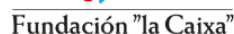




# ACTAS DEL CONGRESO



**CCS**  
Centro de Estudios de Ciencia,  
Comunicación y Sociedad



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN

20 años  
COMPROMETIDOS  
CON LA CIENCIA

ASSOCIACIÓ CATALANA DE  
COMUNICACIÓ CIENTÍFICA

## VIII Congreso de Comunicación Social de la Ciencia

Barcelona, 29 de septiembre a 1 de octubre de 2021

### Editores:

Luisa Barbosa Gómez  
Carolina Llorente  
María Paulina Naranjo  
Ferran Bustos  
Eva Dryden Silva  
Gema Revuelta

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad

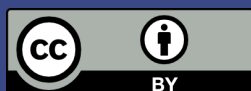
Universitat Pompeu Fabra

Asociación Española de Comunicación Científica

Fundación La Caixa

DOI: 10.5281/zenodo.6503952

Citar como: Barbosa, L., Llorente, C., Naranjo, M., Bustos, F., Dryden, E. y Revuelta, G. (2021). *Comunicación y Bienestar Planetario. Actas del Congreso (VIII Congreso de Comunicación Social de la Ciencia)*. 10.5281/zenodo.6503952



Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

*Usted es libre de compartir y adaptar el material para cualquier propósito, siempre y cuando se dé crédito de manera adecuada, brindando un enlace a la licencia e indicando si se han realizado cambios.*



# ÍNDICE

<b>Presentación</b>	<b>10</b>
<b>Bloque 1: Cuestiones Clave de la Comunicación Científica</b>	<b>11</b>
Paralela 1 – ¿Se pueden parar las fake news?	12
<i>La ciencia como estrategia en la publicidad comercial. Estudio de casos</i>	13
<i>Los Colores de la Salud</i>	16
<i>Estrategias de redes sociales en una UCC+i, el caso de la UB Divulga</i>	19
<i>El Maletín del Dr Pepe: virología en estado puro</i>	21
Paralela 2 – Relación con las fuentes	24
<i>La química en los ODS</i>	25
<i>“Bailando con Nanopartículas”: propuesta híbrida de arte y ciencia dentro del proyecto NANOCAEDRE</i>	27
Paralela 3 – Innovación en museología y educación no formal	32
<i>La oferta online que vino para quedarse</i>	33
<i>Las exposiciones científicas como promotoras de ferias de la ciencia</i>	37
<i>ProVocaciones Científicas del INECOL</i>	42
<i>Proyecto “ConCiencia y TEA”</i>	45
<b>Bloque 2: Objetivos del Desarrollo Sostenible</b>	<b>48</b>
Paralela 5 – Divulgación y educación de calidad	49
<i>Divulgación del I+D+i cuatrilingüe e internacionalización de la comunicación en la UC3M</i>	50
<i>La divulgación como eje vertebrador del territorio. Construyendo comunidad en la provincia de Córdoba</i>	53
<i>Transfronteirizas: conversas de arte e ciencia</i>	57
<i>La Ciencia que esconde la Catedral de Burgos</i>	59
Paralela 6 – Salud y bienestar	62
<i>Cómo celebrar una Fiesta de la Ciencia confinada</i>	63
Paralela 7 – Ciudades y Comunidades Sostenibles	65
<i>CIENCIA EN EL BARRIO y un ejemplo de iniciativa en tiempos de pandemia</i>	66

Paralela 8 – Acción por el clima	70
<i>El discurso mediático del cambio climático en la prensa online española: del negativismo</i>	71
<i>Divulgar Ilustrando - un canal de Youtube</i>	74
<i>Climadjust o cómo conseguir 100 usuarios activos en 6 meses, en un servicio web de nicho: proyecciones de cambio climático personalizadas</i>	77
<b>Bloque 3: Inclusividad</b>	79
Paralela 9 – Género	80
<i>Científicas y Cambio Global</i>	81
<i>11F: Entrevista a una científica desde tu aula</i>	85
<i>Dones de Ciència en València: murales por la igualdad</i>	86
<i>CienciaSinSombrero: nosotras tomamos la ciencia</i>	89
Paralela 10 – Resiliencia: Pandemia y adaptaciones ante la adversidad	92
<i>#CienciaVisión2020, un festival de divulgación científica mamarracha</i>	93
<i>El SocioAmbiental: Educación Ambiental accesible</i>	95
<i>Divulgación en pandemia y las Leyes de Newton</i>	99
Paralela 11 – Colectivos minoritarios, vulnerables, diversos	102
<i>#CienciaArcoíris: visibilizando la diversidad</i>	103
<i>Vigilancia y desigualdades sociales de la COVID-19 en la ciudad de Barcelona</i>	107
Paralela 12 – Visibilidad de científicas	109
<i>Participación del personal del CSIC en actividades de cultura científica, con perspectiva de género</i>	110
<i>La aventura de Berta en Nanoland</i>	114
<b>Bloque 4: Cuestiones Clave de la Comunicación Científica</b>	117
Paralela 13 – Responsabilidad social de la comunicación científica	118
<i>La Estación de la Ciencia y la Tecnología</i>	119
<i>La comunicación de la COVID-19: una mirada de casi 360°</i>	123
Paralela 14 – Investigación en comunicación científica	125

<i>Modelos de formación en comunicación científica</i>	<b>126</b>
<i>La actividad de CSC: reconocimiento al PDI en las tres universidades gallegas</i>	<b>131</b>
<i>ENJOI: definiendo principios, estándares e indicadores de una comunicación científica de excelencia</i>	<b>135</b>
<b>Paralela 15 – Relación con la audiencia</b>	<b>138</b>
<i>¿Puede un museo desligarse de su espacio físico?</i>	<b>139</b>
<b>Paralela 16 – Pensamiento crítico</b>	<b>140</b>
<i>Experiencia de Festi100cia Virtual</i>	<b>141</b>
<i>Programa Ciencia y Sociedad UVic-UCC</i>	<b>143</b>
<i>Divulgar ciencia a públicos internos para conseguir los mejores embajadores</i>	<b>148</b>
<i>EducaSINC</i>	<b>150</b>
<i>UNA al servicio de Costa Rica</i>	<b>153</b>
 <b>Bloque 5: Ámbitos Profesionales</b>	 <b>157</b>
<b>Paralela 17 – El año en que se transformó la comunicación en redes y grandes plataformas digitales</b>	<b>158</b>
<i>Divulgación: entre el blog de grupo y el blog personal</i>	<b>159</b>
<i>Análisis comparativo de la narrativa digital interactiva y transmediática para la DC</i>	<b>162</b>
<i>#Covid19Canarias o hilos para comprender la pandemia</i>	<b>166</b>
<i>La comunicación IGME en transformación</i>	<b>168</b>
<i>Divulgar ciencia sin actividades presenciales desde la UCC+i de la UPCT</i>	<b>171</b>
<b>Paralela 18 – De la ciudad histórica a Marte. Tendencias en museología y educación no formal</b>	<b>175</b>
<i>NANOINVENTUM-Cuando aprender nanotecnología es fácil y divertido</i>	<b>176</b>
<b>Paralela 19 – Experiencias y reflexiones sobre periodismo científico</b>	<b>180</b>
<i>Antártida. Un mensaje de otro planeta</i>	<b>181</b>
<i>Contar historias para explicar la ciencia</i>	<b>184</b>
<i>La representación de la ciencia en la prensa española y catalana</i>	<b>187</b>
<i>El consumo de I+D+i en España a través de cibermedios especializados</i>	<b>190</b>
<i>El contenido “ultraprocesado”: un análisis semántico en la prensa digital española</i>	<b>193</b>
<b>Paralela 20 – Divulgación científica en otros formatos</b>	<b>197</b>



<i>Escapa del Cretácico: dinosaurios y una escape room virtual para divulgar paleontología</i>	<b>198</b>
<i>Factor Kepler</i>	<b>203</b>
<b>Bloque 6: Pecados Capitales de la Comunicación Científica</b>	<b>206</b>
Paralela 21 – Soberbia	<b>207</b>
<i>Comunicación Científica en Medios Tradicionales: El Caso del COVID-19 en México</i>	<b>208</b>
Paralela 22 – Avaricia	<b>213</b>
<i>"45 días en el Banco Flemish Cap: la campaña oceanográfica Flemish Cap 2020 vivida por una periodista"</i>	<b>214</b>
<i>Red DivulgaCiencia, uniendo actores de la divulgación científica en Ecuador</i>	<b>215</b>
<i>Divulgación científica y activismo en "Open Access"</i>	<b>218</b>
<i>Turismo Científico. Una aportación innovadora y sostenible</i>	<b>223</b>
<i>Evento Ciencia y su tarea titánica: recoger todos los eventos de divulgación en un solo sitio</i>	<b>228</b>
Paralela 23 – Pereza	<b>230</b>
<i>La cultura científica crítica en la población española</i>	<b>231</b>
<i>Comunicación Audiovisual de la Ciencia por las Universidades Públicas Españolas en la Red</i>	<b>235</b>
<i>Virtualización de la divulgación científica durante la pandemia: el caso Fundación Descubre</i>	<b>237</b>
<i>De las calles a la pantalla: el paso a virtual de las ferias de la ciencia</i>	<b>241</b>
<i>El nacimiento del columnismo científico</i>	<b>246</b>
Paralela 24 – Guía	<b>250</b>
<i>Picture Your Microbes</i>	<b>251</b>
<i>Explica-me como se tivesse 5 anos</i>	<b>254</b>
<i>PerCientEx - Periodismo Científico de Excelencia en Iberoamérica</i>	<b>258</b>
<i>La ciencia ciudadana como nuevo paradigma de comunicación científica</i>	<b>261</b>
<b>Bloque 7: Objetivos de Desarrollo Sostenible</b>	<b>264</b>
Paralela 25 – Vida submarina	<b>265</b>
<i>Diálogos marinos entre arte y ciencia</i>	<b>266</b>
Paralela 26 – Integrando la perspectiva de género	<b>269</b>

<i>Documental “Yo también quiero ser científica”</i>	<b>270</b>
<i>THINK C-CUBED Challenge</i>	<b>273</b>
<b>Paralela 27 – Industria, Innovación e Infraestructura</b>	<b>275</b>
<i>Hacia el Año Internacional del Vidrio 2022</i>	<b>276</b>
<i>Bosques Complejos. Las ventajas de incorporar la divulgación desde el principio de un proyecto de investigación</i>	<b>278</b>
<b>Paralela 28 – Energía asequible y no contaminante</b>	<b>281</b>
<i>El dibujo, una herramienta “clásica” para divulgar la I+D+i en el siglo XX</i>	<b>282</b>
<i>El Museo se compromete ¿y tú?</i>	<b>286</b>
<i>Actividades MUDIC de ciencia ciudadana en torno a objetivos de desarrollo sostenible</i>	<b>290</b>
<i>Comunicación y públicos especializados: hablándole a la comunidad agrícola</i>	<b>294</b>
<i>Guía práctica sobre ciencia abierta para investigadores y comunicadores</i>	<b>298</b>

## COMITÉ ORGANIZADOR

Preside: Gema Revuelta, (@ccupf) directora del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) y vicepresidenta de la junta de la Asociación Española de Comunicación Científica (AEC2).

Integrantes:

- Elena Lázaro (@LazaroElena), presidenta de la AEC2, coordinadora de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCCI) de la Universidad de Córdoba y de la Red Divulga de CRUE Universidades Españolas
- Sonia Garcinuño (@FundlaCaixa) responsable de actividades de divulgación científica. Área de Cultura y Ciencia, Fundación “la Caixa”
- Carolina Llorente (@cllorente89) coordinadora del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF
- Luisa Barbosa (@lf\_BarbosaG), coordinadora de proyectos internacionales del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF
- Ignacio Fernández Bayo, director de Divulga y vocal de la junta AEC2
- Júlia Alessandra Garcia (@juliagach), responsable de comunicación del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF
- Óscar Huertas (@scariosHR), CEO en Laniakea y tesorero de la junta AEC2
- Lucía Laurin, Fundación “la Caixa”
- Teresa Méndez “Sita”, dirección ejecutiva de la AEC2
- Diana Rojo, secretaria técnica de la AEC2
- Jordi Rovira Carballido (@UBUinvestiga), delegado del Rector para la Comunicación y Divulgación de la Investigación y Fundraising de la Universidad de Burgos
- Teresa Sisó, Fundación “la Caixa”
- Fernando Torrecilla, periodista y vocal de la junta AEC2
- Ferran Bustos (@FerranB\_S), asistente de organización del CCSC2021

## SECRETARÍA TÉCNICA

- María Paulina Naranjo - @ccupf
- Ferran Bustos - @FerranB\_S
- Esther Arévalo
- Edgar Hans Cano - @querulancia
- Gerard Gaya - @GerardGaya
- Ariel Jaroslavsky - @ArielJaDo
- Iole Ferrara - @iole\_fr
- Carlos Diego Ibáñez - @Ciencia\_cerca



## COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente: Bienvenido León, profesor titular de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Navarra (@BienveLeon)

Integrantes:

- Gema Revuelta, presidenta del Comité Organizador del CCSC2021, directora del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universitat Pompeu Fabra y vicepresidenta de la AEC2 (@ccupf)
- Elena Lázaro, presidenta de la AEC2, coordinadora UCCi de la Universidad de Córdoba y miembro de la Red Divulga de CRUE Universidades Españolas (@LazaroElena)
- Sonia Garcinuño, responsable de actividades de divulgación científica. Área de Cultura y Ciencia, Fundación “la Caixa” (@FundlaCaixa)
- Rosa Capeans, directora de Cultura Científica y de la Innovación de FECYT (@FECYT\_Ciencia)
- Raúl Torán, presidente de la Associació Catalana de Comunicació Científica (@raultoran)
- Diana Escobar, responsable de Barcelona Ciència en Institut de Cultura de Barcelona
- Vladimir de Semir, presidente de los consejos social y asesor del Centro de Estudios Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF (@ccupf)
- Javier Armentia, director del Planetario de Pamplona (@javierarmentia)
- Rocío Benavente, periodista freelance, coordinadora de Maldita Ciencia y vocal de la junta AEC2 (@galatea128)
- Ángela Bernardo, redactora en CIVIO y vicepresidenta de la junta AEC2 (@maberalv)
- Sofía Cabrera, Incom – Grupo de Investigación en Comunicación, Medios, Publicidad y Cultura Digital, de Quito, Ecuador (@SofiCabreraEs)
- Antonio Calvo Roy, periodista científico y vocal de la junta AEC2 (@Calvoroy)
- Gonzalo Casino, investigador y profesor de periodismo en la UPF y vocal de la junta AEC2 (@gonzalocasino)
- Pedro García Demestres, socio fundador de R+D explainers group
- Pampa García Molina, redactora jefa de la Agencia SINC (@pampanilla)
- Carolina Llorente, coordinadora del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF (@cllorente89)
- José Antonio López Cerezo, Catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Oviedo
- Pilar López García-Gallo, Vicedirectora de Comunicación y Cultura Científica, Museo Nacional de Ciencias Naturales – MNCN-CSIC (@pilarmuseo)
- Carolina Moreno, catedrática de Periodismo de la Universidad de Valencia (@caromoreca)
- Ramón Núñez Centella, divulgador científico (@Ranucen)
- Simón Perera, divulgador científico, PRISMA (@SimonPerera)
- Marcos Pérez, director de los Museos Científicos Coruñeses y vocal de la junta AEC2 (@marcospm)
- Pilar Perla, coordinadora de ‘Tercer Milenio’ de Heraldo de Aragón (@PilarPerla)
- Lucas Sánchez, cofundador y director de ScienSeed y vocal de la junta AEC2 (@Sonicando)
- Luisa Barbosa, coordinadora de proyectos internacionales del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la UPF (@lf\_BarbosaG)
- Nieves Gordón, directora de comunicación del Planetario de Pamplona.

## PRESENTACIÓN

Presentamos el Libro de Actas del VIII Congreso de Comunicación Social de la Ciencia (CCSC2021), celebrado en Barcelona del 29 de septiembre al 1 de octubre de 2021. Este evento reúne cada dos años a centenares de comunicadoras y comunicadores de la ciencia para reflexionar acerca de la evolución y tendencias de la profesión, el impacto de nuestro trabajo y las líneas de compromiso con la sociedad, la ética y las ganas de hacer las cosas cada vez mejor.

Por vez primera en la historia del congreso (que dio comienzo en 1999), el CCSC21 se celebró en formato híbrido: presencial y online. Pero la verdadera proeza no fue este doble formato, sino hacer frente a la incertidumbre que, debida a la Covid-19, imperó en los 18 meses previos a su celebración. Por ello, nuestro primer reconocimiento es para las personas que participaron con sus ponencias, así como para los miembros de los comités científico y organizador, quienes tuvieron que hacer acopio de creatividad e incluso sentido del humor para adaptarse a los continuos cambios en las medidas sanitarias de aquellos meses. Afortunadamente, el esfuerzo valió la pena y finalmente conseguimos un congreso con contenidos de excelente calidad y una participación muy numerosa. En concreto, 333 personas: 154 en CosmoCaixa Barcelona, el máximo presencial permitido por la cuestión sanitaria, y 179 online.

Bajo el lema central “Comunicación y bienestar planetario” analizamos cuál es el papel que debemos tener los comunicadores y comunicadoras de la ciencia en la lucha por un mayor bienestar de la humanidad, así como del resto de seres vivos y del planeta Tierra. Entre los ponentes invitados merece la pena destacar a Pippa Ehrlich, codirectora de My Octopus Teacher, el documental ganador del premio Oscar en 2021; María Neira, directora de Salud Pública y Medio Ambiente de la OMS; Hoesung Lee y Jonathan Lynn, presidente y director de comunicación del IPCC, respectivamente; o James Painter, investigador de la Universidad de Oxford especializado en la comunicación del cambio climático. A estos debemos sumar al resto de ponentes nacionales e internacionales, también de primera fila, que aceptaron nuestra invitación para compartir sus conocimientos y experiencias durante los tres días del evento. Y, por supuesto, a todas aquellas personas que respondieron a nuestra convocatoria de propuestas y cuyas comunicaciones superaron el proceso de revisión llevado a cabo por el comité científico.

Además de las mesas redondas, el congreso se dividió en veintiocho sesiones paralelas en las que se presentaron 161 comunicaciones. Con la intención de contribuir a la difusión de un conocimiento que debe ser universal, utilizamos esta plataforma de acceso abierto para publicar el Libro de Actas del CCSC21, correspondiente a las comunicaciones presentadas en el congreso.

Dedicamos estas últimas palabras a agradecer el compromiso y esfuerzo de todas las entidades que hicieron posible el CCSC21. En calidad de organizadoras: la Asociación Española de Comunicación Científica (AEC2), el Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universitat Pompeu Fabra (CCS-UPF) y la Fundació laCaixa. Y como colaboradoras: la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación, The Conversation y la Associació Catalana de Comunicació Científica.

Gema Revuelta y Elena Lázaro

VIII Congreso de Comunicación Social de la Ciencia

# **BLOQUE 1**

## **Cuestiones de la Comunicación Científica**



## Paralela 1:

¿Se pueden parar las *fake news*?



## La ciencia como estrategia en la publicidad comercial

Emma Torres-Romay  
Universidade de Vigo

### Resumen

*Desde los comienzos de la historia de la publicidad los argumentos basados en ciencia o "pseudo-ciencia" han formado parte de las estrategias de venta de todo tipo de productos y marcas. El incremento del nivel cultural de la sociedad parece no haber desmontado esta posibilidad, a pesar de que, en la mayor parte de los casos, no cuentan con rigor científico. De esta forma, nuestra propuesta se centra en analizar el uso de argumentos científicos en las estrategias publicitarias de los principales anunciantes españoles. Para ello, hemos desarrollado una metodología que parte de la búsqueda específica de casos en los que se emplee este recurso para realizar un análisis de contenido y establecer la eficacia (o no) de este recurso. Se parte de un estudio en el que también se valora el rigor del argumento y, por tanto, la tipología de usos que se realiza de la ciencia. Se toma como referencia para este estudio el periodo de 2015 a 2020 y el contexto de la publicidad nacional.*

\*\*\*\*\*

Desde los comienzos de la historia de la publicidad los argumentos basados en ciencia o "pseudo-ciencia" han formado parte de las estrategias de venta de todo tipo de productos y marcas. El incremento del nivel cultural de la sociedad parece no haber desmontado esta posibilidad, a pesar de que, en la mayor parte de los casos, no cuentan con rigor científico. Son numerosos los ejemplos en distintos sectores y de diversas marcas en los que, buscando credibilidad y confianza, se sirven de argumentos científicos en sus mensajes publicitarios.

De esta forma, nuestra propuesta tiene como objetivo analizar ese uso de argumentos científicos en las estrategias publicitarias de los principales anunciantes españoles. Para ello hemos desarrollado una metodología que parte de la búsqueda específica de casos en los que se emplee este recurso para realizar un análisis de contenido y establecer su eficacia (o no). Se toma como referencia para este estudio el periodo de 2015-2020 y el contexto de la publicidad nacional, con una acotación clara y argumentada de la muestra. Nuestra hipótesis de partida se centra en la máxima de que la publicidad emplea la ciencia de forma inadecuada. Sin embargo, esta hipótesis debe ser matizada con otros elementos, empezando por el hecho de que en el contexto actual la ciencia ha sido posicionada como un elemento fundamental del desarrollo y de la supervivencia humana. En el caso de la actividad publicitaria, y partiendo desde la estrategia empresarial de las marcas (entendiendo en anunciante como emisor), la ciencia es básica para el desarrollo e innovación de los productos, habiéndose convertido en un argumento muy importante

en la creación de contenido publicitario. Siguiendo el proceso de comunicación, los medios también cuentan con la ciencia como contenido importante, emprendiendo líneas basadas en la divulgación, pero también como fuente de noticias y de interés. En la línea final se encuentran los receptores que, como consumidores, necesitan elementos comparativos para poder tomar decisiones de compra, siendo los argumentos aparentemente objetivos que facilita la ciencia una vía importante en ese proceso de decisión. En resumen, se trata de corroborar el hecho de que el uso de la ciencia aporta eficacia a la publicidad.

Desde una perspectiva histórica, la relación entre publicidad y ciencia parece haber estado más relacionada con la necesidad de la primera de confirmar su estatus científico en un contexto en que la práctica publicitaria se vinculaba más con el engaño y la persuasión. La obra de Claude Hopkins “La publicidad científica” (1964) corrobora este extremo, a pesar de que la misma coincidía con un periodo histórico en el que los argumentos científicos eran la línea básica de promoción de los productos. La evolución de la estrategia publicitaria, desde la década de los 70, fue quizá la que marcó unas líneas de contenido donde los argumentos objetivos fueron sustituidos por la imagen de marca (Torres-Romay, 2017), sin que ello suponga que la ciencia desapareciera de los mensajes.

En este punto, podemos plantearnos la cuestión de cómo se aplica la ciencia al proceso publicitario. Para poder responder a esta pregunta proponemos establecer el modelo, ya planteado en las hipótesis, del proceso de comunicación básico, en el cual el emisor (anunciante), necesita la ciencia para poder innovar en sus productos y servicios; los mensajes son creados por unas agencias que ponen un proceso creativo, en el que el establecimiento de argumentos resulta más sencillo con aportaciones científicas; los medios de comunicación precisan divulgar y ganar en credibilidad, aportada esta, en muchos casos, por la ciencia y los datos objetivos y, finalmente, el receptor (consumidor) precisa datos objetivos para establecer comparaciones y tomar decisiones. Todo ello, además, en un contexto social en el que la ciencia se presenta como la solución a muchos problemas y preocupaciones de los ciudadanos.

Si analizamos este contexto en España, nos encontramos que, desde el punto de vista económico, nuestro país no se encuentra entre las economías innovadoras del mundo, siendo, en concreto, el 31 del ranking (Bloomberg, 2021). Esto implicaría que, en principio, el parámetro relativo a que los anunciantes se sustenten en la ciencia para innovar queda en un segundo plano. A pesar de esta reflexión inicial, otro dato importante se encuentra en que los sectores económicos que consiguen un mayor nivel de confianza entre los ciudadanos son, por este orden: automoción, alimentación y bebidas, farmacéutico, textil y cosméticos (Llorente y Cuenca, 2018), sectores que se caracterizan por la innovación continua basada en la investigación técnica y científica. Los argumentos aportados por los ciudadanos para considerar más confiables estos sectores se centran en el hecho de que realizan test y controles del producto buscando un bajo impacto sobre la salud (Llorente y Cuenca, 2018). La ciencia está, por tanto, presente en el inicio del proceso.

Si seguimos avanzando en lo referido a los mensajes, contamos con estudios que, a lo largo de los años, han analizado el contenido publicitario para identificar malos usos de argumentos científicos (Campanario, Moya y Otero, 2001). Sin embargo, debemos tener en cuenta que, precisamente, se trata de trabajos de carácter crítico, en que se recogen



errores o malos usos, llegando a clasificar los mismos en seis grupos: a) innovaciones a la ciencia como fuente de autoridad; b) uso inadecuado de los contenidos científicos; c) uso de conceptos supuestamente científicos; d) errores en el uso de conceptos científicos; d) exageraciones y e) razonamientos incorrectos. Se constata la ausencia de estudios con enfoques integrales sobre la inserción de la ciencia en el proceso estratégico, de tal forma que estas condiciones -el diseño de la estrategia, el establecimiento de tácticas y la implementación de acciones concretas- que, en todo caso, busquen maximizar el retorno de la inversión publicitaria (Torres-Romay, 2019).

El papel que jugarán los medios en este proceso estratégico vuelve a poner sobre la mesa el concepto de confianza. La difusión de los mensajes publicitarios de forma eficaz depende, en buena medida, de la confianza de los receptores en el medio de difusión. La pérdida de credibilidad de los medios tradicionales no ha sido compensada con la consolidación de los medios digitales; las redes sociales que no generan confianza (YouGov, 2021). Sea como fuere, la ciencia está presente en los medios de comunicación (Ezquerro y Fernández-Sánchez, 2014), por lo que la ampliación de esa presencia en los formatos publicitarios resulta casi natural. De hecho, cuando se producen problemas graves reales (como ha sucedido con la pandemia de covid-19) los medios de comunicación vuelven a convertirse en fuentes de referencia para los ciudadanos, especialmente en aspectos científicos (Digital News Report, 2020). Esto enlaza con lo aportado en torno a que los receptores buscan referencias de credibilidad y objetividad, tanto para la información general como para la comercial ya que necesitan elementos de comparación y toma de decisiones.

Llegamos, así, a la consideración clara en torno de la necesaria vinculación de la ciencia y la publicidad desde la perspectiva estratégica. El sistema de funcionamiento de la estrategia publicitaria determina que los objetivos básicos se centran en conseguir efectos cognitivos, donde se apela a la razón para dar a conocer una marca, producto o servicio; efectos afectivos, donde se busca establecer una relación de confianza con el receptor, apelando a la verdad y credibilidad de la marca; o efectos conativos, buscando conseguir comportamientos o reacciones concretas en los públicos, que deberá adaptarse a la realidad creada por la marca, asumiendo esta como su realidad inmediata. En todos y cada uno de esos niveles la ciencia se presenta como una solución básica, que permitiría una optimización de la estrategia.



## Los Colores de la Salud

Beatriz Sarriá Ruiz

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC)

Miguel Ángel Seguido Rodríguez

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC)

Susana González Rámila

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC)

### Resumen

*En el Año Internacional de las Frutas y Verduras, dentro del proyecto “Los Colores de la Salud” (FECYT, FCT-18-14124), se propone un vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=Vlv3MmUasSk>) para despertar el interés y la sensibilidad de los niños hacia las frutas, con la finalidad de promover su consumo. El vídeo se puede usar como herramienta didáctica en las aulas, ya que plantea la realización de platos atractivos con frutas, que se pueden compartir con el equipo de “Los Colores de la Salud”, mediante un hashtag que se muestra al final del vídeo, y la cuenta de Instagram: @loscoloresdelasalud, donde quedan recogidas todas las ideas. También se pueden enviar las fotos al e-mail: loscoloresdelasaludfecyt@gmail.com. Igualmente, el vídeo se puede ver en casa y la actividad se puede hacer con los familiares. Con esto, los padres pueden recordar la importancia de los conceptos que en él se plantean y la conveniencia de introducir hábitos alimentarios saludables desde edades tempranas, siendo recomendable hacerlo de una forma divertida. En definitiva, se pretende concienciar a la población sobre la importante función que desempeñan las frutas en la nutrición humana y en la salud.*

\*\*\*\*\*

**Introducción.** A nivel mundial, se está produciendo un incremento en la prevalencia de enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2, la obesidad y el cáncer. En este contexto, es especialmente alarmante el incremento de la obesidad en la población infantil. El bajo consumo de frutas y verduras está directamente relacionado con la prevalencia de las enfermedades no transmisibles. De hecho, dos millones de muertes se asocian con dietas bajas en fruta; y, en niños con obesidad, se ha observado que el consumo de fruta fresca y verduras es significativamente menor. Según el profesor Grande Covián, “es más fácil cambiar de religión que de hábitos alimentarios”; por esto, es importante instaurar en edades tempranas hábitos alimentarios saludables.

**Métodos.** En el Año Internacional de las Frutas y Verduras (2021), el proyecto de divulgación llamado “Los Colores de la Salud” (FCT-18-14124), financiado y desarrollado

con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) – Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, propone un vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=Vlv3MmUasSk>) para despertar el interés y la sensibilidad de los niños hacia las frutas, con la finalidad de promover su consumo.

El vídeo comienza recordando los efectos beneficiosos de las frutas en las distintas partes del cuerpo; la necesidad de consumir varias frutas de distintos colores a diario y la posibilidad de comer distintas frutas, según la estación del año. Después, en el vídeo, se muestran dos experimentos sencillos, didácticos y amenos para hacer con frutas. El primer experimento consiste en comprobar que la fruta se mantiene más fresca y apetecible si se consume sin pelar. Con ello, se busca que se aprovechen todos sus nutrientes y otros componentes beneficiosos para la salud, que están en la piel. Además, disminuye la generación de desperdicios. En un segundo experimento, se muestra que es mejor tomar un zumo de naranja recién exprimido, o la fruta entera, frente a un zumo envasado, ya que contiene más vitaminas, entre otros componentes saludables. Y, para terminar, en el vídeo se plantean unas propuestas atractivas de consumo de fruta, ya que aprovechando la diversidad de colores y formas de las frutas, se pueden hacer platos graciosos con la fruta, antes de comerla.

Esta última propuesta se puede usar como herramienta didáctica en las aulas y se pueden compartir las creaciones con frutas con el equipo de “Los Colores de la Salud”, ya que se facilita un hashtag al final del vídeo y la siguiente cuenta de Instagram: @loscoloresdelasalud, donde quedan recogidas todas las ideas. También se pueden enviar las fotos al e-mail: [loscoloresdelasaludfecyt@gmail.com](mailto:loscoloresdelasaludfecyt@gmail.com)

Resultados: a día 19 de septiembre, el vídeo contaba con casi 2300 visitas. Además, puesto que se está difundiendo mediante las redes sociales, la cuenta de Instagram sigue creciendo. Por ejemplo, en la semana del 12 al 19 de septiembre, ha alcanzado 157 cuentas, de las cuales 121 son seguidores. La audiencia es principalmente joven y nacional. Recientemente el vídeo se ha subtitulado en inglés para participar en La Noche Europea de los Investigadores <https://youtu.be/qLCs49efuBM> con lo que se espera una mayor difusión entre países europeos. Ya se han llevado a cabo actividades relacionadas con el vídeo en distintos colegios, como el Colegio de Educación Primaria Méjico, en Madrid. Asimismo, se han hecho talleres en Bibliotecas Públicas, en colaboración con el proyecto de divulgación de la FECYT “Nurtrilecturas”.

