

Aprendizaje y divulgación científica de los sistemas de grabación y reproducción sonora a través de los cuentos

Ana M. Barbancho, Isabel Barbancho, Alberto Peinado, Lorenzo J. Tardón
abp@ic.uma.es, ibp@ic.uma.es, apeinado@ic.uma.es, lorenzo@ic.uma.es
Universidad de Málaga, Andalucía Tech, E.T.S.I. Telecomunicación,
Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Campus Teatinos s/n, 29017 Málaga.

Abstract- In this paper, the pilot experience of scientific dissemination based on the writing of stories by students of the ETSI Telecommunications, carried out in the academic year 2021-22, is presented. The aim of this experience is twofold: on the one hand, to learn how to popularize science to a children's audience and, at the same time, to work directly on the competence of transmitting information to a non-specialized audience (competence G-07). To evaluate the experience, questionnaires and interviews were carried out with both teachers and students involved in the activity. It was found that this experience has been very positive and has made it possible to work both on competence G-07 and on the writing of texts and scientific dissemination.

I. INTRODUCCIÓN

La literatura infantil y, de modo particular, los cuentos, constituyen una herramienta pedagógica reconocida que contribuye al desarrollo del lenguaje, la creación literaria y la imaginación en edades muy tempranas [1]. Los cuentos infantiles son un medio de transmisión de valores subyacentes en los usos y costumbres, tal como se argumenta en [2] y, de manera general, fomenta el aprendizaje de normas y valores sociales [3]. Además, los cuentos perduran en el recuerdo durante toda la edad adulta. Por todos estos motivos, este instrumento literario resulta muy adecuado para la divulgación científica. Sirva como ejemplo la reciente publicación del libro “Ciencia-me un cuento” que recoge los mejores cuentos infantiles que han participado en la iniciativa promovida por la Sociedad de Investigadores Españoles en Reunido Unido con la colaboración de la Fundación Lilly [4].

Por otra parte, los grados definidos dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) incluyen referencias específicas a competencias transversales, básicas y generales, que deben desarrollarse. Dentro de las competencias generales comunes a todos los grados que se imparten en la ETSI (Escuela Técnica Superior de Ingeniería) de Telecomunicación de la UMA (Universidad de Málaga) [5], se encuentra la competencia:

G-07: “Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado”.

Desde la UMA, y más concretamente desde la ETSI de Telecomunicación, se han promovido y desarrollado muchas actividades para potenciar las competencias transversales, básicas y generarles [6], [7], [8], [9]. Sin embargo, la parte de

la competencia G-07, de transmitir información a un público no especializado, como es el caso de los niños, no se ha trabajado en profundidad, a pesar de la importancia que se le da actualmente a la iniciación temprana a la ciencia.

Por ello, un grupo de profesores de la ETSI de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, han puesto en marcha en el curso 2021-22 una experiencia piloto de divulgación científica basada en la escritura de cuentos por parte de alumnos de la ETSIT (ETSI de Telecomunicación). El objetivo de hacer que los alumnos escriban un cuento es doble, por una parte, aprender a realizar divulgación científica a un público infantil y, a la vez, trabajar de manera directa la competencia de transmisión de información a público no especializado, en este caso niños, así como la divulgación científica ante un gran público muy exigente, como son los niños.

La estructura de esta comunicación es la siguiente: En el apartado II se describe el contexto en el que se han realizado esta prueba piloto. A continuación, en el apartado III, se describe la experiencia realizada, la información previa que se les ha impartido a los alumnos y las herramientas de recolección de datos que se han utilizado. En el apartado IV se presentan los resultados de este estudio. Por último, en el apartado V, se presentan las conclusiones extraídas de este trabajo.

II. CONTEXTO

La ETSI de Telecomunicación de la UMA, con un total de 1200 alumnos matriculados por curso académico, supone el 3.6% de los alumnos matriculados entre los 21 centros que componen dicha universidad [10]. En la ETSIT se imparten cinco grados (Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, en Ingeniería de Sonido e Imagen y en Ingeniería Telemática) y cuatro Másteres (Master en Ingeniería de Telecomunicación, Máster en Telemática y Redes de Telecomunicación, Máster en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes y Máster en Ingeniería Acústica). Entre todos los grados y másteres, se ha seleccionado el Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen, para realizar la prueba piloto. Dentro de este grado, se ha seleccionado la asignatura de Equipos de Audio, que es una asignatura obligatoria de tercer curso, 2º semestre. Los alumnos matriculados en esta asignatura representan el 15%

de los alumnos matriculados en tercer curso de toda la escuela, por lo que resultan ser un porcentaje significativo de alumnos.

