

## 83

# HERRAMIENTAS AUDIOVISUALES PARA LA ELABORACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN DISCIPLINAS STEAM

---

*Rubén Lijó Sánchez*  
Vector Producciones S.L. (ES)  
*research@rubenlijo.com*

*Eduardo Quevedo Gutiérrez*  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ES)  
*equevedo@dma.ulpgc.es*

*Santiago Campillo Brocal*  
Vector Producciones S.L. (ES)  
*scruz.campillo@gmail.com*

*David Sánchez Rodríguez*  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ES)  
*david.sanchez@ulpgc.es*

### 1. Introducción

La creatividad, motivación y actitud activa de los estudiantes son algunos de los principales retos en el actual sistema educativo (The Institution of Engineering & Technology, s.f.). Se requiere, por tanto, desarrollar el pensamiento científico y matemático desde la escuela primaria para lograr una actitud más proactiva de los estudiantes hacia las áreas de conocimiento STEAM.

Las restricciones en aspectos concretos del currículo tradicional tienen un impacto opresivo en los estudiantes en cuanto a que elimina la creatividad y limita la autonomía en el aprendizaje a través de lo que se percibe como “permitido” o “no permitido” tanto por docentes como por alumnos. Un encorsetado más débil en el currículo en busca de la excelencia cambia la perspectiva de la selección, secuenciación y ritmo de lo que se asume como conocimiento legítimo en el aula (Hudson, Henderson & Hudson, 2014).

El sistema basado en asignaturas desde su perspectiva más tradicional conlleva un aprendizaje superficial y a corto plazo, sin profundización implícita, lo que dificulta su aprovechamiento y aplicabilidad directa, dando lugar a la reducción de la motivación de los alumnos (García Bacete & Doménech Betoret, 1997). Este hecho se produce debido a que el alumno debe adquirir los conocimientos de forma contextualizada, atribuyendo un significado directo a cada conocimiento adquirido, preferentemente sobre prácticas auténticas (Díaz-Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2002). Por tanto, este sistema favorece un aprendizaje significativo más profundo y a más largo plazo. Las principales dificultades en el aprendizaje de disciplinas STEAM se detallan y analizan en diversas publicaciones (Ljubojevic, Vaskovic, Stankovic & Vaskovic, 2014) (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012). Estas dificultades detectadas pueden servir como referencia a la hora de preparar contenidos y materiales específicos para reforzar conceptos o explicaciones formales. El material audiovisual puede servir de ayuda en este propósito (Quevedo, Lijó-Sánchez & García-Cremades, 2017), así como el fomento de cierta autonomía en el aprendizaje mediante la filosofía de trabajo de aprendizaje basado en problemas (Vega-Moreno, Quevedo, Llinás & Hernández-Brito, 2015).

Por otro lado, los avances tecnológicos son accesibles por toda la comunidad educativa, permitiendo una educación más interactiva. De hecho, conectar la innovación tecnológica con la práctica educativa es uno de los grandes retos establecidos en la Guía práctica para el cambio educativo en España (INNEDU 2016). En este sentido, tanto el audio como el vídeo han sido utilizados desde hace tiempo para apoyar el aprendizaje, aunque a medida que las tecnologías han estado cada vez más disponibles y ha bajado el coste de producción de recursos multimedia, ahora es posible para educadores poder capturar y crear sus propios materiales audiovisuales utilizando tecnología accesible del día a día (Deakin Learning Futures Teaching Development Team, 2014).

Este trabajo tiene por objetivo la elaboración de recursos didácticos para proponer su uso en escuelas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), agrupados en una serie de contenidos bajo el nombre *El Universo en 1 Minuto* (Figura 1). Se presenta como un caso de aplicación de una propuesta metodológica para la creación de materiales low-cost de apoyo a la docencia, que pretende fomentar tanto la utilización de este tipo de herramientas como la creación de las mismas por parte de la comunidad docente.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se muestra la metodología seguida para la elaboración de los recursos, describiendo además su posterior utilización; la sección 3 se dedica a analizar como resultados las características del producto elaborado y su impacto en la primera fase de implementación. Por último, en la sección 4 se exponen las principales conclusiones obtenidas de elaboración de estos recursos.