Conclusión. El vídeo tiene una buena aceptación; gusta mucho a los niños ,y los padres y educadores han descrito que el consumo de fruta es mayor después de verlo, pero es esencial seguir difundiéndolo. Es necesario seguir trabajando en esta dirección, por lo que como continuación del proyecto “Los Colores de la Salud”, se ha solicitado a la FECYT un nuevo proyecto llamado “Frutas y verduras: más salud y menos desperdicios (Los colores de la salud 2)”. En esta nueva propuesta se busca:

- 1 – Seguir concienciando sobre los beneficios del consumo de frutas y verduras para la salud a niños y jóvenes
- 2 – Tratar la necesidad de reducir el desperdicio de las frutas y verduras en los sistemas alimentarios.

También han participado en el proyecto de Los Colores de la Salud, la Unidad de Cultura Científica del ICTAN-CSIC (Marta Mesías y M. Ángeles Martín), Mónica Redondo, María Blanch y Raquel Mateos.

## Referencias

GBD 2017 Diet Collaborators (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 393, 10184, 1958-1972.

Informe Estudio de ALimentación, Actividad física, Desarrollo INfantil y Obesidad en España (ALADINO 2019)  
[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Informe\\_Aladino\\_2019.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Informe_Aladino_2019.pdf)



## Estrategias de redes sociales en una UCC+i, el caso de la UB Divulga

Margarita Becerra García  
Universitat de Barcelona

Sabrina Menéndez Rodríguez  
Universitat de Barcelona

### Resumen

*Para las UCC+I, las redes sociales son imprescindibles para llegar a su público objetivo. En el caso de la UCC+I de la UB, los perfiles llevan la marca de “La UB Divulga”. En Twitter, además de comunicar el día a día de la unidad, tenemos una estrategia semanal que busca aportar contenido a temas de tendencia. Cada semana se centra en una efeméride y cada día se ofrece un tipo de contenido diferente. Los lunes se da el protagonismo a una foto bajo la etiqueta #mésquemil; el martes se define algún concepto con la etiqueta #voldir; el miércoles se da a conocer alguna persona o entidad relevante etiquetando los mensajes con #quiésqui; el jueves es el turno de #miraUB y se publica un vídeo y el viernes se recomienda una actividad etiquetando con #apuntat. Además, si hay un día concreto durante la semana en el que se señale la efeméride, este se etiqueta con #avuiés.*

*En Instagram tenemos dos estrategias diferenciadas: por un lado, el Motor de la Recerca, donde se presentan investigadores de forma personal y profesional. Por otro lado, tenemos la estrategia en la que tratamos temas de actualidad, a partir de una impactante fotografía de naturaleza del concurso fotoNAT-UB.*

\*\*\*\*\*

Para las Unidades de Cultura Científica y de Innovación (UCC+I), las redes sociales son una herramienta imprescindible para la comunicación con el público. En el caso de la UCC+I, de la Universidad de Barcelona (UB), los perfiles llevan la marca de “La UB Divulga”. Este nombre también es el que tiene nuestro programa anual de actividades.

A pesar de disponer de perfiles en otras redes sociales, como Facebook o YouTube, en esta ocasión nos vamos a centrar en la actividad que realizamos en Twitter e Instagram. Para ambas redes, la UCC+i ha diseñado estrategias diferenciadas, basadas en las características de las plataformas y sus usuarios potenciales.

### TWITTER

En Twitter, la UB Divulga, además de comunicar su día a día, tiene una estrategia semanal, que busca aportar contenido a temas de tendencia. A partir de un calendario anual, cada semana se selecciona un tema central, normalmente surgido a partir de una efeméride como el Día internacional contra el cáncer de mama, la Semana de la Movilidad, etc.; pero también dedicamos semanas a hablar de proyectos propios, de celebraciones o tradiciones populares, como Carnaval o Navidad.

A partir del tema central, cada día se ofrece un tipo de contenido diferente. Los lunes se da el protagonismo a una foto, bajo la etiqueta #mésquemil. Este día se intenta buscar imágenes llamativas, si es posible sugerentes, que atraigan la atención del destinatario. El martes se define algún concepto relacionado con la efeméride, con la etiqueta #voldir. Se intenta buscar palabras desconocidas, que sorprendan y llamen la atención del lector. El miércoles se da a conocer alguna persona o entidad relevante, etiquetando los mensajes con #quiéskui. En esta ocasión, se busca dar protagonismo a las personas u organismos que investigan la temática semanal. El jueves es el turno de #miraUB y se publica un vídeo divulgativo. El viernes se recomienda una actividad o una acción, que pueda realizar el usuario, etiquetando con #apuntat. Además, en aquellos casos en que la efeméride se celebra en un día en concreto de la semana, se señala añadiendo a la programación del día un mensaje adicional con la etiqueta #avuiés.

Además de la estrategia semanal, el perfil Twitter de la UB Divulga cuenta con otra estrategia: #NaturaAlNostreEntorn (Naturaleza a nuestro alrededor), que consiste en hilos de Twitter, en los que se explican aspectos científicos de temas cotidianos, que pueden ser observados incluso desde casa como, por ejemplo, el vuelo de los pájaros, el efecto Leindenfrost o las plantas trepadoras.

## INSTAGRAM

En Instagram tenemos dos estrategias diferenciadas. Por un lado, el Motor de la Recerca, donde se presentan investigadores e investigadoras de la UB, a partir de textos que hablan de aspectos relacionados con su trayectoria profesional, o con su línea de investigación, a la vez que se explican aspectos más personales que los “humanizan”. Esta iniciativa busca acercar la figura del investigador y dar el máximo protagonismo a las “piezas” que mueven la investigación desde el canal en el que la sociedad se informa de lo que hacen las personas que les rodean. Para esta estrategia se cuenta con fotografías de la UB, pero también con imágenes que aportan los propios investigadores. En esta estrategia, además de realizar una publicación, se diseñan historias específicas, que buscan ser el “gancho” que atraiga a los lectores hacia el texto completo.

En este canal tenemos una segunda estrategia, en la que, quincenalmente, se habla de temas de actualidad, a partir de una impactante fotografía de la naturaleza del concurso fotoNAT-UB. Este concurso, organizado por el Centro de Recursos de Biodiversidad Animal (CRBA), de la Facultad de Biología, se convoca una vez al año, y selecciona las mejores fotografías de naturaleza, enviadas por personas que pertenecen a la comunidad UB. Dado que los participantes ceden los derechos de utilización a la universidad, la UCC+I las publica en el perfil de Instagram para tratar temas de actualidad, o incluso curiosidades, no necesariamente relacionadas de forma directa con la fotografía.

Cabe destacar, que el impacto de ambas estrategias es muy diferente; el Motor de la Recerca acostumbra a registrar un mayor número de interacciones y contenidos compartidos que FotoNat, lo que encaja con el tipo de uso habitual que se realiza desde esta red social centrada, básicamente, en conocer y mantenerse en contacto con personas, siguiendo su día a día.



## El Maletín del Dr Pepe: virología en estado puro.

Débora Álvarez del Arco  
La Doctora Álvarez Comunicación Científica en Salud

Carlos Martínez Pérez  
La Doctora Álvarez Comunicación Científica en Salud

José Alcamí Pertejo  
Unidad de Inmunopatogenia del SIDA, Instituto de Salud Carlos III

### Resumen

*La pandemia de COVID-19 está suscitando un interés creciente de la ciudadanía por los temas científicos en general y, especialmente, por todo lo relacionado con los virus. Sin embargo, en un contexto de sobrecarga informativa es complejo acceder a información rigurosa, contrastada y de calidad.*

*Por ello, el doctor José Alcamí ("El Dr. Pepe"), doctor en Microbiología Molecular, profesor de Investigación en la Unidad de Inmunopatogenia del Sida (Instituto de Salud Carlos III) y reconocido virólogo, con el apoyo de la agencia La Doctora Álvarez, ha lanzado la iniciativa de divulgación científica "El Maletín del Dr. Pepe", un canal de YouTube, cuyo objetivo es formar e informar sobre virus y democratizar el conocimiento científico en el área de la virología.*

*En el canal se realizan emisiones en directo para ofrecer la posibilidad a la ciudadanía de que haga llegar sus preguntas al Dr. Alcamí y, también, se realizan vídeos de divulgación científica sobre el funcionamiento de los virus, las epidemias, las pandemias, las vacunas, la salud pública...*

\*\*\*\*\*

¿Cómo se produce una pandemia? ¿Son los murciélagos los auténticos culpables? ¿Por qué no hay pandemias todos los días? ¿Cómo funciona una vacuna? ¿Me puedo fiar de la vacuna del coronavirus? ¿Por qué un reconocido virólogo utiliza peluches para explicar cómo funciona una pandemia? La pandemia de COVID-19 está suscitando un interés creciente de la ciudadanía en los temas científicos en general y, especialmente, en todo lo relacionado con los virus. Sin embargo, en un contexto de sobrecarga informativa es complejo acceder a información rigurosa, contrastada y de calidad.

Por ello, el doctor José Alcamí ("El Dr. Pepe"), doctor en Microbiología Molecular, profesor de Investigación en la Unidad de Inmunopatogenia del Sida (Instituto de Salud Carlos III) y reconocido virólogo, lanza la iniciativa de divulgación científica "El Maletín del Dr. Pepe", un canal de YouTube cuyo objetivo es formar e informar sobre virus y democratizar el conocimiento científico en el área de la virología. "La idea y la iniciativa surgieron antes de la pandemia; de hecho, nos gustaría haber podido ponerlo en marcha en marzo del año pasado. Pero llegó el coronavirus y lo tuvimos que dejar todo para investigar y estudiar cómo funciona este nuevo virus", comenta el dr. Alcamí.



Desde diciembre de 2020, el dr. Alcamí ha realizado numerosos vídeos para responder a preguntas como, por ejemplo: cómo se producen las pandemias; y explica las 5 etapas que se producen hasta el nacimiento de una pandemia como la del coronavirus.

Según el estudio “Efectos y consecuencias del coronavirus”, del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), más de la mitad de los españoles desconfían de la vacuna frente al COVID-19 y preferirían retrasar su vacunación hasta conocer los efectos (55%) o, directamente, no vacunarse nunca (8%). “Hay tanta desinformación que nos parecía que teníamos que ponerlo en marcha. Tenemos que contarle a las personas cómo funcionan las vacunas y por qué es importante que una vez que tengamos una buena vacuna, nos vacunemos todos”, señala el dr. Alcamí.

### INFORMACIÓN SOBRE EL DR. JOSÉ ALCAMÍ

El dr. Alcamí es médico, doctor en Microbiología Molecular, especialista en medicina interna y virólogo. Es profesor de investigación en la Unidad de Inmunopatogenia del Sida en el Centro Nacional de Microbiología (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e innovación), Director Científico en el Hospital Clínic de Barcelona. Además, el dr. Alcamí dirige la Red de Investigación en Sida, una red de investigación en la que colaboran más de 400 investigadores/as y director del Grupo de Análisis Científico de Coronavirus del Instituto de Salud Carlos III.

Ha contribuido a la elaboración de más de 200 artículos científicos y colabora en calidad de experto con distintos organismos nacionales e internacionales, como la Comisión Europea. Es revisor de artículos científicos para revistas de elevado impacto científico y pertenece al Consejo Editorial de Journal of Virology. Además, dirige el Máster de Enfermedades Infecciosas de la Universidad de Alcalá. Ha publicado recientemente el libro: “Coronavirus, ¿la última pandemia?” (Editorial Oberon) en el que explica, junto al dr. uardo López-Collazo, algunos aspectos clave sobre la pandemia en lenguaje divulgativo.





## **Paralela 2:**

Relación con las fuentes



## La química en los ODS

Beatriz Latre Morales

Responsable de la UCC+i Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH (CSIC-UNIZAR)

Fernando Lahoz Díaz

Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH (CSIC-UNIZAR)

### Resumen

*El proyecto busca obtener una herramienta que permita llevar a la población general, desde estudiantes de primaria hasta el público adulto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (ODS) y que muestre lo mucho que la Química puede hacer para lograrlos. Todo ello con un especial foco en aquellos en los que el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH (CSIC-UNIZAR), está investigando para mejorarlos.*

\*\*\*\*\*

El proyecto cuenta con actividades separadas en función del público objetivo. El proyecto cuenta con una colaboración semanal en un programa de una cadena de radio local (Onda Aragonesa), en la que se ha creado una sección (Futuro con Ciencia) de media hora de duración, en el que investigadores del instituto de investigación ISQCH presentan cada uno de los objetivos y qué puede hacer la investigación en química para alcanzarlos. Los podcasts generados a partir de estas entrevistas se publican en ivoox, se mueven por las redes sociales, se presentan en el blog moléculas a reacción y se envían a los centros educativos para su utilización por los profesores.

Para facilitar, aún más, su utilización en las aulas, se han desarrollado experimentos y materiales demostrativos (a varios niveles: uso exclusivo por investigadores, uso por profesores primaria/secundaria y uso en ferias), material gráfico y fichas divulgativas (para profesores y alumnos) que permita a los profesores de primaria y secundaria poder explicar las ODS en general y el papel de la química en particular ODS de manera independiente en una hora de clase.

También se han desarrollado exposiciones a dos niveles: una, de gran formato para exponer en museos, casas de la ciencia y salas expositivas; y otra, más fácil de transportar, que se presta a los centros escolares y asociaciones que así lo solicitan para su exposición. Además, el personal del ISQCH realiza charlas y talleres sobre la química en los ODS a diferentes niveles: primaria, secundaria y público general (dentro de la actividad De copas con ciencia).

Por último, se han creado preguntas sobre los ODS, que se incluirán en el proyecto Hi Score Science ([www.HiScoreScience.org](http://www.HiScoreScience.org)), un juego de preguntas y respuestas para móviles y ordenadores, que permita realizar concursos con preguntas exclusivas sobre esta temática.

El proyecto cuenta con la colaboración de la Fundación General del CSIC.





## Bailando con nanopartículas: Hibridando nanociencia y arte

Jordi Díaz-Marcos  
Universitat de Barcelona (CCiTUB/IN2UB) y ACCC

### Resumen

*Danza, poesía y música para representar el mundo nanométrico: con estos ingredientes el Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de la Universitat de Barcelona (IN2UB) y la Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC) presentan un espectáculo de hibridación de arte y nanociencia.*

*Con una mirada poética, el espectáculo parte del movimiento, la danza y la performance para crear una experiencia en la cual el público interacciona en directo gracias a las tecnologías móviles adaptadas y diseñadas para esta representación. Bailando con nanopartículas forma parte de una serie de espectáculos que se enmarcan en el proyecto de hibridación de arte y ciencia, NANOCAEDRE (1).*

*Nanocaedre, un proyecto, es unir nanociencia y arte, a partir de dos proyectos en paralelo. El primero, se basa en una serie de obras, realizadas con la técnica del fresco, creadas entre el artista Francisco Valderrama e investigadores del campo de la nanotecnología.*

*La segunda parte del proyecto se basa en una serie de diálogos sobre arte y ciencia en diferentes espacios singulares. La idea es favorecer la hibridación entre ciencia y arte; partir de la relación de la primera con diferentes disciplinas artísticas*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

¿Desde el punto de vista de la ciencia, nunca os habéis preguntado qué es el arte?  
¿Cómo funciona? ¿Cómo se desarrolla?

Ambas disciplinas, el arte y la ciencia, son disciplinas humanistas, es decir, son intentos humanos de comprender y describir el mundo que nos rodea. Las dos se basan en la creatividad e, incluso, en la genialidad. Aunque hace pocos siglos la forma de trabajar de ambas era indistinguible, esto ha cambiado. Hay una diferencia clara en sus respectivos desarrollos e incluso, las audiencias previstas son diferentes, pero sin ningún tipo de duda las motivaciones y los objetivos son fundamentalmente los mismos.

### NANOCIENCIA Y ARTE, ARTE Y NANOCIENCIA

El siglo XXI ha visto el nacimiento de una nueva revolución industrial, la revolución de las nanotecnologías. Estas han impactado en todos los sectores industriales (cosmética, alimentación, textil, aeronáutica, salud, etc.). Todo esto es fruto, sin duda, del fuerte



interés y las crecientes inversiones, tanto por parte de las empresas como de las administraciones públicas, en el desarrollo nanotecnológico. Haría falta, pues, empezar a adaptarnos a esta nueva realidad, que tendrá en el futuro un gran impacto social y económico.

Las formas y la precisión de la ciencia en la nanoescala se expresan en estructuras que muchas veces superan las leyes clásicas y nuestra capacidad de comprensión. Aquí nos encontramos con un problema, la medida nano (la milmillonésima parte de un metro) es totalmente invisible en nuestros ojos y solo es únicamente visible mediante potentes microscopios.

Uno de los referentes del proyecto NANOCAEDRE fue la exposición internacional "Invisible te Insaisissable" (2), que tuvo lugar entre los meses de septiembre y diciembre del 2011 en el Centro de Artes de Enghien-las-Bains (Francia). La exhibición presentó experiencias originales y obras de arte concebidas durante el proyecto OpenLab.

### **NANOCAEDRE: hibridando el arte y la nanociencia en la nanoescala**

El proyecto tiene por objetivo fusionar la ciencia y el arte unidos a la simbología en las artes, un código de representación ilimitado que ha acompañado el ser humano desde sus inicios. NANOCAEDRE es un proyecto único, donde el mundo del arte y el mundo de la ciencia encuentran un punto de unión, en las profundidades de la materia. El proyecto quiere crear un punto de intersección entre arte y ciencia, que posibilite acercarse de una manera diferente y original al mundo de la (nano)ciencia y la (nano)tecnología, mediante el fresco contemporáneo y otras disciplinas artísticas.

El NANOCAEDRE será la puerta de entrada en el mundo nano, marcando una diferencia entre el exterior y el interior de la estructura; una diferencia que podemos encontrar entre el mundo que se ve, el visible, y el que no se ve, el mundo situado en la nanoescala, una escala invisible a nuestros ojos.

### **ESPECTÁCULO BAILANDO CON NANOPARTÍCULAS: Hibridando a través de NANOCAEDRE**

#### **FIGURA 1**

El espectáculo se ha construido siguiendo un proceso similar a los procesos de construcción del mundo nano, un proceso bottom up o de abajo arriba; es decir, del nada al producto final. Esto se ha hecho a través de un proceso de co-creación entre artistas (Crisal Rodríguez, Josep Lluís Viladot y Ramon Roig), expertos en nanotecnología del IN2UB (Sònia Trigueros, Teresa Andreu, Xavier Batlle y Jordi Díaz) y expertos en tecnologías móviles (Onetap Interactive).

'Bailando con nanopartículas' se divide en cuatro actos. A través de pequeñas performances, basadas en el movimiento de las nanopartículas, vamos construyendo y explicando alguna de las características que hacen que, en la nanoescala, la tecnología sea disruptiva.

Desde el caos del movimiento browniano al control del orden de la nanoescala; un orden que nos da las claves para construir el mundo nano, una construcción compleja y que todavía está en evolución. A partir de la construcción y el conocimiento, buscamos soluciones para algunos problemas, muchos de los cuales, los hemos causado nosotros mismos; una parte llena de luz y de esperanza, la esperanza que nos da la

nanotecnología aportándonos soluciones para problemas globales.

#### ACTO 1: El desorden-movimiento browniano

El movimiento browniano de las partículas en un líquido se debe al desequilibrio instantáneo en la fuerza ejercida por las pequeñas moléculas de líquido sobre la partícula. Aquí hay la clave por la cual Brown no pudo interpretar el fenómeno. Bajo un microscopio los granos de polen eran visibles, pero las moléculas de agua no, por lo cual parecía que el polen rebotaba por sí solo.

#### ACTO 2: El orden que permite la construcción del mundo nano: el mundo nano es una unión de mundos

De la física a la química, de la química... en la vida. La nanotecnología es un conjunto de tecnologías multidisciplinario, caracterizado sobre todo por la medida, que implica cambio de propiedades. El mundo nano, sobre todo el mundo de las nanopartículas, es desordenado, sigue un movimiento browniano, pero somos capaces de transformar este desorden en orden para construir el mundo nano. Y cuando las nanopartículas empiezan a poder gobernar las fluctuaciones térmicas, poco a poco, se autoorganizan. Así, podemos manipular átomos, decenas de átomos, centenares de átomos.

#### ACTO 3: De la construcción atómica a las soluciones globales: la emergencia climática

Con el control del orden, es decir, con la fabricación en la nanoescala, construimos el mundo de los nanomateriales. A partir de sus excelentes propiedades podemos obtener nuevas aplicaciones en cualquier sector industrial, siendo uno la energía. A continuación, podemos ver una imagen sobre las diferentes posibilidades que nos da la nanotecnología en el sector de la energía.

#### ACTO FINAL: Nanomedicina, cambio de paradigma

En este viaje estamos viviendo en un orden desordenado y un desorden ordenado. Sentiréis cómo controlamos la materia atómica y como la transformamos en increíbles aplicaciones, que nos iluminan la oscuridad de muchos problemas que nos rodean y que nos dan una luz de esperanza hacia el futuro.

Si hay un campo que nos da “una luz de esperanza hacia el futuro” es el campo de la nanomedicina. La nanomedicina se define como la aplicación de la nanotecnología para conseguir la innovación en la cura de la salud. Utiliza las propiedades desarrolladas por un material en su escala nanométrica de  $10^{-9}$  m, que a menudo difieren en términos de física, química o biología del mismo material en una escala más grande.

La nanomedicina es un instrumento habilitador clave para la medicina personalizada, regenerativa y dirigida a librar el siguiente nivel de nuevos medicamentos, tratamientos y dispositivos implantables a médicos y pacientes, para lograr verdaderos adelantos en la cura de la salud.

Todo el espectáculo viene acompañado de movimiento, a través de la danza, música creada expresamente para el proyecto e interacción con el público. Durante el 2021, el espectáculo se ha presentado 6 veces, destacando la presentación en COSMOCAIXA como acto principal allí dentro de la Noche de los Investigadores (3), donde se logró llenar el aforo.



## CONCLUSIONES

Nanocadrede y el espectáculo Bailando con Nanopartículas son una propuesta artístico-científica rompedora, con mucho recorrido y abierta a todo tipo de colaboraciones. Sabemos que los científicos piensan, crean, experimentan sin desfallecer, buscando respuestas, entendiendo su entorno. Los artistas, por su parte, son creativos, rompen barreras explorando la mejor manera de transmitir el mensaje que vuelan. Los artistas y los científicos a menudo necesitan inventar nuevos conceptos y tecnologías para conseguir sus objetivos. Tanto la ciencia como el arte tienen derivados útiles. La ciencia aplicada es tecnología. El arte aplicado es decoración. La tecnología y la decoración hacen la vida más fácil. Pero no cambian como percibimos fundamentalmente el que nos rodea. La ciencia y el arte lo hacen.





## Referencias

- (1) NANOCAEDRE
- (2) <https://www.artshebdomedias.com/article/281013-art-sciences-de-utopie-la-realite/>
- (3) [https://cosmocaixa.org/ca/p/ballant-amb-nanoparticules\\_a35238984](https://cosmocaixa.org/ca/p/ballant-amb-nanoparticules_a35238984)

## **Paralela 3:**

Innovación en museología y educación no formal



## La oferta "online" que vino para quedarse

Inés Rodríguez Hidalgo  
Museo de la Ciencia de Valladolid

### **Resumen**

*Apenas comenzó el confinamiento en marzo de 2020, el Museo de la Ciencia de Valladolid (MCVa) comenzó a preparar y poner a disposición del público diversas actividades "online". Además de reforzar la comunicación en redes sociales, se ofrecieron visitas virtuales a la exposición permanente y exposiciones temporales, guías y propuestas astronómicas, juegos y concursos, cuentos, conferencias y mesas redondas, vídeos de experimentos científicos, de proyectos de investigación... Tras año y medio de pandemia, parece claro que muchas de estas actividades "online" han venido para quedarse.*

*En esta ponencia se revisan aquellas que mejor han funcionado y que, añadidas a la oferta presencial, conforman un nuevo modelo híbrido, que está ampliando las fronteras del museo.*

\*\*\*\*\*

Llamamos "online" a lo que está disponible por o en Internet y es, por tanto, no presencial, lo que casa mal con la naturaleza de un centro interactivo como el nuestro.

### LA OFERTA "ONLINE" PARA EXISTIR

El MCVa cuenta con una oferta "online" simplemente para existir: página web, redes sociales, recursos como podcasts o códigos QR... sirven como herramienta de información y difusión de la oferta presencial y como complemento a la misma.

### LA OFERTA "ONLINE" PARA RESISTIR

Con la irrupción del SARS-Cov-2 prácticamente dejamos de existir. Tras el estupor inicial se impone la esperanza del "Todo irá bien" y la oferta "online" es entonces el único recurso para resistir. Mientras #Valladolidsequedaencasa (como el resto del mundo), recuperamos y reutilizamos material "online" existente, y creamos una oferta específica para Internet.

### LA OFERTA "ONLINE" ¿PARA QUÉ?

El objetivo es mantener el contacto con el público, al que queremos entretener, informar, formar, atraer y fidelizar; al que le contamos que seguimos trabajando, aunque no vayamos físicamente al museo, y que le esperamos pronto. Con las propuestas digitales

intentamos emular nuestra realidad en contenidos y formatos, conscientes de que en un centro interactivo intervienen todos los sentidos (además de la relación con el resto del público), mientras que la oferta “online” es generalmente 2D y solo visual y auditiva.

#### LA OFERTA “ONLINE” PARA CONTAR ¿QUÉ?

Se presentan ejemplos de contenidos “online” elaborados desde el comienzo de la pandemia hasta la actualidad:

- Exposiciones: mira, escucha, piensa, siente...

Cuando empezó el confinamiento el museo acogía la exposición temporal “Dicen que tienes veneno...”, con reptiles, anfibios y arácnidos vivos. Aprovechamos para recordar al público que el conservador acudía a diario a atender a los animales, publicando imágenes y videos de su cuidado. El nacimiento de unos tritones de vientre rojo fue una de las publicaciones con más interacciones. Igualmente contamos que nuestro biólogo seguía ocupándose del bienestar de los habitantes de la Casa del Río. El aprendizaje de herramientas digitales condujo a la publicación de una completa visita virtual a este espacio

<https://view.genial.ly/6070227f69b48f0d18cbcab3/interactive-content-casa-del-rio-v2>

- Seguimos divulgando ciencia, que es lo nuestro.

Recuperamos vídeos breves de contenidos de la exposición permanente que explican conceptos científicos. Y creamos en el canal Youtube ([www.youtube.com/user/museocienciavalla](http://www.youtube.com/user/museocienciavalla)) la sección “Ciencia de andar por casa” con experimentos sencillos que el público escolar o familiar puede replicar.

- Celebraciones: un estupendo pretexto para conectar con el público.

Citamos como ejemplo los vídeos de cinco investigadoras, una de cada centro del CSIC en Castilla y León, publicados con motivo del 11F.

- Temas estrella: nos gusta la vida, ahora más que nunca.

Con la publicación “online” del póster “Aves migratorias de paso por la ciudad de Valladolid” creado hace unos años, lanzamos #Naturalezadesdelaventana, que invitaba a observar y reconocer desde casa algunas de estas aves.

La astronomía es, sin duda, otro de los temas preferidos del público: participamos en la propuesta de los planetarios españoles #elcielodesdecasa y lanzamos #astronomiadesdecasa, con vídeos sobre cómo utilizar un planisferio o unos prismáticos (los más visualizados), constelaciones, Apps astronómicas... Editamos completas guías de observación del cielo para fechas señaladas. La transmisión en directo de los minutos del máximo del eclipse parcial de sol del 10.06.21 tiene más de 4300 reproducciones.

- Charlas: directamente de las/os especialistas para ti.

Desde octubre de 2020 retomamos las conferencias, en formato híbrido (presencial + “streaming” en directo + “podcast”) o solo “online”, según las restricciones sanitarias. La mesa redonda “COVID-19. ¿Qué sabemos y qué ignoramos?” [www.museocienciavalladolid.es/charla-coronavirus-que-sabemos-y-que-ignoramos/](http://www.museocienciavalladolid.es/charla-coronavirus-que-sabemos-y-que-ignoramos/) tuvo un alcance de 12000 personas.

- Publicaciones: la literatura es una magnífica aliada.

Publicamos “online” el libro “Sapete no sabe que es feo”, para público infantil

[https://issuu.com/museocienciavalladolid/docs/cuento\\_sapete\\_no\\_sabe\\_que\\_es\\_feo](https://issuu.com/museocienciavalladolid/docs/cuento_sapete_no_sabe_que_es_feo)

Y mantuvimos el concurso de relato breve “La ciencia y tú”, con diferente tema cada año, que invita a votar el “Premio del público” entre 3 relatos seleccionados publicados en la web y blog del museo ([www.museocienciavalladolid.es/comienzan-las-votaciones-del-premio-del-publico-del-x-concurso-de-relato-la-ciencia-y-tu/](http://www.museocienciavalladolid.es/comienzan-las-votaciones-del-premio-del-publico-del-x-concurso-de-relato-la-ciencia-y-tu/))

- Jugar es una cosa muy seria.

Desde el inicio del confinamiento propusimos juegos como “Science game” [www.museocienciavalladolid.es/event/sciencegame/](http://www.museocienciavalladolid.es/event/sciencegame/) o “Descubriendo los tesoros del islote de El Palero” [www.museocienciavalladolid.es/event/juego-descubriendo-los-tesoros-del-islote-de-el-palero/](http://www.museocienciavalladolid.es/event/juego-descubriendo-los-tesoros-del-islote-de-el-palero/) animando a explorar los recursos audiovisuales del museo.

Hemos convocado varias ediciones de “Kahoot”, de temas generales o específicos, para grupos escolares o público general; el dedicado al 11F [www.museocienciavalladolid.es/event/kahoot-dia-internacional-de-la-mujer-y-la-nina-en-la-ciencia/](http://www.museocienciavalladolid.es/event/kahoot-dia-internacional-de-la-mujer-y-la-nina-en-la-ciencia/) tuvo una gran acogida. Actualmente trabajamos en un “Kahoot” dirigido a personas con discapacidad intelectual. La experiencia adquirida en el manejo de recursos digitales nos ha permitido crear el “escape-room” virtual “Ayudando a Violet a escapar del Titanic”

[www.museocienciavalladolid.es/event/escape-room-ayudando-a-violet-a-escapar-del-titanic/](http://www.museocienciavalladolid.es/event/escape-room-ayudando-a-violet-a-escapar-del-titanic/) que ha merecido una mención especial en “Ciencia en acción 2021”.

