«¡Un video, Galileo!» Videos de Física con orientación didáctica · Germán Ros Magán e Iñigo Rodríguez Arteche

La enseñanza de la física en Educación Primaria y Secundaria se enfrenta a un reto constante: cómo transformar conceptos de difícil comprensión en aprendizajes memorables y significativos. En un contexto educativo en ocasiones saturado de teoría y de recursos digitales que pueden resultar abstractos, la experimentación debe ocupar un lugar central en el aprendizaje. En ambas etapas educativas, la comprensión de los fenómenos físicos requiere un tránsito gradual de lo concreto a lo abstracto, proceso que puede favorecerse mediante la experimentación cuando esta se plantea de manera que, además de promover una dimensión activa (*hands-on activities*), implique al alumnado en procesos de razonamiento y construcción de explicaciones (*minds-on activities*) (Osborne, 2019).

Precisamente por ello, la incorporación de experimentos de bajo coste en la formación del profesorado, desde un enfoque adecuado para su enseñanza, puede contribuir al desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido (Carlson et al., 2019), favoreciendo que el profesorado establezca relaciones explícitas entre el conocimiento disciplinar y las estrategias específicas para su enseñanza.

En la búsqueda de experiencias para el aula, los docentes a menudo se enfrentan a diversas dificultades. Con frecuencia, no disponen de los materiales ni de los espacios de laboratorio necesarios para desarrollar prácticas tradicionales, cuya realización demanda una modificación de los horarios o desdobles. Ante estas limitaciones, recurren en ocasiones a experiencias de tipo demostrativo o al uso de videos de experimentos. En el primer caso, las prácticas de laboratorio tradicionales se alejan habitualmente de las recomendaciones de la didáctica de las ciencias, ya que suelen plantearse como actividades de tipo «receta», dejando poco espacio para la indagación y para una auténtica construcción de modelos científicos escolares. En el segundo, es común encontrar videos con experimentos sorprendentes pero ausentes de explicación, o bien propuestas con aproximaciones muy teóricas y sin la necesaria transposición didáctica. En ambos casos, además, la intencionalidad didáctica no siempre está claramente definida ni orientada al aprendizaje científico.

Es precisamente para dar respuesta a esta necesidad que nace «*¡Un video, Galileo!*» canal de Youtube con una colección de vídeos que está disponible en el siguiente enlace: *https://youtube.com/playlist?list=PLv4KVtP071cOBguakJ3LDggu9LnjeprzT&si=72hiM78oMH8-cBhg*. Se trata de un espacio dirigido a docentes de Educación Primaria y Secundaria, tanto en ejercicio como en formación, que ofrece experiencias prácticas accesibles (*low-cost*), realizables en el aula y atractivas para el alumnado. Las propuestas están conectadas con los conceptos científicos que se pretenden trabajar, incorporan una explicación adaptada tanto al docente como a su alumnado y responden a una intención didáctica explícita.

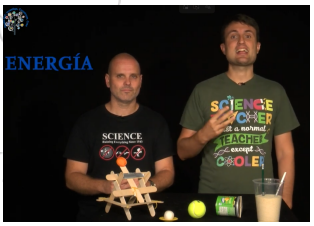
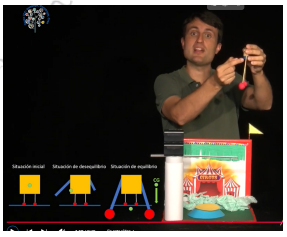
En la Figura 1 se muestra el logo del canal, así como los bloques temáticos que lo integran actualmente, cuya ampliación se encuentra en proceso. El canal recibió en 2024 el Premio de Divulgación, en la categoría «Mejor iniciativa de divulgación en formato audiovisual», otorgado por la Universidad de Alcalá (UAH).



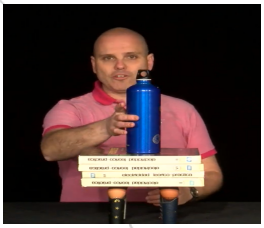
Figura 1. Canal «*¡Un video, Galileo!*» del Grupo Investiga, Construye, Crea (ICC) de la Universidad de Alcalá.

