

## **VIDEOS INMERSIVOS 360° DE PRÁCTICAS DE FÍSICA**

Immersive 360° videos of physical practices

Vídeos 360° inmersivos de prácticas de Física

**Esther Guervós Sánchez (1)**

Santander Universidades y Fundación Universidad Alfonso X El Sabio

(1) Universidad Alfonso X El Sabio. Teléfono: +34 918109150. Correo electrónico: [guervos@uax.es](mailto:guervos@uax.es)

### **Resumen**

Se presenta una propuesta didáctica elaborada con videos esféricos en 360°, diseñados, grabados y editados por los docentes, y la experiencia educativa inmersiva de realidad virtual generada con estudiantes en las prácticas de laboratorio de Física, de primer curso de titulaciones universitarias de Grado en ingenierías y ciencias de la salud, en la Universidad Alfonso X El Sabio. La evaluación formativa aplicada durante el proceso de trabajo colaborativo pone de manifiesto que entre un 80 y un 90% de los estudiantes adquieren competencias (aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, comprensión de fenómenos físicos y su aplicación a la resolución de problemas, tratamiento analítico de datos experimentales) de forma más rápida y mejor que con los métodos tradicionales. Casi la totalidad de los estudiantes que participan, reconocen que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación asociada a la práctica al aplicar procesos inmersivos de audio y video digital a sus estudios.

**Palabras clave:** *Video 360°; inmersivo; realidad virtual*

### **Abstract**

A didactic proposal elaborated with 360° spherical videos is presented, which have been designed, recorded and edited by the teachers, and the immersive virtual reality educational experience generated with students in physics laboratory practices, the first course of undergraduate university degrees of engineering and health sciences, at the *Alfonso X El Sabio* University. The formative evaluation applied during the collaborative work process, shows that between 80 and 90% of the students acquire competences (autonomous learning, teamwork, understanding of physical phenomena

and their application to problem solving, analytical treatment of experimental data) more quickly and better than with traditional methods. Almost all of the students who participate recognize that it improves the teaching-learning process and the evaluation associated with the practice by applying immersive digital audio and video processes to their studies.

**Keywords:** *360° video; immersive; virtual reality*

### **Resumo**

Apresenta-se uma proposta didática elaborada com vídeos esféricos em 360°, que foram desenhados, gravados e editados pelos professores, e a experiência educativa imersiva de realidade virtual gerada com alunos nas práticas de laboratório de Física do primeiro ano de Licenciatura em engenharias e ciências da saúde, na universidade Universidade *Alfonso X El Sabio*. A avaliação formativa aplicada durante o processo de trabalho colaborativo mostra que entre 80 e 90% dos alunos adquirem competências (aprendizagem autónoma, trabalho em equipa, compreensão dos fenómenos físicos e sua aplicação na resolução de problemas, tratamento analítico de dados experimentais) de forma mais rápida e melhor do que com os métodos tradicionais. Quase todos os alunos que participam reconhecem que isso melhora o processo de ensino-aprendizagem e a avaliação associada à prática, quando se aplicam processos imersivos de áudio e vídeo digitais nos seus estudos.

**Palavras-chave:** *Vídeo 360°; imersivo; realidade virtual*

### **1. Introducción**

Las asignaturas de Física y Biofísica que se imparten en primer curso de titulaciones de grado universitario incluyen prácticas de laboratorio [1-3]. Para que los estudiantes se sientan desde el principio más motivados al realizar las prácticas de física y facilitarles el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha elaborado una propuesta didáctica con recursos multimedia 360° en el ámbito de la realidad virtual, y se ha llevado a cabo una experiencia educativa inmersiva con alumnos, implementando un proceso de evaluación diferente al tradicional que les ha permitido corregir sus errores y mejorar tanto sus resultados de aprendizaje como de evaluación calificativa.

## **2. Contextualización**

Esta experiencia se ha realizado asociada a las prácticas de laboratorio de asignaturas de Física y Biofísica que se imparten en primer curso de titulaciones de grado, del ámbito de ingenierías y del de ciencias de la salud, en la Universidad Alfonso X El Sabio. Dichas prácticas se realizan en grupos flexibles (2 o 3 personas por libre elección de los estudiantes) durante aproximadamente 15 horas lectivas. La experiencia que se presenta en esta comunicación se ha llevado a cabo en la práctica de “medida de resistencias utilizando un puente de hilo” [4] que se desarrolla en una sesión de 3 horas presenciales en el segundo cuatrimestre del curso académico.

El principal objetivo ha consistido en mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación asociada a esta práctica, mediante el empleo de videos esféricos 360° y la realización de experiencias inmersivas de realidad virtual [5,6].

