

## Descripción general del proyecto y las actividades

1

Nº Proyecto. **36**

Título del Proyecto. **Colorín colorado, este espectro no se ha acabado**

Centro educativo solicitante. **Colegio Internacional de Sevilla San Francisco de Paula**

Coordinador/a. **Lucía de la Riva Pérez**

Temática a la que se acoge. **Conmemoración del Año Internacional de la Tabla Periódica**

### Objetivos y justificación:

Nuestro proyecto es una invitación a celebrar el Año Internacional de la Tabla Periódica con los visitantes y a fomentar la colaboración entre alumnos de distintas etapas educativas y profesores de distintas áreas temáticas. Los Departamentos de Ciencias, Artes Plásticas y Tecnología, y Lengua Española, y la Escuela Infantil, junto con alumnos de ESO (12 – 16 años) e Infantil (2 – 5 años), ofrecemos un conjunto de actividades con los siguientes objetivos:

1. Identificar elementos químicos mediante los colores de sus espectros de emisión y comprender cómo se puede aplicar este conocimiento en contextos reales.
2. Realizar una pieza de arte colectivo mediante el uso de temperas elaboradas por los propios visitantes con pigmentos minerales.
3. Entender las propiedades físicas de los colores y su aplicación en arte clásico y contemporáneo.
4. Reflexionar sobre la importancia de los colores en la vida cotidiana.

La materia está formada por combinaciones de elementos químicos que interactúan entre sí de diferentes maneras. A día de hoy existen 118 elementos químicos. El primer elemento que se

descubrió fue el fósforo en 1669. Los cuatro últimos han sido el moscovio, livermorio, teneso y oganesón en 2015. La tabla periódica está organizada en grupos (columnas) y periodos (filas). Todavía quedan elementos por descubrir, y el siguiente elemento que se descubra comenzaría un nuevo periodo.

Cada elemento tiene una serie de propiedades características, entre ellas su color y su espectro de emisión, las cuales son fundamentales en arte. El nombre cloro, por ejemplo, procede del griego "khlôros", verde claro y rubidio del latín "rubidius", rojo oscuro. La razón por la que vemos los objetos de un determinado color se basa en el comportamiento de la radiación del espectro visible, el cual exploraremos en profundidad con las actividades propuestas.

Los colores de los elementos pueden cambiar cuando éstos se combinan entre sí para formar compuestos. A lo largo de la historia se han utilizado pinturas en arte elaboradas con pigmentos minerales como la malaquita o dihidróxido de carbonato de cobre(II)  $[\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2]$ , de color verde, o la hematita u óxido de hierro(III)  $(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ , de color rojizo. Además, un elemento químico irradia un color característico cuando se calienta, fenómeno en el que se basan muchos tipos de luces y los fuegos artificiales.

## Relación de actividades

- **Actividad 1. Elementos con arte**

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo obtenían los artistas los colores de sus pinturas antes de la introducción de pigmentos sintéticos durante la revolución industrial?

**Descripción de la actividad.** La actividad explora los elementos químicos presentes en algunos pigmentos utilizados en arte y el desarrollo y uso de pinturas antes de la introducción de los pigmentos sintéticos. La estación de trabajo contará con distintos minerales que se utilizaban como fuentes de pigmentos y con los materiales necesarios para elaborar ténpera, una tipo de pintura que se usaba ampliamente antes del Renacimiento. La ténpera se elabora con clara de huevo, la cual se utiliza como aglutinante permitiendo el uso del pigmento como pintura.

Además, se discutirá de dónde proceden los pigmentos, su composición química y los principales componentes de las pinturas y tintes. La actividad plantea los problemas que encontraban los artistas históricamente a la hora de encontrar buenos pigmentos y colores para la expresión artística. De esta manera, se pretende desarrollar una nueva apreciación del campo del color..

