

# "Descubriendo la Ciencia Detrás de un Lápiz: Conductividad, Grafito y el Premio Nobel"

IV Jornada Regional de Educación en Ciencia, Tecnología e Ingeniería

Por José Luis Olmo Rísquez,

Jefe del Departamento de Biología y Geología del IES Azuer de Manzanares (Ciudad Real)

olmojose@iesazuer.es

## Exposición oral:

### Inicio de la Exposición (0:00 - 1:30) – Presentación y Contexto

- **Introducción personal:** "Hola, soy José Luis Olmo Rísquez, profesor de Biología y Geología del IES Azuer de Manzanares. Me apasiona compartir la ciencia de una forma divertida y accesible. Hoy, les hablaré sobre algo tan cotidiano como un lápiz, pero que nos conecta con conceptos científicos fascinantes."
- **Objetivo de la charla:** "Vamos a hacer algunos experimentos interactivos para entender qué tienen que ver la electricidad, el grafito y hasta el Premio Nobel de Física con un simple lápiz."
- **Presentación del Energy Stick:** "Aquí tengo el Energy Stick, un cilindro que se enciende cuando lo tocamos, demostrando que la piel humana es conductora de electricidad. ¡Vamos a verlo en acción!"

### Experimento con el Energy Stick (1:30 - 3:30) – Conductividad Humana

- **Pedir voluntarios:** "Necesito un par de voluntarios. Agárrense de las manos, por favor, y cada uno de ustedes toca un extremo del Energy Stick."
- **Observar reacción:** "¿Ven cómo se ilumina? Esto se debe a que la piel humana puede conducir electricidad, ¡aunque sea muy poca! Esto es gracias a los electrolitos, como el agua y la sal en nuestro cuerpo, que permiten el paso de electricidad."
- **Bromear sobre el circuito:** "¡Miren, acabamos de crear un circuito humano! Al soltar una mano, el circuito se rompe y la luz se apaga. Así aprendemos cómo funciona un circuito eléctrico: se necesita un camino continuo para que la electricidad fluya." "¡Hemos creado un circuito humano! Cuando uno suelta, se rompe y se apaga. Así que, si ven que uno de sus electrodomésticos no enciende, ya saben: ¡quizás solo necesitan que lo sostenga alguien más!". Cuidado con esta broma no vaya ser alguien lo haga de verdad y toque los cables."

### Explicación del Grafito en los Lápices (3:30 - 5:30) – Experimento y Narrativa Histórica

- **Demostración de materiales conductores y no conductores:** "Ahora que entendemos un poco sobre la conductividad, vamos a probar algo curioso con estos lápices. En la punta de los lápices encontramos grafito, un material que también puede conducir electricidad, aunque no todos los lápices son iguales."
- **Tipos de lápices:** "Aquí tengo dos lápices: uno H, que es más duro y tiene más arcilla, y uno B, que es más blando y tiene más grafito. Esto influye en su capacidad para conducir electricidad. Vamos a probarlo."
- **Tipos de lápices y conductividad:** "Ahora que entendemos sobre la conductividad, quiero mostrarles algo curioso con estos lápices. Aquí tengo dos tipos de lápices: uno 'H' y otro 'B'."

La 'H' viene del inglés *Hard* (duro), y estos lápices contienen más arcilla. La 'B' viene de *Black*, ya que son más blandos y contienen más grafito, haciendo una marca más oscura."

- **Historia del lápiz y el grafito:** "¿Sabían que el término 'lápiz' viene del latín *lapis*, que significa piedra? La primera mina de grafito de calidad fue descubierta en Inglaterra en el siglo XV. Durante las guerras entre Francia e Inglaterra, los franceses se quedaron sin grafito, así que un químico militar inventó una mezcla de polvo de grafito con arcilla para hacer lápices. Esta fórmula sigue siendo la base de nuestros lápices modernos."