#### LA OFERTA “ONLINE” EVALUADA

Desde el comienzo de la pandemia y a lo largo de 2020, 15739 usuarios disfrutaron de 39 actividades virtuales, cuyo alcance hemos evaluado: en el segundo semestre de 2020 la página web del museo [www.museocienciavalladolid.es](http://www.museocienciavalladolid.es) registró 63175 usuarios (un 73% más que en el mismo periodo del año anterior) y 78997 sesiones (un 50% más). En 2020 la página de Facebook (MuseoCienciaDeValladolid) aumentó en un 9% el número de seguidores, 8400 actualmente; en Twitter (@MCienciaVLL) el aumento fue del 1,2%, modesto pero destacable considerando la variabilidad de esta red, que hoy tiene 17000 seguidores. El canal Youtube (museocienciavalla) llegó en 2020 a 27523 visualizaciones y se incrementó en un 60% su número de suscriptores (755 en la actualidad).

Hemos comprobado que las propuestas en redes sociales con mayor número de visualizaciones son aquellas creadas específicamente como oferta “online”, sin contrapartida presencial. Por ejemplo, si una exposición en versión digital se puede visitar físicamente, el público prefiere la segunda opción.

#### CONCLUSIONES: LA OFERTA “ONLINE” QUE VINO PARA QUEDARSE

Constatamos que la página web y las redes sociales han cumplido correctamente sus funciones informativa, conativa (provocando una reacción en el receptor) y fática (manteniendo la comunicación con nuestros interlocutores). Damos la bienvenida a los formatos híbridos y a las actividades “online”, especialmente a las diseñadas “ad hoc” para Internet. Confirmamos la existencia de temas estrella como la astronomía, los seres vivos o los experimentos.

Recursos “online” como los códigos QR han demostrado ser muy útiles y necesarios.

Igualmente, los “podcasts” de nuestras charlas, que pensamos en suprimir al introducir la transmisión en directo, permanecen por la demanda del público que los escucha mientras pasea o conduce.

La oferta presencial es la esencia de un museo de la ciencia interactivo, y afirmamos que gana por goleada a la oferta “online” en las preferencias del público. No obstante, concluimos que ambos tipos de actividades están destinados a convivir en un nuevo modelo híbrido que amplía las fronteras del Museo.

#### AGRADECIMIENTOS

Con mi reconocimiento al trabajo de todo el personal del MCVa tanto de plantilla como externo.





## Las exposiciones científicas como promotoras de Ferias de la Ciencia

Enrique Viguera Mínguez  
Universidad de Málaga

Ana Grande Pérez  
Universidad de Málaga

Mariola Argibay Seco  
IES Cánovas del Castillo

### Resumen

*Encuentros con la Ciencia tiene por objetivo hacer accesible a la sociedad la investigación y sensibilizar a la ciudadanía. Hasta la fecha se han realizado más de 140 conferencias científicas, 17 exposiciones dirigidas a un público general. En el ámbito educativo, hemos realizado más de 200 acciones y dirigido a estudiantes y a su profesorado orientadas a centros de enseñanza: Talleres de Ciencia “GuíaMe-AC-UMA”, orientado a alumnado de altas capacidades intelectuales, programa “COMO TÚ”, que trata de visibilizar el papel de la mujer en la ciencia, “Ciencia en el aula” y “Experimenta”.*

*Las exposiciones científicas se han mostrado como una herramienta muy útil para catalizar la celebración de ferias de la ciencia, concursos de ciencias, así como para implantar laboratorios de prácticas en centros educativos. El material generado en formato de paneles o instrumentos supone un recurso educativo para que el profesorado pueda trabajar conceptos desarrollados en el aula y los estudiantes pueden profundizar sobre los contenidos expositivos. Exponemos los resultados tras diez años de colaboraciones con centros educativos públicos, concertados y privados en la provincia de Málaga.*

\*\*\*\*\*

Lo que no se comunica no existe. Una de las principales tareas del científico es la comunicación de sus resultados de investigación a la comunidad científica, por medio de la publicación en revistas especializadas que impliquen una revisión por pares y posibilite la reproducibilidad de sus resultados por otros grupos de investigación. Sin embargo, la utilización de un lenguaje técnico muy especializado crea a menudo una brecha entre científicos y público, cuya principal consecuencia es que los resultados de las investigaciones no salgan del entorno académico y no lleguen por tanto a la sociedad. La ciencia ha dejado de tener un papel neutral y exenta de responsabilidades. Estudios sobre cambio climático, edición de genes, organismos genéticamente modificados, energía nuclear o utilización de animales en experimentación, entre otros, tienen una repercusión directa en la sociedad. La falta de una adecuada educación científica del público conlleva en ocasiones un rechazo, un aumento de corrientes pseudocientíficas y un menor apoyo a la ciencia por parte de los responsables políticos. Es, por tanto, acuciante que el investigador salga de su Torre de Marfil y baje a la arena pública.



Desde Encuentros con la Ciencia hemos desarrollado una estructura que posibilita la transmisión de los resultados de investigación al público general, profesorado y medios de comunicación, implicando para ello a la propia comunidad científica. Sobre un núcleo central de conferencias científicas abiertas al público general, confeccionamos otras actividades: Exposiciones científicas, Ciencia en el aula, Ciencia de cine ...

Las exposiciones científicas son una herramienta de comunicación científica, tanto para el público interesado en ciencia y habitual asistente a las conferencias científicas, como para el público ajeno a las mismas.

Las exposiciones, presentadas en las diecisiete ediciones de “Encuentros con la ciencia”, son, además un excelente material didáctico-educativo. Para el máximo aprovechamiento de las exposiciones, en el marco educativo, se han desarrollado varias acciones superpuestas al propio contexto de cada exposición, y que han variado en las diferentes ediciones:

1.- Establecer las relaciones curriculares correspondientes entre los contenidos de las exposiciones y los currículos del alumnado de secundaria y bachillerato. Este punto se ampliará a primaria en la siguiente edición del proyecto y se desarrollará con materiales específicos.

2.- Las visitas guiadas a la exposición con el profesorado participante en las actividades de formación, con el fin de amplificar el efecto divulgativo al alumnado de los diferentes centros participantes.

3.- Posibilidad de visitas gratuitas en un amplio horario para todos los grupos de alumnado, cuyo profesorado lo quisiera desarrollar.

En estas visitas se orientaba al profesorado para plantear una serie de actividades previas (con el fin de que el alumnado obtuviera un máximo rendimiento de su visita), actividades simultáneas al curso de la visita (encaminadas a conseguir una atención especial en algún contenido concreto, a comprender determinado aspecto, a argumentar sobre alguna idea, etc.) y actividades posteriores al desarrollo de las visitas. Estas últimas, con dos fines principales: evaluar la propia acción y evaluar el proceso como actividad ligada a la práctica educativa, es decir, contestar a dos preguntas ¿Qué ha supuesto la visita para el alumnado desde el punto de vista personal? Y ¿Qué ha supuesto la visita en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado?

Además de lo mencionado anteriormente, las exposiciones han sido contextos reales en los que poder trabajar con todos los niveles educativos diferentes aspectos curriculares y no curriculares relacionados con la ciencia y la tecnología.

También han sido espacios de reflexión y valoración sobre la actividad de la ciencia y de las personas que la desarrollan, acercando la figura de las científicas y los científicos a la ciudadanía en general y al alumnado, como posibles investigadores del futuro, en particular.

Hasta la actualidad, hemos realizado 17 exposiciones temporales de muy variadas temáticas: “Un mundo cristalino bajo tus pies” supuso una exploración de uno de los patrimonios más versátiles y enriquecedores con los que cuenta Málaga, el geológico; “Bajo los límites del ojo humano” nos descubrió el universo que nos rodea a nivel microscópico y que nos pasa desapercibido debido a las propias limitaciones de nuestros sentidos; en “¡Caracoles! El mundo de los moluscos” vimos cómo este extenso grupo de animales ha colonizado prácticamente todos los ambientes del planeta; “La expedición Malaspina y la exploración del océano” nos acercó esta expedición oceanográfica liderada por nuestro país, cuyo objetivo fundamental ha sido dar respuestas al cambio global que

afecta a nuestro planeta; “¿Qué difícil es ser humano!”, con motivo del X aniversario de Encuentros con la Ciencia, pretendía mostrar al público la escasa variabilidad presente en las poblaciones humanas actuales; la exposición “¿Y tú qué? Yo, científico” realizó un recorrido sobre el método científico y las herramientas y el lenguaje que usa la ciencia, incluyendo ejemplos de avances científico-tecnológicos que han contribuido a cambiar nuestro modo de vida y destacando la figura del investigador; “La belleza del cristal” junto con “Cristales: un mundo por descubrir” (Fundación Descubre) pretendía mostrar la importancia de los cristales en el día a día; “El joven rostro de la ciencia” exposición fotográfica de Juan Miguel Pérez Ramos en colaboración con Encuentros con la Ciencia, pretende mostrar las fases iniciales de la carrera investigadora y servir de modelo para el estudiante; “Islas Galápagos: la evolución en acción” pretende mostrar diferentes aspectos de uno de los sistemas insulares mejor conservados del mundo... conservación, investigación, evolución, geología, botánica, zoología son las diferentes disciplinas que se tratan en la misma; por último, “Alzheimer: camino de la memoria”, realizada con motivo del 15 aniversario de Encuentros con la Ciencia, pretende mostrar al público el estado actual sobre el estudio del cerebro humano, haciendo especial énfasis en una de las demencias más comunes: la enfermedad de Alzheimer, etc.

Una vez montadas las diferentes exposiciones, se organizan visitas explicativas de tal forma que los asistentes, alumnado de diferentes Centros Educativos y público en general, pueden obtener una información personalizada.

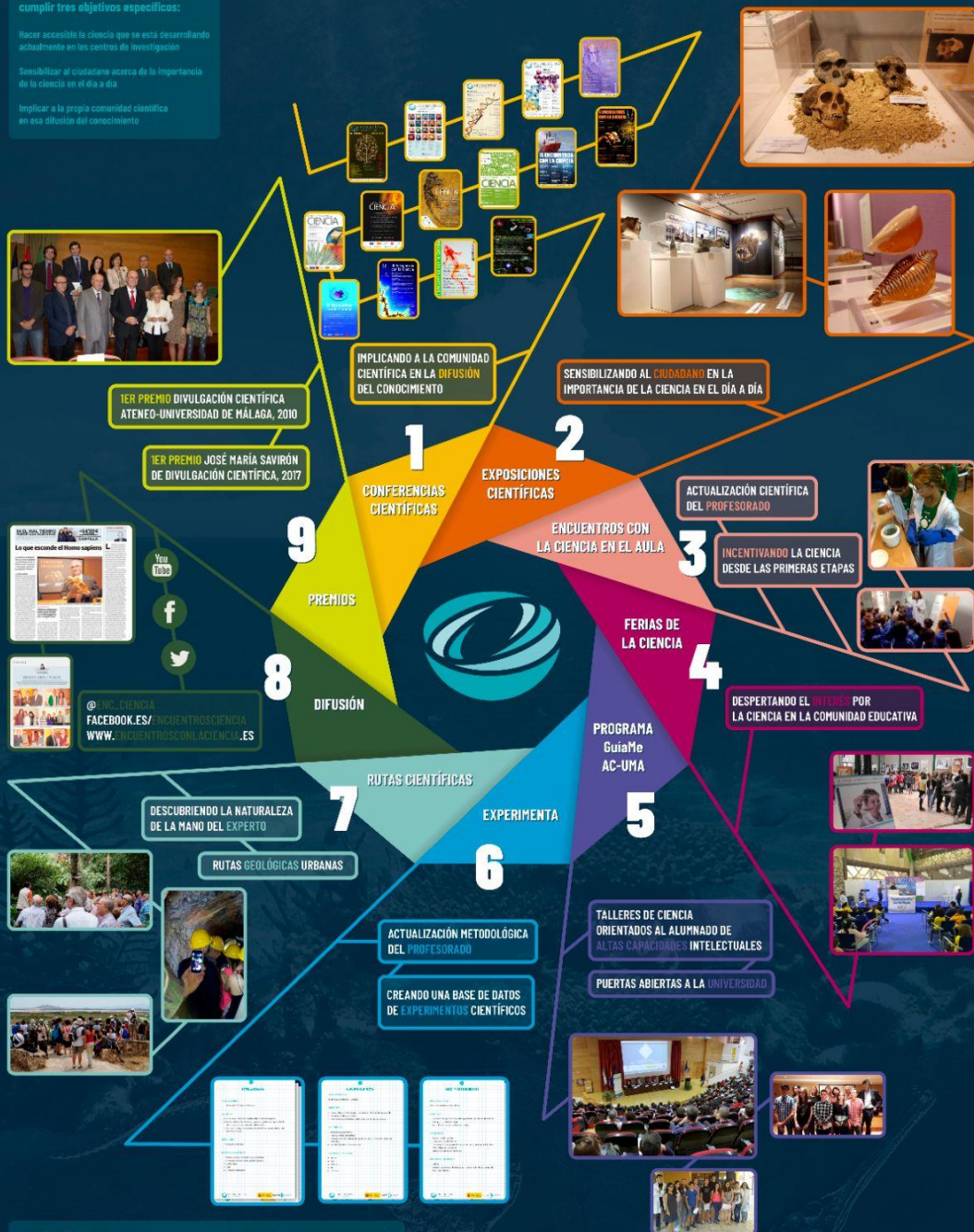
A su vez, las exposiciones tienen un carácter itinerante por diversos centros educativos que, junto con un material suplementario que se le proporciona al profesor, son utilizados como elemento central o como catalizadores de Ferias de la Ciencia.



# encuentros con la ciencia

Encuentros con la Ciencia pretende cumplir tres objetivos específicos:

- Hacer accesible la ciencia que se está desarrollando actualmente en los centros de investigación
- Sensibilizar al ciudadano acerca de la importancia de la ciencia en el día a día
- Implicar a la propia comunidad científica en esa difusión del conocimiento



## Coordinadores:

Dr. Enrique Viguera Minguéz	-	Universidad de Málaga
Dra. Ana Grande Pérez	-	Universidad de Málaga-IHSM-CSIC
Dr. José Lozano Castro	-	Universidad de Málaga
Mariola Argibay Seco	-	IES Cánovas del Castillo
Juan Carlos Aznar	-	IES Vega de Hijas
Julia Tovar Requena	-	Sociedad Malagueña de Astronomía
Dr. José J. Reina Pinto	-	Colegio El Pinar

Infografía: Laura López y Guilli Freire







## Referencias

Enrique Viguera, José Lozano, Mariola Argibay, Juan Carlos Aznar, Julia Toval, José Juan Reina, Francisco Villena y Ana Grande (2018). Encuentros con la Ciencia: conocimiento científico al alcance de todos. Boletín del Grupo Español del Carbón, 48, 16-24.



## ProVocaciones Científicas del INECOL

Andrea Farias Escalera  
Instituto de Ecología A.C.

Martin Aluja Schuneman-Hofer  
Instituto de Ecología A.C.

Miguel Rubio Godoy  
Instituto de Ecología A.C.

### Resumen

*ProVocación Científica es un programa del Instituto de Ecología (INECOL) que desde 2010, busca encauzar a niños/niñas y jóvenes de 12 a 16 años a considerar la investigación científica como carrera y razón de vida. Para ello, cada niño/niña o joven es invitado durante tres días para desarrollar un proyecto de investigación en un laboratorio del INECOL, bajo la completa tutela del científico titular. Tal experiencia brinda a los jóvenes la oportunidad no solo de tener una vivencia única y personal, sino de experimentar un medio de educación interactivo, al exponerlos al método científico y a los diversos problemas que enfrentaría como científico o tecnólogo a futuro. El programa concluye con un congreso, donde se presentan los resultados de su investigación ante los padres de familia, directores de escuelas, profesores y amigos que los acompañan en esta importante experiencia. La aceptación del programa por parte del ambiente escolar fue inmediata. A la fecha, se han desarrollado 494 proyectos de investigación, por parte de 732 niños y jóvenes provenientes de al menos 100 escuelas públicas y privadas, tanto rurales como urbanas en México.*

\*\*\*\*\*

El Instituto de Ecología A.C. (INECOL) es uno de los 27 Centros Públicos de Investigación pertenecientes al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México que, desde hace 46 años, produce conocimiento científico de frontera en ecología, biodiversidad y manejo sustentable de recursos naturales, incluyendo plagas y vectores de enfermedades agrícolas y forestales. En este sentido, sus actividades se orientan primordialmente a proteger y conservar el patrimonio natural de nuestro país. Dentro de los objetivos estratégicos de difusión y divulgación del INECOL, se establece la necesidad de hacer llegar a todos los ciudadanos los conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos que se generan, a fin de llevar al país hacia una sociedad del conocimiento. Para ello, resulta indispensable promover e introducir a la sociedad en la ciencia y su método desde las etapas tempranas de la educación escolar. En el cumplimiento de tal objetivo, en 2010, funda el programa de comunicación pública de la ciencia “ProVocaciones Científicas”, el cual busca encauzar a niños y jóvenes desde temprana edad a considerar la investigación científica como carrera y razón de vida.

El programa ProVocaciones Científicas consta de ocho etapas consecutivas:

- 1) Convocatoria interna para académicos del INECOL y selección de proyectos.
- 2) Convocatoria para las escuelas de la región.

- 3) Encuentro de bienvenida entre académicos con niños/jóvenes, padres de familia, maestros y directivos. Durante el evento, los investigadores, como anfitriones del acontecimiento, reciben a sus alumnos participantes y hacen entrega de su proyecto de investigación; de igual manera, se presentan ante los padres o tutores y maestros de la escuela. Asimismo, se hace la introducción del instituto y las actividades que realiza en beneficio de la sociedad.
- 4) Estancia de investigación de tres días. Los estudiantes desarrollan su proyecto de investigación en uno de los laboratorios del instituto, por lo que realizan la toma de datos en el laboratorio y/o el campo y analizan sus resultados con instrumental y equipo especializado.
- 5) Integración de resultados. Elaboración de la presentación de su proyecto y de una nota para el periódico de divulgación del programa. Como parte de las actividades de presentación de resultados, los participantes elaboran un texto científico de corte periodístico, mismo que se integra en el periódico que se distribuye en las escuelas y diferentes eventos educativos y de divulgación de la ciencia y tecnología.
- 6) Congreso. Los participantes presentan los resultados de sus proyectos de investigación mediante una ponencia o cartel. Asimismo, se hace la presentación pública del periódico.
- 7) Presentación de proyectos en escuelas y eventos. Los participantes se convierten en portavoces del programa y muestran su trabajo científico tecnológico a sus pares en sus escuelas y medios de comunicación.
- 8) Evaluación. Se realiza una encuesta de evaluación a los participantes, las escuelas y los investigadores a fin de detectar áreas de oportunidad y mejoras al programa.

En este sentido, la emisión completa del programa permite mostrar a los niños/jóvenes de 12 a 16 años, de primera mano y de una forma didáctico-interactiva, todos los elementos que intervienen en el quehacer científico y tecnológico para la generación de conocimiento o de soluciones innovadoras, a fin de que consideren la carrera científica como una opción profesional. Además, esta experiencia brinda la oportunidad no solo de tener una vivencia única y personal, sino de experimentar un medio de educación interactivo. En este sentido, los proyectos que se desarrollan están diseñados para fomentar la creatividad de los adolescentes, al exponerlos al método científico y a los diversos problemas que enfrentarían como científicos o tecnólogos a futuro.

Desde su fundación en 2010 a la fecha, se han desarrollado 494 proyectos de investigación, por parte de 732 niños y jóvenes provenientes de al menos 120 escuelas públicas y privadas, tanto rurales como urbanas en México. Se han publicado seis números del periódico, sumando 345 notas redactadas por parte de los participantes. Por su parte, los resultados de las encuestas de salida indican que, el 100% de los niños y jóvenes afirma haber incrementado su interés hacia la ciencia y la tecnología y recomendaría el programa, lo cual nos muestra la pertinencia de la estrategia para acercar a los adolescentes a la ciencia y la tecnología. Así mismo, el 98% afirma un cambio de opinión positivo hacia estas áreas en general y más del 90% en su percepción sobre las carreras en STEM. En este sentido, mediante el programa de Provocaciones Científicas logramos la producción social de sentido, de escenarios de diálogo e intervención activa entre la ciencia, los científicos y los jóvenes para promover imágenes positivas de los profesionales en ciencia y tecnología y motivarlos a elegir carreras afines. De igual manera, los resultados nos indican que la edad de los jóvenes participantes nos permite una intervención oportuna para orientar y ofrecer la información necesaria para



facilitar su elección vocacional. Y, finalmente, que la presencia de modelos de rol ayudan a mitigar los estereotipos negativos sobre los científicos o tecnólogos, o bien sobre las preconcepciones de las aptitudes necesarias, y ofrecer a los adolescentes una auténtica comprensión de las profesiones STEM.





## Proyecto "ConCiencia y TEA"

Marta Fernández Lara  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Rocío de Iriarte Rodríguez  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Alfonso Nombela Gómez  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

### Resumen

*Con el proyecto "ConCiencia y TEA", el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) continúa su compromiso de acercar la ciencia y el patrimonio natural a todas las personas, en esta ocasión trabajando mano a mano con la Asociación de Padres de Personas con Autismo (APNA). El objetivo de la propuesta, financiada por la Fundación General CSIC (FGCSIC), fue la creación de una actividad educativa sobre ciencias naturales, adaptada a las necesidades de las personas con Trastornos del Espectro del Autismo (TEA). La actividad consiste en el acercamiento a distintos tipos de vertebrados y sus hábitats, mediante la vista, el tacto, el oído y el olfato, utilizando material didáctico adaptado y ejemplares de las colecciones del museo. La pandemia de la COVID-19 retrasó y dificultó la puesta en marcha de la actividad y su realización con grupos de centros de educación especial y asociaciones, pero en la actualidad se han realizado con éxito las primeras pruebas piloto en varias aulas TEA. Además, se han creado recursos digitales accesibles y un vídeo de animación para la promoción del proyecto.*

\*\*\*\*\*

"Introducción: ¿cómo surgió el proyecto?"

Este proyecto surgió a raíz de una actividad del programa de Educación Especial del MNCN en el que el equipo de educadores detectó dificultades a la hora de transmitir los contenidos del taller a los grupos de personas con TEA que acudieron al Museo. Por tanto, el objetivo de la iniciativa, realizada con la Asociación de Padres de Personas con Autismo (APNA), y financiada por la Fundación General CSIC (FGCSIC), fue acercar las ciencias naturales, así como la investigación y las colecciones del MNCN, a personas con TEA.

"La actividad"

El taller desarrollado se tituló "Sentidos científicos", y su objetivo es que los participantes se acerquen a las características básicas de algunos animales, mediante los sentidos. Para ello, se escogieron cinco animales vertebrados (oso panda, tortuga, serpiente, rana y búho) y se crearon cuatro estaciones por las que tendrían que ir pasando los participantes:



-Estación visual: en esta primera estación se proyecta un vídeo, creado específicamente para el proyecto, con imágenes de los diferentes animales. Para reforzar la asociación entre significativo y significado, de manera que los participantes puedan comprender que un animal puede aparecer representado de distintas formas, para cada uno de ellos se incluyó el pictograma, el signo en Lengua de Signos Española (LSE), su nombre escrito y locutado, el sonido que emite, fotografías, vídeos y dibujos de los animales. Este vídeo se refuerza con ejemplares reales de la colección didáctica del MNCN. Finalmente, se hace un pequeño juego en el que se muestran siluetas a los participantes para que identifiquen a qué animal de los que han visto anteriormente corresponde.

-Estación táctil: en esta segunda parte de la actividad, los participantes se acercan a las características de los distintos grupos de vertebrados, mediante la identificación de las texturas de su piel, tocando reproducciones y ejemplares reales.

-Estación auditiva: la tercera parte se centra en que los participantes asocien cada animal con el sonido que emite. Utilizando paneles con imágenes de los animales, se reproducen las grabaciones en distinto orden y los participantes tienen que colocar la foto del animal correspondiente en el panel. Estos sonidos proceden de la Fonoteca zoológica del MNCN.

-Estación olfativa: finalmente, siguiendo una dinámica similar a la de la estación auditiva, los participantes deben asociar cada animal con el olor característico de su hábitat. Así, se van pasando botes con los diferentes olores y los participantes deben pegar la imagen del animal en un panel específico con fotos de los hábitats para facilitarles la asociación.

La actividad finaliza con una breve evaluación.

### "Recursos digitales"

La prueba piloto de la actividad sufrió un retraso considerable debido al confinamiento y a la situación sanitaria provocada por la pandemia por COVID-19. Por ello, se crearon recursos digitales adaptados disponibles en la página web del MNCN, donde se publicó y se seguirán publicando dichos materiales.

### "Comunicación"

Como se ha mencionado anteriormente, al inicio del proyecto se diseñó un logo identificativo y se creó un apartado específico en la web del MNCN. Además, se realizaron publicaciones en redes sociales de forma periódica, aprovechando celebraciones tan destacadas como el Día Mundial de Concienciación sobre el Autismo, que se celebra cada 2 de abril, para unirse a las campañas lanzadas y destacar los hitos del proyecto. Por otro lado, se creó un vídeo de animación y material promocional del proyecto, diseñado en el MNCN y producido por los usuarios del SPAP de la asociación APNA. Además, se publicó un artículo divulgativo sobre el proyecto en el número 31 de la revista digital "NaturalMente".

## "Resultados"

En febrero de 2021 se realizaron las primeras pruebas piloto del taller en el Colegio Leo Kanner ,con las aulas de Educación Básica Obligatoria (EBO), dos grupos con alumnos de entre 6 y los 16 años, y con el Programa de Transición a la Vida Adulta (TVA), un grupo con alumnos de entre 16 y 21 años. Los resultados de las pruebas fueron muy satisfactorios, ya que los alumnos mantuvieron la atención en todo momento, participando e interactuando.

Los profesores responsables de los grupos también mostraron satisfacción con la actividad.

Tras modificar la actividad ,según las observaciones recogidas en las primeras pruebas, se realizó el taller con los grupos de Educación Infantil Especial del Colegio Leo Kanner, tres aulas con niños de entre 3 a 6 años; en el aula estable de EBO que APNA dispone en el Colegio Valdeluz, con niños con un mayor nivel de comprensión y comunicación y, finalmente, en el Servicio de Promoción a la Autonomía Personal (SPAP) de APNA. En total, alrededor de 50 alumnos han participado en las primeras sesiones del taller creado en el proyecto.

## "Conclusiones"

El objetivo general se ha cumplido a la perfección ,ya que se ha creado una actividad completamente adaptada y válida para distintos niveles dentro del espectro. El buen funcionamiento de esta actividad está asegurado por haberse creado con la estrecha colaboración de la asociación APNA, entidad con más de 40 años de experiencia en la evaluación, intervención, apoyo a las familias y promoción de la autonomía personal de las personas con autismo a través de sus centros; y con el éxito que ha tenido la misma al realizarla con distintos grupos.

Finalmente, cabe destacar que este proyecto muestra la importancia de realizar iniciativas como esta para garantizar que todas las personas puedan acceder a la ciencia y la cultura en igualdad de condiciones. Por tanto, hay que seguir trabajando en nuevas iniciativas para crear una ciencia sin barreras.

# **BLOQUE 2**

## **Objetivos del Desarrollo Sostenible**

## **Paralela 5:**

Divulgación y educación de calidad



## Divulgación del I+D+i cuatrilingüe: internacionalización de la comunicación en la UC3M

Fco. Javier Alonso Flores  
Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)

### Resumen

*Las noticias científicas son un tipo de contenido que interesa a nivel mundial, más allá de las fronteras de los países. Uno de los principales retos para alcanzar públicos internacionales es encontrar canales de difusión adecuados, pero todo pasa también por difundir los contenidos en otros idiomas, lo que multiplica el posible alcance de las noticias. En esta línea, la Oficina de Información Científica (OIC) del Vicerrectorado de Comunicación y Cultura de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), potencia la internacionalización de los contenidos de I+D+i a través de su difusión en diversas plataformas de divulgación científica y en diferente idiomas, en concreto en castellano, inglés, francés y chino. De esta manera, además de la comunidad hispanohablante (que equivale a unos 542 millones de personas en el mundo) se alcanza a los hablantes de los otros tres idiomas mencionados (un total de unos 2.735 millones). Esta iniciativa se enmarca dentro de los valores europeos de promoción de la pluralidad cultural y lingüística del continente y la contribución en el acercamiento de la cultura científica europea al público global.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Las oficinas de comunicación y divulgación pública de la ciencia están ganando importancia en las universidades españolas y las actividades que realizan pueden contribuir al incremento de la visibilidad y reputación del personal de investigación (Alonso-Flores et al, 2020). Las noticias científicas que se publican desde estas instituciones sobre los resultados de las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) del personal investigador otorga ciertos beneficios después de que los medios de comunicación reflejen los contenidos de estas notas de prensa (Alonso-Flores et al, 2018). El beneficio más común, según casi la mitad de los investigadores, es que gracias a ello la investigación logra ser más conocida por colegas en España (en un 46,5% de los casos) o en menor medida en el extranjero (15,7%). En este sentido, tratar de aumentar la difusión entre medios de comunicación internacionales, por ejemplo, puede resultar interesante para que los trabajos de investigación tengan una mayor visibilidad.

Las noticias que versan sobre temas relacionados con el I+D+i que realizan los gabinetes de comunicación y las Unidades de Cultura Científica (UCC+i) de las universidades españolas son contenidos que suelen interesar a nivel mundial, dado que se suelen centrar en avances científicos, que pueden ser de interés más allá de las fronteras, y que

se publican en revistas académicas que tienen un alcance internacional.

#### Difusión internacional de noticias de I+D+i

Una de las primeras cuestiones a tener en cuenta a la hora de intentar alcanzar públicos internacionales es la necesidad de emitir los contenidos en diversos idiomas. En esta línea, la Oficina de Información Científica (OIC) del Vicerrectorado de Comunicación y Cultura de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) potencia la internacionalización de los contenidos de I+D+i a través de la traducción de alrededor de 25 noticias al año en cuatro idiomas: castellano, inglés, francés y chino mandarín. Según la revista *The Ethnologue* (2021), el castellano es idioma oficial en 22 países, lengua materna para unos 471 millones de personas y segunda lengua para unos 71 millones de personas. El inglés es lengua oficial en 58 países, lengua nativa para unos 370 millones de personas y segunda lengua para unos 980 millones de personas. El chino mandarín es idioma oficial en 3 países, lengua materna para unos 921 millones de personas y segunda lengua para casi 200 millones de personas. Y el francés es idioma oficial en 35 países, lengua materna para casi 80 millones de personas y segunda lengua para unos 188 millones de personas. De esta forma, se utilizan cuatro de los idiomas más hablados del mundo, con un total de 3.278 millones de hablantes.