La asignatura de Equipos de Audio, tiene una carga docente asignada de 6 créditos ECTS [5]. El contenido docente se divide en seis grandes bloques:

1. Medida de Calidad de Audio
2. Amplificadores de Audio
3. Grabación y reproducción sonora
4. Tratamiento de la señal de audio
5. Mezcla de audio
6. La interfaz MIDI

El bloque 3. Grabación y reproducción, se trata de un tema cuyo objetivo es que los alumnos conozcan la evolución de los sistemas de grabación y reproducción sonora, desde sus inicios. Tiene asignada una carga docente de 3 horas. Al tratarse de un tema con alto contenido técnico, pero en su mayoría a nivel descriptivo, hace que sea un tema adecuado para trabajarlo con los alumnos utilizando metodologías diferentes a la clase magistral o la simple realización y exposición de un trabajo. Por ello, esta asignatura y en concreto este bloque han sido los elegidos para la experiencia piloto de divulgación científica basada en la escritura de cuentos por parte de alumnos de la ETSIT.

III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En este apartado se van a describir los aspectos generales de la experiencia, junto con la organización temporal y las herramientas de recolección de datos utilizadas.

A. Aspectos generales de la experiencia

Los aspectos generales en los que se centra el presente estudio son:

- Trabajar la competencia general G-07 con los alumnos de la ETSI de Telecomunicación, mediante la transmisión de información a un público no especializado, así como la divulgación científica ante un gran público muy exigente, como son los niños.
- Aprender a realizar divulgación científica a un público infantil.
- Practicar la redacción en castellano de narraciones que incluyan temas técnicos.

Las actividades desarrolladas para realizar el presente estudio son:

- Clase magistral sobre escritura creativa, impartida desde la Universidad Autónoma de Guadalajara, México, dentro del programa Aulas Espejo.
- Redacción de cuentos sobre los Equipos de Grabación y Reproducción sonora, por parte de los alumnos. El objetivo es contar un cuento infantil para niños de 5 a 10 años, que permita aprender de manera sencilla el funcionamiento de un sistema de grabación/reproducción sonora. El cuento ha de ser ameno y debe de reflejar la tecnología del sistema y, si es posible las ventajas e inconvenientes del mismo. La temática del cuento ha de acordarse con los profesores, para que no se repitan, dentro de la lista de temas que se ofertan para el mismo, presentadas en la Tabla I. Las especificaciones sobre los cuentos que se fijaron fueron:
 - Extensión del cuento: Mínimo 2 páginas, máximo 3 páginas.
 - Forma de presentación: doble espacio y letra Arial o similar, tamaño 12 puntos.

- Todos los cuentos tienen que tener un título.
- Público de 5 a 10 años.

TABLA I
TEMAS PROPUESTOS PARA LOS CUENTOS

1.	Evolución de las técnicas de grabación/reproducción sonora
2.	Grabación en fonógrafo
3.	Grabación en cilindro
4.	Grabación en gramófono
5.	Grabación en cinta magnética (I): Primeras cintas magnéticas
6.	Grabación en cinta magnética (II): Cintas magnéticas estudios profesionales
7.	Grabación en cinta magnética (III): Grabación multipista
8.	Grabación en cinta magnética (IV): Cintas magnéticas domésticas
9.	Grabación y almacenamiento digital (I): Digital en cinta magnética
10.	Grabación y almacenamiento digital (II): CD
11.	Grabación y almacenamiento digital (III): MiniDisc
12.	Grabación y almacenamiento de estado sólido (I): Técnicas de grabación
13.	Grabación y almacenamiento de estado sólido (II): Equipos actuales

- Presentación oral de los cuentos por parte de los alumnos en clase. Las guías que se dieron para la presentación de los mismos en clase fueron:
 - La presentación consistirá en una explicación de por qué el cuento (formato, tema, personajes, ambientación, etc.).
 - Lectura del mismo.
 - Todo esto debe estar apoyado por una presentación en pantalla.
- Cuestionarios de evaluación de la experiencia por parte de los alumnos, así como cuestionarios de evaluación de la calidad de los mismos, rellena por alumnos y profesores.
- Entrevistas tanto a los alumnos participantes como a profesores participantes y no participantes, sobre la experiencia piloto realizada.

B. Organización de la experiencia

La experiencia se ha desarrollado durante el segundo cuatrimestre del curso 2021-22. Las tareas realizadas, así como su temporización se presentan en la Tabla II.

