



Quantum dots: el trabajo conjunto premiado con el Premio Nobel de Química 2023 ¿Qué son, para qué sirven y cómo funcionan los puntos cuánticos?

Quantum dots: the joint work awarded the 2023 Nobel Prize in Chemistry What are they, what are they for and how do quantum dots work?

Rosa María Catalá Rodas¹

Resumen

Se presenta una hoja didáctica centrada en el artículo del Premio Nobel de Química 2023 sobre nanotecnología y puntos cuánticos. La estrategia, diseñada para apoyar a los profesores, descompone gradualmente la complejidad del artículo original. Incluye actividades como videos y ejercicios de comprensión lectora, correlacionando nuevos conceptos con conocimientos previos. La secuencia facilita la introducción y revisión de conceptos avanzados de química, modelos y metodologías en diversos campos tecnológicos, como la innovación, la industria de pantallas, la farmacia y la salud. La historia paralela del descubrimiento de puntos cuánticos en lugares geográfica y políticamente aislados proporciona un contexto reflexivo sobre la construcción colaborativa de la ciencia, independientemente de las diferencias políticas y sociopolíticas. Este recurso educativo busca no solo facilitar la comprensión del tema sino también promover la reflexión sobre la naturaleza colaborativa e impactante de la investigación científica.

Palabras clave

Didáctica, nanotecnología, puntos cuánticos, estrategia educativa, ciencia colaborativa.

Abstract

A didactic sheet is presented focused on the 2023 Nobel Prize in Chemistry article on nanotechnology and quantum dots. The strategy, designed to support teachers, gradually breaks down the complexity of the original article. It includes activities such as videos and reading comprehension exercises, correlating new concepts with prior knowledge. The sequence facilitates the introduction and review of advanced concepts in chemistry, models, and methodologies in various technological fields such as innovation, the screen industry, pharmacy, and health. The parallel history of the discovery of quantum dots in geographically and politically isolated places provides a reflective context on the collaborative construction of science, regardless of political and sociopolitical differences. This educational resource aims not only to facilitate understanding of the topic but also to promote reflection on the collaborative and impactful nature of scientific research.

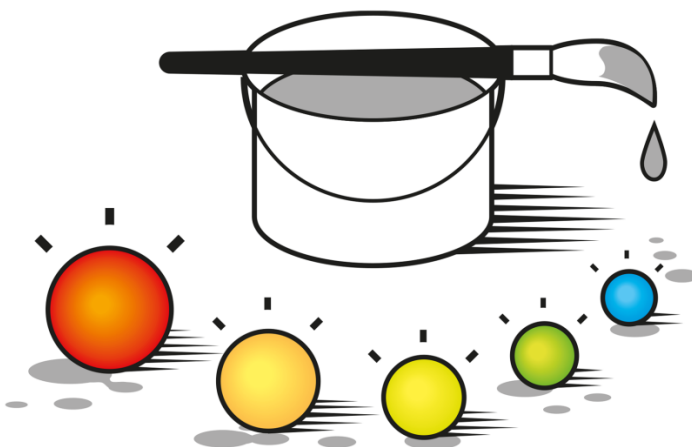
Keywords

Didactics, nanotechnology, quantum dots, educational strategy, collaborative science.

¹ Colegio Madrid, México.

Introducción

En hojas didácticas anteriores ya hemos hablado de la importancia de leer y comprender un artículo académico como habilidad deseable de estudiantes de bachillerato y pasa a ser esencial en licenciatura. El premio Nobel de química en el que anualmente se basa esta guía, es una nueva oportunidad para motivar y poner en práctica esas habilidades, sin embargo, sabemos que esto no sucede con tan sólo acercar la liga a internet o el artículo fotocopiado a los estudiantes. En esta ocasión, y aprovechando que el tema es particularmente cercano a la teoría del color y a efectos cuánticos de la materia, partiremos de un ejercicio que ya se ha realizado múltiples veces en la divulgación de la ciencia: el recurso imaginativo como disparador de preguntas y respuestas sobre el mundo cuántico y la tecnología. Así, evocamos, por ejemplo, a los libros de George Gamov y su emblemático Mr. Tompkins, tan conocidos y tan apreciados por muchos de los que decidimos ser científicos gracias en parte a esas maravillosas narrativas.

