

## CAPÍTULO X

# DIFUSIÓN DE LA CIENCIA EN POBLACIÓN VULNERABLE DESDE LA UCC DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA: NIÑOS HOSPITALIZADOS, JÓVENES EN RIESGO DE EXCLUSIÓN Y ADULTOS EN CENTROS PENITENCIARIOS

**Carmina Puyod Alegre**

*Coordinadora de la Unidad de Cultura Científica  
Universidad de Zaragoza, España*

**Alfonso Pardo Juez**

*Técnico de la Unidad de Cultura Científica  
Universidad de Zaragoza, España*

### **Resumen**

Captar el interés del público general por la ciencia puede ser complejo pero no imposible. Hacerlo con públicos desfavorecidos o alejados de los canales habituales de divulgación científica puede ser bastante más difícil pero resulta un reto fascinante. Con investigadores cada vez más comprometidos con la tarea de divulgar y convencidos de su utilidad social, desde la UCC de la Universidad de Zaragoza se han dado pasos decisivos para acercar la ciencia a la ciudadanía. Esto ha ocurrido con el taller de producción del documental científico, iniciado en 2010, de donde surgió “Ciencia de cine” Así, bajo la fórmula de cine fórum, la institución lleva ciencia a cualquier ámbito: centros cívicos, bares, facultades, institutos de Secundaria y colegios de Primaria --también del medio rural--, gracias al debate directo con los 175 científicos autores de 35 minidocumentales.

El formato de cine fórum científico resulta idóneo para realizar una difusión de la ciencia muy efectiva y cercana gracias a su flexibilidad para aplicarse en lugares y con espectadores muy diferentes. Tras visionar un minidocumental, el investigador profundiza con la audiencia en los temas planteados, complementando con otras actividades (*e.g.*, experimentos, juegos, debate), lo que fomenta el diálogo y la participación. Los cine fórum son talleres participativos donde la curiosidad y la fascinación de los participantes y la cercanía de los investigadores potencian el aprendizaje a través de metodologías activas. Como ejemplo de esta adaptabilidad se presentan tres experiencias en contextos inusuales y muy diferentes: los centros penitenciarios de Zuera y Daroca, con un público heterogéneo (*e.g.*, edad, formación académica), el Aula del Hospital Infantil del Hospital

Universitario Miguel Servet de Zaragoza, para niños de edades entre 4 a 16 años, con notables diferencias de desarrollo madurativo, de conocimientos previos o intereses y cuyos problemas de salud afectan a su capacidad de concentración y aprendizaje, y finalmente jóvenes en riesgo de exclusión con el proyecto “*CienciAlternativa*” mediante un convenio de colaboración con los ocho centros sociolaborales de la Fundación Adunare.

### **Palabras claves**

ciencia, divulgación, cultura científica, universidad, Zaragoza, niños, presidiarios, jóvenes, exclusión, hospital, cárcel.

### **Introducción**

Tres son las razones para aproximar la ciencia a audiencias alejadas de ella: la ciencia es cultura, todos necesitamos cultura y nadie debería quedar excluido del acceso a la cultura y al conocimiento de la ciencia y la tecnología.

La UCC de la Universidad de Zaragoza trabaja desde el 2008 en la comunicación y divulgación de la ciencia para poner en valor el conocimiento científico, así como para despertar el interés de la ciencia de la población en general. En esta década, la UCC ha potenciado la comunicación científica hacia los medios para dar visibilidad a la investigación, innovación y transferencia del conocimiento que se hace desde la UZ. La elaboración de notas de prensa, organización de ruedas de prensa y “canutazos” con periodistas, son tareas cotidianas que se refuerzan desde las redes sociales como Facebook, Twitter, whatsapp, Youtube y Vimeo.

El resultado de este trabajo es una mayor receptividad por las informaciones de ciencia procedentes de la UZ. Además, los investigadores son cada vez más proclives divulgar directamente su trabajo a los periodistas y ciudadanos, eliminando viejos recelos y favoreciendo una relación directa con el interlocutor de la información.

Asimismo se ha fomentado una cultura de la comunicación científica en los medios aragoneses y confianza en el trabajo de la UCC. Esto ha establecido vínculos entre ambas partes que se traducen en el asesoramiento y la gestión de temas y de entrevistados para los programas sobre ciencia.