La eficacia del uso de videos en la enseñanza cuenta con un amplio respaldo teórico. Desde la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia, Mayer (2021) justifica su valor pedagógico al explicar cómo la combinación del procesamiento visual y auditivo (principio de doble codificación) y la reducción de la carga cognitiva favorecen la retención conceptual. Así, tanto en la visualización directa dentro del aula como en su trabajo previo o posterior, los recursos audiovisuales constituyen un soporte valioso para la comprensión.

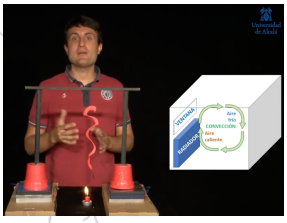
Sin embargo, el reto fundamental no radica únicamente en disponer de buenos materiales, sino en determinar cómo integrarlos de manera adecuada en el aula. En este sentido, los videos de experimentos con materiales caseros no solo resultan útiles para la demostración conceptual o el aprendizaje autónomo previo, sino que también actúan como inspiración y guía para que estudiantes y docentes lleven a cabo la experimentación directa en el aula. De este modo, según el propósito formativo, los videos se pueden articular de diversas formas. En la Figura 2 ofrecemos diversas posibilidades (enfoques), indicando en cada caso el rol que juegan el alumnado, el propio video y el docente, así como algunas estrategias para su integración en el aula y ejemplos concretos de videos del canal.

Ejemplificar prácticas de indagación	Videos de ejemplo
Rol del estudiante. Propone variables influyentes, plantea hipótesis acerca de la situación del video y analiza los resultados. Rol del video. Ilustra el procedimiento: muestra cómo se plantea una pregunta, se controlan variables o se miden datos en un contexto cotidiano o de laboratorio. Rol del docente. Guía: orienta el análisis de la situación científica sin dar las respuestas de antemano. Revisa las variables en juego y consensúa a la vista de los resultados la veracidad o no de las hipótesis. Estrategias clave en el aula. Identificación de preguntas investigables, puesta en común de posibles variables, comparación de hipótesis, reflexión sobre cómo el proceso permite construir conocimiento científico, etc.	 6. Masa y tiempo de caída.
Favorecer la construcción y revisión de modelos	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Reflexiona sobre sus explicaciones tentativas del fenómeno, comparte su modelo científico, lo pone en juego y lo reconstruye para avanzar hacia uno más avanzado. Rol del video. Herramienta para el cambio conceptual: el video provoca un conflicto cognitivo con el modelo inicial del alumnado. Rol del docente. Mediador del cambio conceptual: ayuda al alumnado a avanzar en la construcción y progresión de sus modelos. Estrategias clave en el aula. Preguntas guía, dibujo de esquemas y representaciones, uso de analogías, reflexión sobre los límites del modelo inicial y ventajas del nuevo modelo, etc.	 Videos del 17 al 21 sobre energía cinética y potencial.
Ilustrar planteamientos didácticos (Secuencias de enseñanza-aprendizaje, Ciencia en contexto, ...)	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Aprendiz en contexto, que confronta y revisa sus ideas a partir de situaciones cotidianas. Rol del video. Anclaje contextual: aporta contextos del mundo real que se convierten en situaciones de aprendizaje.	

Rol del docente. Contextualizador y moderador: conecta el contenido curricular con la situación contextual planteada. Estrategias clave en el aula. Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje (SEA) estructuradas alrededor de los vídeos.	Secuencia de videos del 9 al 16 sobre centro de gravedad.

Desencadenar un conflicto cognitivo	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Agente activo que hipotetiza, argumenta y contrasta sus ideas previas. Rol del video. Estímulo disruptivo: muestra un resultado inesperado, contraintuitivo o una paradoja que rompe la intuición. Rol del docente. Provocador de disonancia: gestiona la discusión, haciendo aflorar las ideas previas o errores conceptuales y cuestionándolos. Estrategias clave en el aula. Estrategia Predecir-Observar-Explicar (POE): congelar el video justo antes del desenlace, registrar predicciones individuales y discutir en pequeño y gran grupo antes de ver el desenlace.	 8. Huevos a presión. 16. Caja que sube. 31. Conductores y aislantes térmicos.
Explicar fenómenos cotidianos y el funcionamiento de aplicaciones tecnológicas	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Observador analítico que conecta la ciencia teórica con el entorno cotidiano y la tecnología. Rol del video. Puente de conexión: visibiliza los principios físicos dentro de dispositivos tecnológicos y en fenómenos del día a día. Rol del docente. Integrador: guía la deconstrucción de la tecnología o fenómeno para revelar las leyes físicas subyacentes. Estrategias clave en el aula. Diagramas y esquemas explicativos, conexión con los fundamentos teóricos, retos de ingeniería conceptual inversa, etc.	 39. ¿Cómo se construye y funciona un electroimán? 41. Motor de inducción.