Otro de los principales retos para alcanzar públicos internacionales radica en encontrar los canales de difusión adecuados. En este caso, teniendo en cuenta los recursos técnicos y humanos disponibles, desde esta universidad se difunden los contenidos a través de la sección de noticias de su página web ([www.uc3m.es/inicio/noticias](http://www.uc3m.es/inicio/noticias)) y las principales redes sociales UC3M, como Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram. Además, para multiplicar el alcance de estas noticias se difunden también en diversos portales de difusión del I+D+i que son consultados desde diversos países. En primer lugar, en castellano en el boletín Notiweb ([www.madrimasd.org/notiweb](http://www.madrimasd.org/notiweb)) de la Fundación para el Conocimiento madri+d, una publicación on-line diaria y gratuita que recopila las principales noticias del panorama científico y que resulta un medio de referencia en información de ciencia, tecnología e innovación en la Comunidad de Madrid (España), aunque también tiene usuarios de habla hispana en países al otro lado del Atlántico. En segundo lugar, en castellano e inglés en la Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología (DiCYT) ([www.dicyt.com](http://www.dicyt.com)) de la Fundación Centro de Estudios de la Ciencia, la Cultura Científica y la Innovación 3CIN, una red de información sobre avances científicos y tecnológicos de los países de habla hispana y portuguesa de América y Europa. En tercer lugar, en castellano en SINC ([www.agenciasinc.es](http://www.agenciasinc.es)), acrónimo de Servicio de Información y Noticias Científicas, la agencia de noticias científicas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) que ofrece su servicio a periodistas, científicos y ciudadanos para dar a conocer los últimos desarrollos de la ciencia más relevante, con especial énfasis sobre los trabajos españoles, y que resulta de interés para la comunidad hispanohablante en Internet. En cuarto lugar, en castellano, inglés, francés y chino en Alphagalileo Ltd. ([www.alphagalileo.org](http://www.alphagalileo.org)), una compañía que ofrece un servicio de noticias científicas que trata de promover la investigación en los medios de comunicación del mundo. Y en quinto lugar, en castellano, inglés, francés y chino en EurekAlert! ([www.eurekalert.org](http://www.eurekalert.org)), una plataforma de la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS, por sus siglas en inglés) para la distribución de comunicados de noticias para periodistas y para el público.

Esta iniciativa de la UC3M ,de difusión de sus noticias de I+D+i a nivel internacional de manera cuatrilingüe, se enmarca dentro de los valores de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura sobre el papel de la diversidad cultural y el plurilingüismo en la promoción de sociedades del conocimiento equitativas, abiertas e inclusivas (UNESCO, 2015), ya que esta institución alienta el acceso plurilingüe a recursos digitales en el ciberespacio. Además, con ello se trata de contribuir en el acercamiento de la cultura científica europea al público global.

## Resultados y retos

En informes realizados por la UC3M sobre el impacto en medios de comunicación de las noticias de I+D+i se ha podido comprobar que la internacionalización de las comunicaciones alcanza una notable repercusión gracias a la difusión de estos contenidos en las plataformas de divulgación científica antes descritas (en especial AlphaGalileo y EurekAlert!). En este sentido, se han registrado (UC3M, 2018) “impactos en un amplio abanico de países de los cinco continentes: “Europa (Dinamarca, Francia, Grecia, Italia, Reino Unido...), América (Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos, Honduras, México, Venezuela...), Asia (Bahrein, China, Emiratos Árabes, Japón, India, Malasia, entre otros), África (Kenia, Marruecos o Sudáfrica, por ejemplo) y Oceanía (Australia, Nueva Zelanda...)”.

Entre los principales retos a abordar en este proyecto, además de algunas cuestiones técnicas de visualización de los contenidos en la web, figura el implementar un sistema de analítica y seguimiento del impacto que tienen los diferentes contenidos en función del idioma en que se distribuye. Por otra parte, podría resultar interesante explorar otros canales y plataformas a través de los cuales se pudiera aumentar la diversificación de la difusión de los contenidos, así como introducir traducciones adicionales en otros idiomas. En este aspecto, se considera que el hindi, el tercer idioma con más hablantes del planeta (unos 600 millones de personas) podría ser el candidato lógico desde un punto de vista cuantitativo, aunque considerando la diversidad de países en los que se habla, el árabe podría ser más interesante, al ser idioma oficial en 26 países y ser utilizado por unos 274 millones de personas.

## Referencias

- Alonso-Flores, F.J., De-Filippo, D., Serrano-López, A.-E., & Moreno-Castro, C. (2020). Contribución de la comunicación institucional de la investigación a su impacto y visibilidad. *Profesional De La Información*, 29 (6).
- Alonso-Flores, F.J. Serrano-López, A. Moreno-Castro, C. (2018). La publicación de noticias sobre los resultados de I+D+i. In *Mediaciones de la Comunicación*, 13(2), 115-139.
- UNESCO (2015). Una década de promoción del plurilingüismo en el ciberespacio. <http://tinyurl.com/5f73syhm>
- The Ethnologue: Languages of the World (2021). <https://www.ethnologue.com>
- UC3M (2018). La información de la UC3M sobre I+D+i aumenta su presencia en medios. <https://shar.es/amWOTE>





## La divulgación como eje vertebrador del territorio. Construyendo comunidad en la provincia cordobesa

Pablo Hinojosa Luque  
UCC+i Universidad de Córdoba

Silvia Márquez Calvente  
UCC+i Universidad de Córdoba

David Sánchez Cruz  
UCC+i Universidad de Córdoba

### Resumen

*La Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Córdoba desarrolla desde 2018 una línea estratégica de comunicación social de la ciencia en la provincia. Las acciones, recogidas en los Planes Anuales de Divulgación de la Universidad de Córdoba, están orientadas al fomento de la cultura científica en zonas rurales con menor acceso a actividades de divulgación.*

*La acción se articula a través de distintos formatos que contemplan experimentos, charlas, talleres y micro encuentros. La actividad ha conseguido mejorar el impacto cualitativo y cuantitativo desde sus inicios e institucionalizar una metodología de colaboración con Ayuntamientos, delegaciones de Cultura y otros actores del territorio. Esta línea estratégica podría ser un ejemplo de cómo construir comunidad mediante la comunicación de la ciencia, actuando esta como eje vertebrador, que contribuya a crear vínculos con zonas rurales y promocionar vocaciones científicas en territorios periféricos. Esta acción puede extrapolarse a otras instituciones que cuenten con Unidades de Cultura Científica y de la Innovación y podría ser especialmente útil en aquellos lugares incluidos en la denominada 'España vaciada'.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Según el Informe Anual de Indicadores, publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 2019, los municipios rurales de menos de 5.000 habitantes abarcan el 69,4% del territorio español, pero en ellos solo reside el 9,6% de la población española, lo que equivale a 4.504.641 millones de personas.

Si bien hay diferentes acepciones de lo que significa el concepto medio rural, la mayor parte de ellas lo vinculan a un territorio con baja densidad de población, escasa cantidad de habitantes, mayor limitación de servicios públicos y una actividad económica orientada al sector agropecuario.

En la provincia cordobesa, tal y como refleja el último estudio de 2020 del Instituto Nacional de Estadística (INE), 49 municipios del total de 74 no superan la cifra de 5.000 habitantes, y 25 de ellos se sitúan por debajo de los 2.000 residentes.

Es precisamente en estos núcleos de poblaciones pequeños en los que la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Córdoba ha puesto el foco durante los últimos años, con la finalidad de promocionar la cultura científica, fomentar las vocaciones y comunicar resultados científicos.

Para ello, ha desarrollado un amplio programa de actividades, contemplado en el Plan Anual de Divulgación de la Universidad de Córdoba. Acciones alineadas, entre otras iniciativas públicas, con las metas enmarcadas en el Programa de Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, instrumento base de aplicación de la Ley 45/2007 que, entre otros objetivos, persigue una mayor integración territorial y un impulso en el desarrollo de las zonas rurales.

## Resultados

Desde 2018 y hasta septiembre de 2021, la Unidad de Cultura Científica ha desarrollado 136 actividades de divulgación de la ciencia en toda la provincia de Córdoba, de las cuales 45 han sido desarrolladas en formato online, debido a la crisis sanitaria surgida en 2020 como consecuencia de la pandemia de COVID-19.

Del total de 74 municipios que integran esta provincia, se han realizado actividades con 37 de ellos, de los cuales el 70,2% tiene menos de 10.000 habitantes, el 51,3% posee menos de 5.000 y el 18,9% tiene censado a menos de 2.000 residentes, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2020.

Si bien la mayor parte de las acciones están orientadas a un público escolar, se han desarrollado actividades para diferentes públicos objetivos en diferentes formatos, escenarios y con una amplia variedad de materias. Entre las principales actividades destacan aquellas en las que la ciudadanía conversa con grupos de investigación de la Universidad de Córdoba sobre temáticas de actualidad científica y sus principales líneas de investigación (Ingenios en Ruta, Ciencia a Mesa y Mantel y Café con Ciencia), encuentros con autores de libros de divulgación científica (Lee Ciencia), visitas a laboratorios científicos (Espacios de Ciencia) y encuentros en lugares emblemáticos de la provincia sobre temas de interés para el desarrollo del municipio como la agricultura, el patrimonio o las nuevas tecnologías (La Noche en Ruta).

En el marco de este plan de divulgación en la provincia de Córdoba, la Unidad de Cultura Científica ha puesto en marcha una línea específica orientada al desarrollo de vocaciones científicas en mujeres y niñas. Dentro de esta estrategia se engloba la promoción del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, mediante charlas con investigadoras de la institución universitaria o el desarrollo de murales y grafitis en diferentes puntos de la provincia sobre el papel de mujeres relevantes en la historia de la ciencia.

El desarrollo de todas estas actividades ha contado con el respaldo de la Diputación Provincial de Córdoba y las delegaciones de Cultura de los municipios en los que se han

puesto en marcha estas actividades, quienes han contribuido en los aspectos organizativos y en la difusión de las distintas acciones realizadas.

La acogida de estas actividades, por parte de los municipios participantes, ha sido altamente positiva y, en proporción al número de habitantes, suelen alcanzar mayor participación que aquellas acciones desarrolladas en entornos más poblados. Uno de los encuentros celebrados en 2019 en Conquista (aldea cordobesa de 366 habitantes), consiguió atraer a un 25% de la población censada. Resulta paradójico que el pueblo con menos habitantes de todos en los que ha participado la Unidad de Cultura Científica haya sido el municipio que más éxito de participación ha cosechado en términos relativos.

Teniendo en cuenta los impactos cualitativos y cuantitativos logrados, los principales resultados alcanzados son:

1. Impulso de la formación científica y desarrollo de un pensamiento crítico y analítico en zonas con menos acceso a actividades de divulgación, a través de formatos amenos, cercanos, directos y adaptados.
2. Reivindicación de la ciencia como parte de la cultura e inclusión de actividades de divulgación en la agenda cultural de los municipios.
3. Generación de vínculos entre la capital y la provincia de Córdoba, especialmente en zonas urbanas más aisladas, que ayudan a construir comunidad y a vertebrar el territorio.
4. Promoción de la innovación en el entorno provincial, en línea con la política de desarrollo territorial marcada por el Plan Estratégico de la Universidad de Córdoba.
5. Institucionalización de una metodología de colaboración entre la Unidad de Cultura Científica y los diferentes actores participantes.
6. Desarrollo de una red de contactos en la provincia, que permite continuar desarrollando actividades de divulgación y establecer sinergias y colaboraciones con instituciones, ayuntamientos, establecimientos hoteleros y centros escolares.
7. Aumento de la visibilidad de la Universidad de Córdoba y del papel que ejerce el personal investigador de la institución universitaria en el desarrollo y progreso de la provincia.

## Conclusiones

Al igual que la alimentación, la educación, el agua o la vivienda, el acceso a la ciencia es un derecho reconocido, y su promoción, por parte de los poderes públicos en “beneficio del interés general”, está contemplada en el artículo 44 de la Constitución Española. A

pesar de ello, el acceso al conocimiento y formación científica no es equitativo entre toda la población, pues son varios y complejos los factores que intervienen en este proceso.

Conscientes de que el desigual acceso a la cultura científica deriva a medio y largo plazo en un claro factor de desigualdad social, la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Córdoba desarrolla esta iniciativa, dentro de su ámbito de influencia, con el objetivo de contribuir a que, al menos, el factor territorial no determine el acceso a la cultura científica.

Este tipo de programas podrían ser extrapolados a otras universidades y centros de investigación que cuenten con Unidades de Cultura Científica y personal técnico especializado, y contar con el apoyo de las correspondientes diputaciones y administraciones públicas. Además, podría ser especialmente útil en aquellas poblaciones ubicadas en lo que se denomina como 'España vaciada', lugares en los que existe menor acceso a servicios públicos y mayores desconexiones con entornos urbanos.



## “Transfronteirizas, conversas de arte e ciencia”

Elena Mora Cuesta  
Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE)

### Resumen

*Con motivo del confinamiento que en 2020 limitó o eliminó las posibilidades de celebrar encuentros divulgativos presenciales, el Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE) de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) y la Xunta de Galicia ideó una iniciativa que diera continuidad a su programa ArtLAB para acercarse a la ciudadanía y fomentar su participación: “Transfronteirizas, conversas de arte e ciencia”, que son un ciclo de diálogos virtuales entre el personal investigador del IGFAE y figuras del ámbito cultural, a los que se les invita a explorar las intersecciones entre la física, la ciencia y la cultura, así como otras reflexiones con un enfoque interdisciplinar. Los encuentros se emiten en directo en el canal de Youtube del centro y el público participa con sus comentarios y preguntas a través del chat.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

El Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE) desarrolla desde 2019 un programa, un espacio de co-creación, denominado ArtLAB, en el que personal investigador del centro y la sociedad promueven y desarrollan proyectos de arte-ciencia de forma colaborativa. Cuando se produjo la pandemia sanitaria provocada por la COVID-19, el IGFAE aprovechó la oportunidad del confinamiento para idear en mayo de 2020 un nuevo proyecto online: “Transfronteirizas, conversas de arte e ciencia”.

Se trata de un ciclo de diálogos virtuales entre el personal investigador del IGFAE y figuras del ámbito cultural a los que se les invita cada mes para explorar las intersecciones entre la física, la ciencia y la cultura, así como otras reflexiones con un enfoque interdisciplinar. Los encuentros se emiten en directo en el canal de Youtube del centro, y el público participa con sus comentarios y preguntas mediante el chat. Con ellos queremos ir a los márgenes de las disciplinas y diluir las fronteras entre los saberes. ¿Se puede acotar el conocimiento tan claramente?

Hasta la fecha (octubre de 2021) han participado Rosa Montero, Ricardo Gurriarán, José Gordon, Javier Ruibal, Alejandro Dolina, José Ignacio Latorre, Marta Macho, Anna Figueiredo; desde escritoras a historiadores, pasando por músicos o matemáticas. En ellos ha habido actuaciones musicales, recitales poéticos, viajes por mundos literarios y paseos por la memoria histórica de Santiago, entre otros temas. También, aún siendo un ciclo en remoto, viajamos físicamente por distintas ciudades del mundo –Madrid, Cádiz, Bilbao, Santiago, México DF, Singapur, Buenos Aires– mientras charlábamos con distintos acentos y explorábamos otras formas de ver e interpretar el mundo.

## RESULTADOS

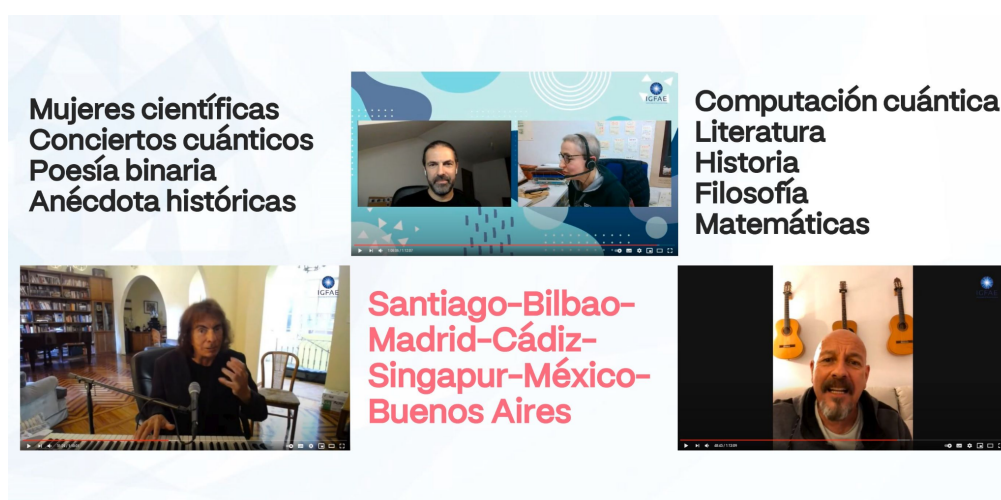
¿Podemos tender puentes entre tantos campos y la física (de altas energías)? ¿Es posible que la ciencia y el arte encuentren denominadores comunes en sus procesos, discursos y objetivos? Creemos que sí, que la cultura científica es un corpus de saberes interconectados, indivisibles y disfrutables por todas y todos. Y así lo avalan algunas de estas cifras: más de 28.000 en el canal de Youtube, más de 1.400 interacciones, hasta 170 espectadores simultáneos en algunos de los diálogos y 1090 suscriptores entre mayo 2020 y septiembre de 2021.

En el futuro, otras fronteras por romper son la idiomática, porque queremos abarcar un público más allá del hispano y gallegohablante; aumentar el número de contertulios por diálogo, para enriquecer la discusión; y promover que los investigadores del IGFAE que participen en el ciclo se atrevan a salir de sus especializaciones científicas, porque hemos detectado que solo se atreven a charlar con otra persona si dominan el campo a la perfección, cuando en este ciclo se buscan las perspectivas integradoras y no limitantes.

Con pocos recursos humanos y técnicos para su realización, “Transfronteirizas, conversas de arte e ciencia” es una de las actividades, pequeñas, que mayor y mejor acogida tienen de todas las organizadas por el IGFAE.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha recibido apoyo financiero de la Xunta de Galicia (Centro singular de investigación de Galicia acreditación 2019-2022), con fondos FEDER de la Unión Europea y del programa de Unidades de Excelencia “María de Maeztu” MDM-2016-0692 y la Agencia Estatal de Investigación.





## La Ciencia que Esconde la Catedral de Burgos

Samuel Pérez Gutiérrez.  
UCC+i. Universidad de Burgos

Fernando Muñoz Cifuentes.  
UCC+i. Universidad de Burgos

David Serrano Fernández.  
UCC+i. Universidad de Burgos

Eric G. Vizcaya Accaputo.  
UCC+i. Universidad de Burgos

Francisco J. Hidalgo García.  
Universidad de Burgos

M<sup>a</sup> Isabel Soto Muñoz.  
UCC+i. Universidad de Burgos

Jordi Rovira Carballido.  
UCC+i. Universidad de Burgos

### **Resumen**

*En este proyecto se ha pretendido captar la atención del público, mediante el impacto que supone la conmemoración del VIII Centenario de la construcción de la Catedral de Burgos. Aprovechando la relevancia del evento, se ha utilizado la catedral para explicar la ciencia que esconde, ya que en su construcción se empleaban conceptos, técnicas y soluciones novedosas, que después se utilizaban para construir otro tipo de edificios de uso civil. Con este fin, se ha producido una mini serie documental de 8 episodios, con una duración de 15 min, en los que se ha tratado los siguientes temas: arquitectura, la piedra, las matemáticas, la pintura, las vidrieras, el sonido a través de la música, las tecnologías modernas y la conservación. Para la realización de la serie se han empleado más de 750 horas de grabación que, ocupan más de 2 teras de información. La serie se ha diseñado para ser emitida por el canal de YouTube de UBUIInvestiga. Adicionalmente, se ha emitido también por televisión. En el primer mes de emisión la serie ha tenido más de 166.000 visualizaciones y numerosos comentarios, elogiando su gran calidad.*

\*\*\*\*\*

### **Introducción**

En 2021 se conmemora el VIII Centenario del inicio de la construcción de la catedral de Burgos. Han pasado, por tanto, ocho siglos desde que el rey Fernando III el Santo de Castilla y el obispo Mauricio pusieran la primera piedra en 1221 de este monumento, ahora Patrimonio de la Humanidad, que ha sido testigo del devenir y la historia de la ciudad de Burgos y de los numerosos cambios ocurridos en nuestra sociedad a lo largo



del tiempo. Así pues, con motivo de esta celebración y utilizando como altavoz la relevancia que dicha efeméride puede tener a nivel nacional e internacional, se propuso realizar una serie documental de reportajes en la que contar “La ciencia que esconde la Catedral de Burgos”. El hecho de usar la catedral para enseñar no es nuevo, ya que la propia etimología de la palabra catedral hace referencia a la enseñanza. Catedral viene del griego Katedra, que significa silla. Así pues, “catedrático” significa “el que puede sentarse”. La palabra “cátedra” es enseñar sentados, cosa que hacían los catedráticos. Por tanto, la catedral es lugar donde el obispo se sienta para enseñar la doctrina de la iglesia. Aparte de la enseñanza oral, la iconografía de la catedral se diseñó y se construyó también con la intención de enseñar al pueblo, ya que la mayoría no sabía leer y no tenía acceso a libros. Es decir, ya en la época medieval, cuando se construyó la catedral de Burgos (1221-1260), podemos decir que se usaba como un medio audiovisual para enseñar catequesis. Ese mismo concepto es el que pretendemos utilizar en pleno siglo XXI, pero para enseñar, en este caso, ciencia y tecnología en base a la construcción de la catedral. Así pues, tanto en la Edad Media como en la actualidad, la importancia de los medios audiovisuales para la comunicación ha sido y es fundamental. Es por ello, que en este proyecto se ha optado por la realización de una serie de vídeos documentales, para ser emitidos a través de redes sociales mediante vídeos cortos, a través de un canal de televisión o a modo de documental, juntando todos los vídeos.

#### Objetivo

El objetivo del proyecto es contar los aspectos científicos, que están relacionados con un monumento de estas características, y dar una visión novedosa y complementaria a explicaciones más típicas de la catedral, como son la parte más histórica y la simbología religiosa de esta. En definitiva, se trata de explicar ciencia y tecnología utilizando la catedral de Burgos, mostrando lo que la gente a simple vista no ve de la catedral. Para ello, se ha contado con la participación de varios investigadores/as de la Universidad de Burgos (UBU), que tienen líneas de investigación relacionadas de manera directa o indirecta con los diferentes aspectos científico-tecnológicos que hay detrás de la construcción de una catedral a lo largo del tiempo, así como expertos/as externos en varios temas relacionados con los aspectos técnicos tratados en la serie.

#### Metodología

Para la realización de la serie ha sido necesario un gran trabajo de producción, con el fin de localizar a investigadores/as y, sobre todo, a expertos/as que pudieran aportar la visión científica y tecnológica en cada episodio. Otra parte importante ha sido la realización de los guiones en base a las charlas previas con investigadores/as y expertos/as. El equipo de comunicación de la UCC+i de la UBU se ha encargado de buscar las localizaciones y estudiar los mejores planos para realizar la grabación de las entrevistas y escenas. Dichas grabaciones se han realizado siempre con dos cámaras y también se ha contratado un técnico para grabar con un dron planos exteriores de la catedral. Adicionalmente, se ha hecho un trabajo intenso de búsqueda de información gráfica y recursos audiovisuales de archivo para enriquecer las grabaciones propias. Tanto la locución como el montaje final de los episodios ha sido realizado también por el equipo de comunicación de la UCC+i.

#### Resultados

La serie consta de 8 episodios de 15 minutos cada uno, para lo cual se han invertido más de 750 horas de grabación, la mayor parte en la propia catedral, lo que ha generado un volumen de recursos que ocupan más de 2 Teras de información. En estos 8 episodios se

han tratado los siguientes temas:

1. “La arquitectura. De los cimientos a las agujas”. En este episodio se cuentan los orígenes de la Catedral de Burgos, sus momentos clave, su milenario archivo y la revolución del gótico.
2. “La piedra. La piel de la catedral”. Una de las características más llamativas de la catedral de Burgos es, sin duda, el color blanco de su piedra. En este episodio se cuenta el origen de la piedra de la catedral, sus propiedades, la forma de trabajarla y su restauración. Parte se grabó en la cantera de dónde se extrajo la piedra.
3. “Las matemáticas. Geometrías sagradas”. Si hay algo que llame la atención de la catedral de Burgos es sin duda la armonía del conjunto. Esta armonía que se traduce en belleza arquitectónica viene dada en gran parte por las distintas proporciones matemáticas que usa en su construcción y en su decoración, las cuales son contadas en este episodio.
4. “La pintura. Pigmentos desvelados”. Aparte del gran patrimonio arquitectónico de la catedral de Burgos, esta tiene también un gran patrimonio mueble en su interior, con una gran colección de obras de arte. En este episodio se explica la química que hay detrás de ellas.
- 5: “Las vidrieras. Los colores de la luz”. Este episodio se centra en las vidrieras, cuya construcción requiere de un amplio conocimiento de ciencia, como la geometría o la química y técnica, para combinar diferentes elementos con el fin de conseguir determinados colores y cómo sujetar el peso de la propia vidriera a través del reparto de fuerzas y la sujeción con marcos de plomo.
6. “La música. Sonidos en armonía”. Otra parcela donde la física juega un papel importante es sin duda, en el sonido, y por tanto la música. En este episodio se aborda la música, explicando la historia y las propiedades de los órganos, así como la composición y el mantenimiento de las campanas de la Catedral de Burgos.
7. “Las tecnologías modernas. Mecanismos y sistemas eléctricos”. Uno de los elementos más característicos y que se asocia siempre con la Catedral de Burgos es la figura del Papamoscas, el autómatas que abre la boca mientras hace sonar las campanas al dar las horas. Así pues, esta ha sido la excusa para explicar en este capítulo la historia del reloj y el Papamoscas, así como sus sistemas actuales de calefacción, iluminación y seguridad.
8. “La conservación. Presente y futuro de la catedral”.  
Este es un episodio que sirve como epílogo a la serie; en él se hace un resumen de las restauraciones de las décadas posteriores a la caída y destrucción de la estatua de San Lorenzo, en 1994. La serie finaliza con reflexiones sobre el futuro de la catedral y el papel de la ciencia y la tecnología en su creación y conservación.  
Para la promoción de la serie, 2 meses antes del estreno, se lanzó un tráiler a través de las redes sociales de UBUinvestiga.

La serie se puede ver a través del canal de YouTube de UBUinvestiga (<https://www.youtube.com/channel/UCCdzRIx-LUYXqRTXFMvXPzw/videos>). Desde que se subió el primer episodio se han conseguido más de 166.000 visualizaciones. Adicionalmente, la serie se ha emitido también por el canal de televisión local La 8 Burgos, en un programa de gran difusión de la misma, como es el Magazine de La 8. Finalmente, también se ha firmado un contrato para su emisión en el programa “La Aventura del Saber” ,de La 2 de Televisión Española ,y también en su canal internacional.

## **Paralela 6:**

Salud y bienestar



## Cómo celebrar una Fiesta de la Ciencia confinada

Margarita Becerra García  
Universitat de Barcelona

Sabrina Menéndez Rodríguez  
Universitat de Barcelona

### **Resumen**

*Los días 8 y 9 de mayo de 2020 tenía que haberse celebrado la VI Festa de la Ciencia de la UB, pero el evento se vio interrumpido con la llegada de la pandemia. A pesar de las dudas iniciales, la Festa se pudo realizar, eso sí, en formato virtual y con la población confinada en casa.*

*Tras un rediseño de la actividad para adaptarla a la situación, se pidió a los investigadores e investigadoras que habían confirmado su participación en la malograda edición presencial que grabasen vídeos de sus talleres para ser publicados el 8 de mayo en el recién estrenado canal de Youtube de La UB Divulga. La respuesta fue muy positiva y se publicaron 34 vídeos de 17 disciplinas diferentes. La misma edición de la Festa, en formato presencial, tenía previsto ofrecer 51 talleres, por lo que los 34 vídeos publicadas suponen una participación del 68,62% del equipo de investigadores e investigadoras. Respecto al impacto del público, a día 20 de mayo la lista de reproducción de la Festa tenía 5.848 visualizaciones y 30.757 impresiones. Si este dato se compara, en números absolutos, con los asistentes a las ediciones presenciales, el impacto de la Festa virtual se puede considerar un éxito.*

\*\*\*\*\*

El 8 y 9 de mayo de 2020 tenía que haberse celebrado la VI Festa de la Ciencia de la Universitat de Barcelona, pero el evento se vio interrumpido, como muchos otros, con la llegada de la pandemia. En el momento en que se confinó a la población muchas de las gestiones relacionadas con el proyecto ya se habían iniciado.

A pesar de las dudas iniciales, la Festa se pudo realizar, eso sí, en formato virtual ya que toda la población estaba confinada y era inviable llevar a cabo la edición presencial inicialmente proyectada. Para poder llevar a cabo la actividad, se pidió la colaboración de todos los grupos de investigación que habían confirmado su participación en la propuesta presencial. Se les animó a realizar vídeos caseros para ser publicados el 8 de mayo en el recién estrenado canal de YouTube de la UB Divulga. La respuesta fue sorprendentemente positiva y se publicaron 34 vídeos de 17 disciplinas diferentes. El equipo humano involucrado fue de 120 personas. Teniendo en cuenta que la misma edición de la Festa, pero en formato presencial, ofrecía 51 talleres, las 34 propuestas virtuales publicadas finalmente suponen una participación del 68,62% por parte del equipo investigador. Si además se añade el hecho que algunos grupos ofrecían más de un taller

presencial, el porcentaje se incrementa.

Respecto al impacto del público, a día 20 de mayo, y por tanto con relación al “público inmediato”, la lista de reproducción de la Festa tenía 5.848 visualizaciones y 30.757 impresiones. Si este dato se compara, en números absolutos, con los asistentes a las ediciones presenciales, el impacto de la Festa virtual se puede considerar un éxito. De todos modos, en esta edición el impacto cualitativo es más difícil de valorar porque no se llevó a cabo una evaluación del público.

En relación a la segmentación del público que siguió las acciones en línea, el 59,8% del perfil de los visionados tenían entre 35-54 años y un 14,6% entre 25-34 años. El porcentaje de mujeres asciende al 58,9%. Respecto a las visualizaciones concretas de las propuestas publicadas, el vídeo con una mayor retención de público fue “La Taula Periòdica” con un 79,5% de contenido total visualizado. En este caso atribuimos el resultado al hecho de tratarse de un vídeo corto y dinámico. Inmediatamente después, vídeo “Joc de grafs” alcanzó un porcentaje total de visualización del contenido de un 75,4%. Hay que destacar que aquellos vídeos que proponen actividades desde el inicio son los que mantienen el interés a lo largo de la reproducción. En cambio, los vídeos más largos y de contenido explicativo, tienen un porcentaje de retención que se sitúa muy por debajo de la media. Por tanto, con estos datos se puede concluir que en este tipo de proyectos se deben priorizar vídeos cortos y que permitan interactuar o propongan acciones específicas a los espectadores.

Para gestionar los recursos creados para la edición virtual de la Festa, se actualizó la página web del proyecto, dedicando una página a cada uno de los vídeos/talleres. Los datos de visita de este portal mostraron un notable impacto. Se observó un aumento progresivo de las visitas al portal los días anteriores a la Fiesta, que culminó el 8 de mayo, día de celebración de la actividad, con 2.034 el mayor número de visualizaciones registradas para el portal en todo el año.