La UCC también ha fomentado la formación del personal investigador de la Universidad de Zaragoza en temas de difusión social de la ciencia con iniciativas como el Taller de Monólogos Científicos o el Taller de Documental Científico (Fig. 1).



Figura 1. Cartel promocional del Taller de Guión y producción de documentales científicos de la universidad de Zaragoza (Fuente: UCC, Universidad de Zaragoza).

Las siete ediciones de este taller han supuesto un éxito por su alta aceptación entre los investigadores y el aprovechamiento del material audiovisual producido, a través de diversas actividades realizadas a lo largo del curso académico en lugares muy diferentes y dirigidos a públicos muy diversos. En la actualidad se cuenta con un repositorio web, abierto al público, con 35 documentales que se usan de manera habitual en diferentes actividades de divulgación científica tanto de la UZ así como por parte de los propios investigadores (e.g., congresos, conferencias, clases en las universidades de

la experiencia). Todos los documentales pueden ser visualizados y descargados en la web de la UCC:

<https://ucc.unizar.es/taller-de-guion-y-produccion-del-documental-cientifico>.

La licencia de derechos de autor adoptada por la Universidad de Zaragoza es Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España. Ello facilita mucho la difusión de este material entre colectivos y centros educativos, lo que se traduce en una mayor visibilidad de la producción científica y de difusión realizada desde la UCC.

Así, gracias al material resultante de las siete ediciones del Taller de Documental Científico, la UCC desarrolla desde el 2011 la actividad “*Ciencia de cine*” (Fig. 2), con distintos públicos llegando a más de 15.000 personas de forma directa: Colegios de Educación Primaria, tanto del medio rural como el urbano, Institutos de Educación Secundaria, bares durante el Pint of Science y La Noche de los Investigadores; Centros cívicos de Zaragoza; sesiones abiertas al público en general en el Paraninfo de la UZ, Pabellón de la Ciencia; Facultad de Ciencias, asociación cultural Club 33; centros asociados de la UNED, de Barbastro y Sabiñánigo.

La actividad, bajo la fórmula de cine fórum científico con la presencia y el debate directo con los científicos autores de los audiovisuales, es una iniciativa útil y eficaz para transmitir ciencia de forma atractiva: el documental atrae la atención del espectador desde el primer segundo y suscita su interés por participar en un diálogo abierto, cercano, con el científico, quien además complementa la sesión con experimentos o juegos. Estas experiencias constatan que el aprendizaje se potencia mediante la fascinación y el uso eficaz de las metodologías activas. Estas características convierten las sesiones de cine fórum en talleres prácticos que se adecúan a los diferentes intereses de un público heterogéneo.



Cartel promocional del Taller de Guion y producción de documentales científicos de la universidad de Zaragoza (Fuente: UCC, Universidad de Zaragoza)

La fuerza y el atractivo de esta actividad radican en su sencillez. Se realiza sin ningún tipo de financiación añadida, salvo la derivada de los recursos propios –documentales, investigadores, desplazamientos en coche o cesión de salas de UZ—. La actividad, con un formato fácilmente exportable, tiene la virtud de adaptarse a distintos públicos. El coloquio surge espontáneamente tras el visionado del documental que de una forma atractiva condensa el contenido de años de formación y estudio de grupos de investigación del campus público aragonés.

### “Ciencia de cine” busca nuevos públicos

A partir del éxito de este formato con públicos diversos y en entornos muy diferentes, en otoño del 2013 se decidió salir a buscar a otros públicos más alejados de los canales habituales de la difusión social de la ciencia. La UCC

comienza a usar el formato de cine fórum con el documental científico como *leit motiv* y vehículo inclusivo y alfabetizador en poblaciones más vulnerable y secularmente distantes de la cultura científica:

