

UN UNIVERSO DE LUZ

2015 AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ

UNIDAD
DIDÁCTICA
3º/4º ESO

Autoría Emilio J. García Gómez-Caro
(IAA, CSIC) y Antonio Quesada
Ramos (IES Zaidín-Vergeles, Granada)
Coordinación Vicepresidencia Adjunta
de Cultura Científica del CSIC
(Paloma Arroyo Waldhaus)

Agradecimientos Francisco J. Pérez
Cáceres (IES Pedro Espinosa, Málaga)
y Nieves Fiestas Carmona
(IES Manuel Cañadas, Granada)

Diseño underbau



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



AÑO
INTERNACIONAL
DE LA LUZ 2015

CONCURSO

Ahora que te sabes al dedillo la exposición, ¿eres capaz de completar este ‘pasapalabra fotónico’?

CON LA A Fenómeno óptico y meteorológico que se produce en el cielo en forma de un arco multicolor.

CON LA B Producción y emisión de luz visible por parte de un organismo vivo.

CON LA C Letra con la que se denomina la velocidad de la luz en el vacío.

CON LA D Tipo de lente óptica esférica con la que se corrige la miopía.

CON LA E Ilusión óptica debida al cambio de trayectoria de la luz al atravesar capas de aire a distintas temperaturas y que es muy común en el desierto.

CON LA F Partícula elemental de la luz.

CON LA G Conjunto de lentes que nos colocamos delante de los ojos para corregir defectos visuales como la miopía o la hipermetropía.

CON LA H Defecto visual del ojo que provoca que las imágenes se formen detrás de la retina.

CON LA I Tipo de espectroscopía muy utilizada en ambientes industriales.

CONTIENE LA J Órgano visual capaz de detectar luz y transformarla en impulsos electroquímicos.

CON LA K Unidad de velocidad en la que la velocidad de la luz mide 299.792...

CON LA L Dispositivo que emite un haz de luz coherente y monocromático mediante emisión estimulada.

CON LA M Instrumento óptico mediante el cual podemos observar objetos muy pequeños.

CON LA N Parte del ojo encargado de transmitir la información visual desde la retina hasta el cerebro.

CONTIENE LA Ñ Unidad de distancia empleada en astronomía basada en la velocidad de la luz.

CON LA O Rama de la física que estudia el comportamiento y propiedades de la luz, incluyendo su interacción con la materia y la construcción de instrumentos para su empleo o detección.

CON LA P Material o sustancia de un color muy definido que se emplea principalmente en pintura.

CON LA Q Categoría de Premio Nobel que se concedió en 2008 a los descubridores de la GFP, una proteína que se emplea como marcador en gran cantidad de procesos biológicos.

CON LA R Cambio de dirección que experimenta la luz al pasar de un medio material a otro.

CON LA S Tipo de material que es parte fundamental de los dispositivos emisores LED.

CON LA T Instrumento óptico que permite observar objetos muy lejanos.

CONTIENE LA U Fenómeno mediante el cual algunas sustancias son capaces de absorber luz y posteriormente remitirla a otra longitud de onda.

CON LA V Tipo de luz que el ojo humano es capaz de percibir.

CON LA W Material del que se compone los filamentos de las lámparas incandescentes.

CONTIENE LA X Tipo de radiación con la que se realizan las radiografías.

