

Animaciones científicas para la enseñanza y el aprendizaje de la química en carreras de ingeniería: la evaluación de expertos en medios audiovisuales.

Colasanto Carina^{1y2}, Carreño Claudia^{1y2}, Saldís Nancy², Bielewicz Ana¹. Estudiantes:
Peckarek Gabriel¹, Delfino Iván¹

¹Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba
Maestro López esq. Cruz Roja Argentina – Cdad. Universitaria
+54 351 4684215

²Universidad Nacional Córdoba – Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Av. Vélez Sarsfield 1611 - Ciudad Universitaria
+54 351.5353800

ccolasanto@yahoo.com.ar, carreno_claudia@hotmail.com, nancyesaldis@yahoo.com.ar,
anabielewicz@gmail.com, gpk_00@hotmail.com, ivandelfino05@gmail.com

Eje en el que se inscribe:

Dimensiones de comunicación y diseño para la virtualidad

Tipo de comunicación: Ponencia

Resumen

Este trabajo muestra la evaluación de animaciones científicas utilizadas para la enseñanza de la química en las carreras de ingeniería por parte de expertos en medios audiovisuales. El material didáctico es desarrollado por docentes de la cátedra de Química General y está destinado a estudiantes de primer año de las diferentes especialidades de ingeniería. El material se encuentra publicado en YouTube y es utilizado como apoyo a la presencialidad a través del aula virtual.

La evaluación tiene como objetivo valorar el material audiovisual desarrollado y, a partir de dicha apreciación, tomar decisiones para mejorar el próximo material didáctico a desarrollar. Los criterios de evaluación establecen aspectos técnicos, estéticos y expresivos, además de los pedagógicos.

Los expertos destacan el formato audiovisual seleccionado para la presentación de los contenidos y la introducción de la narrativa vinculada con casos de la vida cotidiana. A partir de los aportes de los expertos, se propone la creación de un grupo de trabajo interdisciplinario.

Palabras Clave:

Animación. Evaluación de material didáctico. Trabajo Interdisciplinario.

Introducción

Transitar el nuevo paradigma educativo permite generar ambientes donde el desarrollo de estrategias de enseñanza que se introducen a través de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) complementan y diversifican la oferta educativa.

La incorporación de las TIC en las aulas universitarias demanda profesores que dediquen más tiempo a la preparación de sus clases y la realización de producciones originales. El desafío es actuar como docentes en la era digital desarrollando materiales didácticos que apoyen la presencialidad, entre los que es posible mencionar animaciones que permitan a los alumnos visualizar conceptos científicos abstractos adquiriendo los conocimientos necesarios para completar su formación de grado. El equipo de docentes investigadores y estudiantes que presenta esta publicación se encuentra trabajando en esta línea, a través del proyecto PID-UTN denominado "Diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico animado para el estudio y enseñanza de la química". El material didáctico está destinado a estudiantes de primer año de las diferentes especialidades de las carreras de ingeniería

(Mecánica, Civil, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Metalúrgica) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba (UTN-FRC) y de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC-FCEFYN)

Para la selección de los temas a animar, se realizó un estudio exploratorio que combinó procedimientos de recopilación y análisis de datos cualitativos y cuantitativos a través de encuestas a estudiantes y docentes. El primero de los temas elegidos por los estudiantes fue Electroquímica; por lo que dentro de la unidad temática se seleccionó el proceso de electrodeposición de metales, de amplia aplicación en el campo de las diferentes especialidades de la ingeniería. La temática seleccionada por los docentes para el realizar el segundo vídeo fue Equilibrio Químico.

El primer vídeo, realizado y evaluado en el año 2015, se denominó “La moneda cobreada de Pipo” del tema Electroquímica, situado en https://www.youtube.com/watch?v=laOdLz1bj_Y con una duración de 5 minutos 20 segundos. En 2016 con los aportes realizados por los expertos en medios audiovisuales, se desarrolló el segundo vídeo, llamado “Pipo, Tere y el delfín pronosticador del clima” que aborda conceptos de Equilibrio Químico, de 3 minutos 58 segundos de duración y alojado en <https://www.youtube.com/watch?v=thlooagc1LQ>.