- los internos de las cárceles de Zuera y Daroca, desde el año 2013;
- los niños entre 4 y 16 años del Aula del Hospital Infantil Miguel Servet de Zaragoza, una iniciativa que se inició en 2014;
- los 350 jóvenes de centros sociolaborales de Adunare en Zaragoza, entre 14 y 22 años, de familias desfavorecidas, con fracaso escolar y en riesgo de exclusión social, cuya primera acción se realizó en 2017. El compromiso es realizar seis sesiones para el curso académico 2017-18, con una periodicidad mensual y con un público total de 1.800 asistentes. La primera de esas sesiones, con alta participación tras trabajar el tema en las aulas, se realizó el pasado 26 de octubre, con una doble sesión en la sala Pilar Sinués del Paraninfo, y corrió a cargo de una joven paleontóloga, cuyo triple rol de joven, mujer y científica, llamó la atención entre los asistentes, especialmente, entre las propias alumnas, y se valoró positivamente por los tutores, por la oportunidad de conocer otros referentes tan distintos a los habituales para estas jóvenes.

En todos los casos se trata de públicos heterogéneos pero que, no obstante, muestran unas pautas comunes de actuación que obtienen buenos resultados en cuanto a satisfacción por ambas partes (docentes y discentes) y un alto impacto en el interés del público y en su motivación para seguir aprendiendo.

En esta comunicación, que favorece el conocimiento y la participación, es vital la utilización de metodologías activas-participativas así como la capacidad para emocionar del propio científico, germen para el desarrollo de lo que denominaríamos “aprendizaje basado en la fascinación”, directamente relacionada con la emotividad.

## **Resultados**

En los tres escenarios se obtiene un alto grado de satisfacción tanto de los docentes como de los discentes, así como un notable incremento del interés del público participante por la ciencia y en su motivación para seguir aprendiendo. Estos resultados están estrechamente relacionados con la capacidad empática del docente, que valora su audiencia en breve tiempo y adaptar el nivel académico o el lenguaje verbal y corporal de la sesión para crear un clima propicio para el desarrollo de la actividad. No menos importante es su capacidad para emocionar a los participantes. Se trata de crear el germen para el desarrollo del denominado “aprendizaje basado en la fascinación”, directamente relacionada con la emotividad. Así mismo, resulta cru-

cial el uso de metodologías activas-participativas –adecuándolas a la circunstancias de la intervención - de manera que los participantes se sientan protagonistas, y adecuando la actividad a los diferentes ritmos de aprendizaje, intereses, conocimientos previos, de los participantes. Con estas premisas se logra que las sesiones despierten el interés y la curiosidad, emocionando a los participantes e, incluso, despertando vocaciones profesionales por la ciencia.

La experiencia de la acción “Ciencia de cine”, aplicada en contextos tan contrapuestos como un centro penitenciario y un aula hospitalaria y, por tanto, con públicos heterogéneos en ambos lugares, muestra, no obstante, unas pautas comunes de actuación. En ambos escenarios se obtiene un alto grado de satisfacción tanto de los docentes como de los discentes, así como un notable incremento del interés del público participante por la ciencia y en su motivación para seguir aprendiendo.

La primera pauta está relacionada con la capacidad empática del docente, que permite valorar la audiencia en breve tiempo y adaptar el nivel académico o el lenguaje verbal y corporal de la sesión para crear un clima propicio para el desarrollo de la actividad. No menos importante es su capacidad para emocionar a los participantes. Se trata de crear el germen para el desarrollo del denominado “aprendizaje basado en la fascinación”, directamente relacionada con la emotividad (García Ferreiro, 2003; Ricci y Pritscher, 2015). Para ello, es fundamental reflexionar previamente sobre la selección de temas (y de los audiovisuales) y la manera más adecuada de presentarlos (e.g., como reto científico mostrando la dificultad de la investigación, la ilusión del descubrimiento, sus posibles derivaciones y consecuencias).

Asimismo, resulta crucial el uso de metodologías activas-participativas –adecuándolas a la circunstancias de la intervención - de manera que los participantes se sientan protagonistas, y adecuando la actividad a los diferentes ritmos de aprendizaje, intereses, conocimientos previos, de los participantes. Se logra así un aprendizaje más profundo (Mut, 2015). Se debe primar la práctica frente a la teoría y no descartar ninguna intervención ni debate que mejore la interacción con el docente (Patel, 2003). Además se incrementa el interés del público y se logra que los participantes sean y se sientan el centro de la actividad de una manera igualitaria (López, 2005). Esta estrategia resulta prioritaria en contextos tan peculiares como los presentados en este trabajo.