### **Fábula Espacial: El Mito del Lápiz y el Bolígrafo (5:30 - 6:30)**

- **Introducción a la historia:** "Les cuento ahora una historia que se cuenta mucho: resulta que, al iniciar la carrera espacial, los americanos descubrieron que los bolígrafos no escriben en gravedad cero, así que se dice que gastaron millones de dólares en un 'bolígrafo espacial' que pudiera escribir en cualquier ángulo, hasta bajo el agua. ¿Y qué hicieron los rusos? Pues... ¡usaron un lápiz!" Y de aquí, se extrae la moraleja que a veces las soluciones más simples son las más efectivas y que los rusos eran más listos que los americanos. Pero esto es un bulo.
- **Explicación de la realidad:** "Aunque esta historia es famosa, en realidad es una fábula. La NASA utilizó lápices, pero las puntas rotas y la madera en gravedad cero representaban un riesgo. Entonces, Paul Fisher desarrolló su propio bolígrafo, el 'Space Pen', sin financiación pública. Después de probarlo, la NASA y la agencia rusa lo usaron. Así que, al final, los astronautas de ambos países escribieron en el espacio con el mismo bolígrafo." Pedro Duque, nuestro astronauta comprobó que los bolígrafos que utilizamos normales son también prácticos en el espacio.

### **Curiosidad Científica y Grafeno (6:30 - 7:00) – Explicación del Premio Nobel**

- **Introducción al grafeno:** "Ahora vamos a ver cómo algo tan simple como el grafito de un lápiz llevó a uno de los descubrimientos científicos más importantes del siglo XXI: el grafeno."
- **Historia de Geim y Novoselov:** "En 2004, dos científicos rusos, Andre Geim y Konstantin Novoselov, lograron aislar una capa de grafito de un solo átomo de grosor, lo que llamaron grafeno. Este material es increíblemente fuerte, flexible y conduce electricidad mucho mejor que el grafito en los lápices."
- **Premio Nobel de Física:** "Por este descubrimiento, en 2010 ganaron el Premio Nobel de Física. El grafeno tiene aplicaciones prometedoras, desde baterías hasta dispositivos médicos. Hoy, el grafeno tiene aplicaciones en medicina, tecnología y hasta en energía."

### **Cierre de la Exposición (7:00 - 8:00) – Reflexión Final y Despedida**

- **Conclusión:** "Hoy hemos visto cómo un lápiz nos conecta con la ciencia de una forma increíble y que la ciencia está en objetos tan simples como un lápiz. Desde su historia, la química en nuestros cuerpos que permite conducir electricidad, hasta los descubrimientos modernos como el grafeno, la ciencia está en todas partes."
- **Agradecimiento y motivación:** "Espero que este pequeño experimento y estas historias les inspiren a ver la ciencia en su vida cotidiana. ¡La ciencia es divertida, y nos rodea en todo momento! ¡Gracias por su atención!"

**A partir de la exposición oral se ha realizado la siguiente situación de aprendizaje para ponerla en práctica con los alumnos de la ESO y Bachillerato.**

# Situación de Aprendizaje: "Descubriendo la Ciencia Detrás del Lápiz"

**Curso:** Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato  
**Área:** Ciencias (Física y Química, Biología y Geología y Tecnología)

## 1. Objetivos de Aprendizaje

- Comprender la conductividad eléctrica en materiales cotidianos.
- Conocer la composición del lápiz y la función del grafito como conductor.
- Explorar la historia del desarrollo del lápiz y su conexión con los avances científicos, como el grafeno.
- Reflexionar sobre la importancia de la ciencia en objetos de uso común y su influencia en la vida cotidiana.

## 2. Contenidos

- **Electricidad y conductividad:** circuitos eléctricos y el rol de los electrolitos en la conductividad del cuerpo humano.
- **Propiedades del grafito y el grafeno:** Conductividad, estructura y aplicaciones en tecnología avanzada.
- **Historia de los materiales:** Evolución del lápiz y el papel del grafito en el desarrollo del grafeno.
- **Pensamiento crítico sobre mitos científicos:** análisis de la fábula del lápiz y el bolígrafo espacial, y reflexión sobre cómo se generan y difunden los mitos.