## **3. Diseño y desarrollo**

Para el diseño de la propuesta didáctica se ha realizado grabación y edición de videos en 360° con cámara Ricoh Theta V. Los videos esféricos son píldoras formativas de duración entre 3 y 5 minutos, en las que los docentes en ocasiones acompañados por estudiantes realizan en el laboratorio de forma breve lo esencial del experimento. Se muestra para qué sirven los aparatos, qué hay medir y en qué unidades, cómo se realiza el montaje del circuito y se toman algunas medidas. Se acompaña de las fórmulas para indicar además los cálculos a realizar.

El proceso de desarrollo de la experiencia ha constado de las siguientes etapas:

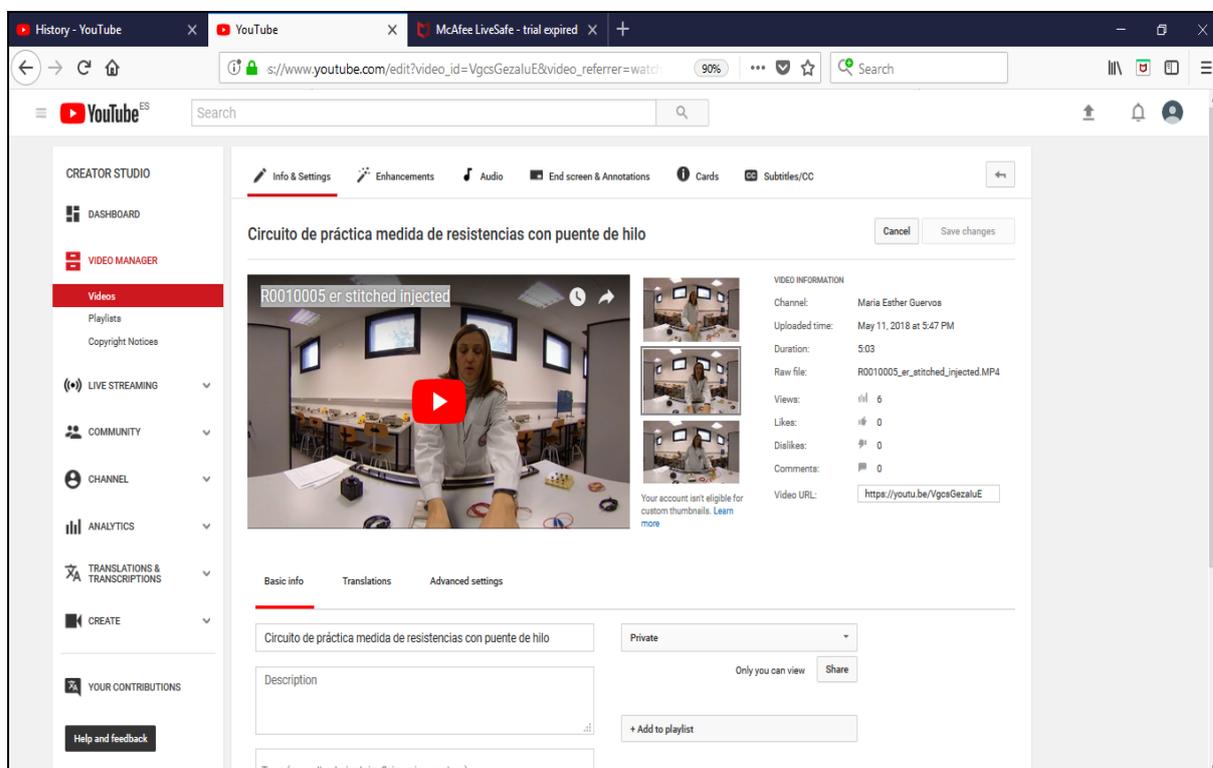
1. Los estudiantes comienzan visionando los videos esféricos de forma inmersiva, usando el material proporcionado por el profesorado, que es el que aparece en la Tabla 1.
2. Los grupos de estudiantes realizan el montaje del circuito eléctrico sin ayuda.
3. Los profesores efectúan pruebas de evaluación orales sobre teoría de circuitos (asociación de resistencias, tensión, intensidad de corriente, material conductor). Para realizar la evaluación formativa los docentes formulan a cada estudiante individualmente tres preguntas diferentes, tipo test que admiten cuatro posibles respuestas cada una, de las cuales posteriormente se les facilita la correcta.
4. Los estudiantes proceden con la toma de medidas y la realización de los cálculos, empleando metodología colaborativa.

5. Los profesores evalúan los cálculos y resultados con la participación del alumno. Con objeto de que realicen las pertinentes correcciones, se les facilita el blog docente con los enlaces a los videos 360° en el canal privado YouTube del profesorado en modo oculto, que ven en forma no inmersiva, como se muestra en la Figura 1.
6. Los estudiantes elaboran el informe final de prácticas. También contestan un cuestionario sobre la experiencia inmersiva y su influencia en el proceso de aprendizaje y evaluación.