Figura 1. Identidad visual de la serie El Universo en 1 Minuto

## 2. Metodología para la elaboración de los recursos

La creación de materiales de apoyo a la docencia puede suponer una tarea difícil de realizar por los esfuerzos económicos y de dedicación temporal que implica (Amante et al., 2009). Poniendo el foco en cómo reducir dedicación y costes en el proceso, se ha optado como caso de aplicación por elaborar una serie de recursos agrupados en dos formatos complementarios:

- “Cápsulas” audiovisuales de un minuto: tienen por objetivo servir de introducción y contextualización a un tema específico de los ámbitos STEAM, así como captar la atención e interés del alumnado.
- Fichas didácticas: servirán para incentivar el aprendizaje activo de los estudiantes, tanto con habilidades individuales de síntesis, reflexión y búsqueda de información como con habilidades colectivas de debate en grupo. Las fichas contienen anotaciones, ejercicios para asentar los conocimientos, ideas para despertar el debate e, incluso, curiosidades con las que invitar a los alumnos y lectores a investigar más sobre cada tema.

Partiendo de dicho objetivo, en este caso de aplicación se ha desarrollado la serie *El Universo en 1 Minuto* (Lijó-Sánchez, 2016), compuesta por 29 capítulos. Como premisa de partida, la serie recorrerá la historia del Universo en su conjunto capítulo a capítulo mediante vídeos sobre conceptos específicos que se conectarán uno con otro en orden cronológico, desde el Big Bang hasta las tecnologías actuales. Además, cada vídeo llevará asociada una ficha didáctica que permite profundizar en el tema que se haya tratado. En conjunto, *El Universo en 1 Minuto* pretende servir como herramienta para una mejor introducción del alumnado a multitud de unidades didácticas y conceptos tratados en distintas asignaturas de ámbito STEAM presentes a lo largo de la ESO (Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016) (Gobierno de Canarias. Consejería de Educación y Universidades, 2016) [Tabla 1].

Se ha tratado de desarrollar el producto como un paquete interconectado de conocimientos que, además de servir de apoyo en temas específicos, aporte al estudiante una visión global de cómo se relacionan cada una de sus asignaturas.

Tabla 1. Capítulos de El Universo en 1 Minuto y asignaturas de ESO a las que se asocian

Título de cada vídeo y ficha didáctica	Asignaturas asociadas	Vídeo	Ficha
Pero, ¿qué es realmente el Big Bang?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿De qué está formado el Universo?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se formaron las galaxias?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Qué edad tienen las estrellas?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Qué es la materia oscura?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo es la Vía Láctea?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se formó el Sistema Solar?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo salvó Saturno a la Tierra?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se formó la Luna?	Física y Química, Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se formó la atmósfera?	Física y Química, Biología y Geología, Geografía e Historia, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se producen los cambios climáticos?	Física y Química, Biología y Geología, Geografía e Historia, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se formaron los continentes?	Biología y Geología, Geografía e Historia, Cultura Científica	Link	Link
¿Cuántas glaciaciones han ocurrido?	Biología y Geología, Geografía e Historia, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo se originó la vida?	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo fue la primera gran extinción?	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Qué fue "La Gran Muerte"?	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cuándo vivieron los dinosaurios?	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cuándo aparecieron los mamíferos?	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo eran realmente los	Biología y Geología, Cultura Científica	Link	Link

neandertales?			
¿Por qué creemos en mitos?	Filosofía, Religión, Valores Éticos, Cultura Científica, Cultura Clásica	Link	Link
¿Existen mitos en la actualidad?	Filosofía, Religión, Valores Éticos, Cultura Científica, Cultura Clásica	Link	Link
¿Qué es el Método Científico?	Física y Química, Biología y Geología, Geografía e Historia, Cultura Científica, Filosofía	Link	Link
¿Cómo evitamos que se pudra la comida?	Biología y Geología, Tecnología, Cultura Científica	Link	Link
¿Qué son las Enfermedades Raras?	Biología y Geología, Tecnología, Cultura Científica	Link	Link
¿Para qué sirve la clonación?	Biología y Geología, Tecnología, Cultura Científica	Link	Link
¿Por qué no somos 100% renovables?	Tecnología, Cultura Científica	Link	Link
¿Cómo ha sido la conquista del espacio?	Tecnología, Cultura Científica	Link	Link
¿Qué son los exoplanetas?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link
¿Cuál es el destino del Universo?	Física y Química, Cultura Científica	Link	Link

## 2.1. Elaboración de los materiales

Mediante la creación del recurso *El Universo en 1 Minuto* se busca fundamentalmente desarrollar un material disponible en Internet para toda la comunidad docente, de tal forma que puedan emplearlo como apoyo a su actividad en las aulas.

A la hora de elaborar el contenido de cada entrega de la serie, teniendo en cuenta la amplia variedad temática, se ha contado con el asesoramiento de investigadores y profesionales que desarrollan su actividad en áreas de conocimiento directamente relacionadas con los conceptos explicados.