TABLA II
TAREAS REALIZADAS Y FECHAS RELEVANTES

Tarea		Fecha
1. Preparación del estudio		
1.a	Definición de los objetivos	Diciembre – Enero
1.b	Preparación de las herramientas de recolección de datos	
2. Recolección de datos		
2.a	Presentación de la actividad a los alumnos.	Febrero – Marzo
2.b.	Clase magistral sobre escritura creativa	
2.c.	Redacción y presentación de los cuentos en clase	
2.d.	Encuesta a estudiantes y profesores	
3. Análisis de los resultados		
3.a	Revisión de los cuestionarios recibidos y las entrevistas realizadas	Abril
3.b.	Análisis de la información y conclusiones finales	

C. Herramientas de recolección de datos

Se han diseñado dos cuestionarios: uno sobre la experiencia que ha supuesto la redacción del cuento y otro de

evaluación de la calidad de los mismo por parte de los alumnos y de los profesores implicados. En los cuestionarios hay dos tipos de preguntas, unas en las que se pide valorar una serie de preguntas entre 0 y 5, donde 0 representa la opción de no estar de acuerdo en absoluto y 5 la de estarlo completamente y otras que se contestan con Si o No.

TABLA III
CUESTIONARIO SOBRE LA EXPERIENCIA DE REDACTAR CUENTOS

1.	¿Es la primera vez que escribís un cuento infantil? Comentar la respuesta.
2.	¿Qué te ha parecido la experiencia de escribir un cuento divulgativo? Justificar la respuesta
3.	¿Te ha resultado difícil? Justificar la respuesta
4.	¿Te parece interesante para hacerla otro curso? Justificar la respuesta
5.	A lo largo de tus estudios en la ETSI de Telecomunicación, ¿has tenido que hacer alguna otra tarea de divulgación de conocimientos técnicos? Explica cuáles han sido
6.	¿Te gustaría que los cuentos se publicaran en algún formato? Justificar

En la tabla III, se presenta el cuestionario sobre la evaluación de la experiencia de redactar cuentos por parte de los alumnos. Las preguntas 1, 5 y 6, de la tabla III, se contestan con Si o No y las preguntas 2, 3 y 4 se valoran entre 0 y 5. Esta encuesta no es anónima, dado que se quería correlar el resultado final del cuento con la evaluación de la experiencia realizada por los alumnos. En cada pregunta se deja un espacio para que los alumnos comenten la respuesta numérica que le han dado a cada pregunta y así comprender mejor las valoraciones. En la tabla IV se presenta la encuesta sobre los distintos aspectos de los cuentos y así como su presentación en la clase, es la misma tanto para alumnos como para profesores. Esta encuesta si es anónima para que los alumnos se sientan libres de calificar a sus compañeros. Todas las preguntas de la tabla IV, salvo la 5 que son comentarios libres se contestan con una valoración entre 0 y 5.

TABLA IV
CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS CUENTOS

1.	Originalidad
2.	Calidad de la presentación oral
3.	Explicación de la parte técnica
4.	Adecuado para niños de 5 a 10 años
5.	Comentarios sobre el cuento y la exposición del mismo

IV. RESULTADOS

Los resultados que se presentan en este apartado, proceden de los cuestionarios y entrevistas realizados tanto a los profesores como a los estudiantes implicados en este estudio. La edad media de los estudiantes que han participado es de 22 años, siendo la distribución hombre-mujer del 66.6%-33.33%, que es una distribución un poco superior en número de mujeres a la típica de los estudiantes de la ETSIT, que suele mantenerse en una relación 80%-20%. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los cuestionarios y en las entrevistas tanto de alumnos como de profesores.

A. Evaluación de la experiencia

El 95% de los alumnos participantes han afirmado que es la primera vez que escriben un cuento infantil, por lo que la tarea ha resultado muy novedosa.

En la Figura 1 se presentan los resultados de las respuestas de los estudiantes a las preguntas 2 (Experiencia - ¿Qué te ha parecido la experiencia de escribir un cuento divulgativo?), 3 (Dificultad - ¿Te ha resultado difícil?) y 4 (Recomendar - ¿Te parece interesante para hacerla otro curso?), presentadas en la Tabla III.

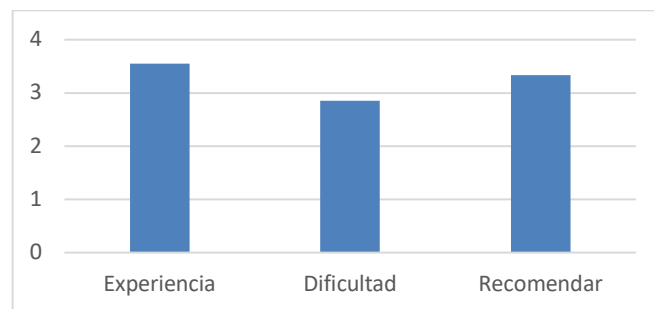


Fig. 1. Valor medio de las respuestas de los estudiantes sobre la experiencia de redactar cuentos (0-nada de acuerdo, 5-totalmente de acuerdo), a las preguntas 2, 3 y 4 presentadas en la Tabla III.

