

## **SIMULACIÓN DE PROCESOS BIOLÓGICOS UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA 3D**

**Jiménez Martínez, Ricardo, Casado Escribano, Nieves y Gómez Moreno,  
Hilario**

*Universidad de Alcalá*

### **Resumen**

En este artículo presentamos el proceso de creación de un vídeo de animación 3D sobre el parásito *Gymnorhynchus gigas*, así como los resultados obtenidos en el estudio realizado con estudiantes de Grado de la Universidad de Alcalá, para valorar la influencia de los medios audiovisuales en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para valorar la influencia de los métodos de presentación en el proceso de aprendizaje se pidió a los estudiantes que participaron en el proyecto, que rellenasen un cuestionario con el que se pretendía valorar la visión general y la retención de términos que el alumno adquirió, en función el método de presentación utilizado. El estudio realizado mostró la influencia positiva de la utilización del vídeo de animación 3D, sobre todo respecto a la visión general de todo el proceso de evolución del parásito, frente a otros métodos de enseñanza utilizados. Como aspecto importante a tener en cuenta se llegó a la conclusión de que sería conveniente combinar el vídeo de animación 3D con la aportación oral del profesor para que el estudiante se centre también en la información, ya que en este aspecto los resultados mostraron cierta desconexión con los contenidos.

### **Abstract**

This paper presents the process of creating a 3D animation video about the parasite *Gymnorhynchus gigas*, as well as the results of the study with students at the University of Alcalá, to assess the influence of the audiovisual media in the learning process. To assess the influence of methods of presentation in the learning process, students who participated in the project, completed a questionnaire with which it was intended assess the overview and retention of terms that students acquired depending on the method of presentation used. The study showed the positive influence of the use of video 3D animation especially regarding the overview of the whole process of evolution of the

parasite, compared with other teaching methods used. It is concluded that it would be desirable to combine the video 3D animation with the oral contribution of the teacher for the student to focus on the information, since the results showed disconnect with the content.

### **Introducción**

La creciente demanda, por parte de los estudiantes, del uso de internet y otros medios digitales para compartir el material docente, ha hecho que el profesor se tenga que plantear la transformación del material que entrega a sus alumnos (Hostovecky, Stubna y Stankovsky, 2012). El material audiovisual sirve de base para complementar la materia presentada en los libros u otros medios más tradicionales, (Mao, 2011; Silén, Wirell, Kvist, Nylander y Smedby, 2008; William, 2008). En la Universidad empieza a ser muy habitual utilizar el vídeo como medio para mostrar determinados procesos que no siempre es posible mostrar in situ, (Casado, 2010). Como ejemplo sirva que en el área de Parasitología de la Universidad de Alcalá, se ha editado una serie titulada “*Parasitología Aplicada*” con 7 DVD’s en los que se muestra como se desenvolvía un determinado parásito en su hábitat natural dentro de su hospedador. El vídeo como recurso, ha resultado una herramienta muy útil y así lo han demostrado los resultados académicos y las encuestas de satisfacción realizadas a los propios alumnos.

Sin embargo, el recurso de utilizar el vídeo no siempre es factible, puede darse el caso en el que físicamente no sea posible obtener imágenes reales del parásito o del proceso completo que se quiere mostrar a los alumnos. Este es el caso del parásito *Gymnorhynchus gigas*.

*G. gigas* es un parásito que tiene una morfología compleja que va cambiando a medida que se va desarrollando, desde su fase larvaria hasta alcanzar el estado adulto. En el proceso de evolución hacia su estado adulto el parásito va evaginando diferentes estructuras que se encuentran en su interior, invaginadas. Por si esto no fuera ya difícil de mostrar a los alumnos, es un parásito que se puede encontrar en estado latente en multitud de peces, como la palometa, pero que no se desarrolla hasta llegar al estómago de un tiburón, después de que este haya ingerido peces infectados. En el estómago del tiburón comenzará a desarrollarse, pasando de ser una larva plerocercoides a ser un ejemplar adulto con capacidad para alimentarse y reproducirse.

Al no tener posibilidad de disponer de un tiburón vivo, infectado y que además nos permita introducir una cámara dentro de su estómago para ver cómo va evolucionando el parásito, pensamos en recrear todo este proceso a partir de las imágenes reales del *G. gigas*. Las imágenes fueron obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido. Este microscopio da la posibilidad de captar fotografías desde todos los ángulos del parásito y en su día proporcionaron la información necesaria para la descripción ultraestructural de este parásito (Casado, Urrea, Moreno y Rodríguez-Caabeiro, 1999).