Realizar demostraciones interactivas	Videos de ejemplo
Rol del estudiante. Observador activo que relaciona los conocimientos teóricos previos con la demostración. Rol del video. Soporte de la teoría o del laboratorio: permite mostrar una experiencia como apoyo a la explicación teórica o como sustituto de un experimento que no puede realizarse por falta de medios. Rol del docente. Explicativo: relaciona la experiencia en conexión con los fundamentos teóricos. Estrategias clave en el aula. Fomento de la curiosidad a través de preguntas y de la participación (*plickers*, a mano alzada, discusión entre pares, etc.).	 Videos 1 al 5 sobre fuerzas y leyes de Newton.
Promover la creación de videos por el alumnado	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Creador, comunicador y divulgador del conocimiento científico. Rol del video. Producto final y evidencia de aprendizaje: refleja el dominio conceptual y la competencia digital del alumnado. Rol del docente. Asesor y evaluador: proporciona rúbricas, orienta en la elaboración del guion y revisa el rigor científico. Estrategias clave en el aula. Creación de videos explicativos, animaciones *stop motion* de procesos abstractos, minidocumentales sobre proyectos de investigación, etc.	Los estudiantes elaboran sus propios videos sobre fenómenos científicos, tomando los del canal como modelo. Esta práctica se desarrolla con el alumnado de la UAH, aunque los materiales no están disponibles en abierto.

Implementar un enfoque de aula invertida	Videos de ejemplo
Rol del estudiante. Aprendiz autónomo que procesa la información teórica previa a su propio ritmo. Rol del video. Recurso para la presentación de contenidos básicos y soporte de preparación previa a la clase presencial. Rol del docente. Diseñador del entorno de aprendizaje y facilitador de actividades de afianzamiento y transferencia de los aprendizajes durante las clases presenciales. Estrategias clave en el aula. Inserción de preguntas con corrección automática, análisis de las dudas expresadas antes de la clase y dinamización de las actividades presenciales.	 Por ejemplo, los videos sobre fuerzas (1 al 8), energía (17 al 21), calor y temperatura (27 al 32) o magnetismo (37 al 41) pueden servir como materiales previos al aula.

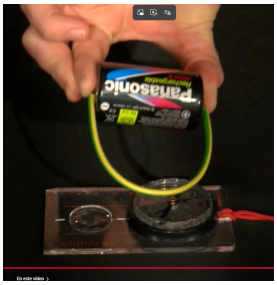
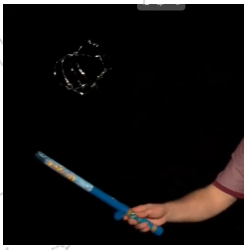
Reproducir experimentos históricos	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Analista del desarrollo histórico de la ciencia y la construcción de conceptos. Rol del video. Reconstrucción histórica: muestra montajes originales o réplicas de experiencias científicas históricamente relevantes. Rol del docente. Historiador de la ciencia: contextualiza la época, los medios disponibles y las ideas científicas de ese periodo. Estrategias clave en el aula. Análisis crítico del contexto histórico, discusión sobre la evolución de los instrumentos de medida y réplica, análisis cualitativo del diseño experimental original, etc.	 38. El experimento de Oersted.
Fomentar la ciencia recreativa y la divulgación científica	**Videos de ejemplo**
Rol del estudiante. Aprendiz motivado que conecta la ciencia con el ocio, la curiosidad y la *magia* de los fenómenos. Rol del video. Gancho emocional y lúdico: presenta la ciencia mediante retos, trucos aparentes, juguetes o efectos visuales impactantes. Rol del docente. Presentador: dirige el entusiasmo visual hacia la explicación rigurosa del fenómeno observado. Estrategias clave en el aula. «Desmontar el truco»: análisis científico de vídeos virales o de magia, recreación del experimento y retos de «hazlo tú mismo en casa».	 21. El bote mágico. 28. Globo que no explota. 30. Moneda saltarina. 36. Levitación electrostática.