**Material necesario.** Espátula, huevo, etanol, agua, pipetas de plástico, vasos de precipitados de 250 ml pinceles, papeles/telas cuadrados, lienzo/tela con la estructura de la tabla periódica, papel de cocina, guantes, delantales, papel de periódico, toallitas de bebé, distintos minerales sin moler y molidos, ej: malaquita, hematita, carbón, calcita.

**Consideraciones especiales.** Ninguna

**Duración.** 20 – 30 minutos

- **Actividad 2. Luz fantástica**

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo podemos explicar los colores?

**Descripción de la actividad.** La luz visible se compone de un conjunto de radiaciones con diferentes longitudes de onda, desde la radiación violeta hasta la radiación roja (380 - 750 nm). Los cuerpos absorben parte de esas radiaciones y reflejan el resto. El color de un objeto equivale a las radiaciones reflejadas por el mismo. Es decir, el color de los cuerpos viene determinado por lo que no son o no contienen más que por lo que son o contienen. Por ejemplo, un pigmento verde absorbe la radiación violeta (380 – 450 nm), azul (450 – 475 nm), cian (476 – 495 nm), amarilla (570 – 590 nm), naranja (590 – 620 nm) y roja (620 – 750 nm) y refleja la radiación verde (495 – 570 nm).

La actividad permite conocer la composición de la luz visible y entender la física del color mediante el uso de un prisma y la proyección de luz de distintos colores sobre imágenes de obras de arte en una caja oscura.

**Interacción con el visitante.** Los visitantes irradiarán un prisma con una fuente de luz para obtener por separado las radiaciones que componen la luz visible. Además, interactuarán con una caja que contiene una bombilla que cambia de color y que proyectará su luz sobre imágenes de obras de arte conocidas. Esta actividad permitirá descubrir que los colores con los que vemos los objetos pueden cambiar dependiendo de las radiaciones que absorban y reflejan de la luz proyectada sobre ellos.

La actividad se complementará con discusiones con los alumnos expositores sobre, por ejemplo, la física de los colores blanco y negro y de colores consistentes en mezclas de otros colores.

**Material necesario.** Fuente de luz (bombilla o lámpara de mesa), prisma, caja con circuito con una bombilla que cambia de colores y fotos de obras arte.

**Consideraciones especiales.** Enchufe

**Duración.** 10 minutos

- **Actividad 3. Barbacoa elemental**

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo se puede aplicar lo que sabemos sobre los elementos en los espectáculos de fuegos artificiales?

**Descripción de la actividad.** Los ensayos a la llama se utilizan para identificar diferentes elementos metálicos según el color que genera su combustión. Estos colores dependen del espectro de emisión de dichos elementos, emitido cuando los electrones de sus átomos se desplazan a niveles de energía más bajos desde niveles de energía más altos que alcanzaron previamente gracias a un aporte de energía. Este principio también se usa en determinados tipos de luces como las de neón, aunque no todos los elementos emiten colores. Los fabricantes de fuegos artificiales utilizan su conocimiento sobre este fenómeno para asesorar a los diseñadores de los espectáculos sobre qué elementos metálicos utilizar para conseguir determinados colores en los fuegos.

La actividad reta a los visitantes a identificar los elementos en ejemplos de ensayos a la llama y fuegos artificiales.

**Interacción con el visitante.** Los facilitadores darán una pequeña introducción a los visitantes destacando los diferentes colores en un vídeo de unos fuegos artificiales. A continuación, los visitantes verán vídeos de los estudiantes llevando a cabo ensayos a la llama. Con ayuda de una tarjeta plastificada con un diagrama que relaciona los colores que se pueden ver en estos ensayos y los elementos a los que corresponden, identificarán los elementos químicos utilizados en los vídeos.