Una vez creado el vídeo de animación 3D, nos planteamos evaluar la influencia que este tipo de audiovisual tiene en el proceso de aprendizaje del alumno y comprobar si realmente aporta mayor información o no que la presentación de una serie de transparencias con fotografías o dibujos de todo el proceso.

### **Método**

El método utilizado en este estudio comenzó con la realización de un vídeo de animación 3D que mostrase el proceso de evolución del parásito *Gymnorhynchus gigas*, desde que este es una larva plerocercoides hasta llegar a su estado adulto, ya con todos sus partes evaginadas, tal como se muestra en la figura 1. Se optó por utilizar el programa de simulación 3D, Blender, el cual permitió recrear tanto el parásito como generar el vídeo completo del proceso.

Para el estudio de la influencia del vídeo de animación 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el alumno se pidió a un grupo de estudiantes de Grado de la Universidad de Alcalá, divididos en varios grupos diferentes que realizaran un cuestionario tras recibir la misma información en tres formatos diferentes (Oral, PowerPoint y vídeo de animación 3D). Una semana después se les propuso el mismo cuestionario para valorar la influencia del tiempo en el proceso de la memorización. Los estudiantes pertenecían al Grado en Biología Sanitaria y Grado en Ingeniería de Computadores.

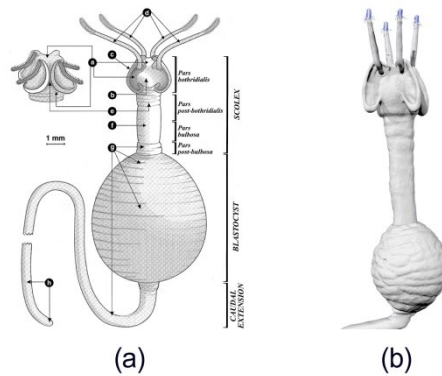


Figura 1. (a) Dibujo de la larva plerocercioide de *Gymnorhynchus gigas* (Casado et al., 1999) totalmente evaginada y (b) su recreación 3D.

El cuestionario estaba compuesto por dos preguntas:

- Cuestión 1: Dibujar los pasos más importantes en el proceso de evolución del parásito.
- Cuestión 2: Señalar los términos relacionados con el parásito presentado, de entre una serie de 14 términos relacionados con el mundo de la parasitología, pero de los cuales solo siete pertenecían al parásito estudiado.

### Resultados

En el proceso de creación del vídeo de animación 3D se obtuvo un audiovisual de unos 4 minutos, en los que se intercalaba imagen y audio explicativo de lo que se estaba mostrando en cada momento.

Respecto al estudio realizado con los estudiantes y a partir de las dos cuestiones que contestaron se valoraron los tres parámetros siguientes:

1. Visión general del proceso mostrado, a partir del dibujo de los diferentes pasos en la evaginación del parásito.
2. Capacidad de mostrar los detalles más importantes al dibujar los pasos de evaginación.
3. Retención de los términos que caracterizan al parásito y que aparecen en las presentaciones.

A partir de los tres tipos de presentación utilizados, presentación oral (clase magistral), presentación PowerPoint y vídeo de animación 3D, se obtuvieron las gráficas mostradas en las figuras 2, 3 y 4 correspondientes a cada uno de los tres parámetros valorados.