## **Paralela 7:**

Ciudades y comunidades sostenibles



## CIENCIA EN EL BARRIO y un ejemplo de iniciativa en tiempos de pandemia

Belén Macías Marín  
Área de Cultura Científica del CSIC

Cristina Delgado González  
Área de Cultura Científica del CSIC

### **Resumen**

*Como todos los proyectos de divulgación en tiempos de pandemia, Ciencia en el Barrio, una iniciativa del CSIC que lleva actividades de divulgación a los distritos más vulnerables de Madrid, tuvo que adaptar muchas de sus actividades tanto al formato online como al semipresencial.*

*Al no poder celebrar la Feria Ciencia en el Barrio, el planteamiento fue formar a un grupo de estudiantes en narrativas audiovisuales con el objetivo de que, a partir de un taller científico, pudieran volcar sus reflexiones en un minidocumental. De esta manera, se empoderaba de otra forma al alumnado, desarrollando su espíritu crítico y creatividad.*

*Así, tras el taller 'Investigando en el cambio climático. Causas, consecuencias y soluciones', impartido por Luis Barrera y M<sup>a</sup> del Mar Jabardo del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC, un grupo de 4º de la ESO del IES San Cristóbal de los Ángeles (Villaverde, Madrid) recibió seis sesiones de formación audiovisual de la mano de Filmociencia, lo que culminó en la creación de dos equipos cinematográficos y la grabación de sendas piezas audiovisuales: 'No más' y otra en proceso de elaboración.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Ciencia en el Barrio es un proyecto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) que ha contado con el apoyo de la FECYT para llevar actividades de divulgación a zonas donde no estaban llegando, en concreto a barrios vulnerables, hasta ahora, de Madrid.

Hasta el curso 2020/21, la iniciativa se había desarrollado en 12 Institutos de Educación Secundaria, un Centro de Educación para Personas Adultas, un Centro de Mayores y un Hospital de Día -Centro Educativo Terapéutico para adolescentes con problemas de salud mental graves. A los centros educativos se les ofrecía un paquete con actividades en diversos formatos. Pero llegó la pandemia y hubo que darle una vuelta a todo: se comenzaron a usar más recursos digitales y se adaptaron al formato online algunas actividades, sobre todo, las charlas. Con el formato virtual, se alcanzó a más estudiantes,



pero fueron las actividades peor valoradas por el alumnado. También en muchos centros señalaron que la semipresencialidad estaba haciendo mella entre las y los adolescentes; cundía la apatía. Los problemas de salud mental en este grupo de población en España aumentaron con la pandemia. A raíz del confinamiento, en España se registró el doble de casos de ansiedad, depresión y autolesiones e intentos de suicidio adolescentes, según un estudio que publicó en julio de 2021 la Agencia SINC.

Por todas estas cuestiones y porque no poco personal investigador planteó su preferencia por realizar las actividades sin pantallas de por medio, en Ciencia en el Barrio se fue recuperando paulatinamente la presencialidad de las actividades y se consiguió, por ejemplo, hacer todos los talleres presenciales a final de curso.

Lo que resultó imposible de adaptar fue la Feria Ciencia en el Barrio, donde el alumnado replicaba los talleres aprendidos en sus centros. Este evento solía congregarse a unas 500 personas. ¿Cuál podía ser la actividad alternativa que también les empoderara, como hacía la Feria, en la que no solo recibieran los contenidos, sino algo que requiriera de su implicación y aportación? La respuesta que surgió de esta pregunta fue usar narrativas que les son propias, como las audiovisuales.

## RESULTADOS

Junto con Filmociencia, una productora especializada en servicios audiovisuales científicos, se diseñó un proyecto audiovisual en el que las y los estudiantes realizaran un taller experimental sobre alguna cuestión que les hiciera pensar, para después volcar esa reflexión en formato audiovisual, en un minidocumental.

Luis Barrera y Mar Jabardo, del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC, impartieron el taller 'Investigando el cambio climático. Causas, consecuencias y soluciones', hablaron de ciudades sostenibles, distribución de especies y pautas de consumo responsable con alguna dinámica de 'role playing'. El taller se planteó en el barrio con mayor tasa de paro de la ciudad de Madrid, en el IES San Cristóbal de los Ángeles, con una profesora de biología, Beatriz Vigalondo, sin cuya complicidad nada de esto habría sido posible.

Tras el taller, Luis Juanes, con amplia experiencia en formación en narrativas audiovisuales con adolescentes, impartió varias clases donde les habló de la química del cine, del ritmo, los silencios, los diferentes tipos de planos, los roles que hay en un equipo, de cómo se organiza un rodaje, etcétera. Todo ello ilustrado con muchos ejemplos cinematográficos y de divulgación científica y coronado por clases prácticas con material audiovisual prestado al centro (cámaras, equipos de sonido, claquetas...).

Finalmente, el grupo de estudiantes de 15 y 16 años realizó cinco sesiones de formación, más dos jornadas de rodaje en el exterior, así como otras muchas jornadas organizadas después de esto para terminar la pieza. Resultó ser un curso de documental gratuito. A pesar de los exámenes, un grupo de estudiantes, de 14.30 a 15.30, sin comer, fuera de clase y de horario, profesora incluida, se centró durante varias semanas en este proyecto.

De forma más bien natural hicieron dos grupos y se dividieron en roles de guionistas, cámaras, sonidistas, directoras, operadoras de cámara. Plantearon dos ideas para dos cortos documentales, escribieron sus respectivos guiones, prepararon la producción y salieron a grabar; incluso realizaron las locuciones.

Además, todo el proceso fue grabado por Filmociencia, a pesar de la dificultad encontrada para ello, dado que desde la dirección del IES no se permitió grabar las caras del

alumnado, lo que no había sucedido nunca en seis años de proyecto. En este enlace se puede ver el resumen del proyecto audiovisual: <https://www.youtube.com/watch?v=6EKZ7KQu5jM>

## CONCLUSIONES

Para cerrar el proceso, se celebró el estreno del minidocumental que lograron terminar: 'No más', realizado por el grupo que había aprobado los exámenes. Lamentablemente, el grupo que no aprobó los exámenes tampoco consiguió terminar la pieza, aunque estaba muy avanzada. En ambos proyectos, al no poder grabarse a sí mismas/os, usaron recursos más creativos y poéticos. La premier se celebró en su propio instituto con el curso terminado, durante una mañana. Asistieron sus profesoras/es y algunos familiares.

Las creadoras, casi todas chicas, dieron una rueda de prensa donde contestaron las preguntas del público engalanadas para la ocasión. Mostraron mucha madurez al responder; hablaron de lo mucho que habían aprendido, de las dificultades y la intensidad del proceso, dado que además de las sesiones de formación, ellas quedaron casi todos los días durante un periodo al final de curso para poder terminarlo. Les había cambiado la perspectiva tanto sobre el mundo del cine, como la investigación. Algunas dijeron que se planteaban estudiar disciplinas relacionadas con ambos ámbitos que no habían pensado antes. Estaban satisfechas del trabajo realizado, orgullosas y radiantes.

En este enlace se encuentra un fragmento del documental 'No más', que se puede ver en la lista de reproducción de Ciencia en el Barrio en el canal de YouTube de @CSICdivulga. Aún no se puede visualizar entero para poder moverlo en festivales.

<https://www.youtube.com/watch?v=AkMQv4CptQM&list=PLdXBxZS4qK9rxtq-8p0CIX0fjFB CqAZvK&index=2>





<https://saco.csic.es/index.php/s/HRS3rLJCe8B759i>

## **Paralela 8:**

Acción por el clima



## El discurso del cambio climático en la prensa online española: del negativismo a la acción climática

Mariola Norte-Navarro  
Universidade de Vigo

Pablo Meira Cartea  
Universidade de Santiago de Compostela

Marta García González  
Universidade de Vigo

### Resumen

*La evidencia científica de la realidad del cambio climático es algo incuestionable y los medios de comunicación así lo reflejan mayoritariamente. Sin embargo, se observa una tendencia que asocia la información sobre cambio climático a un discurso negativo. A través del análisis de noticias publicadas en cuatro medios online españoles durante la cumbre de Katowice, este estudio identifica diferentes discursos sobre cambio climático. Los resultados preliminares arrojan datos significativos en cuanto a la importancia de los actores protagonistas de estas informaciones a la hora de determinar la negatividad o positividad del mensaje, y la influencia que pueden tener las connotaciones ideológicas de cada medio en el contenido y cantidad de información publicada. Asimismo, se observa una escasez de informaciones positivas, asumiendo como tales aquellas centradas en soluciones, tomar acción, acuerdos alcanzados o progreso hacia el cambio. Dada la creciente presión social y científica respecto de la urgencia de tomar medidas para frenar los impactos del cambio climático, este análisis pretende aportar algunas claves para implementar discursos que ayuden a impulsar la acción climática.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

La cumbre de París en 2015 supuso un punto de inflexión en la agenda mediática sobre cambio climático acaparando una atención sin precedentes respecto a cumbres anteriores. Pero, ¿qué ha sucedido desde París? ¿Cómo se ha ido configurando el discurso del clima en los medios de comunicación? La evidencia científica de la realidad del cambio climático es algo incuestionable y los medios de comunicación, de manera mayoritaria, así lo reflejan. Atrás ha quedado el negacionismo, que acechaba desde la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. Sin embargo, a pesar de estos avances, se observa una tendencia que asocia la información sobre cambio climático a un discurso negativo vinculado a catástrofes, efectos negativos, problemas y, en definitiva, a inacción, configurando un discurso negativo predominante en la agenda mediática.



Las informaciones publicadas durante las últimas cumbres del clima (e.g. Katowice 2018) por los medios de comunicación españoles demuestran que el discurso negacionista sobre el cambio climático es algo residual que pertenece al pasado (Painter et al., 2016) y que la evidencia científica respecto a la realidad de este fenómeno es algo incuestionable. Sin embargo, superado el negacionismo, sigue vigente en los medios un discurso de amenaza y catastrofismo, enfocado hacia los efectos negativos del cambio climático (Painter et al., 2016), que puede suponer una barrera para la toma de acción en la búsqueda de soluciones y la adaptación. Aunque las amenazas que suscita el cambio climático son reales, este enfoque catastrofista puede generar una percepción social negativa que derive en inacción, desmotivación y frustración por la incapacidad de hacer frente a este fenómeno (Dotson et al., 2012). Si bien la labor de los medios es la de informar, los discursos mediáticos pueden ser determinantes a la hora de impulsar la acción climática, dada su capacidad de influir en la sociedad.

Con el objetivo de identificar el efecto que puede tener el enmarcado de las noticias desde el punto de vista catastrofista sobre la percepción social del cambio climático, este estudio analiza las noticias publicadas en cuatro medios digitales españoles (eldiario.es, Libertad Digital, El Confidencial y Público) durante la cumbre del clima de Katowice en diciembre de 2018. De cara al enmarcado de noticias, es de especial relevancia esta cumbre por la participación de agentes sociales como la activista Greta Thunberg, promotora del movimiento estudiantil 'Fridays for Future', dando un giro al carácter político de estos eventos, llevando el cambio climático hasta las aulas e impulsando una llamada a la acción que exige soluciones reales.

## Resultados

Los resultados preliminares de este análisis, en cuanto al tipo de discurso, atendiendo a la clasificación de Dotson et al. (2012), indican que predomina el discurso negativo, entendido este como el que otorga valor negativo a las informaciones enfocadas en problemas, falta de acción, culpa, falta de fondos, acusaciones o miedo, y asumiendo como positivas las informaciones centradas en soluciones, toma de acción, acuerdos alcanzados o progreso hacia el cambio. Respecto al contenido del discurso, la mayoría de las informaciones abordan la mitigación y adaptación, quedando estas ligeramente por delante de los contenidos donde predominan la amenaza y el catastrofismo. Por lo que se refiere al enmarcado de noticias, siguiendo la clasificación de O'Neill et al. (2015), predominan las informaciones enmarcadas en las "dificultades políticas e ideológicas", siendo este el marco más numeroso en los discursos que contienen amenaza y catastrofismo, elemento asociado a la inacción. El siguiente enmarcado más observado es el de "ciencia consolidada" seguido del de "oportunidad y llamada a la acción", siendo predominantes en este último los contenidos donde se aborda la adaptación y mitigación. En cuanto a los actores protagonistas, los representantes políticos son los que aparecen de manera mayoritaria, con un amplio margen de diferencia respecto de los científicos, activistas y empresas. Por lo que se refiere a la influencia que pueden tener las connotaciones ideológicas de cada medio respecto de la cantidad de información publicada, cabe señalar que los medios con orientación de izquierdas son los que publican el mayor número de informaciones, siendo 'eldiario.es' el que publica el mayor número de ítems (25) seguido de 'Público' (7) y 'El Confidencial' (6), quedando 'Libertad Digital' a la cola (2). En cuanto a los contenidos, dada la diferencia de volumen de



publicaciones entre 'eldiario.es' y el resto de medios, la mayoría de contenidos, tanto positivos como negativos, se han identificado en este periódico. Cabe señalar que el discurso negativo es el que predomina en el resto de medios, estando presente en más de la mitad de las informaciones que publican.

## Conclusiones

Las conclusiones preliminares indican que los contenidos donde predomina la adaptación y mitigación van ganando terreno, situándose por delante del catastrofismo y amenaza en informaciones que aportan soluciones y hablan de progreso hacia el cambio y toma de acción, aunque el discurso asociado al catastrofismo y las amenazas del cambio climático sigue teniendo un peso muy importante, estando presente en casi la mitad de las informaciones publicadas. Asimismo, el componente ideológico adquiere cierta relevancia al observarse que los medios con ideología de izquierdas son los que dan mayor importancia a la temática al publicar un mayor número de informaciones. Se observa también que las informaciones basadas en la catástrofe y la amenaza están asociadas a mensajes negativos enfocados en problemas, falta de acción, acusaciones o miedo, generando una percepción que deriva en la inacción y desmotivación, siendo el enmarcado más repetido el asociado a "dificultades políticas e ideológicas". En este sentido, se evidencia la necesidad de mensajes positivos centrados en soluciones, toma de acción, acuerdos alcanzados o progreso hacia el cambio, en el que los nuevos agentes que representan a las generaciones futuras cobren protagonismo. El fenómeno Thunberg ha supuesto un hito en el tratamiento de esta información en prensa y un aliciente para la movilización ciudadana y acción climática. De este análisis se extrae la necesidad de disociar catastrofismo de cambio climático y de dar más protagonismo a los mensajes positivos de llamada a la acción, dejando atrás el negativismo predominante en la mayoría de las informaciones, para dar respuesta a la creciente presión social y científica respecto a la urgencia de tomar medidas para frenar los impactos de este fenómeno.

## Referencias

Dotson, D. M., Jacobson, S. K., Kaid, L. L., & Carlton, J. S. (2012). Media coverage of climate change in Chile: A content analysis of conservative and liberal newspapers. *Environmental Communication*, 6(1), 64–81.

O'Neill, S., Williams, H., Kurz, T. et al. (2015). Dominant frames in legacy and social media coverage of the IPCC Fifth Assessment Report. *Nature Clim Change* 5, 380–385.

Painter, J., Erviti, M. C., Fletcher, R., Howarth, C., Kristiansen, S., León, B., Oukrat, A., Russel, A., & Schäfer, M. S. (2016). *Something old, something new: Digital media and the coverage of climate change*. Oxford: Reuters Institute for the Study of Journalism.



## Divulgar Ilustrando: un canal de YouTube

Laura Fraile

### Resumen

*El arte y la ciencia son disciplinas que no deben considerarse opuestas ni incompatibles. De hecho, la cooperación de estos dos ámbitos ha demostrado ser excelente para la comunicación. Este proyecto trata de la construcción de un canal de YouTube de divulgación (en el campo de la biología especialmente) en el que se hace uso de la ilustración científica y de los procesos artísticos de esta disciplina como vector para comunicar temas científicos. El concepto gira en torno a mostrar cómo se desarrolla una ilustración para captar la atención del espectador, ya que en redes este tipo de contenido ("time-lapses" / vídeos-proceso) tiene mucho éxito por su atractivo estético y su interés artístico. En los tres videos presentados en este proyecto, se han acompañado estos procesos artísticos con un discurso que da una explicación científica a aquello que se construye poco a poco en pantalla. De esta forma, se pretende sumergir al espectador en cuestiones científicas de relevancia acompañado de un componente artístico que refuerce el mensaje.*

\*\*\*\*\*

Las definiciones más comunes y recurrentes que podemos encontrar de la ilustración científica suelen describir esta rama de la ilustración como un medio visual que debe representar un concepto científico de forma fiel, exacta y objetiva, sin dejar espacio a ninguna licencia artística. Todo debe servir a un propósito científico y útil. La entidad Ilustraciencia, referente de la ilustración científica en el mundo hispanohablante, suele definirla de esta manera. Esta es una definición muy formal, que describe a la perfección todas aquellas ilustraciones realizadas con un contexto académico en mente y, por ende, con un público objetivo generalmente limitado. Cuando se realiza una ilustración científica para un contexto académico, como puede ser un paper científico, el receptor generalmente formará parte de un público especializado que fácilmente ya esté interesado en la temática que se está tratando. Quizá la ilustración sirva exclusivamente a propósitos de investigación, por lo que se justifica aún más la necesidad de que esta sea exacta, objetiva y sin libertades artísticas. Es una definición de la ilustración científica muy útil y muy necesaria para la ciencia. Pero no es la única, ya que la ciencia va muchísimo más allá de la esfera académica y la investigación.

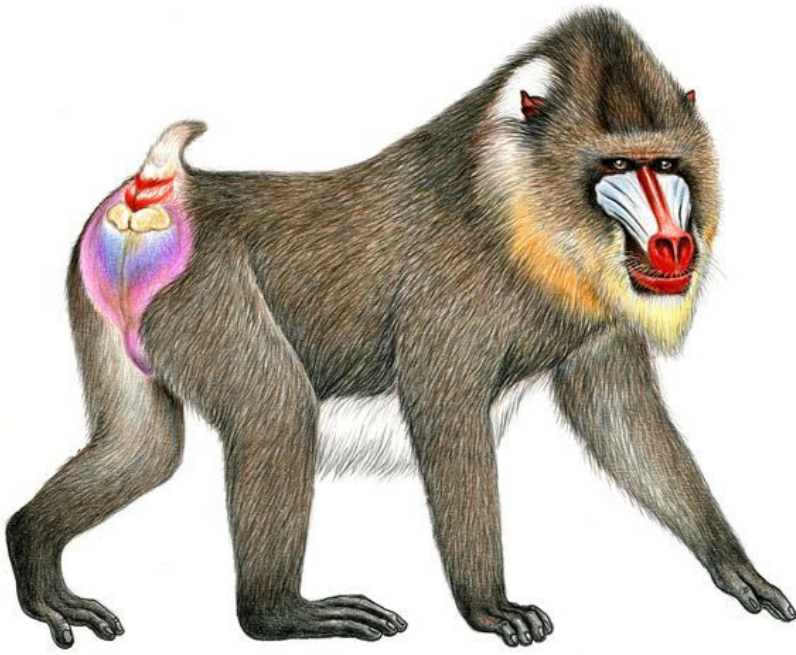
Esta definición deja fuera del concepto "ilustración científica" a grandes (y también pequeños) ilustradores e ilustradoras que realizan una labor de divulgación científica muy valiosa. Y el hecho de no considerarlos (según esta definición) ilustradores científicos puede incluso llegar a desacreditar su trabajo como divulgadores.

Veamos ejemplos para entender a qué nos referimos. Esta ilustración de un mandril (1) (*Mandrillus sphynx*), hecha por Kevin Aguilar es una representación fiel de la especie, mostrando las características idealizadas que la hacen reconocible como especie, un prototipo ilustrado con un estilo que tiende al hiperrealismo y sin licencias artísticas. Es una ilustración científica formal, y entraría en la primera definición más clásica (completamente válida y necesaria) de ilustración científica. Pero también podemos analizar esta ilustración de diversos primates (2) hecha por Owen Davey, ilustrador y diseñador con un gran número de libros ilustrados publicados sobre biodiversidad. Su ilustración está lejos de ser una representación fiel y realista de las especies. Son ilustraciones vectoriales, bastante geométricas y con un importante componente de diseño. Tiene estilo propio y hace una clara interpretación de la realidad. Y, sin embargo, las especies son perfectamente reconocibles. El mandril está incluso en una posición similar al anterior ejemplo, mostrando sus características identificativas (simplificadas). Cumple el objetivo en su contexto: mostrar la diversidad de especies de un determinado grupo de primates. No es una ilustración de guía formal de identificación, pero sí una ilustración divulgativa para adentrarnos en el mundo de los primates. Es una ilustración científica informal.

Esta distinción entre ilustración científica formal e informal que a lo largo de mi experiencia aún no había visto hacerse, fue necesaria para enmarcar mi proyecto de divulgación dentro de esta categoría de ilustración científica informal, debido a su potencial para divulgar. El valor de la estética y el diseño para la comunicación es inconmensurable y quise tener eso en mente a la hora de planificar mi producto audiovisual.

Según Steven Heller, director de arte del New York Times durante más de treinta años, "la ilustración es una herramienta de comunicación y un medio de entretenimiento. Los resultados de ambas vertientes son muy poderosos (y también rentables) en la cultura actual". La ilustración científica es una forma más de ilustración, y su capacidad para aglomerar arte, ciencia y entretenimiento es una cualidad que quizá deberíamos promover más, sin preocuparnos por perder la formalidad de la ciencia académica.

Este es el principio por el que he guiado mi proyecto: una forma de hacer ciencia guiada por la libertad creativa. Por último, cabe destacar que los tres vídeos publicados en el canal de Laura Fraile Art resultaron tener muy buena acogida, tanto por el contenido científico como por el formato artístico de estos. Para leer más y ver los vídeos en: [www.laurafrailart.com](http://www.laurafrailart.com)





## Climadjust o cómo conseguir 100 usuarios en un servicio web de proyecciones de cambio climático

Juan José Sáenz de la Torre  
Predictia Intelligent Data Solutions SL

### **Resumen**

*Esta sesión presentó las lecciones aprendidas en la estrategia de comunicación con Climadjust (climadjust.com): un servicio web destinado a proporcionar proyecciones de cambio climático que sean accionables a nivel local, para estrategias de adaptación y mitigación.*

*Las lecciones aprendidas con esta experiencia tocan múltiples áreas: el diseño de la interfaz gráfica y la experiencia de usuario del servicio, la adaptación del material de marketing (online y offline) para ajustarlo a las necesidades y expectativas de los diferentes sectores de la audiencia, y la puesta en marcha de un servicio de atención al usuario que ha servido no solo para solucionar los problemas encontrados por los usuarios, si no para obtener información estratégica que guíe los futuros desarrollos de la herramienta.*

\*\*\*\*\*

Esta sesión presenta las lecciones aprendidas en la estrategia de comunicación con Climadjust (climadjust.com): un servicio web destinado a proporcionar proyecciones de cambio climático que sean accionables a nivel local, para estrategias de adaptación y mitigación. Se trata de una herramienta desarrollada por investigadores de un campo (modelización climática), destinada para el uso por parte de técnicos e investigadores en otras áreas: impactos en medioambiente y biodiversidad, energías renovables, hidrología, entre otros. Sus datos también han sido empleados en la unión de ciencia y arte, a través del proyecto Bellhouse, para la divulgación del cambio climático entre la sociedad.

Las lecciones aprendidas con esta experiencia tocan múltiples áreas: el diseño de la interfaz gráfica y la experiencia de usuario del servicio, la adaptación del material de marketing (online y offline) para ajustarlo a las necesidades y expectativas de los diferentes sectores de la audiencia, y la puesta en marcha de un servicio de atención al usuario que ha servido no solo para solucionar los problemas encontrados por los usuarios, si no para obtener información estratégica ,que guíe los futuros desarrollos de la herramienta, con funcionalidades que respondan a necesidades reales de la audiencia. Gracias a esta estrategia, en tan solo 6 meses Climadjust superó los 100 usuarios activos del servicio y está siendo empleado ya por varios proyectos de investigación europeos.

Las lecciones aprendidas tocan diferentes áreas:

-Barreras comunicativas que nos hemos encontrado en la comunicación entre expertos de

diferentes áreas, así como las soluciones e intentos fallidos para superar estas barreras.

-Éxitos y fracasos: repasar brevemente las acciones de comunicación del proyecto para extraer una serie de recomendaciones, tanto en positivo, con acciones que han funcionado, como en negativo, con acciones que no han tenido la respuesta esperada.

-La comunicación hacia la sociedad: cómo la colaboración con otro proyecto (Bellhouse), nos permitió unir ciencia y arte, para despertar interés por diversos aspectos del cambio climático.

# BLOQUE 3

## Inclusividad



## Paralela 9:

Género



## Científicas y Cambio Global

Irene Lapuerta Murillo  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

### Resumen

*Científicas y Cambio Global. Conversaciones con investigadoras del CSIC sobre los retos del siglo XXI' es un espacio de entrevistas para dar visibilidad a científicas de esta institución, que investigan en diversos ámbitos relacionados con el cambio global en centros e institutos ubicados en distintas comunidades autónomas. El objetivo es reflejar la diversidad del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y recoger testimonios variados sobre este campo multidisciplinar. Las entrevistas cuentan con un espacio propio en la web de la institución, donde pueden leerse en su versión más extensa. También se realizan en formato audiovisual para el canal de Youtube de CSIC Divulga y, para aumentar su impacto, todas ellas se difunden a través de las redes sociales de CSIC Divulga. En ellas, se abordan los impactos medioambientales provocados por la actividad humana y los efectos del cambio global en la biodiversidad y en el bienestar de la sociedad. La iniciativa se enmarca en el proyecto más amplio 'Científicas y Cambio Global. Programación de la Red de Cultura Científica del CSIC', que cuenta con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).*

\*\*\*\*\*

### Introducción

'Científicas y Cambio Global' es una iniciativa enmarcada dentro del proyecto 'Científicas y Cambio Global. Programación de la Red de Cultura Científica del CSIC', con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), y surge con el objetivo de dotar de identidad visual a este proyecto. Se trata de un espacio de entrevistas en el que las protagonistas son investigadoras del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que desarrollan su trabajo en centros e institutos ubicados en distintas comunidades autónomas. De esta forma, se visibiliza a las científicas y a sus investigaciones en cambio global, y al mismo tiempo se refleja la diversidad del CSIC.

Hasta la fecha se han realizado diez entrevistas, en las que la variedad temática es muy amplia: el impacto del cambio climático sobre la biodiversidad, la movilidad sostenible, la economía circular o una arquitectura para construir ciudades más eficientes energéticamente. Estos son algunos de los retos asociados al cambio global que se han abordado, así como los impactos medioambientales provocados por la actividad humana, y los efectos del cambio global en la biodiversidad y en el bienestar de la sociedad.

¿Cómo se lleva a cabo la difusión?

Las entrevistas cuentan con un espacio propio en la web del CSIC (<https://www.csic.es/es/ciencia-y-sociedad/iniciativas-de-divulgacion/proyectos-de-divulgacion/cientificas-y-cambio-global>), en la sección Ciencia y Sociedad, donde pueden leerse en su versión más extensa, acompañada de imágenes de las investigadoras. Además, se publican en la página principal de la web, con el titular de la entrevista y una fotografía de la científica, lo que potencia su visibilidad al tratarse de un espacio que cuenta con 5.000 usuarios diarios.

También se realizan en formato audiovisual para el canal de Youtube de CSIC Divulga (<https://www.youtube.com/watch?v=dKBVZfpuavw&list=PLdXBxZS4qK9rfqjKZYCN7Pimzu7eomtC4&index=1>), y se agrupan en la lista de reproducción 'Científicas y Cambio Global', donde suman alrededor de 3.500 visualizaciones (una media de 300 por vídeo). Todos los vídeos tienen un formato similar: su duración es de entre 3 y 4 minutos; siguen la misma estructura y recogen las preguntas y respuestas más destacadas de la entrevista; comparten el diseño de los rótulos; y concluyen con la misma pregunta: ¿Qué te sugiere el epígrafe 'Científicas y Cambio Global'? De esta forma, las investigadoras aportan su opinión acerca del papel de la mujer en la ciencia.

Asimismo, las redes sociales de CSIC Divulga son un canal importante de difusión por el número de seguidores que ostentan: 8.130 en Instagram, 10.300 en Facebook, 2.600 suscriptores en Youtube, y superando incluso los 100.000 seguidores en Twitter. Para la difusión del contenido se sigue una estrategia que jerarquiza la información y los diferentes recursos, adaptados a cada uno de los perfiles. Además, el impacto del proyecto se ha visto impulsado con la difusión en ferias y eventos de divulgación científica como la COP25 (Madrid, 2019).

### **La imagen: identidad y comunicación del proyecto**

Como se ha señalado anteriormente, 'Científicas y Cambio Global' surge con el objetivo de identificar visualmente al proyecto que cuenta con el apoyo de la FECYT. Para ello, se elaboró la imagen del ciclo, con una propuesta gráfica propia, teniendo en cuenta los colores y los elementos más representativos en el diseño. Se trata de la semiesfera de la Tierra, que se replica después en las entrevistas con el rostro dividido de las investigadoras en blanco y negro, acompañado de los rótulos y logos correspondientes.

Esta seña de identidad se ve reforzada con una estrategia de comunicación en las redes sociales de CSIC Divulga (Twitter, Facebook, Instagram y Youtube). En cada una de ellas, se publica contenido específico, adaptado a los formatos: por ejemplo, un hilo de Twitter, o stories e IGTV en Instagram. Se lleva a cabo la planificación de las diferentes publicaciones y se elaboran diseños de creativities para los distintos canales, además de utilizar recursos propios como fotografías o vídeos. La difusión del contenido en redes sociales se agrupa en torno al hashtag #CientíficasyCambioGlobal para organizar la información relacionada con el proyecto y darle una mayor visibilidad y unidad.

### **Recorrido del proyecto**

El ciclo de entrevistas tuvo que suspenderse debido a la situación ocasionada por la COVID19, pero se ha retomado en el último año, con la adaptación de la grabación de las entrevistas al formato online. Se realizaron por la plataforma online de Zoom y se diseñó una imagen específica para insertarla en los vídeos. Finalmente, se volvió de nuevo al formato presencial y las entrevistas se han desarrollado en centros e institutos del CSIC,

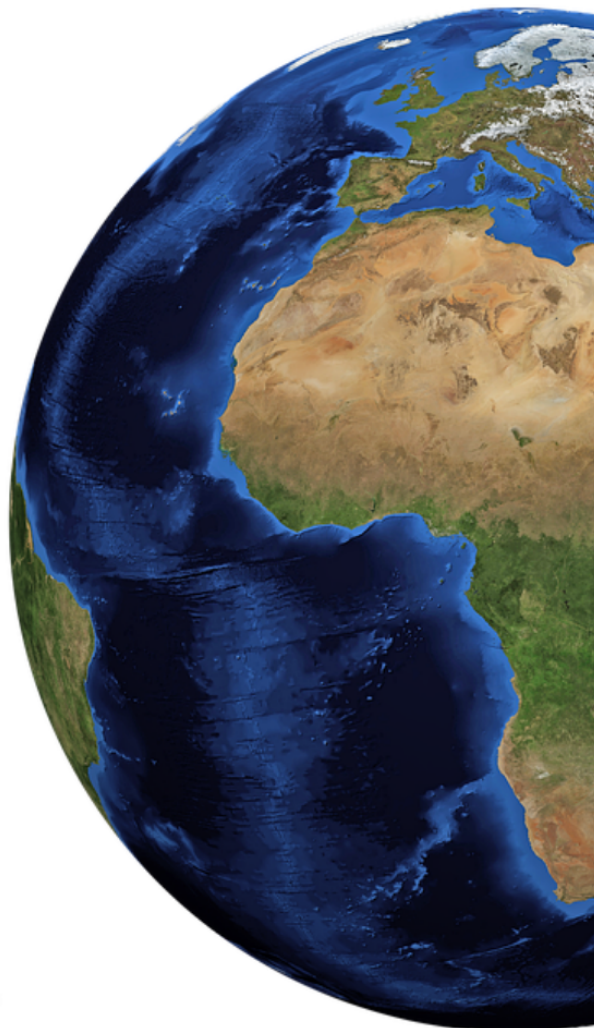
en las ciudades de Barcelona, Zaragoza y Málaga.