El proceso de creación de los materiales ha sido dividido en las siguientes etapas:

- Desarrollo de los guiones
  - o Elaboración de borradores iniciales con el contenido de cada guión.
  - o Homogeneización de estilo y elaboración de guiones finales.
- Desarrollo de las fichas didácticas
  - o Determinación del tipo de actividades a incluir.
  - o Redacción del contenido de las fichas didácticas para cada entrega.

- Maquetado y homogeneización de imagen y estructura.
- Recopilación de recursos audiovisuales de licencia libre de diversas fuentes como:
  - Hubble Space Telescope (ESA, s.f.).
  - European Southern Observatory Videos (ESO, s.f.).
  - NASA Videos (NASA, s.f.).
  - The Cassiopeia Project Channel (The Cassiopeia Project, 2008).
  - Illustris Project Media (The Illustris Collaboration, 2015).
  - Pexels Videos (Pexels, 2014).
  - Moving Image Archive (The Internet Archive, 1996).
- Grabación de locuciones y edición de vídeo.

## 2.2. Implantación de los materiales

Para tratar de hacer que los recursos creados como parte de *El Universo en 1 Minuto* sean de máxima utilidad, se ha diseñado un plan de actuación en dos fases que aseguren que el material desarrollado tenga tanto impacto social como impacto en las aulas.

- Fase 1: difusión de los materiales como recursos de libre acceso online. En este sentido, como producto de entretenimiento, serviría para llegar a un público amplio con un objetivo puramente divulgativo. La publicación de los materiales se ha distribuido a lo largo del año 2016, liberando online una entrega cada semana.
- Fase 2: implantación en las aulas como recurso didáctico. En esta fase se fomentaría una campaña específica coordinada con docentes para la utilización monitorizada de los materiales. De esta forma, se podrá evaluar cualitativamente el impacto de su uso como apoyo a la actividad docente.

En el presente artículo se pretende documentar tanto la creación del recurso como su implementación hasta el término de la fase 1, así como el impacto que ésta ha tenido. Por otra parte, la implementación de la fase 2 se plantea como continuación en futuros trabajos.

## 3. Características del recurso y resultados de difusión

Como se ha expuesto previamente, la estructura de *El Universo en 1 Minuto* consiste en 29 entregas compuestas por un vídeo y una ficha didáctica cada una. Los vídeos oscilan entre uno y dos minutos de duración, mientras que las fichas

didácticas se presentan en un formato de aproximadamente cinco páginas con las siguientes actividades:

- Revisión de conceptos: repaso de los conceptos principales presentados en el vídeo
  - o Ordenación cronológica
  - o Preguntas concretas con conceptos a escoger como respuesta
  - o Selección de conceptos correctos
- Síntesis de contenido: resumen del vídeo en 140 caracteres
- Verdadero o falso
  - o Especificar si unas afirmaciones son ciertas o erróneas
  - o Corregir una serie de afirmaciones erróneas por otras que sean ciertas
- Ampliación de información: preguntas concretas para que el alumno busque información adicional.
- Reflexión y debate
  - o Actividades de reflexión personal del estudiante sobre temas que se presten a confusión o a polémica
  - o Fomento del debate en el aula sobre cuestiones relacionadas con el tema de la entrega
- Curiosidades: pequeñas aclaraciones sobre curiosidades relacionadas con el tema de la entrega
- Lecturas extra: se aportan fragmentos de conocidos blogs o medios de comunicación científica que tengan relación directa con el tema de la entrega

En el momento de redacción de este artículo, los vídeos que componen la serie presentan una cantidad conjunta de 379.399 visualizaciones. Por otra parte, las fichas didácticas muestran una cantidad conjunta de 21.865 visualizaciones. La diferencia entre ambos valores es coherente con el hecho de que los vídeos pueden ser de interés general como producto de entretenimiento, además de apoyo a la docencia, permitiendo su visualización todas las veces que desee el usuario, mientras que el objetivo de las fichas didácticas es puramente académico y esto reduce drásticamente el público objetivo al enfocarse únicamente a docentes.

#### 4. Conclusiones

Mediante la elaboración de *El Universo en 1 Minuto* como caso de aplicación se muestra cómo es posible desarrollar recursos de apoyo a la docencia de alta

calidad y bajo coste, sacando partido a recursos digitales de libre acceso con propósitos educativos y con una propuesta metodológica concreta dividida en varias fases de actuación e implantación.

En su difusión vía online con propósito divulgativo, como primera fase de implementación del recurso, se ha observado una acogida positiva de los materiales y un número elevado de visualizaciones.

Como línea futura de actuación se pretende continuar el aprovechamiento de *El Universo en 1 Minuto* como herramienta didáctica, con el objetivo de que sirva de apoyo a la docencia en ESO y permita demostrar el impacto positivo de este tipo de recursos en las aulas para fomentar el aprendizaje activo.