Con estas premisas se logra que las sesiones despierten el interés y la curiosidad, emocionando a los participantes e, incluso, despertando vocaciones profesionales por la ciencia.

Muchos asistentes a las sesiones realizadas en centros penitenciarios suelen pedir libros y publicaciones a la biblioteca interna sobre el tema tratado.

“La vida en prisión puede llegar a ser bastante monótona” (*cf.*, Apéndice 1), nos explicaba por escrito un grupo de internos de Zuera; “Las sesiones de Ciencia de cine nos permiten acercarnos a temas de medicina regenerativa, la materia oscura, las moléculas del vino, cómo reconstruir edificios antiguos a partir de restos arqueológicos o por qué no podríamos vivir sin números. Además, se agradece que sean temas actuales porque de esta manera nos mantiene conectados con el mundo exterior”, comentaba otro interno.

Tras escuchar en el Aula del Hospital Infantil a Jara Parrilla, joven paleontóloga que ha descrito una nueva especie de cocodrilo marino, Carol, con siete años, decidió que quería ser científica. Unos meses más tarde, a través de la ONG “Pide un deseo”, Carol consiguió visitar el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Tampoco Jara olvidará este cine fórum, emocionada por el interés de aquellos niños acompañados de padres y voluntarios que se afanaban en seguir sus explicaciones a pesar de las constantes interrupciones del personal sanitario que revisaba goteros o que reclamaba pacientes para la consulta médica.

## **Discusión y conclusiones**

Estas experiencias constatan que el aprendizaje se potencia mediante la fascinación y un uso eficaz de las metodologías activas. Estas características convierten los cine fórum en talleres prácticos que se adecúan a los diferentes intereses de un público heterogéneo.

No se trata de una actividad con impacto unidireccional en los internos y los niños, sino que los investigadores perciben una revalorización de su trabajo y un reconocimiento directo del valor social de su actividad profesional (*cf.* Apéndice 2). Así lo revelan algunas declaraciones realizadas en el blog del Aula del hospital Infantil: “Esta sesión hace que te reconcilies con la raza humana” (A. Camón); “La experiencia fue inesperadamente positiva. El ambiente del aula y las ganas de los niños tumbaron mis prejuicios” (P. Urcola); “Romper su difícil rutina, motivar su conocimiento y “despistar” los pensamientos de los familiares fue una más que sobrada recompensa” (M.Á. Saz); “Vuestra valentía nos anima en la ardua tarea de investigar” (J. Gonzalo); “Es impactante verles con graves problemas de salud, interesados por temas matemáticos” (F. Corbalán). “El interés de esos niños me recuerda cada día mi compromiso con la docencia” (P. Rivero). Y desde la cárcel nos instan: “Sigán viniendo a abrirnos la mente”.

El impacto personal y social de las sesiones es, por tanto, muy alto tanto para el público como para los investigadores, según la valoración de los destinatarios de la acción y provoca la mejora de la percepción social de la investigación financiada con fondos públicos (Trench y Miller, 2012).



## **Agradecimientos**

La actividad se realiza gracias a los minidocumentales científicos, producidos por 175 investigadores de la Universidad de Zaragoza a lo largo de las siete ediciones del Taller de Guion y Producción del Documental Científico, financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, que nos permite realizar “Ciencia de cine” con diferentes públicos.

Queremos agradecer a todos los investigadores y Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Zaragoza, así como a los representantes de todas las instituciones que participan en nuestras actividades de divulgación, como en este caso, los centros penitenciarios de Daroca y Zuera, con los responsables de los centros de formación a la cabeza, y con el Aula del Hospital Infantil, en especial con los distintos profesores que, en comisión de servicio, atienden este espacio tan especial de un modo entregado y profesional.