Para el primer vídeo se requirió del guion que corresponde al documento producido por expertos en contenidos científicos, especialistas docentes en TIC y la colaboración de un estudiante de la carrera de Diseño Industrial quién desarrolló las bases de algunas imágenes en Adobe Illustrator. Para dar vida a los personajes se utilizó el programa Corel Draw X3 permitiendo el diseño y tratamiento de imágenes. Las voces pertenecen a los integrantes del grupo de trabajo. Para grabarlas se utilizó un equipo mix, micrófonos y el programa de libre descarga Audacity. La última etapa del desarrollo correspondió a la edición secuenciándose imágenes y sonidos en el programa Movie Maker. Posteriormente se pasó al formato requerido para su publicación digital.

Para el segundo de los vídeos animados, se incorporó al grupo de trabajo personal idóneo en animación, un técnico productor en medios audiovisuales quién realizó la animación de los personajes utilizando el paquete de Adobe, Illustrator, After Effects y Premiere para el diseño de las imágenes y la edición final. Los guiones fueron redactados por profesores expertos en química y TIC e incluían los contenidos, los materiales involucrados, las imágenes, los hechos y la manera se presentarían teniendo en cuenta el nivel de los usuarios. Para la estructura de los vídeos se consideró el planteamiento de las historias, los desarrollos y los desenlaces. Además, imaginaron la situación, la describieron y redactaron escenas, secuencias, acontecimientos y diálogos existentes entre los personajes siguiendo los pasos de la estructura teórica. La experta en animación indicó qué tipo de datos deben presentar las imágenes tales como dimensiones, colores, sonidos y movimientos, y determinó el tiempo de duración de la animación.

En el presente trabajo se muestra la evaluación realizada por los expertos en medios audiovisuales a los vídeos mencionados anteriormente.

Marco teórico

Entre los materiales didácticos multimediales, las simulaciones toman gran importancia, tal como lo señalan Hofstein y Luneta (1980) [1] quienes expresan que “las simulaciones son un medio para la enseñanza y el aprendizaje con un gran potencial para mejorar las prácticas educativas”.

En la enseñanza de las ciencias las animaciones facilitan la visualización de la dinámica de un proceso mejorando la comprensión de los conceptos. Con esto se intenta que los estudiantes conecten más efectivamente entre sí las representaciones macroscópicas, simbólicas y microscópicas de los fenómenos, ayudando a superar la imagen estática y en dos dimensiones que brindan los modelos representados en papel (Raviolo, 2010) [2]. Para diferenciar las animaciones de las simulaciones dicho autor señala que la animación resalta aspectos cualitativos, mientras que la simulación trabaja aspectos cuantitativos. Pero en general a ambas se las llama simulaciones.

La incorporación de los vídeos animados en la enseñanza de la química desarrollados por el grupo de trabajo, constituye un elemento motivador para la participación de los estudiantes,

favorece la comprensión de los contenidos científicos y mejora el aprendizaje de la química (Saldís N., et al., 2015) [3].

Al analizar el material didáctico animado es importante considerar lo que Perales Palacios, F. (2006) [4] sostiene en cuanto a la enseñanza de las ciencias, “las imágenes, como en el medio natural, la diversidad es un indicio de calidad. La multiplicidad de tipos y funciones didácticas posibles debe aprovecharse en el ámbito didáctico en función de las necesidades de los estudiantes. En especial, los contenidos complejos suelen ser los más favorecidos por su representación icónica. Y que además, el factor individual también cuenta: variables como el conocimiento previo del estudiante, su estilo de aprendizaje, su nivel de desarrollo cognitivo o su actitud hacia los recursos visuales empleados juegan un papel relevante en los resultados del aprendizaje”.

Es indispensable resaltar que Hansen y Liggera, (2013) [5] mencionan que “lo audiovisual no es una cuestión de medios, sino de lenguaje; no se trata, entonces, de usar medios audiovisuales, sino de expresarse audiovisualmente”. De aquí surge la necesidad de evaluar y mejorar el material didáctico audiovisual realizado.