'Científicas y Cambio Global' es una iniciativa que ya cuenta con entidad propia, una imagen y un espacio definido en la web del CSIC. El objetivo es dar continuidad a este ciclo, con nuevas entrevistas e investigadoras de diferentes áreas del conocimiento y relacionadas con el cambio global.

## CIENTÍFICAS Y CAMBIO GLOBAL



Conversaciones con investigadoras del  
CSIC sobre los retos del siglo XXI



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



CSIC

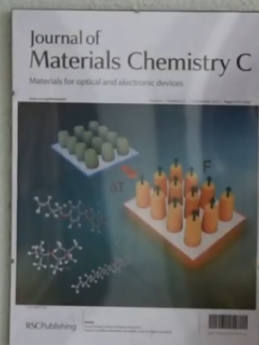
FECYT



FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA



#CientificasyCambioGlobal



¿Qué te sugiere el epígrafe 'Científicas y Cambio Global'?



## 11F: Entrevista a una científica desde tu aula

Alberto Nájera  
Universidad de Castilla-La Mancha

Jesús Román Escudero  
Universidad de Castilla-La Mancha

### **Resumen**

*Se presenta la actividad, organizada por la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Castilla-La Mancha, con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Mediante entrevistas online directas, desde las aulas de centros de primaria y secundaria, se dio visibilidad y se acercó la problemática del desarrollo de una carrera investigadora por parte de las mujeres en cuestión de igualdad de género.*

\*\*\*\*\*

La actual pandemia provocada por el SARS-CoV-2 ha limitado o impedido la mayor parte de las actividades presenciales, pero muy especialmente aquellas de divulgación en las que los niños y niñas son el público objetivo. Las clases burbuja o la imposibilidad de realizar salidas de los centros condicionan cualquier actividad divulgativa. Al mismo tiempo, las conexiones telemáticas se han generalizado, tanto o más como la presencia de científicos y científicas en los medios de comunicación.

Ante estas limitaciones, desde la UCC+i de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), nos propusimos unir estas dos realidades: telemática y ciencia en los medios. Así, propusimos que fuera el alumnado, desde sus clases, quienes emularan a los periodistas y entrevistaran a científicas de la UCLM y del Centro Nacional del Hidrógeno, con motivo del 11F, día internacional de la mujer y la niña en la Ciencia.

100 científicas se ofrecieron a ser entrevistadas en directo el 11F. La oferta de entrevistas, de todas las ramas de conocimiento, se lanzó a los centros de primaria y secundaria de la región, a través de la Consejería de Educación: 146 centros de 87 localidades conectaron a 8.300 estudiantes con nuestras científicas, quienes respondieron a toda clase de preguntas, no solo sobre sus investigaciones sino, también, sobre las dificultades, gustos o aficiones personales.

Se cumplieron varios objetivos: dar visibilidad a nuestras científicas, que estas fueran un referente en lo científico y, también, en lo humano para las niñas y los niños de la región y acercar la ciencia a los más jóvenes.

Al finalizar la actividad, tanto científicas como centros respondieron a un cuestionario de evaluación, siendo las valoraciones por ambas partes tremendamente positivas.





## Dones de ciència en València: Murales por la igualdad

Luis Zurano Conches  
Universitat Politècnica de València

Antonio Pérez Gómez  
Universitat Politècnica de València

Isabel Tort Ausina  
Universitat Politècnica de València

### Resumen

*El 8 de febrero de 2019, Margarita Salas inauguraba el primero de los murales del proyecto Dones de ciència, una iniciativa impulsada por la Universitat Politècnica de València (UPV) y el centro de innovación Las Naves del Ayuntamiento de València, con la colaboración de la FECYT-Ministerio de Ciencia e Innovación. Su figura preside desde entonces la fachada principal del edificio del rectorado de la UPV.*

*En estos dos años y medio, el proyecto ha ido creciendo, y son ya 24 los murales que han cobrado vida gracias a este, fundamentalmente en muros de centros educativos de València. Cada uno de los murales homenajea y visibiliza a destacadas mujeres de ciencia, referentes en sus respectivos campos de investigación: Anna Lluich, María Blasco, Jane Goodall, Mae Jemison, Sofía Kovalevskaya, Katalín Karikó, además de la ya citada Margarita Salas... son solo algunos de los nombres de las mujeres que protagonizan ya Dones de ciència. Además, cada uno de los murales lleva también sello femenino: todos son obra de mujeres. Toda la información del proyecto está disponible en la página web [www.donesdeciencia.upv.es](http://www.donesdeciencia.upv.es)*

\*\*\*\*\*

El proyecto nace en 2019 con un doble objetivo: por un lado, visibilizar y rendir tributo a científicas de referencia a nivel nacional e internacional; y por otro, denunciar las consecuencias de la desigualdad de género, tanto en la construcción de vocaciones científicas e investigadoras, como en el desarrollo de las carreras profesionales de las mujeres en estas áreas; sus condiciones laborales, el acceso a ámbitos de investigación y los techos de cristal a los que todavía hoy se ven sometidas.

Fusionando ciencia y arte, contenido y continente, el proyecto da visibilidad en las calles, principalmente en las fachadas de centros educativos de València y su área metropolitana, al papel de la mujer en la ciencia, para que las niñas tengan referentes a la hora de decantarse por unos estudios de ciencias, para que cada vez más jóvenes llenen las aulas de carreras universitarias STEAM.

El proyecto está comisariado por dos profesores de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València. Son ellos los encargados de seleccionar las artistas que rinden tributo a las mujeres homenajeadas. Mientras, la elección de las científicas la



llevan a cabo los miembros de los equipos de dirección y coordinación del proyecto de la UPV y Las Naves, siempre intentando incluir tanto referentes locales, como nacionales e internacionales, así como de diversos campos de la ciencia y la tecnología.

### **Público**

Este es un proyecto innovador y comprometido con el papel fundamental de la mujer, especialmente investigadora y científica, en la sociedad contemporánea. Va dirigido a todo tipo de público, pero especialmente al alumnado de primaria, secundaria y bachillerato. La cultura científica se ha de trabajar desde la base, y el fomento de las vocaciones científicas y la visibilización de mujeres de referencia, como lo son las protagonistas del proyecto, debe impulsarse desde la escuela y en todas las etapas formativas; de ahí que, para Dones de Ciència, sea estratégica su ubicación en estos entornos, colegios e institutos, fundamentalmente.

Esta ubicación en centros educativos ha permitido que los murales sean punto de partida para desarrollar e incorporar en su programación de aula nuevas actividades relacionadas con la científica protagonista de su mural.

### **Impacto**

Uno de los hitos del proyecto Dones de ciència es el impacto que está teniendo desde su puesta en marcha. Una muestra reciente de ello la tuvimos el 26 de septiembre: el TD2 de TVE cerró ese día con la noticia de la inauguración del mural que dedicamos a María Blasco. Otro ejemplo de ámbito nacional lo encontramos en el marco del 11f de este año: la Sexta se acercó hasta el IES Serpis para grabar una pieza en la que incluyó el mural que el proyecto dedica a Ada Lovelace como reclamo, junto con las actividades que alrededor del mismo organizó el propio centro. También los medios locales y autonómicos se hacen eco de la inauguración de los murales

Pero, si para el proyecto el impacto mediático es importante, igual o más lo es el que está teniendo en la sociedad en general, y en los propios centros en particular. Y es que los murales sirven como punto de partida a los centros para desarrollar e incorporar en su programación de aula nuevas actividades relacionadas con la científica, lo que contribuye más si cabe a acercarlas al alumnado.

Así lo han hecho ya, por ejemplo, en el CEIP Torrefiel, en uno de cuyos edificios luce el mural dedicado a Mae Jemison. En marzo de este año, lanzó el primer número de una revista realizada por todo el alumnado, en colaboración del AMPA, cuyo eje principal fue el mural de este proyecto. Y en el IES Sorolla, la orla de este año del centro incorpora como elemento principal una imagen del mural que el proyecto le dedica a María Blasco.

Para incrementar también el impacto y difusión de esta iniciativa, a finales de 2020 convertimos el proyecto en un juego de cartas para toda la familia. En concreto, Mujeres de ciencia acerca a pequeños –pero también a mayores- a las figuras de ocho grandes mujeres de referencia en el ámbito científico: Margarita Salas, Ana Lluch, Hipatia de Alejandría, Katherine Johnson, Jane Jacobs, Valentina Tereshkova, Josefina Castellví y Hedy Lamarr. El juego se ha integrado además en la Escola d'estiu de la Universitat Politècnica de València, como una actividad más de las programadas por la dirección de esta escuela de verano que la UPV celebra durante los meses de julio.





## CienciaSinSombrero: nosotras tomamos la ciencia

Débora Álvarez Del Arco

La Doctora Álvarez Comunicación Científica En Salud

Carlos Martínez Pérez

La Doctora Álvarez Comunicación Científica En Salud

José Alcamí Pertejo

Unidad De Inmunopatogenia Del Sida, Instituto De Salud Carlos Iii

### Resumen

*A través de entrevistas con las científicas, en la plataforma “CienciaSinSombrero” ([www.cienciasinsombrero.com](http://www.cienciasinsombrero.com)), se repasa su trayectoria investigadora y se muestra el impacto que han generado en el avance del conocimiento científico en nuestro país y, específicamente, en el ámbito del VIH/sida y de la COVID-19. Las entrevistas, además, abordan el lado más humano de las participantes para desmitificar la ciencia y acercar la figura de “la científica”.*

\*\*\*\*\*

¿Conseguirían las científicas financiar una investigación con un discurso de 30 segundos? ¿Cómo es su día a día en la investigación sobre VIH? ¿Son capaces de contarlo en una entrevista de YouTube? ¿Cuáles son sus últimos descubrimientos sobre COVID-19? ¿Son científicas todo el rato, o también hacen otras cosas? ¿Qué se llevarían a una isla desierta?

La Asociación Red de Investigación en Sida ha producido “Nosotras somos RIS”, una iniciativa de divulgación científica, ciencia ciudadana y transferencia del conocimiento científico para mostrar la labor desarrollada por las investigadoras de esta red, en la que colaboran más de 400 investigadores/as de todo el país.

A través de entrevistas con las científicas en la plataforma “CienciaSinSombrero” ([www.cienciasinsombrero.com](http://www.cienciasinsombrero.com)) se repasa su trayectoria investigadora y se muestra el impacto que han generado en el avance del conocimiento científico en nuestro país y, específicamente, en el ámbito del VIH/sida y de la COVID-19. Las entrevistas, además, abordan el lado más humano de las participantes para desmitificar la ciencia y acercar la figura de “la científica”.

A partir de mayo de 2021 se han emitido diez entrevistas a mujeres científicas de esta primera edición de “Nosotras somos RIS”.

En el primer programa, la entrevistada fue la dra. Mayte Coiras, de la Unidad de Inmunopatogenia del sida (Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III) que lidera una investigación sobre el reservorio latente del VIH y también una línea de investigación sobre biomarcadores, que predicen enfermedad grave en COVID-19. La dra. Coiras participa de forma muy activa en actividades de divulgación científica: “las mujeres

estamos cada vez teniendo un papel más relevante en la ciencia, pero todavía queda trabajo por hacer. Es una oportunidad para hablar de virus, del trabajo que hacemos en VIH y, también, de cómo estamos contribuyendo a enfrentar la pandemia de COVID-19". La entrevista de la dra. Coiras está disponible en este enlace.

El Dr. Pepe Alcamí, Coordinador de la RIS, explica cómo surgió la idea: "Una parte importantísima de la investigación que hacemos en nuestra red la hacen científicas. A todas las personas que trabajamos en esta red nos parece que debemos acercar la ciencia a la ciudadanía, contribuir a que se conozca y reconozca todo el trabajo que hacen las investigadoras y fomentar vocaciones científicas entre jóvenes".

El proyecto ha sido financiado por la Asociación de la Red de Investigación en Sida, en colaboración con la compañía farmacéutica ViiV Healthcare, y es una iniciativa más de divulgación científica, que realiza la Red de Investigación en Sida (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e innovación), una estructura de investigación muy comprometida con la difusión de la ciencia y la transferencia del conocimiento científico a la sociedad.

#### Participantes:

- Dra. Mayte Coiras (Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III)
- Dra. Bea Mothe (Instituto de investigación del sida IrisCaixa, Hospital Germans Trias i Pujol)
- Dra. Eva Poveda (Servizo Gallego de Saúde e Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur)
- Dra. Mar Masiá (Hospital General Universitario de Elche y Universidad Miguel Hernández)
- Dra. Asunción Díaz (Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de salud Carlos III)
- Dra. Eloísa Yuste (Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III)
- Dra. Marisa Navarro (Hospital Universitario Gregorio Marañón)
- Dra. Inma Jarrín (Cohorte CoRIS. Instituto de Salud Carlos III)
- Dra. Ana Silva (Hospital Universitario Bellvitge)
- Dra. María Jesús Pérez Elías (Unidad de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario Ramón y Cajal)

Las entrevistas han sido realizadas por la dra. Débora Álvarez (La Doctora Álvarez) y están disponibles en [www.CienciaSinSombrero.com](http://www.CienciaSinSombrero.com)





## **Paralela 10:**

Resiliencia: pandemia y adaptaciones ante la adversidad



## #CienciaVisión2020, un festival de divulgación científica mamarracha

Natalia Ruiz Zelmanovitch

Paula del Río Manzananas

Nieves González Corpas

### Resumen

*En Marzo de 2020 recibimos con tristeza la noticia de que el concurso de Eurovisión se había cancelado. Por supuesto, era de sentido común. Pero un grupo de personas sintió la urgente necesidad de hacer algo al respecto. Y mientras le proponía a Manuel González, astrofísico y astrocoplero, que hiciéramos algo, otro grupo de personas hacía exactamente lo mismo en Twitter. Después de conectarnos a través de esta red social, nos reunimos por videoconferencia para organizarnos desde nuestros respectivos confinamientos. Somos un grupo de personas amantes de la música, feministas, LGTBIQ, defensores de la importancia de la ciencia y su difusión, sobre todo si tiene un poco de (o un mucho de) brillibrilli y sentido del humor. Algunos teníamos algunas ideas locas rondándonos la cabeza, así que dijimos: "Probemos". Y, sorprendentemente, el experimento salió.*

\*\*\*\*\*

Trabajamos de forma horizontal. En primer lugar, seleccionamos un número limitado de participantes (la mayoría de los organizadores más varias personas del mundo de la ciencia, la investigación, la comunicación, la enseñanza, etc., en total 14 canciones) que tuvieron que elegir un tema previamente interpretado en algún momento de la historia de Eurovisión, componer una letra relacionada con algún tema científico, hacer un video y enviárnoslo. El equipo organizó la presentación, los videos previamente enviados por los participantes, las presentaciones en vivo con su guionización, y, finalmente, las votaciones del público. Lo preparamos en diez días, con todas las limitaciones de nuestras propias herramientas (principalmente, teléfonos móviles). Fue, desde el punto de vista de la organización, casi como un programa de televisión descentralizado (bueno, aquí nos hemos pasado). El sábado 28 de marzo de 2020 emitimos en directo desde la plataforma Twitch de Scenio el evento #CienciaVisión2020. Y tuvimos alrededor de mil personas como público en vivo durante tres horas (con unos 5000 accesos).

El equipo organizador estaba formado por Natalia Ruiz Zelmanovitch (@bynzelman), en aquel momento responsable de comunicación en el Instituto de Física Fundamental del CSIC; Mario Peláez Fernández (@sassyscience\_), investigador postdoctoral en el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón y creadora del "SassyScience Project", una iniciativa de divulgación científica que une el drag y la ciencia; Paula del Río Manzananas (@hayquehacerla), estudiante de neurociencias en la Universidad de Salamanca, experta en la unión de ciencia y memes; Manuel González (@Manolux4444), astrofísico y miembro de la Unidad de Cultura Científica del Instituto de Astrofísica de



Andalucía (CSIC), creador de la Astrocopla; Nieves G. Corpas (@Nebesu\_), bióloga y profesora de enseñanza secundaria, miembro de la comunidad Scenio, lidera la organización de la divulgación en el canal de Twitch del canal ScenioTv; Mikel Herrán Subiñas (@PutoMikel), doctor en arqueología por la Universidad de Leicester, tiene un canal de divulgación en Youtube, "PutoMikel", y secciones en radio; Arcadi García (@garirius), físico, divo de la divulgación científica, Máster en nuevas tecnologías electrónica y fotónica, en Tippe Top Physics, ScenioTV, El Aleph, MinuteEarth! Y en televisión con Celebrity School; Maite Alonso (@maitecicleta) profesora de inglés y organizadora de eventos de divulgación científica. Colaboran: @cienciascenio y @sceniotv.



## El SocioAmbiental: Educación ambiental accesible y donde menos te la esperas.

Marcos Ruiz Abad

### **Resumen**

*El SocioAmbiental es un nuevo proyecto de comunicación científica y ambiental. Los temas en los que se centra el proyecto tienen que ver directamente con la interacción entre el ser humano y el medio en el que vivimos, así como las influencias sociedad-medio-sociedad. La idea principal es comunicar sobre el medio, calentamiento global, consumo responsable, etc.*

*Quizá lo que diferencia este proyecto de otros es su apuesta por la accesibilidad: Los vídeos tienen interpretación en Lengua de Signos, están subtitulados y con solo escuchar el audio es suficiente para entender el tema del vídeo (las imágenes no dan información que no se dé en el audio).*

*De manera dinámica, muy comprensible y con sentido del humor, se explican los diferentes vídeos para dotar, a la persona que lo vea, de la información necesaria para aumentar el pensamiento crítico y la sensibilidad con respecto a los temas ambientales.*

\*\*\*\*\*

### El SocioAmbiental: Educación Ambiental accesible y cuando menos te la esperas

El SocioAmbiental es un pequeño juego de palabras, por eso va junto: por un lado, me gusta la idea de que se perciba como un socio que intenta ayudar (Socio Ambiental) pero, por otro lado, y más importante, hablo de problemática socioambiental. No se pueden separar los problemas ambientales de la sociedad. Lo que hacemos incide en el medio y el medio incide en nosotros.

Llevo haciendo educación ambiental desde que tenía 17 años; dato que no os dice nada porque actualmente aparento unos titantos... Pero bueno, llevo bastante tiempo haciendo educación ambiental en diferentes ámbitos: coles, formación profesional, zoológicos, campamentos, proyectos específicos, en empresa, en blogs, en la calle, en casa, en los bares... En los bares me gusta...

Les sorprendería lo receptiva a nuevas ideas que está la gente cuando se relaja en los bares. Pero no me refiero a eventos tan maravillosos como "Pint of science" o "Ciencia en el Bulebar", no. Hablo de la estrategia más efectiva y tradicional en la barra de un bar: "COMER LA OREJA".

En realidad, así nació el SocioAmbiental, unos amigos a los que estaba "comiendo la oreja", porque me habían preguntado sobre residuos y su separación, me animaron a

abrir un canal de youtube y contar lo mismo. Porque era muy interesante y aprendían decían.

A lo largo de mis años de educador ambiental, he convivido con personas con algún tipo de discapacidad y he echado mucho de menos materiales adaptados.

¿Sabías que más de un millón de personas en España tiene algún tipo de discapacidad auditiva? ¿O que en el mundo, 1500 millones de personas viven con algún grado de pérdida de audición? ¿Y que, en España, casi un millón de personas tiene algún tipo de discapacidad visual? ¿O que, a nivel mundial, se estima que aproximadamente 1300 millones de personas viven con ceguera, deficiencia visual o discapacidad visual?

Todas estas personas tienen derecho a obtener información adaptada y veraz sobre ciencia y medioambiente.

Actualmente El SocioAmbiental cuenta con 10 vídeos en el canal de Youtube, con 195 suscriptores, una cuenta de Instagram, un Tik Tok y una cuenta en Twitter. Antes del vídeo completo de Youtube suelo subir a otras redes un vídeo resumen e imágenes o encuestas que hablen sobre el mismo tema. Y, quien quiera obtener más información, tiene el vídeo de Youtube.

Desde el principio me propuse que la información ofrecida por El SocioAmbiental tuviera algo de humor y fuese lo más accesible posible; por ello, siempre intento seguir las siguientes normas en los vídeos:

- Guiones simples pero veraces.
- Vídeos subtitrados. El subtitulado también es beneficioso para otros usuarios, como los niños, que están aprendiendo a leer, las personas mayores o con discapacidad intelectual, e incluso para las que quieren aprender un idioma o que están en ambientes donde hay mucho ruido.
- Vídeos con interpretación en Lengua de Signos (LSE) (que realizan desinteresadamente desde SIGNAR Sociedad Cooperativa).
- Las imágenes añadidas son para hacer más dinámico el vídeo, pero no dan información adicional que una persona con problemas de visión se perdería.
- Me queda la importantísima labor de la lectura fácil. En ese sentido, intento ir adaptando los textos de los subtítulos a ese formato.

Hablo de las diferentes redes porque cada red tiene público objetivo bastante definido y, muchas veces, un lenguaje propio que no funciona en otras partes.

Cosa parecida pasa en el mundo analógico, diferentes grupos tienen diferentes formas de expresarse y entenderse, pero hay un lenguaje que es prácticamente universal: EL HUMOR. Bueno, me refiero más a las EMOCIONES y a la RISA y cómo libera tensiones o favorece la memorización de contenidos.

Según Hill; Springfield, (1988); Muñiz, (1998); Powell; Andresen, (1985) y otros autores, el humor es un elemento vital en el proceso educativo.

Sabemos también que el humor juega un papel fundamental en la comunicación (März, 1968), ya que atrae la atención del público, rompe barreras e, incluso, estimula la memoria.

Tenemos que tener en cuenta que la mayoría de la educación ambiental que recibimos las personas adultas proviene de los medios, a través de las noticias, y se suelen vincular a sentimientos de culpabilidad, rabia, indefensión o, incluso, negación, y la gente sensibilizada ya busca información concreta al respecto.

Necesitamos una nueva forma de acercarnos a las personas no sensibilizadas, mal informadas o equidistantes para que conozcan información relevante sobre el medio en el que viven y por qué es necesario protegerlo.

Hemos tenido estos datos en consideración, además de la experiencia en docencia, y una tendencia natural a hacer el payaso, para hacer educación ambiental, lo más accesible posible, aderezada con humor y donde menos te lo esperas.

Diseñamos encerronas o emboscadas ambientales en eventos que nada tienen que ver con el medio ambiente. Sobre todo eventos culturales y, si es posible, aprovechando el elemento sorpresa y emocional del momento.

Así que el proyecto de El SocioAmbiental tiene otras formas de llegar a la gente en el mundo offline. ¿Cómo?

- El SocioAmbiental colabora con en el programa de radio Hora Cero de Radio Televisión Canaria, comentando noticias ambientales.

- Escribo, grabo y presento cortometrajes a diferentes festivales, dentro de diferentes temáticas propuestas, pero siempre con un trasfondo ambiental.

- Y una de las formas que más éxito ha tenido es la colaboración con Taramela. Acudo asiduamente a los espectáculos de improvisación teatral de Taramela, una compañía de impro de amigas (en Tenerife) y, entre las tarjetas que entrega el público, siempre pongo mensajes ambientales de actualidad o con consejos sobre ahorro, separación de residuos, etc. Esta práctica está teniendo muy buena aceptación entre el público, que también se anima a poner otros mensajes ambientales.

Sigo buscando nuevas maneras de acceder y sorprender al público objetivo de este proyecto: Las personas que no llegan a interesarse del todo por la problemática socioambiental.



### Referencias

- Perandones González, Teresa & Lledó Carreres, Asunción & Herrera Torres, Lucía. (2013). ¡Sonría, maestro! Aprendizaje sentido. Con humor la letra entra mejor. DEDiCA Revista de Educação e Humanidades (dreh). 175-186. 10.30827/dreh.v0i4.7053.
- März, F. (1968). El humor en la educación. Salamanca: Sígueme.



## Divulgación en pandemia y las Leyes de Newton

David Sánchez Cruz  
Universidad de Córdoba, España

Silvia Márquez Calvente  
Universidad de Córdoba, España

Pablo Hinojosa Luque  
Universidad de Córdoba, España

Elena Lázaró Real  
Universidad de Córdoba, España

### Resumen

*Con el confinamiento provocado por la pandemia de COVID-19, la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Córdoba se vio obligada, como otras muchas unidades de trabajo, a parar su producción y a reinventarse para poder satisfacer la necesidad de información por parte de la ciudadanía.*

*Como un acto reflejo, el personal de la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Córdoba tuvo que adaptar toda su producción, ideada en un principio como eventos presenciales casi en su totalidad, a una nueva realidad. Además de inventar nuevos formatos que permitiesen desarrollar un modelo de información eficaz, de una manera muy casera y de forma totalmente autodidacta.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Con el confinamiento domiciliario decretado por el Gobierno de España, debido a la pandemia de COVID-19, la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Córdoba, tuvo que adaptar su Plan Anual de Comunicación Científica.

Cuando se decreta el Estado de Alarma el 14 de marzo, aún quedaban por producir y ejecutar una parte importante de las actividades programadas en el Plan para los meses de marzo, abril, mayo y junio, todas pensadas para ser desarrolladas de manera presencial. El compromiso social de la Unidad de Cultura Científica obligaba, además, a aportar información rigurosa sobre la situación excepcional provocada por la pandemia, contribuyendo así a cubrir la demanda informativa provocada por la incertidumbre. Para conseguirlo, creamos nuevos formatos, utilizando la tecnología y recursos de los integrantes de la Unidad de Cultura Científica e Innovación y de los participantes en estas nuevas actividades.

Además, con el objetivo de atender a uno de nuestros públicos prioritarios, el alumnado no universitario, de manera inmediata se remitió a todo el profesorado de centros educativos registrado en nuestros directorios, todo el contenido audiovisual de divulgación

producido por la UCC en los últimos 10 años, para que fuera utilizado como recurso pedagógico.

## Resultados

La adaptación del Plan Anual tuvo como resultado la adaptación de las actividades programadas previamente y la producción de dos nuevas acciones: UCOConversa y Las que cuentan la pandemia.

Usando Youtube como herramienta principal, la UCCi produjo UCOconversa, que en un formato sencillo de conversación con personal investigador ,analizó la pandemia desde diferentes perspectivas (biosanitaria, medioambiental, jurídica y social). Las conversaciones fueron emitidas en falso directo con la herramienta de streaming de Youtube y ofrecieron información sobre zoonosis, biotecnología, herramientas para el diagnóstico de la covid19, comportamiento animal ante la desocupación humana en el espacio público y el marco legal de la pandemia. 745 personas estuvieron participando del directo de estas emisiones, y más de 1.800 visualizaciones tuvo el contenido bajo demanda generado por las mismas.

Las que cuentan la pandemia fue un ejemplo de cómo reaccionar rápido ante un evento de tal magnitud (la acción-reacción de Newton). Las divulgadoras del evento: Las que cuentan la ciencia, celebrado el 11 de enero de 2020 presencialmente, desarrollaron un evento teatral de ciencia desde sus casas, hablando cada una desde su ámbito de investigación, pero enfocándolo a la pandemia de Covid-19. Fueron 14 mujeres las que participaron en este evento en streaming, que tuvo a 500 personas pegadas a las pantallas un viernes por la noche. Todo el material generado de este evento ha tenido en torno a 8.800 visualizaciones.

En cuanto a la adaptación del Plan Anual de Comunicación Científica, la videoconferencia fue la herramienta que permitió atender al club de lectura de literatura de ciencia ficción, un público fidelizado a lo largo de 6 ediciones anteriores, que respondió asistiendo a la última sesión de Cienciaficciónados participando activamente en la conversación virtual.

El trabajo con los centros educativos también se realizó a través de videoconferencia, realizando todos los talleres programados de manera virtual. Un total de 30 clases de centros educativos de Córdoba y su provincia, asistieron a los encuentros con el personal investigador, al que conocieron previamente en vídeos elaborados por la UCC donde se presentaban sus líneas de investigación.

Los encuentros “Patios de ciencia”, celebrados en el marco de la Noche de los Investigadores, fueron doblemente reprogramados. Ante la imposibilidad de celebrarlos en los domicilios particulares de patios cordobeses como se viene realizando desde 2014, se organizaron para ser celebrados en restaurantes de acuerdo a las normas sanitarias del momento, que cambiaron 3 días antes de su celebración. Un cambio que provocó un replanteamiento de la actividad: el encuentro se virtualizó y la cena se llevó a domicilio para que el encuentro se pareciera lo más posible a su versión original.

La virtualización de las actividades provocó un crecimiento de la presencia de la UCCi en redes sociales. En el último año la UCCi ha conseguido más del 10% de los seguidores



de sus 9 años de historia. En Twitter, se ha pasado de tener unas 7.000 impresiones diarias por tuit, a tener casi 11.000 impresiones diarias por tuit. En YouTube, desde el 15 de octubre de 2014, día del estreno del canal, hasta el 13 de marzo de 2020, justo antes de la declaración del Estado de Alarma, existían 1.024 suscriptores, 265.478 visualizaciones y 1.095.169 impresiones. Desde el 14 de marzo de 2020 hasta octubre de 2021, esos números son: 2.356 suscriptores, 466.005 visualizaciones y 2.405.989 impresiones. En poco más de un año, se han duplicado todos los registros conseguidos en la suma de los seis años anteriores.

## Conclusiones

La virtualización de las actividades y la rapidez de adaptación de contenidos ha permitido no solo cumplir con lo programado por el Plan Anual de Divulgación, sino reforzar los procedimientos internos de organización del equipo de la Unidad de Cultura Científica.

Por otra parte, y de acuerdo con el *feedback* recibido de las personas participantes, consideramos que, aunque la virtualización de eventos de divulgación puede eliminar barreras geográficas y de tiempo, no sustituye la riqueza comunicativa de los eventos presenciales. Más del 90% de las personas asistentes a los eventos programados, indicaron, a través de un cuestionario, que en una situación de normalidad, prefieren acudir de manera presencial a las actividades, sean del ámbito que sean (talleres, ferias, charlas, coloquios...), pero reconocen como incentivo el tener la opción de conectarse desde casa o visualizar *a posteriori* las acciones. En el caso de los centros educativos que han contestado en el mismo sentido, es importante subrayar que la organización de actividades virtuales en colegios e institutos ha permitido identificar una muy preocupante falta de competencias digitales en maestros y profesores, y una falta de inversión en nuevas tecnologías en las aulas.

En todo caso, tras la experiencia adquirida, todo lleva a pensar que el futuro de la actividad de la Unidad de Cultura Científica optará por formatos híbridos en eventos presenciales emitidos en directo y posibilidad de conexión.