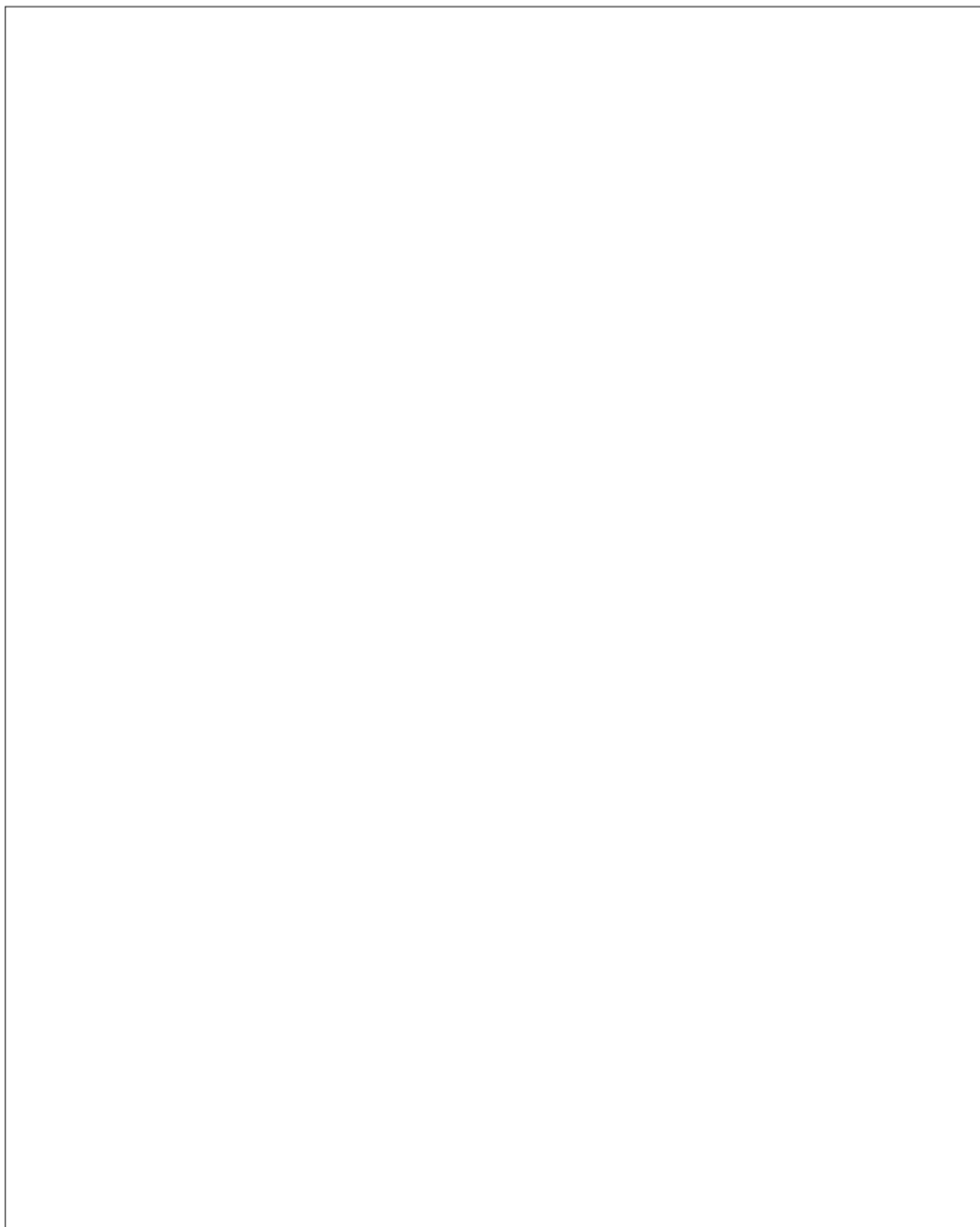
CONTIENE LA Y Unidad de cantidad de información que circula por una fibra óptica cada segundo y que equivale a un billón de *bytes* por segundo.

CONTIENE LA Z Concepto físico al que está dedicado esta exposición.

02

COMPLETA

Hemos tratado de hacer una exposición lo más completa posible, pero seguro que puedes detectar algún tema que podría añadirse, como el origen de la luz en el Sol o las espadas láser de los Jedi. Tú y un pequeño equipo de trabajo trataréis de diseñar ese panel que echáis de menos. Recuerda: texto corto, buenas ilustraciones y mucha imaginación. Imprimidlo y exponérselo al resto de la clase.