Aguilar Juárez, I et al., 2014 [6] propone que “la evaluación es un proceso sistemático de identificación, recolección y tratamiento de datos sobre elementos y hechos previamente seleccionados, con el objetivo de valorarlos primero y, a partir de dicha valoración, tomar decisiones. La toma de decisiones con bases en datos objetivos del contexto escolar ofrece la ventaja de mejorar las situaciones de aprendizaje de los alumnos”

Marquès Graells, P. (2001) [7] expone que “el guion de los vídeos didácticos está elaborado con una clara intencionalidad instructiva, tiene unos objetivos educativos perfectamente definidos y el desarrollo de los contenidos, seleccionados y organizados en función de sus destinatarios y de la tipología del vídeo, se realiza de manera progresiva y sistemática. Las imágenes, música y explicaciones verbales, así como el ritmo de las secuencias y la composición audiovisual, también son meticulosamente seleccionadas de acuerdo con las características de los estudiantes a los que va destinado el vídeo. Por ello, al evaluar estos materiales se tendrán en cuenta múltiples aspectos técnicos, expresivos, estéticos, pedagógicos y funcionales, considerando en todo momento que se trata de un producto audiovisual de tipo secuencial. Dentro de los aspectos técnicos, estéticos y expresivos, se encuentran las imágenes, los textos, los gráficos y las animaciones, la banda sonora, los contenidos, la estructura del programa y la secuenciación de las imágenes; y el planteamiento audiovisual. Para el aspecto pedagógico, se tiene en cuenta la capacidad de motivación, la adecuación a la audiencia (contenidos) y el planteamiento didáctico”. A partir de los aspectos propuestos en el trabajo de Marquès Graells, se establecieron los criterios y se desarrolló el instrumento de evaluación.

Desarrollo

Con el objetivo de conocer cuáles son las apreciaciones de los expertos en lenguaje audiovisual referidas al desarrollo de las animaciones y evaluar el material didáctico animado se realizó una indagación a los técnicos. El instrumento empleado fue un cuestionario de respuestas abiertas.

Los cuestionarios se enviaron a expertos en lenguaje audiovisual a través de correos electrónicos, junto al link del material animado y una breve explicación respecto del propósito de dicho cuestionario. Posteriormente el grupo consultado remitió las respuestas por la misma vía.

Las valoraciones de los expertos fueron analizadas y a continuación se establecieron las acciones para el desarrollo del segundo video, con el de fin de mantener y potenciar los aspectos positivos destacados por los expertos y rediseñar aquellos señalados para mejorar.

Los resultados de las encuestas de ambas animaciones y las acciones realizadas al segundo audiovisual se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Encuesta a expertos en lenguaje audiovisual y acciones a realizar

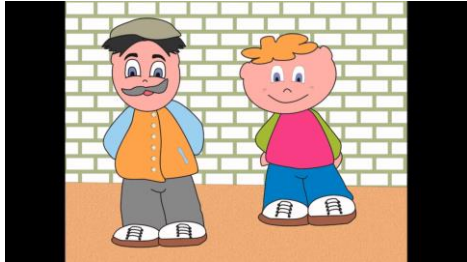
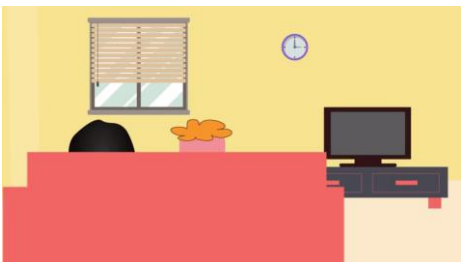
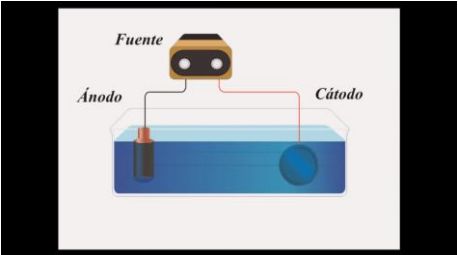