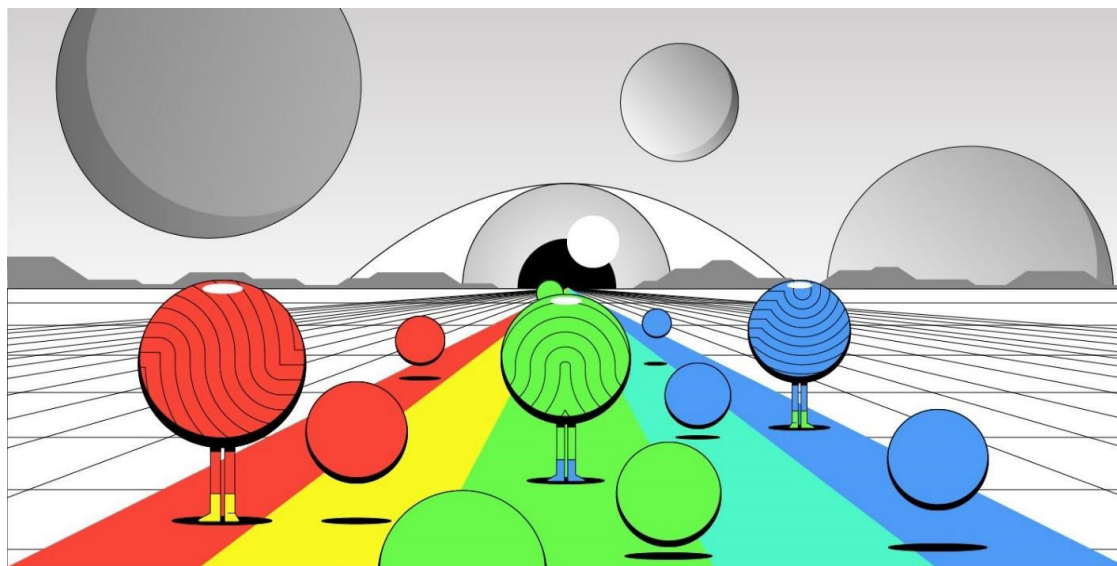


Dejamos a la preferencia de los profesores la selección de las historias de las que se puede partir (en este caso haré uso de la famosa película norteamericana *El mago de Oz*, pero igualmente se puede partir de otros escenarios fantásticos (Gulliver, Alicia en el País de las Maravillas, las sagas de la Guerra de las Galaxias o de Harry Potter...) para que sirvan de plataforma motivadora en la búsqueda de esos puntos clave que, en el mejor de los casos despiertan el interés de la mayoría del grupo.

Se sugiere realizar las actividades de esta hoja didáctica con estudiantes de nivel medio, medio superior o universitario que ya se encuentren familiarizados con términos como mecánica cuántica, nanotecnología, etc.

El diseño de esta hoja didáctica consta de tres etapas, *Enganche*, *Desarrollo* y *Cierre*. Durante la primera etapa, se presenta el tema de los puntos cuánticos de manera que obliguen a imaginar un mundo en el que el comportamiento del color de las partículas dependa de su tamaño (totalmente contraintuitivo para el mundo macroscópico, al ser el color una propiedad intensiva). En la etapa de *actividades de desarrollo*, se sugiere iniciar la lectura acompañada del artículo de referencia, identificando en primer lugar las aplicaciones de los QD que menciona el autor, partir del entorno que conocen (pantallas, lámparas LED)

para luego ir desentrañando la teoría a través de la elaboración de un glosario mínimo de términos nuevos y la interpretación de gráficos, entre otros ejercicios. Para cerrar, se vuelve a apelar a la imaginación y a la creatividad de los estudiantes para que elaboren un comic, historieta o video donde el desarrollo y el uso de estos materiales extraordinarios impacten positivamente en la vida de las personas. Aquí presentamos una imagen inspiradora para despertar la imaginación de los estudiantes...

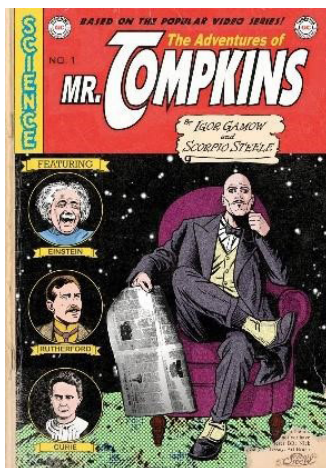


En el aula	Para el profesor
Enganche/ la importancia de los puntos cuánticos o Quantum dots	
<p>Reúnanse en equipos de 3 a 5 personas y participen en la temática y debate con el que el profesor (a) iniciará esta clase sobre el premio Nobel 2023.</p> <p>Su profesor(a) les proporcionará un artículo que habla acerca del descubrimiento, síntesis y aplicaciones de los puntos cuánticos: <i>Los puntos cuánticos y el premio Nobel de Química 2023</i> por Eduardo Muñoz C.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realicen una lectura grupal de la primera parte del artículo y anoten las dudas que tengan. Comenten entre ustedes lo que no está resultando fácil de comprender. Se sugiere consultar la siguiente infografía https://www.compoundchem.com/2023/10/04/2023nobelchemistry/2. De tarea, ver la película completa o secciones de El Mago de Oz o ustedes mismos pueden recomendar otra más reciente que hable de mundos fantásticos a los que se transportan los personajes. <p>Luego contesten lo siguiente... ¿Cómo podrían narrar de manera divulgativa el contenido del artículo en forma de cuento o historieta fantástico, pero que incluya aspectos de la realidad?</p>	<p>Antes de iniciar la lectura, pregunte a los estudiantes si alguno de ellos había escuchado hablar de este tipo de partículas en alguna aplicación tecnológica (Q-led, otras) y explore también sus conocimientos sobre nanotecnología u otros temas relacionados con la lectura de referencia.</p> <p>Decida hasta qué parte del artículo es conveniente que realicen la lectura en equipos en la primera clase (se sugiere la introducción o En contexto.</p> <p>Reúna a los estudiantes en equipos de 3 a 5 miembros u organice una sesión plenaria, dependiendo del tamaño y las características del grupo.</p> <p>Acabada la lectura de la primera sección, invítelos a discutir entre ellos acerca de dos importantes aspectos de la ciencia: el carácter colaborativo y la distinción entre <i>ciencia básica</i> y <i>ciencia aplicada</i>. Puede ayudarse de las preguntas sugeridas. Las preguntas que aparecen en la columna de la izquierda pueden registrarse y contestarse por escrito o en debate grupal.</p> <p>Pida que terminen la lectura de forma individual en sus casas (tienen al menos tres días para hacerlo).</p> <p>Y que vean la Película El Mago de Oz u otra donde los personajes viajen a mundos fantásticos donde las reglas de la física no apliquen igual que en nuestro planeta.</p> <p>Y de tarea que vayan pensando en cómo podrían presentar a un público más joven o no experto qué son y cómo funcionan y para qué sirven los puntos cuánticos a través de una historia o narración (semi) fantástica.</p>