Figura 2. Posibles enfoques para la utilización de «*¡Un video, Galileo!*» en el aula.

Esta lista de videos fue inaugurada en YouTube en septiembre de 2023. Desde entonces, ha acumulado casi 19000 visualizaciones, de las cuales cerca de 6000 proceden directamente de la propia lista (18956 y 5990, respectivamente, a fecha de 29/09/2026). La Figura 3 muestra la evolución del número de visualizaciones procedentes de la propia lista para los 5 videos más visitados (*¿Cómo funcionan los engranajes?*, *Coche a propulsión*, *Polea simple y compuesta*, *Experiencias sobre fuerzas* y *Magia con huevos*). Como puede apreciarse, el número de visitas se mantiene relativamente estable a lo largo del tiempo. Además, la lista cuenta actualmente con 170 suscriptores y recibe visitas procedentes de diversos lugares del mundo.

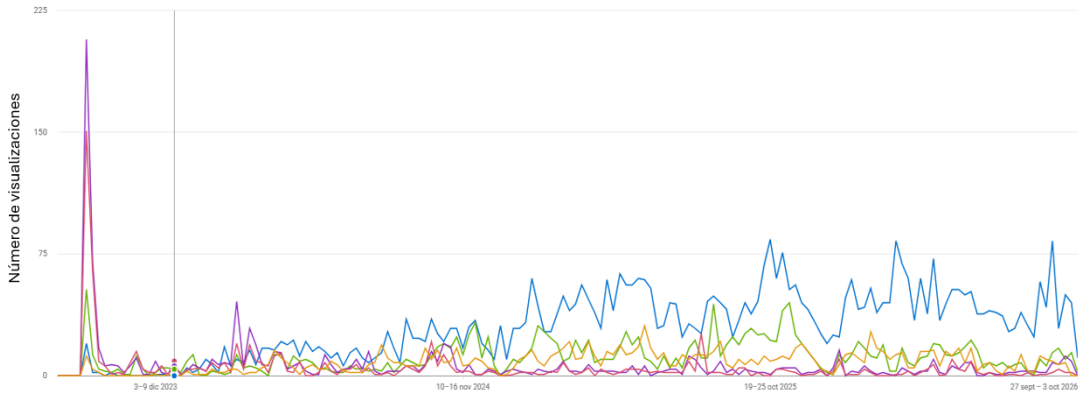


Figura 3. Número de visualizaciones del canal «*¡Un video, Galileo!*» desde la propia lista. Cada color representa uno de los cinco videos más visitados de la lista. Fuente:

En definitiva, las posibilidades de uso de los videos son múltiples y dependen tanto de los objetivos de aprendizaje como de las preferencias del docente. Sin embargo, cabe destacar que estos recursos funcionan como andamios cognitivos especialmente eficaces cuando se integran en los enfoques activos que se han sugerido, esto es, cuando se acompañan de preguntas y/o tareas guiadas que permitan al alumnado formular hipótesis, confrontar sus ideas previas, cuestionar sus modelos científicos y, en definitiva, generar una disonancia cognitiva. Así, los creadores del marco pedagógico *Interactive Lecture Demonstrations* (Sokoloff y Thornton, 2004) ya demostraron que la visualización pasiva de un experimento apenas modifica las concepciones erróneas de los estudiantes; el aprendizaje real ocurre cuando el alumnado predice los resultados, observa las demostraciones y discute en grupo las discrepancias detectadas. Por tanto, el potencial educativo de los videos no reside únicamente en lo que muestran, sino en las oportunidades de reflexión, discusión y reconstrucción conceptual que se generan a partir de su visualización.

Germán Ros Magán Universidad de Alcalá Contacto: *german.ros@uah.es*	**Iñigo Rodríguez Arteche** Universidad de Almería Contacto: *inigorar@ual.es*

Bibliografía:

- Carlson, J. *et al.* (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. En: Hume, A., Cooper, R., & Borowski, A. (Eds.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science* (pp. 77-94). Springer.
- Mayer, R. E. (2021/2024). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed.). Cambridge University Press.
- Osborne, J. F. (2019). Not "hands on" but "minds on": A response to Furtak and Penuel. *Science Education, 103*(5), pp. 1280-1283.
- Sokoloff, D. R., Thornton, R. K. (2004). *Interactive Lecture Demonstrations: Active Learning in Introductory Physics*. John Wiley & Sons.