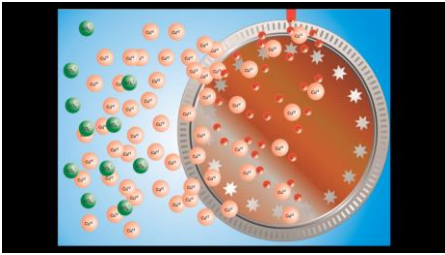
	VIDEO N° 1: La Moneda cobreada de Pipo	VIDEO N° 2: Pipo, Tere y el delfín pronosticador del clima	
<i>Pregunta</i>	Opinión de expertos	Acciones	Opinión de expertos
¿Le parece útil el formato audiovisual para presentar el tema? ¿Por qué?	Consideran que el formato audiovisual en el que se presenta el tema, ofrece un recurso de comunicación, que lo vuelve didáctico y entretenido.	Ninguna.	Destacan la fortaleza del formato audiovisual.
¿Considera atractiva e interesante la propuesta estética y narrativa del video? ¿Por qué?	Uno de los expertos considera que la propuesta estética infantil podría resultar poco atractiva para el público universitario y que su diseño es básico. Respecto a la narrativa, consideran que es clásica como propuesta.	Se propone mantener la propuesta de narrativa con una estética más adecuada al público universitario.	Los expertos coinciden en afirmar que la narrativa del video y el planteo estético de los personajes animados son apropiados.
¿Piensa que el lenguaje del video es acorde a las características del receptor/alumno?	En este espacio, los expertos consideran que es un lenguaje algo infantil, para un público universitario.	Rediseño del lenguaje.	Consideran que el lenguaje entre los personajes animados es más acorde a un público adolescente
¿Le resulta interesante la historia con personajes o cree que sería mejor utilizar recursos narrativos dentro del género documental o infográfico, por ejemplo?	En este caso los expertos no concuerdan respecto a la utilización de la historia con personajes. Sin embargo, proponen el uso de varios recursos a la vez.	Incorporar otros recursos, como gráficos animados, tipografías, videos, narrador, etc.	Los expertos sugieren incorporar además otras narrativas, como las científicos/documental.
¿Qué opinión tiene sobre la creación e interpretación de los personajes?(relación entre ellos, descripciones, diálogos, credibilidad, ritmo de la actuación)	Concuerdan en mejorar el dinamismo e interpretación de los personajes respecto a la actuación, de manera que suene natural y creíble. Incorporar un lenguaje dirigido a nivel universitario.	Incorporar personajes animados y acercarlos a la vida real.	Opinan que la interpretación de los personajes podría mejorarse.
¿Considera la duración y ritmo del video adecuada?	Expresan que en algunos pasajes, el vídeo es un poco lento	Menor duración y más dinamismo en la presentación.	Consideran que la duración general y el ritmo podrían ser los adecuados.
¿La cantidad de información es adecuada?	Si, aunque se podría simplificar aún más y haberse reforzado la información con recursos audiovisuales para resaltar los datos más importantes.	Recortar los contenidos a desarrollar. Especificar el fin del video	Consideran que la información se podría simplificar introduciendo gráficos y textos

<p>¿Considera que los recursos de diseño y animación son de calidad? (Videos, animaciones, ilustraciones, sonido, etc...)</p>	<p>Los expertos consideran que las imágenes son de buena calidad, pero deben ser dinámicas. El sonido ha sido observado por ambos como un aspecto a mejorar.</p>	<p>Mejorar la calidad de las imágenes y el dinamismo de las mismas. Mejorar el sonido.</p>	<p>Los expertos consideran que existe una diferencia muy marcada en la calidad de los recursos utilizados (animación y video) Además, sugieren que el audio de los videos y la voz en off se graben en un estudio.</p>
<p>¿Crees que podrían agregarse subtítulos o palabras claves en el video?</p>	<p>Acá los expertos no coinciden. Uno sugiere enriquecerlo y el otro lo considera suficiente.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Destacan la importancia de incorporar otros recursos tales como gráficos, cuadros animados, texto y cambios de planos</p>
<p>¿Qué le ha gustado y que recomienda mejorar del video?</p>	<p>Los expertos destacan: Presentar el tema a través de un ejemplo cotidiano y la didáctica. Mejorarían: Los diálogos y el lenguaje, (guion), la dinámica general (diseño) y el audio.</p>	<p>Aspecto a mantener: Presentar el tema a través de un ejemplo cotidiano</p>	<p>Destacan la manera de presentar el tema a través de un ejemplo cotidiano. Mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dinámica de la animación • La calidad del sonido • Mejora las actuaciones • Incorporar otros recursos • utilizar una narrativa más acorde al público