### Referencias bibliográficas

- The Institution of Engineering & Technology (s.f.). "Studying STEM: what are the barriers? – The IET". Accedido 11 de febrero de 2018: <https://www.theiet.org/factfiles/education/stem-report-page.cfm>.
- Hudson, B., Henderson, S. and Hudson, A. (2014). "Developing mathematical thinking in the primary classroom: liberating students and teachers as learners of mathematics". *Journal of curriculum studies* 47.
- García Bacete, F. J., & Doménech Betoret, F. (1997). "Motivación, aprendizaje rendimiento escolar". *Reme*, 1, 3. *Revista Electrónica de Motivación Y Emoción*, 1(0), 24. Accedido 11 de febrero de 2018: <http://reme.uji.es/articulos/pa0001/texto.html>
- Díaz-Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista". (2a Edición). México: McGraw Hill.
- Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S. and Vaskovic, J. (2014). "Using Supplementary Video in Multimedia Instruction as a Teaching Tool to Increase Efficiency of Learning and Quality of Experience". *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* 15 (3).
- Quevedo, E., Lijó-Sánchez, R. and García-Cremades, S. (2017). Impact of using audio-visual material on didactics of mathematics in primary school. IV Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC. Noviembre 2017. ISBN 978-84-697-7101-3.

- Vega-Moreno, D., Quevedo, E., Llinás, O. and Hernández-Brito J. (2015). "Project-based learning using robots with open-source hardware and software". Proc. II Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC.
- Stohlmann, M., Moore, T. J. and Roehrig G.H. (2012). "Considerations for Teaching Integrated STEM Education". Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER) 2 (1).
- INNEDU (2016). "Guía práctica para el cambio educativo en España". Accedido el 11 de febrero de 2018: [http://www.innedu.es/nuevaweb/wp-content/uploads/2018/02/Guia-Practica-Cambio-Educativo-en-Espana\\_INNEDU\\_2016.pdf](http://www.innedu.es/nuevaweb/wp-content/uploads/2018/02/Guia-Practica-Cambio-Educativo-en-Espana_INNEDU_2016.pdf)
- Deaking Learning Futures Teaching Development Team (2014). "Using audio and video for educational purposes". Accedido 11 de febrero de 2018: [http://www.deakin.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/179013/Modules\\_1-4\\_Using\\_audio\\_and\\_video\\_for\\_educational\\_purposes-2014-02-28.pdf](http://www.deakin.edu.au/__data/assets/pdf_file/0003/179013/Modules_1-4_Using_audio_and_video_for_educational_purposes-2014-02-28.pdf)
- Amante, B., Simo, P., Algaba, I. Fernández, V., Rodríguez, S., Rajadell, M., García, D., Salan, N., Enache, M., Albareda, M., Bravo, E., Suñe, A. y Serrano, P. (2009), "Introducción de videos de bajo coste para la enseñanza enfocados en la semi-presencialidad". Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 7.
- Lijó-Sánchez, R. (2016). "El Universo en 1 Minuto". Accedido 11 de febrero de 2018: <http://www.rubenlijo.com/project/el-universo-en-1-minuto/>
- Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). "Educación Secundaria Obligatoria (ESO)". Accedido 11 de febrero de 2018: <https://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/estudiantes/educacion-secundaria.html>
- Gobierno de Canarias. Consejería de Educación y Universidades (2016). "Currículos de las materias y los ámbitos de la Educación Secundaria Obligatoria". Accedido 1 de febrero de 2018: [http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos\\_eso\\_lomce.html](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos_eso_lomce.html)

ESA (s.f.). "Hubble Space Telescope". Accedido 10 de febrero de 2018: <http://www.spacetelescope.org/videos/>

ESO (s.f.). "European Southern Observatory Videos". Accedido 10 de febrero de 2018: <https://www.eso.org/public/videos/>

NASA (s.f.). "NASA Videos". Accedido 10 de febrero de 2018: <https://www.nasa.gov/multimedia/videogallery/index.html>

The Cassiopeia Project (2008). "The Cassiopeia Project Channel". Accedido 10 de febrero de 2018: <https://www.youtube.com/user/cassiopeiaproject>

The Illustris Collaboration (2015). "Illustris Project Media". Accedido 10 de febrero de 2018: <http://www.illustris-project.org/media/>

Pexels (2014). "Pexels Videos". Accedido 11 de febrero de 2018: <https://videos.pexels.com/>

The Internet Archive (1996). "Moving Image Archive". Accedido 11 de febrero de 2018: <https://archive.org/details/movies>