## Agradecimientos

El desarrollo de este Plan Anual de Comunicación Científica de la Universidad de Córdoba, está financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

## **Paralela 11:**

Colectivos minoritarios, vulnerables, diversos



## #CienciaArcoíris: visibilizando la diversidad

Lydia Gil  
Social Media en Investigación

### Resumen

*¡La ciencia diversa es mejor ciencia! Y está científicamente demostrado que la diversidad en todos sus sentidos es un factor clave para hacer una mejor ciencia. La comunidad científica la integran personas de múltiples culturas, nacionalidades y colores. Sin embargo, en el imaginario social sigue persistiendo la imagen de un hombre, blanco, occidental, intelectual, hetero y con pinta de friki. #CienciaArcoíris es un proyecto pionero en España, que tiene como objetivo visibilizar el colectivo LGTBQA+ del ámbito científico, darles voz y saber cómo les condiciona su orientación sexual o identidad de género en su ámbito profesional.*

*#CienciaArcoíris se ha celebrado durante dos ediciones y tiene como eje vertebrador el blog Social Media en Investigación y las redes sociales. #CienciaArcoíris ha logrado una acogida extraordinaria entre audiencias diversas, como la comunidad científica, el alumnado universitario y de bachillerato, o el público general, y sobre todo ha superado la frontera del blog (medios de comunicación, bibliotecas o festivales de divulgación). Se estima que la audiencia alcanzada es de 54.000 personas. Aunque su logro principal ha sido contribuir a eliminar estigmas.*

\*\*\*\*\*

“Así como un día surgió la pregunta: ¿Dónde están las mujeres en ciencia?, recientemente también se ha puesto sobre la mesa el planteamiento ¿Dónde están las personas con sexualidades diversas? ¿Por qué no hay referentes? La ciencia diversa es mejor ciencia y la comunidad científica refleja o debería reflejar la sociedad. Sin embargo, ¿tiene la ciencia una imagen demasiado hetero?” (Armentia, 2019)

Con estas reflexiones del dr. Javier Armentia, astrofísico y director del Planetario de Pamplona (España), arrancaba en junio de 2020 la primera edición del proyecto #CienciaArcoíris. #CienciaArcoíris es un proyecto, pionero en España, que tiene como objetivo visibilizar el colectivo LGTBQA+ del ámbito científico; darles voz y saber cómo les condiciona su orientación sexual o identidad de género en su ámbito profesional. #CienciaArcoíris se ha celebrado durante dos ediciones y tiene como eje vertebrador el blog “Social Media en Investigación” y las redes sociales.

## "Protagonistas de #CienciaArcoíris"

En estas dos ediciones hemos conocido 57 personas de todas las áreas del conocimiento (ciencias, matemáticas, ingenierías, tecnología y humanidades) y de diferente rango de edad. (Imagen 1-2).

### ¿Por qué es importante visibilizar el colectivo LGBTI+ en ciencia?

Porque lo que no se visibiliza no existe y necesitamos más referentes a nivel social. Marina Echebarría, la primera catedrática trans en España, nos cuenta que las personas, seamos científicas o no, tenemos prejuicios. Y asegura que las mujeres trans están asociadas a todo menos a la ciencia: pueden ser artistas, peluqueras o prostitutas, pero ¿madres? ¿científicas? Ella asegura que es necesario abrir las mentes. (Echebarría, 2020)

### ¿Han sufrido discriminación en sus centros de trabajo?

Eduardo López-Collazo, director científico del Instituto de Investigación del Hospital Universitario La Paz de Madrid, afirma que "La discriminación no es evidente, pero se respira. Sé perfectamente que más de uno y dos han bloqueado mi presencia en comités o grupos de trabajo por mi condición de homosexual. Algunos coleccionamos minorías, en mi caso: homosexual, inmigrante y científico. He de reconocer que la última es la que más quebraderos de cabeza me ha dado." (LCollazo, 2021)

Nia Schamuells, presidenta de la Comisión de Divulgación de la Sociedad Geológica (GEODA): "Yo soy mujer, colombiana, lesbiana, de antepasados judíos, geóloga y dibujante, ya no puedo pertenecer a más colectivos castigados por la historia. La única discriminación que he sentido alguna vez fue con siete u ocho años en los que un niño me llamó emigrante de mierda, ya ves como existen prioridades en eso de la discriminación." (Schamuells, 2021)

### ¿Cómo lograr una ciencia más inclusiva?

La biotecnóloga Paula del Río lo tiene claro: "no podemos conseguir una ciencia inclusiva si no empezamos por una sociedad más inclusiva. Así que parte de la solución se llama educación." (Del Río, 2020)

### ¿Y cómo organizar festivales de divulgación más inclusivos?

Óscar Huertas, coordinador del festival Desgranando Ciencia (uno de los mejores festivales de divulgación científica que se organizan en España) nos cuenta que la clave para que los festivales sean más inclusivos es atender a criterios de diversidad. Diversidad de temas, diversidad de género, diversidad de edad... y aun así no es

suficiente. ¡Siempre hay que hacer siempre una corrección! Y esa corrección se hace con las gafas de género, con ganas arcoiris y con gafas de inclusión. Cuando aplicas todos estos filtros salen cosas maravillosas. (Huertas, 2020)

“El auge de la divulgación científica en España”

#CienciaArcoíris también pone de manifiesto el auge de la divulgación científica en España con una apuesta clara por parte de sus participantes; y en formatos tan variados como la astrocopla, drag queen, youtubers de ciencia o los podcasts, entre otros.

“Impacto del proyecto”

#CienciaArcoíris ha logrado una acogida extraordinaria entre audiencias diversas como la comunidad científica, el alumnado universitario y de bachillerato, el público general y activistas; y, sobre todo, ha superado la frontera del blog, llegando a espacios singulares, como medios de comunicación, bibliotecas y festivales de divulgación. Se estima que la audiencia alcanzada es de 54.000 personas. Aunque su logro principal ha sido contribuir a eliminar estigmas.

“La ciencia diversa es mejor ciencia”

La ciencia diversa es mejor ciencia, está científicamente demostrado. Sin embargo, no podemos olvidar que aún hoy en día, el colectivo LGTBI+ sigue siendo perseguido y criminalizado por su orientación sexual e identidad de género en 70 países del mundo. Proyectos de divulgación, como #CienciaArcoíris, pueden aportar un pequeño granito de arena para ayudar a desterrar estos estigmas y lograr una sociedad más igualitaria, donde todas las personas tengamos los mismos derechos y las mismas oportunidades. ¡Trabajemos cada día para lograrlo!

Más información:

Primera edición #CienciaArcoíris: <https://socialmediaeninvestigacion.com/cienciaarcoiris/>

Segunda edición #CienciaArcoíris:  
<https://socialmediaeninvestigacion.com/cienciaarcoiris-edicion2/>



## Referencias

Armentia, J. (04/07/2019). LGBTSTEMDay: La ciencia diversa es mejor ciencia. Recuperado el 28/10/2021, de Agencia Sinc: <https://www.agenciasinc.es/Opinion/LGBTSTEMDay-La-ciencia-diversa-es-mejor-ciencia>

Gil, L. (26/05/2020). #CienciaArcoíris: visibilizando la diversidad. Recuperado el 28/10/2021, de Social Media en Investigación: <https://socialmediaeninvestigacion.com/cienciaarcoiris/>

Gil, L. (27/05/2020). #CienciaArcoíris: visibilizando la diversidad 2a edición. Recuperado el 28/10/2021, de Social Media en Investigación: <https://socialmediaeninvestigacion.com/cienciaarcoiris/>

Nature. (2014). Diversity challenge. Nature (513), 279, doi: 10.1038/513279a





## Vigilancia y desigualdades sociales de la COVID-19 en la ciudad de Barcelona

Marc Marí-Dell'Olmo

- 1 Agència de Salut Pública de Barcelona
- 2 CIBER de Epidemiología y Salud Pública
- 3 Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau)

Maica Rodríguez-Sanz

- 1 Agència de Salut Pública de Barcelona
- 2 CIBER de Epidemiología y Salud Pública
- 3 Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau)
- 4 Universitat Pompeu Fabra

Mercè Gotsens

- 1 Agència de Salut Pública de Barcelona
- 2 Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau)

### Resumen

*La Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB), entre las acciones de comunicación sobre la COVID-19, ha desarrollado la web interactiva #COVID19aldiaBCN (<https://webs.aspb.cat/covid19aldiabcn>), con el objetivo de visualizar una serie de indicadores que caracterizan el impacto de la COVID-19 de forma diaria en la ciudad de Barcelona: 176.877 personas afectadas a fecha de 23/07/2021, una incidencia acumulada de 10.560 casos por 100.000 habitantes, y 4.7861 defunciones estimadas a fecha de 16/07/2021. Por otro lado, se observan desigualdades territoriales, siendo mayor el impacto, en las áreas socioeconómicamente más desfavorecidas. La página ha recibido 136.437 visitas desde el 1 de agosto de 2020 hasta el 27 de junio de 2021. Ha sido utilizada por los profesionales y decisores de la ciudad, y se ha publicado en diversos medios de comunicación. Disponer de la web #COVID19aldiaBCN para la vigilancia de la COVID-19 en la ciudad de Barcelona, ha permitido evidenciar y divulgar el impacto de la COVID-19, así como identificar los grupos y áreas de la ciudad más vulnerables, a fin de priorizar la actuación.*

\*\*\*\*\*

Antecedentes/Objetivos: como parte de los planes de respuesta a la pandemia, las autoridades de salud pública desarrollan estrategias de comunicación del riesgo para aumentar el alcance de la información válida a los profesionales, los responsables de la toma de decisiones, los medios de comunicación y la población en general, y así difundir eficazmente las medidas recomendadas y reducir la desinformación. En este sentido, la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) ha desarrollado diversas acciones de comunicación sobre la COVID-19. Con el objetivo de disponer de conocimiento de la enfermedad, de su evolución y distribución se ha desarrollado la web interactiva: #COVID19aldiaBCN (<https://webs.aspb.cat/covid19aldiabcn>), que visualiza mediante gráficos y mapas una serie de indicadores que caracterizan la COVID-19 de forma diaria



en la ciudad de Barcelona.

**Métodos:** la web interactiva presenta una serie de indicadores sobre el impacto de la COVID-19 en la población residente en Barcelona: número de casos, incidencia, número básico de reproducción, riesgo de brote y exceso de mortalidad. Los indicadores se presentan por sexo, grupos de edad y territorio (barrios, áreas básicas de salud y secciones censales), y según nivel socioeconómico del área, lo que permite, además, analizar las desigualdades sociales del impacto de la COVID-19 en la ciudad.

**Resultados:** en Barcelona se registró el primer caso de COVID-19 el 12/03/2020 ,y a fecha de 23/07/2021 han sido afectadas unas 176.877 personas (85.934 hombres y 96.798 mujeres), con una incidencia acumulada de 10.560 casos por 100.000 habitantes. El 10% de los casos son de menores de 14 años, el 34% de 15 a 34 años y el 46% de 35 a 64 años, alcanzando el pico más alto de contagio en julio de 2021; en cambio, el 10% de los casos de 75 años y más han alcanzado el pico de contagio en abril de 2020. Además, se estima que la COVID-19 puede haber provocado, directa o indirectamente, 4.7861 defunciones a fecha de 16/07/2021. Por otro lado, se observan desigualdades territoriales en la ciudad, que han cambiado a lo largo de la pandemia, en general la incidencia aumenta en las áreas socio-económicamente más desfavorecidas respecto de las áreas más favorecidas; sin embargo, en los últimos meses y con el contagio de la gente más joven, el patrón se ha invertido.

Estos datos permiten consultar y visualizar el impacto de la COVID-19 en la ciudad. La página ha recibido 136.437 visitas desde el 1 de agosto de 2020 hasta el 27 de junio de 2021. Ha sido utilizada por los profesionales y decisores de la ciudad para priorizar y diseñar acciones de refuerzo en los grupos y zonas de mayor riesgo, y se han publicado sus contenidos en diversos medios de comunicación, poniendo la atención en las desigualdades sociales detectadas en la ciudad.

**Conclusiones:** Disponer de la web #COVID19aldiaBCN, para la vigilancia de la COVID-19 en la ciudad de Barcelona, ha permitido evidenciar y divulgar el impacto de la COVID-19, así como identificar los grupos y áreas de la ciudad con mayor riesgo en cada momento de la pandemia, a fin de priorizar la actuación y establecer intervenciones desde salud pública y otras áreas como la social o económica.

## Referencias

Marí-Dell'Olmo, M.; Gotsens, M.; Pasarín, M.; Rodríguez-Sanz, M.; Artazcoz, L.; Garcia de Olalla, P.; Rius, C.; Borrell, C. Socioeconomic Inequalities in COVID-19 in a European Urban Area: Two Waves, Two Patterns. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 1256.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18031256>

## **Paralela 12:**

Visibilidad de las científicas



## Participación del personal del CSIC en actividades de cultura científica, con perspectiva de género

Laura Ferrando González

Área de Cultura Científica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Rafael Morera Cuesta

Área de Cultura Científica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Jaime Pérez del Val

Área de Cultura Científica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

### Resumen

*Las actividades de divulgación científica se han convertido en una práctica habitual de las instituciones científicas en España. Cada vez son más los investigadores/as, junto al personal técnico, que se involucran en esta misión que se ha sumado a las tradicionales de investigación, transferencia y formación. Pero, ¿qué porcentaje del personal se involucra y en qué medida? ¿Lo hacen por igual hombres y mujeres? El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha analizado, a través de una encuesta con indicadores de actividad en cultura científica, la participación del personal del CSIC en actividades de divulgación entre los años 2011 y 2019, introduciendo una visión no solo cuantitativa, sino también cualitativa y con perspectiva de género. Según los datos de la última encuesta, el 34% del personal del CSIC se implica en actividades de divulgación en algún momento del año, con una masa crítica más o menos estable de unas 200 personas que se dedican a tareas de cultura científica. Los resultados muestran una alta feminización en la organización de eventos de cultura científica, mientras que la participación global de ambos sexos en actividades es equitativa.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las actividades de fomento de la cultura científica se han convertido en una práctica habitual de las instituciones de investigación, tanto en España como a nivel internacional, que destinan presupuesto y recursos humanos a este objetivo. Cada vez más personal científico (investigador y técnico), incorpora esta misión a sus tradicionales tareas de investigación, la transferencia al sector productivo y formación de futuros/as investigadores/as. Pese a los avances alcanzados, estas tareas aún no cuentan con indicadores consensuados ni compartidos por los diferentes organismos de investigación. Desde hace más de una década, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) incorpora entre sus principales misiones el fomento de la cultura científica y promueve de forma institucional la participación de su personal en actividades de divulgación científica. En este contexto, el CSIC, a través del Área de Cultura Científica, realiza desde 2013 un análisis de las actividades de divulgación implementadas desde sus centros e institutos de investigación, mediante un sistema de indicadores de cultura científica, que incorporan una visión cualitativa y cuantitativa, y de perspectiva de género.

## RESULTADOS

El Área de Cultura Científica del CSIC inició hace una década un trabajo de análisis de la actividad en cultura científica del Consejo, que sirviera para evaluar y poner en valor el trabajo realizado en este campo. Para ello ,era necesario contar con unos indicadores adecuados a la realidad del CSIC y que permitieran una comparativa con otras instituciones.

El CSIC es una organización compleja y única en el territorio español: es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa, gracias a la actividad de 120 centros de investigación, que estudian en todas las áreas del conocimiento y que están repartidos por toda la geografía española. A este más de centenar de centros tradicionales del CSIC, se han sumado recientemente el Instituto Español de Oceanografía, el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria y el Instituto Geológico y Minero de España. Esta complejidad, riqueza temática y geográfica son también parte de los valores del CSIC en el campo de la comunicación social de la ciencia.

Tras una revisión de la literatura científica existente hace una década, se constató que no existían indicadores para la medición de la actividad en divulgación ,por lo que se hizo necesario diseñar un sistema nuevo, que recogiera aquellos indicadores promovidos por otras instituciones (como, por ejemplo, los que ofrecía la encuesta de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología o el Centre National de la Recherche Scientifique de Francia), que permitieran la comparativa, pero a la vez, que fueran enriquecidos para ofrecer una visión cualitativa y cuantitativa, con perspectiva de género. Finalmente, los indicadores diseñados por el CSIC fueron agrupados en cuatro grandes apartados:

1. Inversión anual en cultura científica: fondos propios, fondos ajenos públicos y fondos ajenos privados.
2. Número de personas implicadas en la organización de actividades de divulgación (en total, en Equivalencia de Jornada Completa, y el personal que tiene como principal función el fomento de la cultura científica). Se cuenta con datos desagregados por sexo con significancia estadística desde 2014.
3. Número de actividades anuales, agrupadas por tipología teniendo en cuenta las variables de visibilidad y esfuerzo invertido.
4. Número de personas alcanzadas (público, dividido por estudiantes hasta universidad y público general).

El CSIC ha lanzado siete encuestas que cubren el periodo de 2011 a 2019, enviadas a los centros de investigación del CSIC, coordinaciones institucionales en las comunidades autónomas y unidades horizontales con actividad en divulgación. Los indicadores se pusieron a prueba durante los primeros años de análisis y se han ido consolidando a lo largo de los años. En los últimos años, se ha obtenido una alta tasa de respuesta que ha pasado de un 58,3% de la primera encuesta, correspondiente a los datos de 2011 y 2012, a 86,3% en la de 2019.

En relación con los datos relativos al personal del CSIC involucrado en actividades de divulgación, y tomando como referencia los datos de la última encuesta, en el CSIC cerca

de 3.500 trabajadores participaron en 2019 en actividades de divulgación científica, independientemente de su grado de implicación o esfuerzo de tiempo invertido. Esto supone el 34% del personal del CSIC. Si se mira el dato desagregado por género, vemos que existe una clara paridad, que ronda el 50-50% de representación de ambos sexos durante los diferentes años de análisis. Sin embargo, cuando se mira el dato relativo al personal que tiene como principal función la organización, gestión, ejecución y fomento de actividades de divulgación científica, existe una clara feminización de la profesión, que está en torno del 70-30% , a lo largo de los diferentes años.

En datos totales, en 2019 había 112 personas que tenían como tarea principal el fomento de la cultura científica. Entendemos que esta feminización se traslada también al concepto de personal en “Equivalencia de Jornada Completa”, que representa el tiempo parcial y proporcional que el personal del CSIC dedica, dentro de su jornada, al fomento de la cultura científica. Es decir, la “masa crítica” en este campo, que aúna aquellas personas que tienen como principal tarea la cultura científica ,y aquellas que dedican un tiempo de su jornada anual de trabajo a esta misión. El dato varía a lo largo de los años, y oscila entre 169,27 (el menor dato, obtenido en 2019) y 225,15 (el mayor dato correspondiente al año 2014).

## CONCLUSIONES

La presente comunicación expone los datos relativos al personal del CSIC que se ha implicado en actividades de divulgación a lo largo de los años de análisis (2011-2019), contando con datos desagregados por sexo, a partir del año 2014. El CSIC cuenta con una masa crítica de unas 200 personas que participan y se involucran de manera activa en el fomento de la cultura científica. La mitad de ellas (112, según la encuesta de 2019) lo tienen como su principal objeto de trabajo.

Cada año se realizan cerca de 15.500 actividades (presenciales y no presenciales) en las que se involucran el 34% del personal del CSIC (que cuenta con 11.000 trabajadores/as), que llegan a casi un millón y medio de personas presencialmente (según los datos de 2019). Las actividades abarcan todo tipo de formatos, destacando los talleres, seguidos de las visitas guiadas y las charlas divulgativas.

En cuanto a la información desagregada por sexos, existe una equivalencia entre los hombres y mujeres que participan en algún momento del año en alguna actividad de divulgación, al margen de su grado de implicación; mientras que existe una clara feminización, en cuanto a las personas con dedicación plena al fomento de la cultura científica, del orden de 70/30%.

Debido a la metodología de la encuesta, que recoge información a nivel institucional a través de sus centros de investigación, coordinaciones territoriales y unidades horizontales, no es posible conocer el dato desagregado por sexo en función del tipo de actividad, cuestión que sería interesante investigar con otras herramientas de análisis. También convendría estudiar si existe una relación entre la feminización de la profesión del fomento de la cultura científica y parámetros de valoración socioeconómicos.

## AGRADECIMIENTOS

A todas las personas del CSIC que colaboran en la recogida de datos año tras año. A Carmen Guerrero, Mónica Lara, Eduardo Alegre, José Antonio López Cerezo, Marta I. González, Ana Victoria Pérez, Jesús Rey e Irene López, quienes han contribuido a enriquecer la encuesta y su análisis. El trabajo ha sido dirigido por Pilar Tígeras, hasta su jubilación en 2021.





## La aventura de Berta en Nanoland

Jordi Díaz Marcos  
“El nanoescopista”

### Resumen

*La aventura de Berta a Nanoland no es un libro de divulgación clásico: es una aventura científica personalizada donde padre e hija, rodeados de científicas famosas, recorren Nanoland, mientras disfrutan de un montón de aventuras y mucha nanociencia. El libro reivindica el papel de algunas de las científicas más importantes de la historia —como Lise Meitner, Marie Curie, Rita Levi-Montalcini, Mildred Dresselhaus y otras muchas— transformándolas en personajes importantes de la aventura de Nanoland, que ayudarán a Berta a entender los conceptos principales de la nanomedicina y la nanotecnología. El libro, a su vez, es una guía perfecta, sencilla y fácil de leer, para conocer mejor el mundo de las nanotecnologías, un mundo gritado para revolucionar nuestro futuro.*

*Si queréis saber qué pasa cuando tenéis medida nano, ya lo sabéis: acompañad a Berta en un viaje fantástico hacia Nanoland con su libro, que, por cierto, fue premiado con el IV Premio Internacional de Divulgación Científica Ciudad de Benicarló (1).*

\*\*\*\*\*

Para adentrarnos en el mundo de las nanotecnologías, necesitamos hacernos mil millones de veces más pequeños que nuestra medida, el metro. En el camino de encogerse, Berta, la protagonista, una niña de 12 años, verá y disfrutará de cómo cambia el mundo que nos rodea, hasta que llega a la medida del ADN y la misma Rosalind Franklin le enseña la molécula de la vida.

Berta todavía se hará más pequeña y, gracias al ascensor más increíble de la historia, visitará el interior del átomo con Lise Meitner y después de hacer un recorrido histórico por el átomo, intentará entender el comportamiento cuántico e, incluso, ordenaremos átomos con Mendeléiev.

A partir de aquí, Richard Feynman, Smalley, Drexler, Geim y otros muchos científicos claves en la historia de la nanotecnología, nos acercarán al mundo de las nanotecnologías: un conjunto de tecnologías que nos permiten construir todo tipo de materiales increíbles con propiedades fantásticas.

### SINOPSIS

Berta visita el laboratorio de su padre, que trabaja como microscopista en los Centros Científicos y Tecnológicos de la Universidad de Barcelona. Allí le explica cómo funciona el



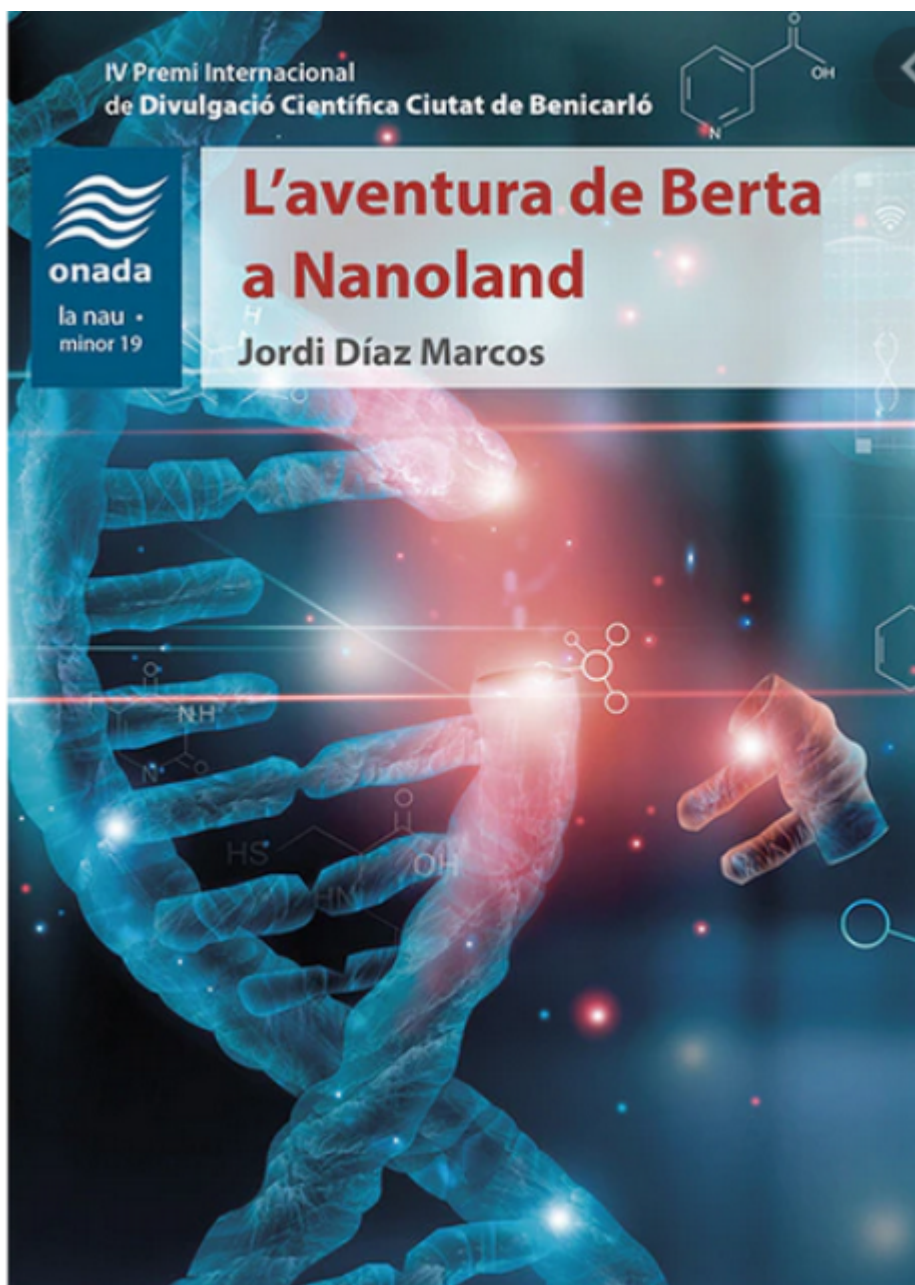
Microscopio de Fuerzas Atómicas, el cual le permite ver nanopartículas. Berta se queda fascinada con lo que aprende y se queda con las ganas de aprender más. Su padre cumple sus deseos, coge de la mano a su hija Berta y la lleva a un curioso país diminuto, Nanoland, donde todo tiene dimensiones de entre 1 y 100 nanómetros, es decir, milésimas de millonésimas de metro.

Para conseguirlo, Berta y su padre reducen su tamaño y van descubriendo cómo cambia el mundo que perciben. Aprenden cómo funcionan las células, los glóbulos rojos. Ven las bacterias o los virus con su tamaño hasta llegar a visionar una escalera doble sin fin, el ADN, que realmente es la mismísima Rosalind Franklin la cual le explica su funcionamiento e historia.

Cuando Berta y Jordi son reducidos en esta escala, se encuentran en un mundo nanoscópico, donde se manipula la materia y se construyen máquinas, pieza a pieza, como si manipuláramos piezas minúsculas de Lego.

En estas dimensiones, Berta viaja por un país donde el oro no es amarillo, conoce nanobots que nadan en un acuario -sin brazos ni piernas y hechos de formas simples, como esferas o cilindros-, llega a observar junto a Jane Goodall las nanoestructuras de los insectos, que dan ciertas propiedades a sus alas, ojos o sistemas de alerta, y llega a comprender las inmensas posibilidades de los nanotubos y del grafeno.

El viaje tiene otro atractivo: conocer grandes científicas. Junto con investigadores, como Feynman y Lise Meitner, que nos explica las claves del átomo junto a su historia, Marie Curie, quien relaciona la cuántica con las dimensiones minúsculas del mundo nano o Rita Levi-Montalcini, quien nos habla de nanomedicina. Sin olvidarnos de las lecciones de los alótropos del carbono de Mildred Dresselhaus, en homenaje a todas las mujeres científicas, no siempre bastante reconocidas. Este libro permite comprender cómo es lo nanomundo, como los científicos lo exploran y lo manipulan y, también, conocer el montón de aplicaciones de la nanotecnología, que pronto revolucionará todos los campos, entre los cuales la medicina, con adelantos que no conocemos hasta el último capítulo, y que nos llevan a un final emotivo y muy personal.



# **BLOQUE 4**

## **Cuestiones Claves de la Comunicación Científica**

## **Paralela 13:**

Responsabilidad social de la comunicación  
científica



## La Estación de la Ciencia y la Tecnología

Jordi Rovira Carballido

Unidad de Cultura Científica e Innovación. Universidad de Burgos

María Isabel Soto Muñoz

Unidad de Cultura Científica e Innovación. Universidad de Burgos

Francisco José Hidalgo García

Universidad de Burgos

### Resumen

*La Estación de la Ciencia y la Tecnología es un proyecto de ciudad entre el Ayuntamiento y la Universidad de Burgos, por lo que el antiguo edificio de la estación de ferrocarril de Burgos se convierte en un centro para la promoción de la cultura científica y tecnológica abierta a la sociedad. Dicho proyecto ha contado con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el Ministerio de Ciencia e Innovación. En ella se realizan actividades ,tanto anuales como puntuales, destinadas, principalmente a un público infantil y juvenil, y con actividades ocasionales para el público en general y siempre con el fin de fomentar la cultura y las vocaciones científicas a través de las disciplinas STEAM. El proyecto lleva en marcha dos años, en los que el último ha desarrollado su actividad durante la pandemia con distintos programas, tanto presenciales como virtuales. En este resumen se explica brevemente el origen, desarrollo y actividades que se realizan en La Estación de la Ciencia y la Tecnología de Burgos.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

La Estación de la Ciencia y la Tecnología (La Estación) es una apuesta del Ayuntamiento de Burgos y la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Burgos, que nace con el objetivo de crear un espacio destinado a la divulgación de la ciencia y a la promoción de la cultura científica y tecnológica, destinado a públicos de todas las edades, con especial atención al público infantil, juvenil y al público familiar, en un lugar emblemático de la ciudad como es la antigua Estación de tren, edificio de 1.902 que se rehabilitó en el año 2.017. Un centro de promoción de la cultura científica donde los visitantes puedan interactuar y desarrollar actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Adicionalmente, Burgos pertenece a la Red Innpulso y goza de la distinción «Ciudad de la Ciencia y la Innovación», otorgada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a aquellas ciudades que presentan un apoyo decidido a la innovación en sus territorios, definiendo políticas, potenciando estructuras, instituciones y empresas locales, con un fuerte componente científico, tecnológico e innovador. El desarrollo de este proyecto encaja perfectamente en los objetivos y misiones de la red.

En definitiva, La Estación es un lugar destinado a la promoción de la cultura científica, donde se desarrolla ciencia interactiva para todas las edades; ciencia sostenible e inclusiva, con el objeto de educar a los ciudadanos en cultura científica, de una manera amena y divertida.

## Objetivos

Un espacio donde la ciencia y la tecnología se aprendan haciendo, según el concepto “learn by doing”, donde desarrollar ciencia inclusiva; con alumnos inquietos por la ciencia y tecnología, o con necesidades educativas concretas o especiales, como alumnos con altas capacidades, autismo (síndrome de Asperger), dislexia, colectivos en riesgo de exclusión social etc, que puedan desarrollar sus programas formativos, de tal manera que la ciencia y la tecnología sean una herramienta de inclusión para dichos colectivos.