## Referencias bibliográficas

- García Ferreiro, V. (2003). *Las ciencias Sociales en la divulgación*. México: UNAM.
- López, F. (2005). *Metodologías participativas en la enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea.
- Mut, M. (2015). *Procesos de aprendizaje de vanguardia en enseñanza superior*. Madrid: ACCL.
- Patel, N. V. (2003). A Holistic Approach to Learning and Teaching Interaction: Factors in the Development of Critical Learners. *The International Journal of Educational Management* 17 (6/7): 272-284.
- Ricci, C. y Pritscher, C.P. (2015). *Holistic Pedagogy: The Self and Quality Willed Learning*. Springer.
- Trench, B., y Miller, S. (2012). Policies and practices in supporting scientists' public communication through training. *Science and Public Policy*, 39(6): 722-731.

## APÉNDICE 1

Carta de un interno del centro penitenciario de Zuera que asistió a la actividad de difusión de la ciencia de la UCC:

*La vida en prisión puede llegar a ser bastante monótona. Por eso consideramos que las charlas de cultura científica en el ámbito penitenciario una buena oportunidad para ampliar la oferta de actividades, y profundizar sobre temas de interés. No hay ninguna otra posibilidad de aprender sobre medicina regenerativa, física u otros temas científicos. Además, se agradece que sean temas actuales porque de esta manera nos mantiene conectados con el mundo exterior.*

*Sin embargo, la exposición de temas tan técnicos requiere una base de conocimientos que, lamentablemente, excluye a una gran parte de los internos. Las charlas podrían ser mucho más aprovechables si se partiera de una explicación de conceptos un poco más elementales. Por poner un ejemplo, la última charla de astrofísica “De Einstein a Hawking” daba por conocidos ideas como el funcionamiento de una estrella, por no hablar ya de la relatividad. Por eso sugerimos que posiblemente se considere empezar las charlas aclarando los fundamentos básicos de lo que se va a hablar.*

*De todas formas, las charlas crean un debate entre los internos interesados, que a pesar de no tener un conocimiento estructurado del tema, siguen discutiendo los asuntos presentados con los compañeros a lo largo de días, incluso semanas. Sus visitas despiertan el interés y la curiosidad, hasta el punto de que muchos de los asistentes suelen pedir libros y publicaciones a la biblioteca interna sobre el tema tratado. Por esta razón sería muy útil que pudiesen proporcionarnos artículos y libros de divulgación que sean accesibles y que nos permitan desarrollar más profundamente los conceptos.*

*Otra manera de incentivar el interés podría ser dedicar unos minutos adicionales al terminar la charla para que la gente que realmente quiera profundizar pueda dirigirse directamente a los conferenciantes y poder así aprovechar mejor su presencia y sus conocimientos.*

*Muchísimas gracias y esperamos que sigan viniendo a abrirnos la mente.*

## APÉNDICE 2

Cartas investigadores que han participado en la actividad de difusión de la ciencia de la UCC de la Universidad de Zaragoza en el Hospital Infantil Miguel Servet de Zaragoza:

- 1) Supermateriales. Agustín Camón Lasheras Científico titular del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA). CSIC-UZ

*Visitas como la del otro día al Hospital Infantil hacen que te reconcilies con la raza humana. Un grupo de profesionales y voluntarios que van más allá de sus obligaciones y que dedican su tiempo a los chavales con cáncer. Y no para curarlos, que también los hay, sino para hacerles más humana su estancia en el hospital. Aunque no salgáis en las noticias, como dirían "Celtas Cortos" sois los mejores. Sentirme durante unas horas parte de ese proyecto fue todo un lujo. Y además me llevé a casa unas cuantas caras de asombro y un montón de sonrisas que nunca olvidaré. Objetivo cumplido.*

*Gracias.*

- 2) ¿Es tan difícil abrir una puerta?"Pablo Urcola. Investigador en robótica.

*La experiencia de presentar el documental "¿Es tan difícil abrir una puerta?" de robótica en el aula del hospital infantil fue inesperadamente positiva. Y digo inesperadamente porque no me gustan mucho los hospitales, así que pensaba que no iba a disfrutar demasiado. Además, coincidió un momento triste porque, según me contaron, poco antes de ir al aula varios niños ingresados no habían conseguido superar su enfermedad. De hecho, estuvo a punto de suspenderse.*

*Sin embargo, el ambiente del aula y las ganas de los niños tumbaron mis prejuicios.*

*El video parece que les gustó, especialmente los robots que parecían animales. Pero sin duda la estrella fue el robot humanoide que llevé para que lo vieran. Las volteretas que da son capaces animar a cualquiera.*