Con esta actividad pretendemos que los visitantes entiendan cómo se producen diferentes colores cuando los elementos químicos reciben una gran cantidad de energía, y que los colores se pueden utilizar para identificar la presencia de elementos metálicos en diferentes muestras. Esta actividad puede ser realizada por visitantes de todas las edades gracias a las adaptaciones de los facilitadores para audiencias más jóvenes. Esperamos que la combinación de imágenes de contextos reales y vídeos de los propios estudiantes trabajando en el laboratorio enganche la

imaginación del público participante y contribuya a su apreciación de cómo la ciencia se usa tanto en el laboratorio como en espectáculos de fuegos artificiales.

**Material necesario.** Tableta/ordenador con vídeos de fuegos artificiales y ensayos a la llama, tarjeta plastificada con la correspondencia entre elementos químicos y los colores que emiten a la llama.

**Consideraciones especiales.** Enchufes para enchufar las baterías de la tableta/ordenador.

No hay ningún peligro con los ensayos a la llama, ya que se utilizarán vídeos en lugar de los propios ensayos en directo.

**Duración.** 15 minutos

- **Actividad 4. Juego de colores**

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo se puede utilizar la luz para explorar las propiedades de los colores de manera creativa?

**Descripción de la actividad.** Tendremos un retroproyector que estará proyectando luz sobre una pared o panel. Pondremos en el retroproyector distintas transparencias de colores que pueden colocarse en capas y moverse para crear distintas composiciones interesantes y variaciones de color. Esto puede desencadenar una discusión sobre cómo interactúan los colores primarios para crear colores secundarios y terciarios, y por qué sucede esto. Complementando la actividad “Luz fantástica” podremos discutir el espectro de luz visible y el proceso que ocurre dentro del ojo humano cuando detecta los colores. También podremos hablar sobre por qué la luz se refleja en diferentes materiales para que veamos diferentes colores.

Además, usaremos una bandeja transparente donde el público podrá experimentar mezclando con agua diferentes pinturas a base de aceite. Esto creará una mezcla de colores en movimiento y cambiante que podremos discutir.

La actividad se completará con ejemplos de artistas abstractos como Mark Rothko, Sonia Delaunay y Frank Stella, los cuales han hecho de la exploración del color una parte fundamental de su trabajo.

**Interacción con el visitante.** El público moverá y colocará en capas transparencias de diferentes colores y discutirá qué sucede con los colores cuando interactúan entre sí y las razones científicas detrás de los cambios visuales. En el proceso, crearán obras abstractas de arte en color.

**Material necesario.** Retroproyector, transparencias de distintos colores y formas, impresiones de obras de arte de artistas abstractos, pinturas con base de aceite, bandeja transparente, agua, barras agitadoras, papel de cocina, guantes, delantal.

**Consideraciones especiales.** Enchufes y un pequeño espacio oscuro que construiríamos si no estuviera disponible.

**Duración.** 10 minutos

- **Actividad 5. Colorín Colorado**

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo sería nuestra vida sin colores?

**Descripción de la actividad.** Previo a la Feria de la Ciencia, los alumnos de Infantil descubren cómo hacer distintos colores con minerales con la ayuda de los alumnos de cursos superiores. Luego se les plantea la pregunta “¿Cómo sería nuestra vida sin colores?” y, tras recopilar todas sus opiniones, crearán un cuento sobre la importancia de los colores para poder compartir con otros niños. Como inspiración, se leerán cuentos en clase relacionados con los colores para que los alumnos vayan palpando la importancia de los colores en sus vidas.

En la Feria de la Ciencia se expondrán los cuentos y vídeos de los niños, y se recogerán las opiniones de los asistentes sobre los mismos. Después del evento, los alumnos de secundaria compartirán con los alumnos de infantil las opiniones de los visitantes sobre sus cuentos y sus experiencias en la feria..

**Material necesario.** Cuentos creados por los alumnos de infantil, tableta/ordenador para mostrar los vídeos de los alumnos contando los cuentos, auriculares.

**Consideraciones especiales.** Enchufes para enchufar el cargador de la tableta u ordenador donde se proyectarán los vídeos.

**Duración.** 15 minutos