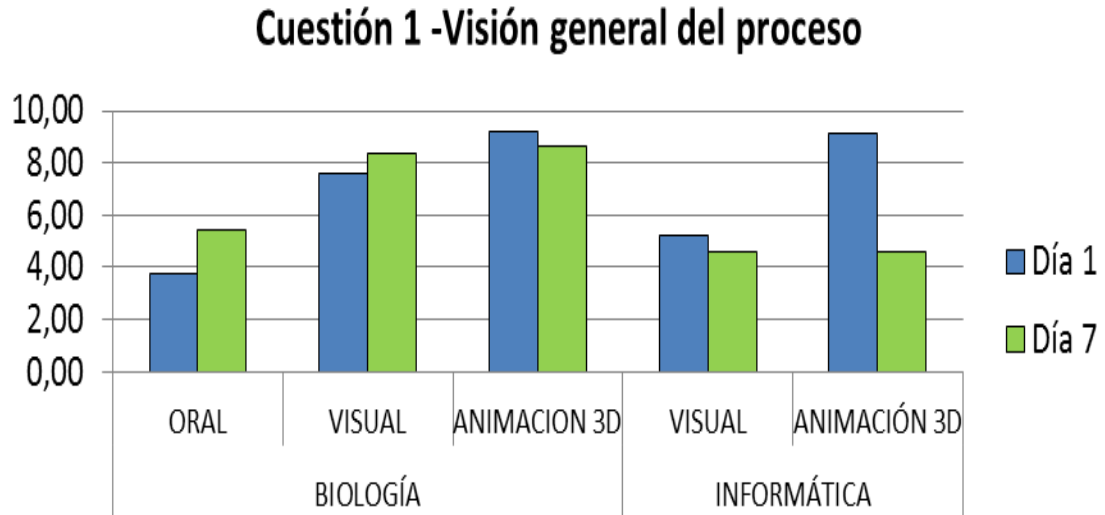


Figura 2. Comparación de la visión global del proceso de desarrollo del parásito.

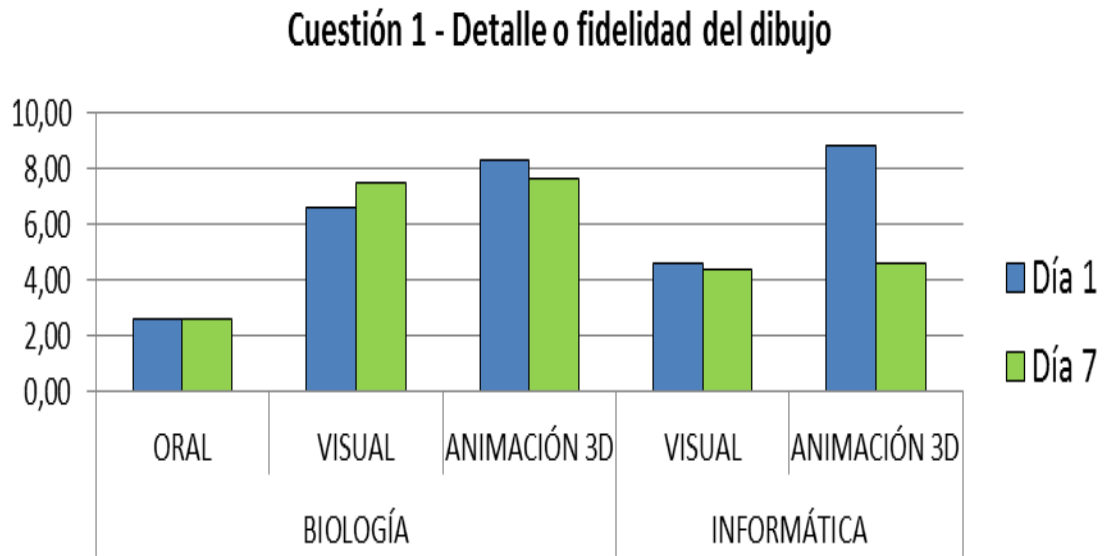


Figura 3. Comparación del grado de precisión de los dibujos.