*Así que finalmente fue todo un éxito mi participación en el aula del hospital, aunque quizás los mejores momentos fueron fuera de ella. Primero cuando fui a enseñarle el robot a un niño que estaba en la UCI y no podía acudir al aula a verlo. Y segundo, ya casi cuando me iba, alguien vino corriendo por el pasillo porque otro niño que estaba en su habitación durmiendo justo se acababa de despertar y quería ver el robot. Hasta le regañó a su madre por no haberle despertado para avisarle de que estábamos con el robot en el aula.*

*En definitiva, un placer que repetiría sin dudarlo.*

3) El Secreto de los Árboles: Miguel Ángel Saz. Geografía.

*El 14 de enero de 2015 tuvimos la oportunidad y la suerte de participar con el documental “El Secreto de los Árboles” en la actividad organizada por la Unidad de Cultura Científica de la U. de Zaragoza en el Aula del Hospital Infantil. El trabajo que presentamos trataba de mostrar cómo los árboles son capaces de contarnos historias sobre su pasado, su relación con el clima y los procesos naturales o la actividad de los seres humanos.*

*Una vez en el aula e iniciada la actividad rápidamente pasó para nosotros a un segundo plano el interés que podría tener la divulgación del trabajo. El objetivo y espíritu de la actividad cambiaron. Romper la difícil rutina de los niños y niñas que acuden a ese aula, motivar su conocimiento y “despistar” los pensamientos de los familiares que les acompañaban eran el eje principal y una más que sobrada recompensa. A la espera, fundamentada en saber que están en las mejores manos posibles, de que ellos sean también capaces de contarnos, en el futuro, sus historias.*

4) Mosquitos: ¿molestia o amenaza? Ignacio de Blas Giral Patología Animal, Facultad de Veterinaria) e Ignacio Ruiz Arrondo.

*Para nosotros fue un placer compartir una hora con los niños de aula del Hospital Infantil. Quedamos sorprendidos de su vitalidad y ganas de aprender, como lo demostraron las continuas preguntas que nos hicieron. Afortunadamente en esta ocasión contamos con la participación de Nacho Ruiz, que es un veterinario con muchísima experiencia en investigación entomológica, y pudo traer al aula parte del equipo que usa para capturar los insectos en el campo, así como algunos ejemplares de distintas especies.*

5) MTBVAC: viaje a la inmunidad. Jesús Gonzalo Asensio

*Compartir tus logros en la investigación es siempre gratificante ¡Y lo es más cuando te encuentras con un público tan emocionado! Ha sido un auténtico placer pasar por el Aula del Hospital infantil y “rejuvenecer” con vosotros porque nos habéis hecho recordar que la ilusión de un niño puede mover montañas. A menudo nos acordamos de aquel día en el Hospital porque nuestro objetivo es ayudar a mantener la sonrisa de muchos niños y vuestra valentía nos anima en la ardua tarea de investigar. ¡Gracias chic@s, sois pequeñitos pero muy grandes!*

6) Sin números. Fernando Corbalán. Departamento de Métodos Estadísticos

*De mi visita al Aula del Hospital infantil guardo un recuerdo entrañable, por la profesionalidad y calidez de los trabajadores de la misma, por el*

*impacto emocional que produce ver a niños y jóvenes con graves problemas de salud que acuden y se reúnen para aprender y se interesan por temas matemáticos en principio alejados de sus preocupaciones cotidianas. Y además fue un motivo de reflexión para mí por la altura de miras y las solidaridades de todos los participantes (enfermos, familias, trabajadores sanitarios y de la enseñanza,...) que no siempre se observan en nuestras relaciones diarias.*

- 7) Alimentando los sentidos. Diego Redondo Taberner, Grupo de Investigación de Alimentos de Origen Vegetal. Facultad de Veterinaria

*Sin duda una actividad muy interesante tanto para los niños como para nosotros los investigadores. Nos permitió enseñar a los más pequeños lo que hacemos de una forma más cercana, consiguiendo que se involucrasen tanto en la visualización del documental como en los juegos posteriores y haciendo que pasaran un rato divertido y educativo a la vez. Sin duda una experiencia enriquecedora.*