## 3. Actividades

### A. Introducción: La Conductividad Eléctrica en el Cuerpo Humano

- **Experimento con Energy Stick (5 minutos)**  
Los estudiantes se agrupan en parejas y se les invita a sostener un *Energy Stick* por ambos extremos para observar la conductividad eléctrica en un "circuito humano".  
**Materiales:** Energy Stick.
- **Reflexión Guiada (5 minutos)**  
**Pregunta:** ¿Por qué se enciende el Energy Stick cuando ambos extremos están en contacto con las manos?  
**Explicación:** La conductividad es posible por la sal y el agua en el cuerpo humano, lo que permite el paso de electricidad.

### B. Análisis y Práctica: Conductividad del Grafito en Lápices

- **Tipos de Lápices y Prueba de Conductividad (15 minutos)**  
**Materiales:** Lápices de tipos *H* y *B*, un papel y Energy Stick.  
Los estudiantes formarán grupos para investigar si los lápices de tipo *H* y *B* pueden conducir electricidad al conectar las líneas gruesas pintadas con los lápices y colocar el energy stick y comprobar si circula o no la corriente.
  - **Instrucciones:** En cada grupo, los alumnos prueban los lápices. Comparan si el energy stick se enciende y discuten las diferencias.

- **Pregunta:** ¿Qué diferencia encuentras entre los tipos de lápiz al probar su conductividad?
- Explicación:** El grafito en los lápices tipo *B* (más blando) conduce mejor que en los *H* (más duros) debido a su mayor concentración de grafito.

### C. Narrativa y Reflexión: Historia del Lápiz y la Fábula del Espacio

- **Exploración de la Fábula Espacial (10 minutos)**  
**Contexto:** Los alumnos escuchan la famosa anécdota sobre el uso del lápiz en el espacio y el “bolígrafo espacial”.  
**Reflexión:** Analizan la moraleja del mito y cómo la historia fue, en realidad, diferente.  
**Pregunta:** ¿Por qué creemos en esta historia? ¿Cómo puede cambiar la perspectiva sobre ciencia y tecnología?
- **La Historia Real del Grafeno (5 minutos)**  
**Introducción al grafeno:** Los estudiantes conocen el descubrimiento de Andre Geim y Konstantin Novoselov en 2004.  
**Pregunta:** ¿Qué cualidades tiene el grafeno que lo hacen especial?  
**Explicación:** El grafeno, una sola capa de átomos de grafito, es conductor, resistente y tiene potencial en muchas aplicaciones tecnológicas y médicas.

### D. Cierre y Evaluación (5 minutos)

- **Reflexión Final:** El profesor cierra la sesión con una discusión abierta sobre cómo el grafito de un lápiz común conecta con investigaciones científicas complejas como el grafeno.
- **Autoevaluación:** Los estudiantes completan un breve cuestionario para revisar su comprensión sobre conceptos de conductividad, materiales y la historia del grafito y el grafeno.

## 4. Recursos y Materiales

- Energy Stick, lápices tipo *H* y *B*, y papel.
- Pizarra para discutir las respuestas y reflexiones de los alumnos.

## 5. Evaluación

- **Criterios de Evaluación:**
  - Participación en los experimentos y reflexiones.
  - Comprensión de la conductividad y del papel del grafito en los lápices.
  - Capacidad de identificar y analizar la diferencia entre mitos científicos y hechos reales.

## 6. Competencias Clave

- Competencia científica y tecnológica.
- Competencia para aprender a aprender.
- Competencia de conciencia y expresión cultural.

Esta actividad de aprendizaje integra de forma práctica y reflexiva conceptos de física, química, biología, geología y tecnología conectando la ciencia con elementos del día a día y promoviendo el pensamiento crítico en estudiantes.