03 INVESTIGA

Analiza y describe todas las experiencias relacionadas con la luz que te puedes encontrar en tu día a día. Hay muchas más de las que piensas ¿Te atreves a hacer un trabajo original? Una presentación, un *podcast*, un vídeo, un cuento, etc. ¡Estrújate las neuronas! Echa un vistazo al cómic del panel 19 que te va a dar muchas ideas y complétalo con las tuyas.

04 EXPÓN

Dividíos en grupos. Cada uno conformará un panel de expertos en el estudio del agujero de ozono. Debéis exponer ante el resto de la clase qué es el agujero de ozono, qué papel juega el ozono en la radiación incidente del Sol, qué es la luz ultravioleta, qué efecto puede tener en los seres vivos o qué pasos se deben dar para recuperar dicha capa, entre otras cuestiones. La atmósfera no solo nos protege de la luz ultravioleta. Investigad también qué otras radiaciones dañinas para la vida son absorbidas por la atmósfera y exponed la necesidad de protegerla y preservarla.



NOTA PARA EL PROFESOR

Divide la clase en grupos. Cada uno deberá investigar sobre el tema y exponer sus conclusiones al resto de la clase.

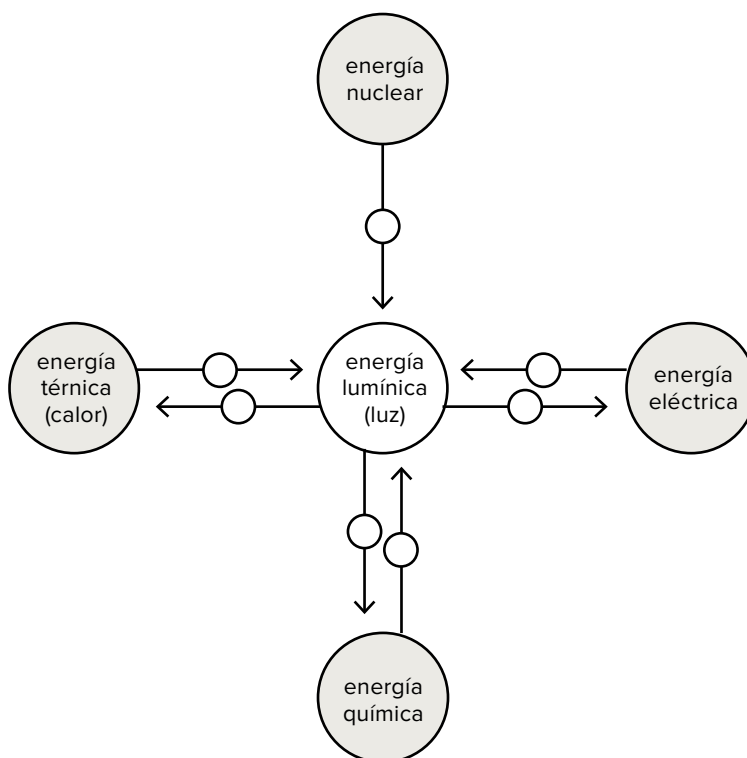
05 EXPÓN

Eres un explorador o una exploradora de las profundidades abisales. A esa profundidad no llega la luz del Sol. De repente, observas un extraño pez que emite luz, ¿cómo es posible?, ¿cómo se denomina este fenómeno?, ¿qué función tiene?, ¿conoces otros animales o plantas con esta capacidad luminiscente? Menos mal que te bajaste la exposición del CSIC sobre la luz y que el panel 08 te da muchas pistas sobre este peculiar fenómeno. Dividid la clase en grupos, realizad una investigación y exponed los resultados ante la Sociedad de Exploración Marina (vuestra clase). No se os olvide enseñar fotos.

06 RELACIONA

La luz puede entenderse como una forma de energía, y como tal, se puede transformar en otros tipos diferentes de energía y viceversa. Observa la ilustración. Rellena las flechas con los términos que se adjuntan capaces de transformar un determinado tipo de energía en otro. Con la ayuda de tu profesor o profesora, explora cuáles son los fenómenos físicos y químicos causantes de estas transformaciones de energía. ¿Se te ocurren más dispositivos (naturales/artificiales) capaces de realizar estas transformaciones o incluso otras?