De la Figura 1 hay que destacar que a los alumnos la tarea de escribir un cuento infantil de divulgación les ha resultado, en general, difícil. Sólo dos grupos han evaluado como sencilla la tarea, dado que les ha gustado poder hacer algo creativo y les gusta escribir. Respecto a las dificultades las principales han sido: dificultad en la redacción de un texto divulgativo infantil con contenido técnico y la necesidad de tener imaginación. También hay que destacar como dificultad problemas con la gramática o con la redacción en general. La valoración de la experiencia ha sido buena, aunque de nuevo se encuentran opiniones extremas: por un lado, a los que la parte creativa les ha gustado mucho y por otro lado a los que utilizar la creatividad no les parece parte de la asignatura. Respecto a recomendar o no la actividad para el curso que viene, tienen sus dudas por la dificultad que entraña y sugieren el formato podcast.

A la pregunta 5, presentada en la Tabla III, las respuestas de los alumnos se han dividido en dos grandes grupos: los que dicen que nunca y los que dicen que, en una asignatura del primer cuatrimestre de tercero, si han tenido que realizar un trabajo de divulgación. Al consultar el trabajo de dicha asignatura, se trataba de un trabajo sobre diversos temas técnicos que tenía que presentar en clase, se les daba bastante libertad, por lo que unos alumnos lo han visto como divulgación y otros como trabajo técnico.

La evaluación de la experiencia por parte de los profesores ha sido positiva, dado que se ha visto que permite que los alumnos trabajen la redacción de textos y transmisión de conocimientos a público no especializado, por lo que la competencia G-07 se trabaja y además se practica la redacción de textos tan necesaria de cara al trabajo fin de grado y a su futuro profesional.

Finalmente, todos los alumnos han coincidido que sería interesante buscar algún medio de publicación de los cuentos realizados, aunque principalmente manifiestan su preferencia por el formato impreso.

B. Calidad de los cuentos

En este apartado, se presentan los resultados de las respuestas de estudiantes y profesores sobre la calidad de los cuentos realizados por los alumnos, a las preguntas presentadas en la Tabla IV. En la Figura 2 se presentan el valor medio a las respuestas a las preguntas sobre la calidad, de profesores, alumnos y el valor medio global.

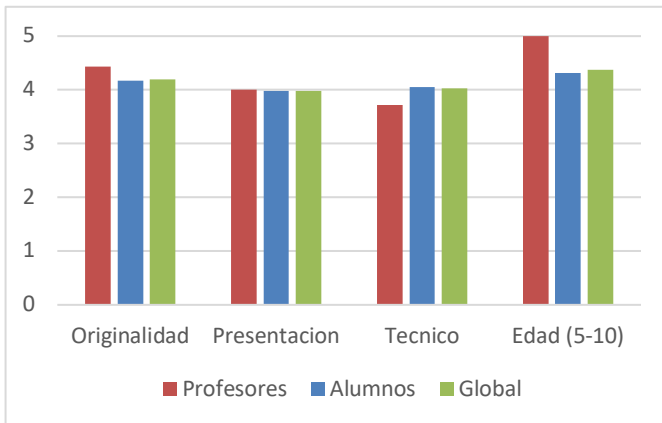


Fig. 2. Valor medio de las respuestas de los profesores, estudiantes y global, sobre la calidad de los cuentos (0-nada de acuerdo, 5-totalmente de acuerdo), a las preguntas presentadas en la Tabla IV.

A la vista de los resultados presentados en la Figura 2, se ve que la valoración de la calidad de los cuentos tanto por profesores como alumnos es muy buena. Es de destacar que la valoración de los profesores, salvo en el contenido técnico es mejor que la que realizan los propios alumnos entre ellos. Respecto a la presentación en clase de los cuentos, no se dio una guía muy detallada y esto hizo que hubiera muchas diferencias entre unas y otras presentaciones. Siendo unas muy buenas y otras demasiado simples.