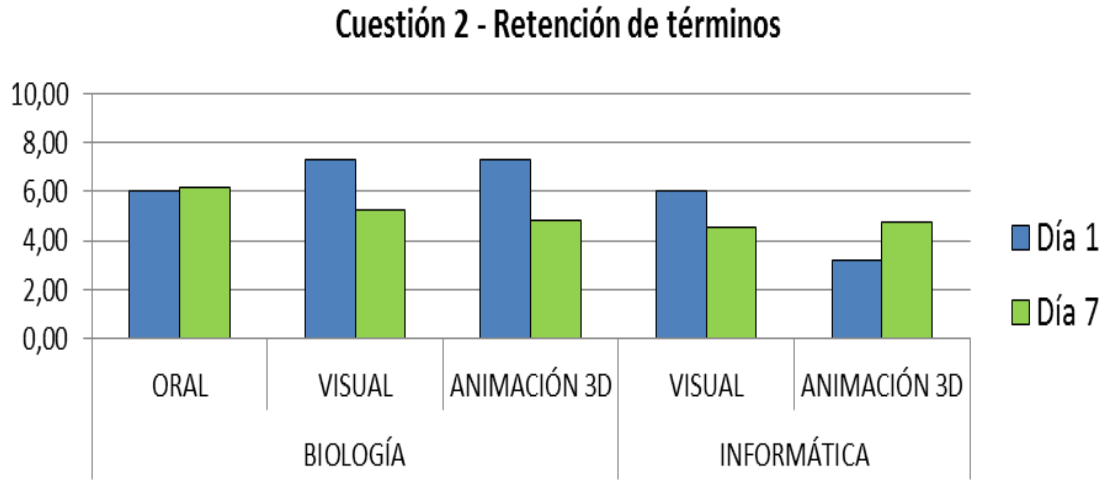


Figura 4. Comparación de la retención de términos relacionados con el parásito.

En las gráficas de la figura 2 y 3 se muestra una mejora de los resultados obtenido con el vídeo de animación 3D respecto a los otros dos métodos de presentación. La gráfica de la figura 4 muestra una tendencia contraria, donde los resultados con el vídeo de animación 3D o son similares o empeoran respecto a las otras formas de presentación.

### Conclusiones

Como conclusión queremos destacar que se confirma que cuanto más información aporten las imágenes, mayor es el grado de comprensión que se obtiene. La presentación de vídeos de animación 3D, sobre todo cuando se carece de imágenes de todo el proceso ayuda a apreciar, en mayor grado, los detalles. Sin embargo también hemos observado que el alumno puede llegar a perder la concentración en la parte oral, cuando la imagen es más llamativa. El vídeo combina la fuerza penetrante de la imagen y del sonido, (Bordwell y Thompson, 1995; Masterman, 1993), pero no basta con que el alumno se centre exclusivamente en la imagen y tenga una visión general del proceso, ya que si no presta atención al contenido se perderá los detalles. Los medios audiovisuales, en especial la animación 3D, mejoran la visión general de cualquier proceso que implique movimiento y desarrollo de estructuras. Sin embargo, no ocurre lo

mismo con la capacidad de captar la atención del estudiante, para que retenga una información más conceptual. Por lo tanto desde nuestro estudio llegamos a la conclusión que siempre es necesario que cuando el docente utilice el audiovisual en general, éste se apoye en su correspondiente explicación oral.

En un futuro próximo, esperamos poder valorar la influencia de la imagen estereoscópica en el proceso de aprendizaje, pero para ello será necesario que los centros de enseñanza puedan disponer de este tipo de pantallas.

### **Agradecimientos**

Nuestro agradecimiento a la Universidad de Alcalá y en especial al Vicerrectorado de Docencia y Estudiantes por la concesión del proyecto de Innovación Docente nº UAH/EV672 (convocatoria 2015) que nos ha permitido realizar este estudio.

### **Referencias**

- Bordwell, D., y Thompson, K. (1995). *El arte cinematográfico*. Barcelona: Paidós.
- Casado, N. (2010, Septiembre). *El vídeo como recurso didáctico en el nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje*. Comunicación presentada en VII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria UEM, Villaviciosa de Odón. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11268/2664>
- Casado, N., Urrea, M., Moreno, M., y Rodríguez-Caabeiro, F. (1999). Tegumental topography of the plerocercoid of *Gymnorhynchus gigas* (cestoda: Trypanorhyncha). *Parasitology Research*, 85(2), 124-130.
- Hostovecky, A., Stubna, J., y Stankovsky, J. (2012). The potential implementation of 3D technology in science education. En A. Szakál (Ed.), *ICETA 2012 10th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications. Proceedings* (pp. 135-138). Stará Lesná, The High Tatras, Slovakia.
- Mao, W. (2011). Development of diversified 3D analogue simulation teaching courseware in swimming education. En *2011 International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet). Proceedings* (pp. 268-271). doi: 10.1109/CECNET.2011.5768665

- Masterman, L. (1993). *La enseñanza de los medios de comunicación*. Madrid: De la Torre.
- Silén, C., Wirell, S., Kvist, J., Nylander, E., y Smedby, O. (2008). Advanced 3D visualization in student-centred medical education. *Medical teacher*, 30(5), 115-124.
- William, A. (2008). Stereoscopic visualization of scientific and medical content for education: Seeing in 3D. *eScience'08 IEEE*, 1, 319-320.