- ① Célula fotovoltaica
- ② Llama de una vela (combustión química)
- ③ El Sol y las estrellas
- ④ Horno solar
- ⑤ Bombilla incandescente
- ⑥ Tubo fluorescente
- ⑦ Clorofila (fotosíntesis)



07 INVESTIGA

Una bombilla o lámpara es un aparato capaz de transformar energía eléctrica en energía lumínica. ¿Sabrías decir cuáles son las diferencias entre lámparas incandescentes, halógenas, de descarga, de inducción, un tubo fluorescente y un LED? Averigua cuál tiene mejor rendimiento energético, cuál es más económica o cuál es más respetuosa con el medioambiente. Puedes hacer una experiencia práctica en tu clase con los diferentes tipos de lámparas.

08

REFLEXIONA Y DEBATE

Echa un vistazo a este vídeo

<https://www.youtube.com/watch?v=u5AwDJWIVNc>

¿Has oído hablar de la contaminación lumínica? Trabajad en equipo, haced fotos del cielo y de las farolas de vuestro barrio, investigad y plantead un debate en clase sobre el exceso de luz en las ciudades. ¿Cómo nos afecta la contaminación lumínica? ¿Cuántas estrellas sois capaces de conocer? ¿Se trata de un problema medioambiental? ¿Qué soluciones se os ocurren?

09

DESARROLLA

En el panel 06, dedicado al láser, se dice que originalmente fue calificado como «una solución en busca de un problema». ¿Qué significa esto? ¿Cómo de importante es el láser para la sociedad actual? Además del láser, ¿conoces otros casos donde la ciencia fundamental vaya por delante de la demanda tecnológica? Puedes realizar un trabajo en equipo y debatir entre toda la clase.

10

THINK

The exhibition shows relation between light and plants. Put together the examples from the exhibition, and think about new ones. Look into the links between vegetables and light. How may affect to the humans?

11

INVESTIGA

Echa un vistazo a esta noticia de 1957 en la que habla de una aurora boreal vista en España

<http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1957/01/22/021.html>

¿Es normal ver auroras polares en España? ¿Por qué? Investiga qué son y cuál es su origen.

12

ANALIZA

Te han encargado que hagas un estudio de eficiencia del uso de energía solar para dos tipos de viviendas: una es un pequeño cortijo en el campo, la otra es un bloque de seis pisos en medio de tu ciudad. Investiga cuál es la eficiencia de las células fotovoltaicas actuales, su gasto de instalación y de mantenimiento y piensa cuánto se ahorrarían instalando células fotovoltaicas en cada caso.

13

EXPÓN

La emisión de dióxido de carbono a la atmósfera debido al uso de los combustibles fósiles como fuente de energía ha llegado a un valor muy alarmante. Formas parte de un grupo de activistas. Diseña una campaña de sensibilización (paneles, charlas, talleres, etc.) en tu centro educativo basada en argumentos científicos y defiende el uso de la energía solar como fuente de energía renovable frente a los combustibles fósiles.

14

RESPONDE

Una de las galaxias más próximas a la Vía Láctea es la galaxia de Andrómeda. Se encuentra a unos 2.5 millones de años luz. ¿Qué ocurriría si Galactus, el devorador de mundos, decidiera comerse entera la galaxia Andrómeda y apagar todas sus estrellas a la vez? ¿Cuánto tiempo seguiríamos viendo a Andrómeda en el cielo? ¿Por qué?

15

CALCULA

Conociendo la velocidad de la luz en el vacío, ¿cuánto tarda la luz del Sol en alcanzar la Tierra? ¿Cómo afectaría la vida en la Tierra si la distancia con el Sol fuera mucho menor? ¿Y si fuera mayor? Analiza el concepto de ‘zona de habitabilidad’: ¿qué es y qué tiene que ver con la luz que nos llega del Sol?