En la Tabla 2 se muestran algunas imágenes comparativas entre ambos materiales didácticos. Cabe destacar que para el desarrollo del segundo video, se priorizan los siguientes aspectos resaltados por los expertos:

- Presentar el tema a través de un ejemplo cotidiano y mantener la propuesta de narrativa.
- Especificar el fin conceptual del video y recortar los contenidos a desarrollar.
- Disminuir la duración y dar más dinamismo en la presentación.
- Mejorar la calidad de las imágenes.
- Orientar la estética a un público universitario e incorporar personajes animados.
- Rediseñar el lenguaje, mejorar el sonido e Incorporar otros recursos como gráficos animados, tipografías, videos, narrador, etc.

Tabla 2: Comparación entre los videos antes y después de la evaluación de los expertos.

<p>VIDEO N° 1: La Moneda cobreada de Pipo. Se abordan diferentes conceptos. Duración de 5 minutos 20 segundos.</p>	<p>VIDEO N° 2: Pipo, Tere y el delfín pronosticador del clima. Se aborda un único concepto. Duración de 3 minutos 58 segundos.</p>
	
<p>Los personajes son estáticos y de aspecto infantil.</p>	<p>Los personajes son dinámicos y con aspecto adolescente.</p>
	
<p>Los fondos permanecen inmóviles y la técnica utilizada es stop motion.</p>	<p>El fondo es animado y se realizó con programas de animación</p>
	
	<p>Se incorporó un video.</p>

Conclusiones

Tanto las opiniones de los expertos en medios audiovisuales como entrevistas informales a estudiantes y profesores destacan ampliamente el formato audiovisual seleccionado para la presentación de los contenidos, lo que permite establecer que se seguirá en el camino del desarrollo de material didáctico animado. Además, estudios realizados con anterioridad por el grupo de investigación que presenta este artículo, han demostrado que el uso de animaciones favorece el aprendizaje de contenidos científicos y mejora el rendimiento académico.

Si bien los videos presentaron aspectos a mejorar, la introducción de la narrativa y la vinculación con casos de la realidad han sido destacadas como cuestiones relevantes al momento del análisis de los videos.

Estos resultados nos indican que la conformación de un grupo de trabajo interdisciplinario se vuelve imprescindible a los fines de desarrollar materiales con contenidos científicos y tecnológicos, que presenten elementos atractivos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

Bibliografía

- [1] HOFSTEIN, A. y LUNETTA, V. (1980) "The role of the laboratory in science teaching: research implications". NARST symposium, Boston, Massachusetts. <http://gpquae.igmm.unicamp.br/gtexperimentacao.pdf>
- [2] RAVIOLO A. (2010) "Simulaciones en la enseñanza de la química". Conferencia VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. Santa Fe, 9-11 de junio, 2010.
- [3] SALDIS N., COLASANTO C., C ARREÑOC. (2015) "*Animación científica para el apoyo a la educación presencial en Ingeniería química*". II Jornadas Nacionales y IV Jornadas de Experiencias e Investigación en Educación a Distancias y Tecnología Educativa en la UNC.
- [4] PERALES PALACIOS, F. (2006) "Uso (y abuso) de la Imagen en la enseñanza de las Ciencias. Enseñanza de las Ciencias". Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus Universitario de Cartuja. Universidad de Granada. 18071 Granada. España.
- [5] HANSEN, L. y LIGGERA, M.P. (2013). "Clase 3: La realización del lenguaje audiovisual. Propuesta educativa con TIC: Artes Audiovisuales y TIC I". Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- [6] AGUILAR JUÁREZ, I. (2014) "Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales". Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. vol.9 no.25. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000100005
- [7] MARQUÈS GRAELLS, P. (2001) "Evaluación de los videos didácticos" Disponible en: <http://www.peremarques.net/videoav2.htm> (última revisión: 19/08/04)