del Sol.* La temperatura en la corona solar es de unos 6000 K. El máximo se encuentra, de acuerdo con la ley de Wien, en el color verde. Quemar un papel, pintado, con la luz del Sol. ¿Por qué son verdes las plantas?
7. *Placa fotoeléctrica.* Efecto fotoeléctrico. Mover un motor eléctrico con la luz.
8. *Radiómetro de Crookes.* La luz se puede transformar en energía mecánica
9. Pájaro bebedor de luz (opcional). Un pájaro bebedor pintado su cuerpo de negro, y protegida la cabeza de la luz con un escudo opaco, se mueve cuando es iluminado.

2 Óptica geométrica

1. *Luz láser.* Visualización mediante difusores (gotitas) de la trayectoria de la luz. Fenómenos de interferencias cuando la luz se refleja en las gotitas de líquido depositadas sobre un espejo (caústicas). Fondo de piscina.
2. *Ley de Snell de la reflexión.* La ley de la reflexión y el Principio de Fermat. Espejos. Reflexión difusa. Reflexión de una palabra colocada enfrente de un espejo. El espejo cambia la parte de adelante por la parte de atrás. Espejismo.
3. *Espejos formando ángulo.* Para un ángulo θ el número de imágenes de

$$n = 360/\theta - 1.$$

Espejos en ángulo recto: 3 imágenes. La imagen central es la del objeto bien orientado, por ejemplo, una cara, que se forma tal y como la ven los demás. Iluminación de un objeto y de sus imágenes. Para espejos paralelos, infinitas imágenes.

4. Formación de la imagen en un espejo. Reflexión de palabras.
5. *Ley de Snell de la Refracción*. Índice de refracción. Representación geométrica. Principio de Fermat.
'La trayectoria de la luz entre dos puntos sigue el mínimo camino óptico.' El camino óptico es igual a la suma de las trayectorias recorridas en diferentes medios ópticos multiplicadas por sus índices de refracción.
6. Ángulo límite. Fibra óptica.
7. *El ojo como instrumento óptico*. Tipos de lentes. Corrección de defectos visuales.

3 Óptica ondulatoria

1. Experiencia de Newton. Descomposición de la luz blanca. Arco Iris.
2. Experiencia del doble prisma de Newton. Recomposición de la luz blanca.
3. Polarización. Polarizadores. La luz como onda electromagnética.
4. Difracción por una rendija. Interferencias
5. Experiencia de Young. Difracción por doble rendija.
6. Cubeta de ondas. Interferencias.
7. Colores en superficies jabonosas.

4 Física moderna

1. Ruptura dieléctrica del aire. Máquina de Wimshurst.
2. Lámpara de plasma.
3. Transformador. Escalera de Jacob.

4. Espectros de gases enrarecidos.
5. Redes de difracción.
6. Rayos catódicos. Aparato cruz de Malta.
7. Medida de la relación carga-masa del electrón. Aparato de Thomson.
8. Efectos ondulatorios en electrones. Aparato de la dualidad onda-corpúsculo en electrones.
9. *Fluorescencia*. Emiten al ser iluminados con luz ultravioleta.
10. *Fosforescencia*. Emiten después de ser iluminados con luz ultravioleta.