Desarrollo/Proyecto de Elaboración de un guión para un video corto o un comic

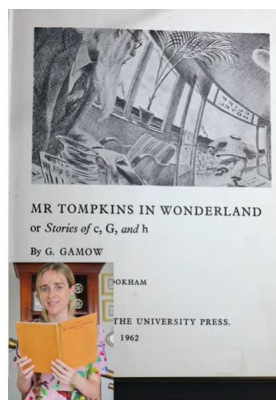
En el aula

1. Después de haber leído el artículo completo y de haber reconocido lo que comprenden, de lo que no comprenden del mismo, elaboren al menos 5 preguntas que se podrían contestar a través del contenido del artículo, aclarando algunos conceptos que no son tan comunes en un curso de química o física convencional.



2. Decidan si como proyecto quieren hacer un comic o un video con la respuesta a las 5 preguntas sobre los puntos cuánticos, la idea es que los personajes viajen a un mundo nanoscópico y puedan contemplar los fenómenos extraños que suceden con los puntos cuánticos.

Aquí un video (Tibeets², 2022) sobre un personaje creado por un físico de la Universidad de Colorado en los años 50 para divulgar sobre la teoría de la relatividad de Einstein (George Gamov).



Seguro ustedes mismos tienen más referentes de historietas y personajes que pueden aprovechar para hacer su propio guion con el tema del artículo.

Para el profesor

Para orientar el trabajo de los estudiantes para elaborar un pequeño video o comic de divulgación, se recomienda ver las siguientes pláticas de la Red POP (Red Pop, 2021), una de las organizaciones internacionales más importantes que reúne a divulgadores de Iberoamérica, principalmente.



- 2.-Comentar la importancia de esta rama creciente de la química y acordar con el grupo si se desea realizar un ejercicio posterior (gamificación, por ejemplo) para conocer y comprender mejor sus principios, ventajas y aplicaciones. Para ello consultar los artículos de referencia.

Sesión 3/ Evaluación formativa/¿Cómo evaluamos los comics o videos realizados de manera colaborativa?

1. Transcurrido el tiempo asignado por su maestra o maestro para entregar su trabajo, se organizará una sesión de presentación. Cada equipo respetuosamente comentará sobre el trabajo de sus compañeros sin graduar ni asignar categorías numéricas ni de opinión. Para evaluar cada trabajo, su maestra o maestro les dará una hoja en la que aparecen los diferentes títulos y para cada uno contesten lo siguiente:

- ¿Qué me gustó?
- ¿Qué me sorprendió?
- ¿Qué le podrían mejorar?
- Me ayudó a entender mejor lo siguiente:

1. Organice una sesión de presentación de los trabajos y evalúe los aspectos tanto de formato como de contenido que considere más relevantes de acuerdo al nivel y posibilidades técnicas de sus estudiantes

2. Tome en cuenta las autoevaluaciones y las evaluaciones entre pares y hagan un ejercicio grupal final para ver las ventajas y desventajas de aprender sobre un tema cuando se trata de explicar a otros de manera más sencilla un tema complejo.

Referencias:

1. *The Nobel Prize in Chemistry 2023*. (s. f.). NobelPrize.org. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2023/popular-information/>.
2. Peña, D. F. B. y V. E. (2024, 12 enero). *El Premio Nobel de Química 2023 y los Quantum Dots*. Obsidiana Digital. <https://obsidianadigital.mx/el-premio-nobel-de-quimica-2023-y-los-quantum-dots/>.

Videos:

- Red Pop. (2021, 10 diciembre). *Los comic como herramienta de divulgación científica* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3sob7Dny1TM>.
- Tibeas². (2022, 7 abril). *Mr Tompkins in Wonderland* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ct6PiOAGGg>.

Consultados el 18 de enero de 2024.