

Tabla 3: Espectro de la radiación electromagnética

| Rayos g | Rayos X | Rayos ultravioletas | Luz | Radiación infrarroja | Radiación de microondas | Ondas de radio |
|---|---------|---------------------|----------------------|--|-------------------------|----------------|
| Radiaciones no visibles Zona de altas energías Zonas de radiaciones de muy pequeñas l | | | Visible | Radiaciones no visibles Zona de bajas energías Zonas de radiaciones de grandes l | | |
| ← Por encima del violeta ← Crecen ← Crecen ← ← Decrecen ← Decrecen ← | | | | Por debajo del rojo → → Decrecen → Decrecen → → Crecen → Crecen → | | |
| | | | Longitud de onda [l] | | | |

juntos definen el intervalo visible del EE desde el extremo violeta más energético, de longitud de onda $l = 400 \text{ nm}$, hasta el rojo menos energético, de $l = 700 \text{ nm}$; 1 nm (nanómetro) = 10^{-9} m .

d) El espectro electromagnético se divide en regiones de límites más o menos precisos (algunas se superponen): ondas de radio, microondas, infrarrojo, luz visible, ultravioleta, rayos X y rayos gama. En la tabla 3 se presentan las características básicas estos tipos de radiación.

V. Actividades

Divida la clase en equipos. Cada equipo deberá seleccionar un tema para explorar y luego participar en un panel de exposiciones o generar producciones audiovisuales. Ejemplos de lo que pueden abordar los alumnos son:

- Investigar qué tipo de fuentes producen cada una de esas radiaciones.
 - Buscar referencias a estos tipos de radiación en diferentes medios (periódicos, libros, videos, Internet, etc.) y analizarlas.
 - Explorar el tipo de proceso físico que puede dar origen a esas radiaciones.
 - Identificar artefactos tecnológicos (como instrumentos o herramientas) que utilicen alguna de las radiaciones del EE, indicando su uso.
 - Investigar cómo se descubrieron los distintos tipos de radiación (por ejem-

plo, los rayos infrarrojos, los rayos ultravioletas y los rayos X).

VI. Sugerencias para seguir trabajando

La luz de los cuerpos celestes suministra información acerca de ellos. Luego de discutir esa afirmación, proponga a los alumnos profundizar en esta dirección:

- Investigar cuál de estas radiaciones caracteriza la emisión de algunos cuerpos celestes e intentar una clasificación de esos astros a través de su tipo de radiación; en particular, un equipo puede investigar qué tipo de radiaciones emite el Sol, además de la luz visible.
- Explorar qué tipo de instrumento utilizan los astrónomos para medir las diferentes radiaciones de los astros.

VII. Bibliografía y mesografía

Virgilio Beltrán, *Para atrapar un fotón*, Col. La ciencia para todos, FCE, México, 2000

www.educ.ar/educar/ico.html?uri=urn:kbee:9fcc1d10-467e-11dc-a17c-00163-e000024&page-uri=urn:kbee:ff9221c0-13a9-11dc-b8c4-0013d43e5fae

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

Lo que

el

ojo

no ve



Por: Rosa María Catalá
Julio 2010

De: Beata Kucienska
No. 140, p. 22

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía y el artículo de referencia pueden utilizarla maestros de física y química, abordando el tema desde la perspectiva de estudio de la energía y la luz como fenómenos íntimamente ligados con la materia.

Aprovecho este breve espacio para despedirme como autora de esta guía, que me ha hecho aprender y crecer muchísimo como maestra a lo largo de los 11 años que lleva publicándose. Agradezco enormemente al equipo editorial que siempre confió en mí en

esta bellísima labor, y sé que la revista y su guía del maestro seguirán por muchos años más. Para mí empieza una etapa de trabajo muy intenso como directora del colegio en el que trabajo, pero podré estar en contacto con los lectores a través de mi correo: catalarm@gmail.com.

A todos los usuarios de esta guía les deseo que sigan siendo grandes maestros en sus aulas y les agradezco también tantos años de lecturas y actividades compartidas. Mucha suerte y, ¡hasta pronto!

II. El espectro electromagnético: secuencia didáctica

Antecedentes y objetivos. Una secuencia típica para enseñar las formas de transmisión de la energía implica nociones como trabajo, calor, ondas mecánicas y radiaciones. Al describir las características de las ondas se suele presentar a la luz como ejemplo de onda electromagnética, y especialmente de propagación de la energía por radiación. Esto sugiere estrategias para establecer la naturaleza de la luz y vincularla de manera significativa con el espectro electromagnético.

Con las actividades propuestas, a realizarse una vez que los alumnos hayan leído el artículo de referencia, se espera que los alumnos logren los aprendizajes que se indican a continuación.

- Reconocer y caracterizar diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas e identificar la luz visible como una región del espectro electromagnético.
 - Caracterizar diferentes fuentes de radiación.
 - Caracterizar el espectro electromagnético mediante un análisis cualitativo.
- Relacionar algunos rasgos de la luz con las teorías sobre su naturaleza.