16

ANALIZA

En clase habéis creado un grupo científico ante alertas ecológicas. Os llegan dos casos diferentes. Por un lado, os han avisado de un posible vertido de sustancias tóxicas en un lago. ¿Cómo podéis demostrarlo? ¿Qué técnicas basadas en la luz os pueden ayudar a determinar qué sustancia se ha vertido y en qué cantidad? Por otro, se ha desatado un incendio en una fábrica de productos químicos. La columna de humo se ve a kilómetros de distancia. ¿Cómo podríais detectar desde lejos si en dicho humo existen componentes peligrosos para la población? Investigad ambos casos, exponed las conclusiones obtenidas y conjuntamente tomad decisiones.



NOTA PARA EL PROFESOR

Divide la clase en dos grupos. Cada uno deberá analizar uno de los casos y exponerlo. Fomenta un debate para tomar decisiones conjuntas.

17

REFLEXIONA

Mira la fotografía que ilustra el panel 03. El texto que acompaña la imagen explica que la luz blanca se descompone en los colores del arcoíris al atravesar un prisma. ¿Se trata entonces del mismo fenómeno que ocurre en el arcoíris? ¿Cuál es el prisma en el caso del arcoíris? Puedes echar un vistazo también al panel 06.

18

DESARROLLA

En el último párrafo del panel 09 se describe una terapia basada en la luz para el tratamiento del cáncer. Es un ejemplo de las llamadas terapia fotodinámicas. Investiga más sobre este tipo de terapias. Desarrolla su fundamento y pon ejemplos actuales de su uso en diversos tipos de pacientes.

19

REFLEXIONA

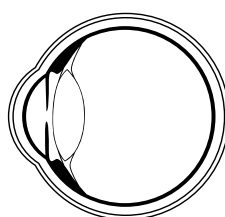
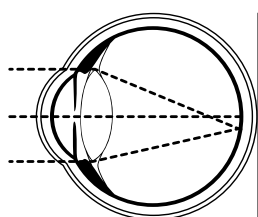
Lee este texto del blog El Tamiz

<http://eltamiz.com/2008/10/29/¿por-que-los-espejos-invierten-derecha-e-izquierda-y-no-arriba-y-abajo/>

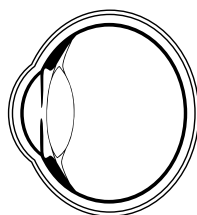
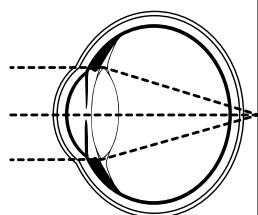
¿Por qué los espejos invierten la imagen de derecha a izquierda? ¿Estás de acuerdo con lo que se dice en esta entrada del blog?

DESARROLLA

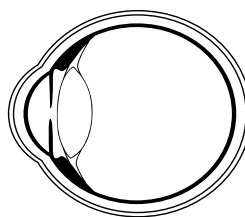
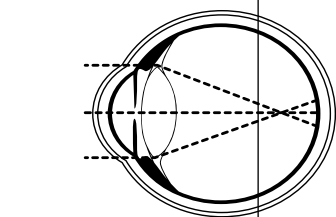
Observa las siguientes ilustraciones. Una corresponde a un ojo miope, otra a un ojo hipermetrope y otro a un ojo con astigmatismo. ¿Serías capaz de decir cuál es cuál? ¿En qué se diferencian? ¿Qué relación hay entre el defecto visual y el diagrama de rayos? Elige qué tipo de lente (divergente, convergente o cilíndrica) necesita cada ojo y dibuja el nuevo diagrama de rayos. Razona qué hay que hacer para tener una visión sana. ¿Es malo leer con poca luz?, ¿nos afectan las imágenes con movimientos muy bruscos, luces y *flashes* como las de los videojuegos?



Corrección mediante una lente



Corrección mediante una lente



Corrección mediante una lente