V. CONCLUSIONES

En esta comunicación se ha presentado la experiencia piloto de divulgación científica basada en la escritura de cuentos por parte de alumnos del a ETSIT, realizada en el curso 2021-22. El objetivo de esta experiencia es doble: por una parte, aprender a realizar divulgación científica a un público infantil y, a la vez trabajar de manera directa la competencia de transmisión de información a público no especializado (competencia G-07). Para evaluar la experiencia se han realizado cuestionarios y entrevistas, tanto a los profesores como a los alumnos involucrados en la actividad. Las principales conclusiones que se han extraído de la experiencia piloto han sido:

- Con esta experiencia los alumnos han trabajado la competencia G-07 de transmisión de información a un público no especializado.
- Ha sido una de las primeras actividades de divulgación científica que han realizado a lo largo de sus estudios universitarios, por lo cual se ha aportado algo novedoso y de gran importancia en la sociedad actual.
- Algunos alumnos muestran ciertas reticencias a realizar tareas creativas, que pueden parecer un poco alejadas de sus estudios técnicos. Sin embargo, otros alumnos valoran muy positivamente la posibilidad de ser creativos.
- En general, la redacción de textos es una tarea que a los alumnos les cuesta trabajo y no les gusta. Por lo tanto, se ve fundamental seguir insistiendo en este tipo de

actividades que obligan a redactar un texto de manera correcta, dado que para su trabajo fin de grado y su vida profesional es fundamental.

- A pesar de todas las dificultades que dicen haber tenido para la redacción de los cuentos, la calidad y originalidad de los mismos ha sido bastante elevado. Es de destacar que mayoritariamente el inicio ha sido el desván de los abuelos, aunque luego las historias han seguido caminos muy diferentes.
- La presentación de los cuentos en clase, al no haber fijado unas normas rígidas ha sido muy diversa, desde una presentación técnica hasta una presentación pensada directamente para que los niños escucharan el cuento.
- Este tipo de actividades han de seguir fomentándose dado que ayudan a la creatividad, a la redacción y a la divulgación del conocimiento técnico, lo cual es necesario en la sociedad actual.

AGRADECIMIENTOS

La publicación es parte del proyecto PDC2021-120997-C33, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea “NextGenerationEU/PRTR”.

REFERENCIAS

- [1] Sandoval, C. (2005). “El cuento infantil: una experiencia de lenguaje integral”, *Revista ierRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1(2) (Ene-Jun), Recuperado el 15 de enero de 2018, de <<http://revista.iered.org/v1n2/pdf/csandoval.pdf>>.
- [2] Sánchez Cuenca, C. (2017) *Desarrollo de valores a través de los cuentos, con metodologías tradicionales o TICs en la etapa de educación infantil*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- [3] Payà Rico, A. y Chamorro Cercós, B.(2018). “El cuento infantil como elemento pedagógico”, *La revista El Mundo de los Niños (1887-1891)*. *El Futuro del Pasado*, 9, 257-284. <http://dx.doi.org/10.14516/fdp.2018.009.001.010>.
- [4] Society of Spanish Researchers in the United Kingdom and Fundación Lilly. *Ciencia-me un cuento*, Cuentos para pequeños investigadores. Penguin Random House Grupo Editorial, Barcelona, 2021.
- [5] E.T.S.I. de Telecomunicación, *Programación docente. Curso académico 2021-2022*, E.T.S de Ingeniería de Telecomunicación, 2021.
- [6] A.M. Barbancho, I. Barbancho, A. Peinado, “Improvement of the autonomous and cooperative learning in the telecommunication engineering students at the University of Málaga”, in *Proceedings of the 5th International Technology, Education and Development Conference, INTED2011*, Valencia (Spain).
- [7] A.M. Barbancho, I. Barbancho, L.J. Tardón, “Musical acoustics: improved motivation in the teaching and learning process of the telecommunication engineering students at the University of Málaga,” in *Proceedings of the 4th International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN2012*, Barcelona (Spain).
- [8] A.M. Barbancho, A. Ortiz, L.J. Tardón, S. Luna, F.J. Mata, J. Munilla, A. Peinado, I. Barbancho, S. Sammartino, “Improvement of critical thinking and active participation in the teaching and learning process of the telecommunication engineering students at the University of Málaga,” in *Proceedings of the 2nd International Conference of Education, Research and Innovation, ICERI2009*, Madrid (Spain).
- [9] A.M. Barbancho, I. Barbancho, L.J. Tardón, A. Peinado, J. Munilla, A. Ortiz, F.J. Mata, “History and posters: Dynamizing elements in the learning process at telecommunication engineering,” in *Proceedings of the 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN2017*, Barcelona (Spain).
- [10] UMA, portal de transparencia, <https://www.uma.es/portal-de-transparencia-universidad-de-malaga/info/120015/datos-de-matriculacion/> (último acceso 07/03/2022)