III. Planteamiento de la secuencia

Para comenzar es importante hacer una introducción encaminada a presentar ejemplos de lo que ocurre cuando una onda luminosa llega a un obstáculo; reflexionar acerca de lo que le sucede a la energía luminosa en cada fenómeno (Tabla 1); presentar como tarea que los alumnos lleven a cabo investigaciones que incluyan las variables mencionadas en la Tabla 2, y planear experien-

Tabla 1: Características de la luz cuando interactúa con la materia

| Situaciones (no excluyentes entre sí) | Comportamiento energético |
|--|--|
| Se refleja total o parcialmente | Parte de la energía vuelve al medio en que se propagaba la onda. |
| Se refracta parcialmente | Parte de la energía sigue propagándose dentro del obstáculo como una onda, con cambios en la dirección de propagación. |
| Es absorbida total o parcialmente | Parte de la energía de la onda se convierte en energía interna del material y la parte restante se <i>transmite</i> . |

Tabla 2: Clasificación de materiales de acuerdo con su comportamiento cuando interactúan con la luz

| Considerando qué parte de la luz se transmite (lo que varía según el material del obstáculo y su espesor) es posible clasificar los cuerpos de la siguiente manera: | |
|---|---|
| Opacos | No deja pasar luz |
| Traslúcidos | Deja pasar parte de la luz, pero no deja ver nítidamente los objetos. |
| Transparentes | Deja pasar la mayor parte de la luz y ver nítidamente los objetos. |

cias para profundizar el conocimiento acerca de los fenómenos de la tabla 1 (por ejemplo, con espejos, lentes, materiales diversos, etc.).

IV. Características de la luz: ideas para trabajar en clase

Durante el desarrollo de la primera clase pida que los alumnos señalen fuentes luminosas tanto naturales como artificiales. Luego pídale que señalen las diferencias entre estas fuentes (se puede hacer referencia al color y a la intensidad de las distintas fuentes).

Energía de la luz. En las clases subsecuentes pida a los alumnos que sugieran cómo probar que la radiación luminosa transporta energía y, a partir de la noción de intensidad, realizar actividades experimentales para estimar la energía de la luz procedente de diversas fuentes, por ejemplo utilizando fotómetros, aunque en primera instancia bien puede usarse una escala cualitativa para clasificarlas. Para ello puede consultarse la página <http://intercentros.cult.gva.es/iesleonardodavinci/fisica/Luz/Luz07.htm>, donde se encontrarán experimentos escolares que ayudan a entender el tema.

El estudio del espectro puede también iniciarse mencionando situaciones cotidianas que demuestren cómo se obtienen luces de diferentes colores a partir de la luz blanca solar. Un fenómeno característico es la formación del arco iris por interacción de agua con luz solar (por ejemplo, en un crepúsculo lluvioso). Pida a los alumnos que propongan explicaciones de esos hechos; entre ellas, quizá algunos plantearán que la luz blanca está compuesta de otras más simples, mientras que otros sostendrán la noción de que los colores que aparecen son “artificiales”, producto de la interacción con el material.

Se sugiere repetir el experimento de Newton con un prisma triangular; primero, mostrando cómo la luz blanca se separa en haces de colores y luego probando si la luz monocromática de uno solo de estos haces se separa en otras componentes al pasar por otro prisma. Newton llamó *espectro* a la gama de colores que se forma al descomponerse la luz blanca. Posteriormente se generalizó el concepto de espectro para incluir toda la gama de tipos de “luz” que nuestros ojos no ven, pero que se pueden detectar por medio de los instrumentos adecuados. Hoy que sabemos que estas

radiaciones son ejemplos de ondas electromagnéticas, la gama completa se llama *espectro electromagnético* (EE), e incluye no sólo la luz visible, sino las radiaciones infrarroja, ultravioleta, de rayos x, de rayos gama, de microondas y de ondas de radio; el artículo de referencia tiene un imagen que ilustra esto muy bien.

Otra manera de experimentar con la composición es utilizar el disco de Newton (un círculo de cartón con sectores radiales pintados con los colores del arco iris que se hace girar).

Un modo de continuar es retomar el análisis de algunas de las propiedades de la luz y ver en qué medida las explican las principales teorías sobre su naturaleza (corpúscular, ondulatoria). De este modo, puede discutir con los alumnos la existencia de modelos alternativos para un mismo fenómeno, cada uno de los cuales tiene ventajas explicativas.

Independientemente de la estrategia que escoja para su clase, la radiación luminosa quedará descrita como un fenómeno ondulatorio de carácter electromagnético.

Espectro electromagnético. A continuación presente un esquema del espectro electromagnético, en el que se puede señalar que:

- La energía de la radiación electromagnética aumenta a medida que disminuye su longitud de onda
- Lo que cotidianamente llamamos luz es sólo una porción muy pequeña de la totalidad de las ondas electromagnéticas: las que percibe el ojo. El resto de las ondas electromagnéticas no son visibles, pero se pueden percibir por sus efectos. Señalar las longitudes de onda máxima y mínima que percibe el ojo humano (o alternativamente la energía máxima y mínima de la luz visible).
- Los distintos colores de la luz blanca corresponden a radiaciones electromagnéticas de distinta longitud de onda. Todos