**Tabla 1.**

*Material empleado en las experiencias inmersivas de realidad virtual*

	<b>Teléfono</b>	<b>Gafas VR</b>	<b>Cascos</b>
Recursos	Samsung Galaxy S8 + Smartphone libre de 6.2" QHD+ (4 G, Bluetooth, Octa-Core S, 64 GB memoria interna, 4 GB RAM, cámara de 12 MP, Android).	Samsung Gear VR (2017) - Gafas VR con controlador para juegos y aplicaciones (compatible con Samsung Galaxy S8+)	Sennheiser PXC550 - Auriculares de diadema cerrados con cancelación de ruido adaptativo, Bluetooth



**Figura 1.** Videos 360° en canal YouTube del profesorado

#### **4. Evaluación**

Esta propuesta se ha planteado como alternativa a la evaluación tradicional de las competencias. Se ha aplicado evaluación formativa a la tarea, ya que mediante evidencias (orales y escritas) se ha evaluado el avance en el aprendizaje de los estudiantes a medida que progresan en la realización de la práctica. Ha constado de:

- ✓ Una primera prueba oral individual, consistente en tres preguntas tipo test con cuatro posibles respuestas diferentes para cada estudiante. Se realiza posterior a la experiencia inmersiva de realidad virtual, y tiene una meta comprensible para todos los estudiantes consistente en el correcto montaje del circuito, por lo que todos a priori conocen el objetivo a alcanzar.
- ✓ Una segunda prueba oral grupal con preguntas cortas dirigidas a la vez a todos los miembros del equipo, para definir claramente los cálculos prácticos (con qué fórmulas, cifras, errores, en qué unidades, etc.). De manera que así se ha establecido cómo seguir avanzando correctamente.
- ✓ Una tercera prueba escrita individual consistente en un test, posterior al visionado de los videos esféricos en modo no inmersivo, que les ha permitido corregir sus errores antes de la evaluación calificativa del informe final.
- ✓ Una prueba final de evaluación del informe escrito de forma conjunta por el grupo, que debe incluir con detalle: los datos experimentales obtenidos con sus errores, su tratamiento estadístico (fórmulas, estadísticos, propagación de incertidumbre, ajustes. cálculos), la expresión analítica de resultados, las conclusiones obtenidas y un análisis crítico concluyente.

#### **5. Conclusiones**

Los estudiantes contestaron finalmente un cuestionario con 12 preguntas, 11 de ellas de respuesta cerrada (con 3 opciones, sí, no, no sabe) y una pregunta abierta de respuesta amplia, empleando un modelo de referencia de calidad [7,8]. Las conclusiones obtenidas del análisis de los cuestionarios revelan que el impacto motivacional asociado al empleo de los videos inmersivos 360°, causa en entre un 80 y un 90% de ellos un interés mayor y un aprendizaje más rápido y menos costoso de las competencias. Mediante la retroalimentación en el momento de la realización de la práctica en el laboratorio, respondiendo oportunamente a las pruebas orales y escritas, los docentes

verifican que mejoran los resultados de la evaluación porque mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los estudiantes manifiestan de forma generalizada que les parece muy adecuado modificar el proceso de evaluación favoreciendo un aprendizaje secuenciado y progresivo que facilita la comprensión. Reconocen que introducir estos recursos innovadores en las actividades prácticas de física es un elemento motivador asociado a su cultura audiovisual.

### **Referencias**

- Magro, R., Abad, L., Serrano, M., & Velasco, A.I. (2007). *Fundamentos físicos de la ingeniería I*. Madrid: García-Maroto Editores.
- Magro, R., Abad, L., Serrano, M., & Velasco, A. I. (2007). *Fundamentos físicos de la ingeniería II*. Madrid: García-Maroto Editores.
- López, A., Velasco, A. I., & Carrillo, A. (2017). *Fundamentos de biofísica aplicados al cuerpo humano*. Madrid: Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas.
- Abad, L., Velasco, A. I., & Chocarro, A. (2007). *Formulario técnico de física: con ejercicios y problemas resueltos*. Madrid: Bellisco.
- Becker, S. A., et al. (2017). Nmc horizon report 2017 higher education edition. *The New Media Consortium*.
- Rupp, M. A., et al. (2016). The effects of immersiveness and future or expectations on subject-tive-experiences during an educational 360 video. *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, 60, 2108-2112.
- Witmer, B. G., & Singer, M.J. (1998). Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- Guervós, E., et al. (2019). Using 360 VR Video to Improve the Learning Experience in Veterinary Medicine University Degree. *IS&T Int. Symposium on Electronic Imaging. Image Quality and System Performance XVI*, 1-6.