Un espacio de formación de educadores en ciencia y tecnología, haciendo una labor de “formar a formadores”, con el objetivo de ampliar el impacto de nuestras acciones formativas al mayor número posible de personas. Un centro generador de nuevas oportunidades para realizar investigación sobre el impacto que las actividades de promoción de la cultura científica tienen sobre la población, y experimentar nuevas formas y metodologías de explicar la ciencia y la tecnología.

Un lugar abierto, en el que se acercan la ciencia y la tecnología a la sociedad: a las familias y personas de todas las edades, que sientan una necesidad y tengan una curiosidad por aprender y saber más de ciencia y tecnología, facilitando la visita y realización de actividades en familia o para grupos de edades concretas, como personas adultas, que simplemente quieren aprender o formarse en temas relacionados con la ciencia y tecnología.

Un espacio, que también sirva para poner en valor la labor investigadora que se desarrolla en la Universidad de Burgos, y en la que se pueda mostrar dicha actividad, acercando y abriendo la universidad a la sociedad. En definitiva, un espacio que permita abrir la universidad a la sociedad, y en la que se permita a esta participar de la propia actividad de la universidad.

## El Espacio

El edificio tiene una superficie útil en torno a los 1.500 m<sup>2</sup> que, se distribuyen en dos plantas y una entreplanta, en la que se puedan encontrar varias zonas temáticas, tales como: “El Apeadero”, espacio multifuncional para desarrollar todo tipo de actividades como talleres, exposiciones o charlas. “Espacio Maker”, dedicado a la fabricación digital siguiendo la filosofía maker. La “Estación de los robots”, dedicada a la electrónica robótica y programación de robots. “ScienceLab”, pequeño laboratorio dedicado a la realización de actividades relacionadas con la biología, la química, la geología o la física. Espacio “Pequeciencia”, dedicado a los más pequeños, niños/as de 3 a 7 años, donde desarrollan actividades de cuentacuentos, juegos con robots y pequeños experimentos adaptados. El

“Laboratorio de Ciencia Sostenible” está situado en una pérgola adyacente al edificio principal de pared acristalada, y alberga actividades relacionadas con el mundo vegetal. El “GameLab” es un espacio dedicado a la creatividad y creación de videojuegos y sus fundamentos: física, sonido, programación. También se cuenta con “La Sala del Reloj” que es el espacio multiusos que sirve como auditorio.

#### Las Actividades

“Programas anuales”: son aquellos que se ofertan durante todo el curso escolar o en cuatrimestres, y que se organizan en sesiones semanales. El objetivo es dar continuidad a la educación no formal en ciencia y tecnología. Están diseñados para poder seguirlos durante varios cursos. “UBUMaker”, destinado a edades de entre 7-12 años; “UBUProyecta” , para edades de 12 a 17 años. “Poderosas”, dedicado a empoderar a niñas en tecnología. Así como varios programas dedicados a la programación y desarrollo del pensamiento computacional.

“Talleres puntuales”: son aquellos que se realizan en sesiones sueltas, con el objetivo de llegar a un mayor número de asistentes. Hay talleres que se realizan en fechas concretas, como Halloween, Noche de los Investigadores, Semana de la Ciencia, Navidad, Semana de la Mujer y la Niña en la Ciencia o Semana Santa. Otros se realizan con temáticas variadas durante días sueltos a lo largo del año.

“Actividades destinadas a centros educativos”, como “Experiencia STEAM”, ofertado a Centros Educativos, para que pasen una mañana en La Estación realizando actividades STEAM; o “Sábados de Ciencia”, donde alumnos/as de un centro de primaria aprenden ciencia a través de la indagación.

Además, se realizan actividades de ciencia inclusiva para colectivos especialmente desfavorecidos a través del programa “La Estación Abierta” o virtuales, con el fin de llevar la cultura científica más allá de las paredes de la propia Estación con el programa “La Estación Virtual”. También, durante el verano se desarrolla el campus científico-tecnológico “Verano en La Estación”.

Estas actividades se complementan con otras destinadas a todos los públicos que, incluyen exposiciones, charlas, mesas redondas, espectáculos y monólogos científicos como el certamen Tesis en 3 Minutos protagonizado por los doctorandos/as de la Universidad y concursos diversos como “Con las manos en la ciencia” destinado a centros educativos o grupos de amigos/as de Castilla y León, que completan la actividad desarrollada en La Estación.

#### Resultados

Durante el curso 2020-2019, con las restricciones debido al estado de alarma por causa de la pandemia, se obtuvieron los siguientes resultados de participación: se realizaron 160 grupos de actividades, que supusieron 560 horas de actividad, que sumaron 3.650 participantes en dichas actividades, de los cuales el 52,4 % fueron chicas.



## Conclusiones

Con este proyecto, entre el Ayuntamiento y la Universidad de Burgos, con la colaboración de FECYT Ministerio de Ciencia e Innovación, se ha dado uso a un edificio histórico de la ciudad, creando un proyecto y un espacio único para promover la cultura científica y tecnológica con y para la sociedad.



## La comunicación de la COVID-19: una mirada de casi 360°

Maica Rodríguez-Sanz

1 Agència de Salut Pública de Barcelona

2 CIBER de Epidemiología y Salud Pública

3 Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau)

4 Universitat Pompeu Fabra

Rocío Barbero

1 Agència de Salut Pública de Barcelona

Bea Román

1 Agència de Salut Pública de Barcelona

### Resumen

*Ante una crisis sanitaria, como la pandemia de COVID-19, es necesaria una comunicación 360°: integral, útil, coherente, y usando medios tradicionales y digitales. El objetivo es describir la comunicación interna y externa de la COVID-19, de la Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB). La estrategia de comunicación la impulsa el comité de crisis, la desarrolla el área de comunicación, se basa en fuentes oficiales, a través de diversos formatos y canales. Respecto de la comunicación interna: la gerencia envía correos periódicos, se ha creado la comunidad COVID-19 en la red social corporativa y se envía un boletín electrónico a la plantilla. Respecto de la comunicación externa: se elaboró una web divulgativa de preguntas y respuestas, una web de datos interactiva y noticias sobre otros aspectos de la COVID-19. Esta información se divulga en redes sociales, notándose un aumento de seguidores e interacciones. El derecho a la salud incluye el derecho a la información en salud. Ante la desconocida COVID-19 es importante consultar las fuentes oficiales, con información veraz y actualizada.*

\*\*\*\*\*

**Antecedentes/Objetivos:** la comunicación en salud pública es clave y, ante la desconocida COVID-19, es necesaria una comunicación 360°: integral, útil, coherente, y usando medios tradicionales y digitales. El objetivo es describir la comunicación interna y externa de la COVID-19, de la Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), y su alcance.

**Métodos:** la estrategia de comunicación frente a la COVID-19 la impulsa el comité de crisis, la desarrolla el área de comunicación y consiste en transmitir información basada en fuentes oficiales: Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, Ministerio de Salud, OMS y CDC. Se utilizan varios canales (intranet, correo electrónico, reuniones, videoconferencias, webs, redes sociales, prensa y televisión) y se mide el alcance con métricas de Google analytics, Mailchimp y otras.

**Resultados:** desde el inicio de la epidemia, el comité de crisis se reúne diariamente para compartir y acordar la información epidemiológica, la organización, las reuniones de coordinación y la comunicación. Comunicación interna: gerencia envía correos periódicos explicando la situación a la plantilla (el 60% en teletrabajo), y se ha creado la comunidad

COVID-19 en la red social corporativa, con información y recursos, que también se envía por boletín electrónico, y que consulta un 40% de la plantilla.

Comunicación externa: se elaboró una web divulgativa de preguntas y respuestas, además de una web de datos interactiva y noticias sobre otros aspectos de la COVID-19, aumentando por 10 los usuarios/as de la web de la ASPB (154.600 comparados con 16.500 el mismo periodo del año anterior). Esta información se divulga en redes sociales (Twitter y Facebook), notándose un aumento de casi 2.000 seguidores (30%) y el doble de interacciones. Se elaboran notas y ruedas de prensa, así como artículos periodísticos, con un impacto positivo y notable en los medios. Otras comunicaciones son a profesionales, como las notas informativas a la dirección de los centros de atención primaria, que han consultado más de 2.000 profesionales, o la participación en debates científicos de proyección nacional e internacional.

Conclusiones: el derecho a la salud incluye el derecho a la información en salud y, desde los organismos públicos, es un deber generar información accesible y comprensible para la población. Ante la desconocida COVID-19 es importante consultar las fuentes oficiales, con información veraz y actualizada, y huir de las noticias falsas; usar el lenguaje sin estigmatizar, y dar valor al criterio y el rigor, alejándose de las polémicas y las opiniones.

## **Paralela 14:**

Investigación en comunicación científica



## Modelos de formación en comunicación científica

Carolina Llorente

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universitat Pompeu Fabra

Gema Revuelta

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universitat Pompeu Fabra

### Resumen

*En esta comunicación presentamos una investigación, en el marco del proyecto europeo CONCISE, con el objetivo de identificar los modelos existentes de enseñanza de la comunicación científica a investigadores y comunicadores profesionales. Para ello realizamos 26 entrevistas semiestructuradas a profesores de comunicación científica de 15 países. Se incluyeron profesores de estudios de grado, postgrado, máster y doctorado y se buscó diversidad en los destinatarios de la formación; futuros científicos y profesionales de la comunicación.*

*A partir del análisis de las entrevistas identificamos tres modelos para la formación de científicos en comunicación científica (modelos prácticos, reflexivos y disruptivos) y dos para comunicadores profesionales (modelos profesionales y de investigación). En esta comunicación damos a conocer los principales resultados de nuestra investigación, así como las particularidades de cada uno de los modelos identificados. Además, pretendemos reflexionar sobre el modelo educativo predominante en España y las demandas actuales, tanto para los comunicadores profesionales como para los investigadores que hacen comunicación.*

\*\*\*\*\*

### 1. INTRODUCCIÓN

Existen muchos programas formativos en comunicación científica en todo el mundo que quieren adecuarse a las necesidades reales del ejercicio profesional. Sin embargo, los cambios en el ecosistema de la comunicación han generado profundas transformaciones en la comunicación científica actual (Revuelta, 2019). Los científicos están cada vez más presentes en la comunicación pública, ya sea como fuentes de información o como comunicadores. Así pues, la convivencia de diferentes actores con diferentes objetivos y estándares profesionales también plantea nuevos retos en el ámbito de la formación.

En la información pública sobre temas científicos, médicos y ambientales, es importante que los profesionales de la comunicación realicen su trabajo con calidad. Por ello, cada vez se considera más necesario que estos profesionales cuenten con la formación adecuada para ello (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017). Es necesario explorar más a fondo cuáles son, o cuáles deberían ser, los diferentes enfoques para enseñar la

comunicación científica. Esta investigación aborda este tema entrevistando a profesores de comunicación científica, con el fin de identificar diferentes enfoques para enseñarla a diferentes públicos.

## 2. METODOLOGÍA

Para ello, realizamos 26 entrevistas semi-estructuradas a profesores de comunicación científica de 15 países diferentes. De los 26 profesores entrevistados, 15 eran hombres y 11 mujeres, con una edad media de 51 años. Todos habían completado la educación superior y la gran mayoría llevaba más de 20 años impartiendo docencia. Se realizaron esfuerzos adicionales para incluir profesores de estudios de grado, postgrado, máster y doctorado y se buscó diversidad en los destinatarios de la formación; futuros científicos y profesionales de la comunicación.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Enseñar comunicación científica a científicos:

A partir del análisis de los resultados se identificaron tres modelos:

- 1) Modelo práctico: Se refiere a modelos educativos enfocados hacia el aprendizaje de herramientas y habilidades para realizar actividades específicas de comunicación científica (por ejemplo, escribir, hablar en público, etc.).
- 2) Modelo reflexivo: Se refiere a modelos educativos que hacen que los investigadores comprendan la importancia de la comunicación científica, cómo funciona ese mundo (tiempos periodísticos versus tiempos de investigación, etc.) y cómo interactuar con comunicadores científicos profesionales.
- 3) Modelo disruptivo: Se refiere a un modelo educativo en el que se proponen cambios estructurales en los roles tradicionales de los investigadores, los otros grupos de actores con los que interactúan y la producción de conocimiento científico (conceptos relacionados con public engagement, ciencia abierta, ciencia ciudadana, etc.)

Estos tres modelos pueden convivir e incluso formar parte de un mismo programa educativo porque los objetivos que persiguen son complementarios. Se pueden representar como círculos concéntricos en los que un modelo engloba a los anteriores. El círculo más externo ofrecería una visión más completa del panorama de la comunicación científica (Fig 1).

Fig. 1. Modelos de enseñanza de comunicación científica a científicos

Los investigadores están cada vez más presentes en la comunicación pública de la ciencia, por lo que las habilidades de comunicación pueden considerarse parte del conjunto de habilidades necesarias de un científico. Además, se está impulsando un modelo de producción científica más abierto y participativo donde la comunicación juega un papel clave. En este sentido, promover la reflexión sobre la relación ciencia-sociedad entre investigadores podría ser un buen enfoque para preparar a las generaciones futuras

para llevar a cabo procesos participativos. Dicha capacitación también podría preparar a los científicos para comprender mejor a los públicos y los beneficios potenciales de la participación ciudadana en ciencia.

Hay que tener en cuenta que en los cursos educativos de corta duración (ej. talleres) los modelos con objetivos más ambiciosos como el reflexivo o disruptivo no pueden llevarse a cabo. Por otro lado, los cursos basados en los dos últimos modelos podrían implementarse fácilmente en varias sesiones en grados o másteres durante un período de tiempo más largo (lo que permite la reflexión). En estos últimos casos, un modelo educativo basado en talleres puede servir como "detonante" o "punto de partida" para iniciar una reflexión más profunda.

### 3.2 Enseñar comunicación científica a comunicadores profesionales:

A partir del análisis de los resultados se identificaron dos modelos:

#### 1) Modelo profesionalizador:

a) Aprendizaje teórico: Se refiere a un modelo educativo en el que se enseñan diferentes modelos teóricos de comunicación científica, así como revisión histórica y cambios en las relaciones ciencia-sociedad.

b) Aprendizaje basado en habilidades: Se refiere a un modelo educativo en el que se enseñan las habilidades y herramientas necesarias (redacción, edición de vídeo, redes sociales, cómo entrevistar, etc.) para afrontar trabajos prácticos en el ámbito de la comunicación científica.

2) Modelo investigador: Se refiere a un modelo educativo en el que se enseñan los conceptos, metodologías, herramientas y habilidades necesarias para investigar en comunicación científica.

Podemos representar los tres corpus principales de conocimiento, identificados como necesarios para formar a los futuros profesionales de la comunicación científica, en tres ejes (Fig 2). A medida que nos alejamos del centro, damos más prioridad a uno de los tres cuerpos de conocimiento. El modelo profesional da más peso a la enseñanza de habilidades prácticas y teóricas que a las de investigación mientras que el modelo de investigación da mayor peso a la teoría y las habilidades investigadoras.

Fig. 2. Modelos de enseñanza de comunicación científica a profesionales

Podemos mover un programa de enseñanza a lo largo de los ejes para encontrar todas las variedades de modelos educativos en comunicación científica para los futuros profesionales. Algunos se dedicarán eminentemente a la práctica profesional y otros a la investigación, con lo que la posición de cada uno de los programas en el eje dependerá de los objetivos y de las competencias docentes. Un profesional de la comunicación científica debe tener conocimientos teóricos básicos sobre su campo, esto significa que un modelo educativo basado únicamente en habilidades prácticas no sería suficiente.

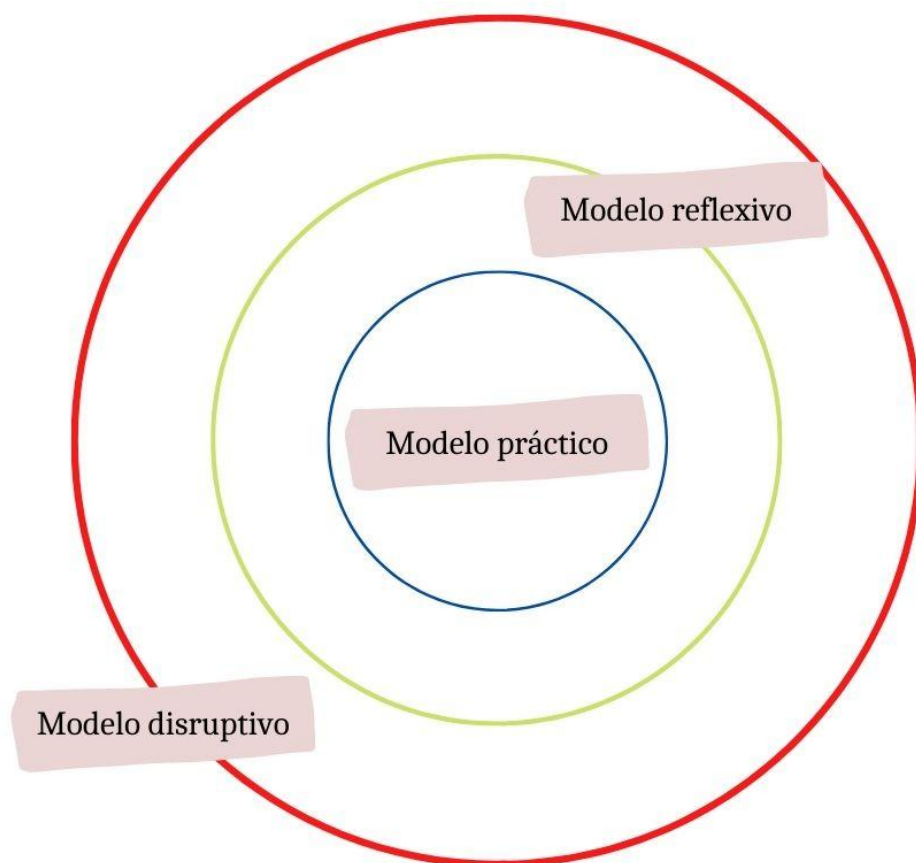
Las cuatro áreas de conocimiento (ciencia, estudios educativos, estudios sociales de la ciencia y estudios de la comunicación) necesarias para una formación en comunicación científica identificadas por Mulder, Longnecker y Davis (2008) pueden incluirse fácilmente

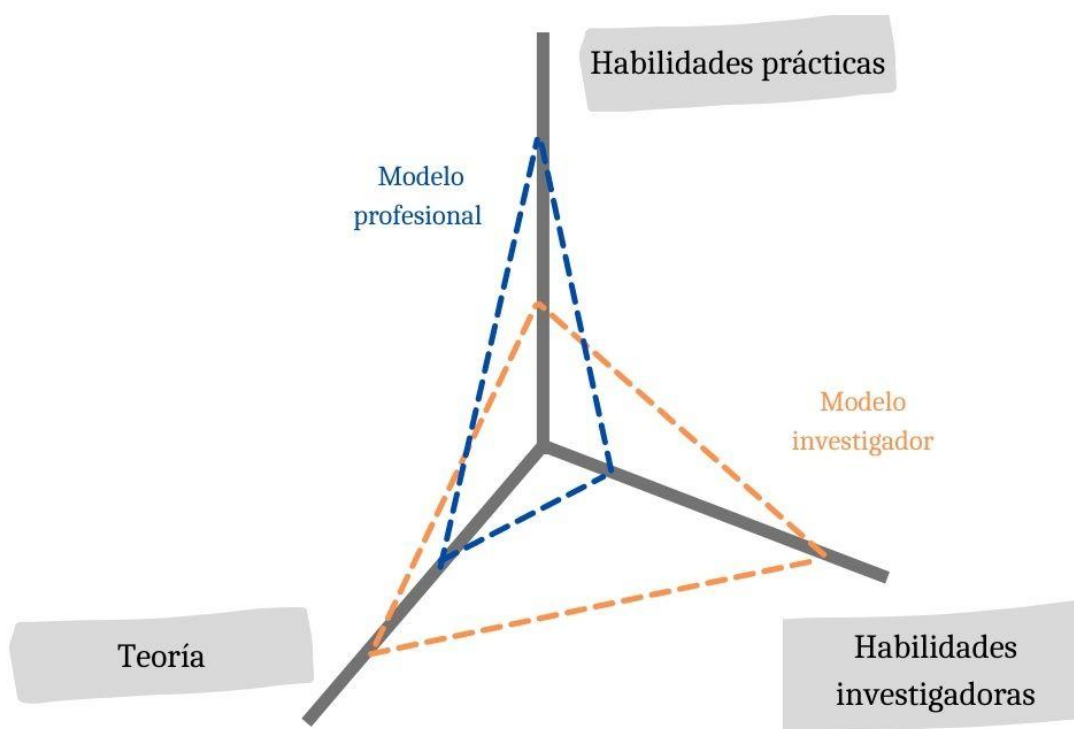


en ambos modelos. Así como la formación para una evaluación sistemática de las actividades de comunicación científica (Haenssger, 2019; Jensen & Holliman, 2016). Sin embargo, este último enfoque se enseñará con mayor profundidad en el modelo de investigación.

#### 4. CONCLUSIONES

En la tendencia europea hacia la ciencia abierta y la participación social en la producción de conocimiento, la figura del comunicador profesional será aún más necesaria. No es difícil imaginar que se necesitarán acciones institucionales que promuevan la colaboración multidisciplinar entre los departamentos de comunicación, divulgación o participación pública y los grupos de investigación para mejorar la efectividad de este tipo de investigaciones. En este escenario, los científicos con una comprensión más profunda de las relaciones ciencia-sociedad y buenas habilidades de comunicación serán altamente valorados. Por tanto, la formación en comunicación científica tiene mucho que ofrecer en este sentido.





## Referencias

- Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2017). Science communication training: what are we trying to teach? *International Journal of Science Education, Part B*, 7(3), 285–300.
- Haenssngen, M. J. (2019). New impulses from international development for more comprehensive and balanced public engagement evaluation. *Global Health Action*, 12(sup1), 1680067.
- Mulder, H. A. J., Longnecker, N., & Davis, L. S. (2008). The State of Science Communication Programs at Universities Around the World. *Science Communication*, 30(2), 277–287.
- Revuelta, G. (2019). Journalists' vision of the evolution of the (metaphorical) ecosystem of communication on health and biomedicine. *El Profesional de La Información*, 28(3).



## La actividad de CSC: Reconocimiento al PDI en las tres universidades gallegas

Leonor Parceró López  
Universidade de Vigo

### Resumen

*Con el objetivo de analizar el reconocimiento de la actividad de comunicación social de la ciencia en Galicia, se ha hecho un estudio de todas las convocatorias de méritos de producción en las que esta se valora en alguno de sus aspectos, a nivel nacional, autonómico y las convocatorias propias cada una de las tres universidades. Con los datos recogidos, se ha hecho un análisis comparativo de los ítems de valoración, los criterios de calidad señalados y de la propia existencia o ausencia de convocatorias, encontrándose diferencias, tanto en su número como en los ítems a evaluar. Se ha estudiado la relación con el contexto tanto institucional como académico en su sentido más amplio y se ha hecho una valoración crítica de la situación.*

\*\*\*\*\*

La actividad de comunicación social de la ciencia (CSC) se puede dividir en diferentes tipologías, de las cuales al menos tres tienen que ver directamente con la actividad del personal docente e investigador (PDI) (Parceró López, L., 2019):

Divulgación, contar un conocimiento científico a personas legas en ese tema, utilizando lenguaje, códigos y medios compartidos con ellas, haciéndolo generalmente de forma atractiva.

Difusión (difusión científica, profesional, social) contar los resultados de una investigación. Se dirige a un público preparado, experto (científicos del mismo campo, de otras especialidades, industria, gobierno, responsables de toma de decisiones en instituciones científicas, etc.) (Burns, 2003) y a mediadores (periodistas y divulgadores, que lo hacen llegar al público general). Aunque es información pública no tiene por qué ser accesible al público general y éste no es el destinatario de la misma.

- Difusión científica: congresos y revistas científicas
- Difusión profesional: revistas especializadas, dirigidas a profesionales y empresas, pero no científicas.
- Difusión social: periodistas, divulgadores, responsables de la toma de decisiones

Comunicación orientada a la transferencia es aquella comunicación que tiene por objetivo dar a conocer conocimientos o capacidades para fomentar su uso y explotación fuera del ámbito investigador y académico.

Estas actividades no han tenido reconocimiento como méritos evaluables hasta los últimos años, cuando la comunicación social de la ciencia empezó a consolidarse como una actividad con peso específico en las instituciones.

En el año 2018 se publicó por primera vez la convocatoria de ANECA del Sexenio de Transferencia, una convocatoria definida como “piloto”, que recibió 16.844 solicitudes, resultando evaluables 16.329.

Antes de eso, las convocatorias de Complemento a la excelencia curricular de la ACSUG (Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia) y los programas de Docencia en la Universidade de Vigo y Universidade de A Coruña ,ya recogían de manera tímida el reconocimiento de algunas actividades relacionadas con la comunicación social de la ciencia, al menos desde el año 2013. La Universidade de Vigo fue además de las primeras del Estado en convocar una evaluación específica de los méritos de transferencia de conocimiento del personal investigador en el año 2014.

Con el objetivo de analizar y comparar las diferentes convocatorias, se ha hecho una búsqueda y se han analizado estas en función de los ítems de valoración, los criterios de calidad señalados y la propia existencia o ausencia de convocatorias.

## Resultados

### 1. Las convocatorias encontradas

Se han encontrado 3 tipos de convocatorias para el reconocimiento de méritos, a las que el personal docente e investigador (PDI) puede concurrir. En la siguientes tablas, se pueden ver el ámbito de la convocatoria, el convocante y los ítems a evaluar:

#### Ámbito Nacional

Convocatoria: Sexenio de Transferencia

Convocante: ANECA

Méritos valorados

- Participación en proyectos
- Publicaciones divulgativas
- Actividades de divulgación y difusión de la investigación en medios de comunicación audiovisuales.
- Divulgación a través de redes sociales.
- Actividades de difusión profesional (informes, catálogos, protocolos, códigos, guías clínicas, productos creativos o culturales, elaboración de leyes y reglamentos, etc.)

#### Ámbito Autonómico

Convocatoria: Complemento a la excelencia curricular

Convocante: ACSUG (Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia)

Méritos valorados

- Publicaciones divulgativas
- Obras enciclopédicas
- Conferencias y cursos de divulgación científica
- Otros méritos: actividades de divulgación y transferencia que no encajen en otros epígrafes.

## Ámbito Local

Convocatoria: Producción de transferencia

Convocante: Universidade de Vigo

Méritos valorados

Actividades de transferencia social, cultural y educativa.

- Congresos, jornadas, formación para personas externas a la universidad.
- Publicaciones de divulgación científica educativa: libro, capítulo de libro, artículo de divulgación, asesoramiento a periodistas como fuente informativa.

Convocatoria: Docencia

Convocante: Universidade de A Coruña

Méritos valorados

Participación en programas de difusión/divulgación institucionales tales como:

- programas de difusión de las titulaciones
- programa de recepción de alumnos de enseñanza media en los centros
- programa de divulgación científica de la UDC
- programas relacionados con la igualdad, sostenibilidad, vida saludable y atención a la diversidad

En ninguna de ellas se recogen criterios claros para la valoración de la calidad del mérito ni instrucciones precisas sobre las evidencias a presentar, lo cual supone un problema (y cierta indefensión), tanto para las personas que presentan su solicitud, como para las entidades u organizaciones que tienen que certificar estos méritos.

### 3. Principales disfunciones observadas:

- El conjunto del PDI del sistema universitario gallego carece de las mismas oportunidades para ver evaluados y reconocidos sus méritos transferencia y CSC.
- Se observa un claro sesgo hacia la transferencia frente a la divulgación, especialmente hacia la transferencia tangible, y se puede ver una cierta mezcla de las dos actividades: la transferencia social se mezcla con la divulgación cuando son actividades con diferentes objetivos.
- Hay diferencias entre las convocatorias, en cuanto a la forma de medir el impacto, y lo que parece una falta de adecuación al tipo de actividad en lo que se refiere a la transferencia social y a la CSC.
- Hay actividades propias de la CSC que no tienen cabida en los actuales instrumentos de evaluación.

### Principales conclusiones:

Observando las similitudes, aparentemente en todos los casos se ha tomado como marco referencial el sexenio de investigación y esta extrapolación parece no ajustarse totalmente a la actividad propia de la transferencia social y de las actividades de la CSC. Esto es muy evidente en el caso de los tipos y alcance del impacto mencionados en las convocatorias. Por ejemplo, se toma una escala de local/regional/nacional/internacional, siendo esto último lo más valorado (como en los congresos de investigación), cuando en

ni el caso de la transferencia social ni de la comunicación social de la ciencia son adecuados. Existen múltiples iniciativas y acciones que definiríamos como “pequeñas”, de tipo local, que acaban por tener un impacto profundísimo en poblaciones pequeñas, y que marcan a varias generaciones que con esta escala quedan sin reconocimiento. A su vez, se valoran positivamente eventos efímeros de carácter multitudinario, de los cuales se desconoce su verdadero impacto. Lo mismo se puede decir de cómo se valoran las publicaciones en medios de comunicación o la participación en eventos. Por lo tanto, estas convocatorias se beneficiarían de un proceso de identificación de indicadores de impacto social, tanto de la transferencia social como de la actividad de CSC.

Asimismo, sería muy positivo contar con guías sobre cómo presentar las evidencias, orientadas tanto a las personas candidatas como a las entidades que han de certificar los méritos alegados.

Además, existen importantes diferencias entre instituciones, las cuales representan un agravio comparativo entre ellas, que puede afectar a la posibilidad de desarrollar una carrera académica basada en la divulgación o desincentivar la dedicación a la CSC, al no valorarse en caso de movilidad o cambio de institución.



## ENJOI: definiendo principios, estándares e indicadores de una comunicación científica de excelencia.

Raül Toran Navarro

Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC)

Valentina Raffio

Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC)

Elsa Velasco

Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC)

### Resumen

*El proyecto H2020 SwafS ENJOI (ENgagement and JOurnalism Innovation for Outstanding Open Science Communication) explorará y probará el compromiso (engagement) como un activo clave de la innovación en la comunicación científica, con un fuerte enfoque en el periodismo. A través de una combinación de metodologías, y en colaboración con productores, usuarios objetivo y partes interesadas de la comunicación científica, ENJOI co-creará y seleccionará un conjunto de estándares, principios e indicadores (SPIs) que posteriormente se resumirá en un Manifiesto para una excelente comunicación científica abierta. Actualmente hemos desarrollado una lista previa de SPIs, que esperamos mejorar para que sean lo más útiles posible y desarrollar una lista final de SPIs.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

El proyecto H2020 SwafS ENJOI, que se desarrollará en cuatro países: Bélgica, España, Italia y Portugal teniendo en cuenta diferentes contextos culturales, tiene como objetivo final mejorar la comunicación científica haciéndola más fiable, veraz, abierta y atractiva. ENJOI contribuirá al desarrollo activo del pensamiento crítico, la conciencia digital y la alfabetización mediática de todos los actores involucrados en el proceso de mejorar la comunicación científica.

### Resultados

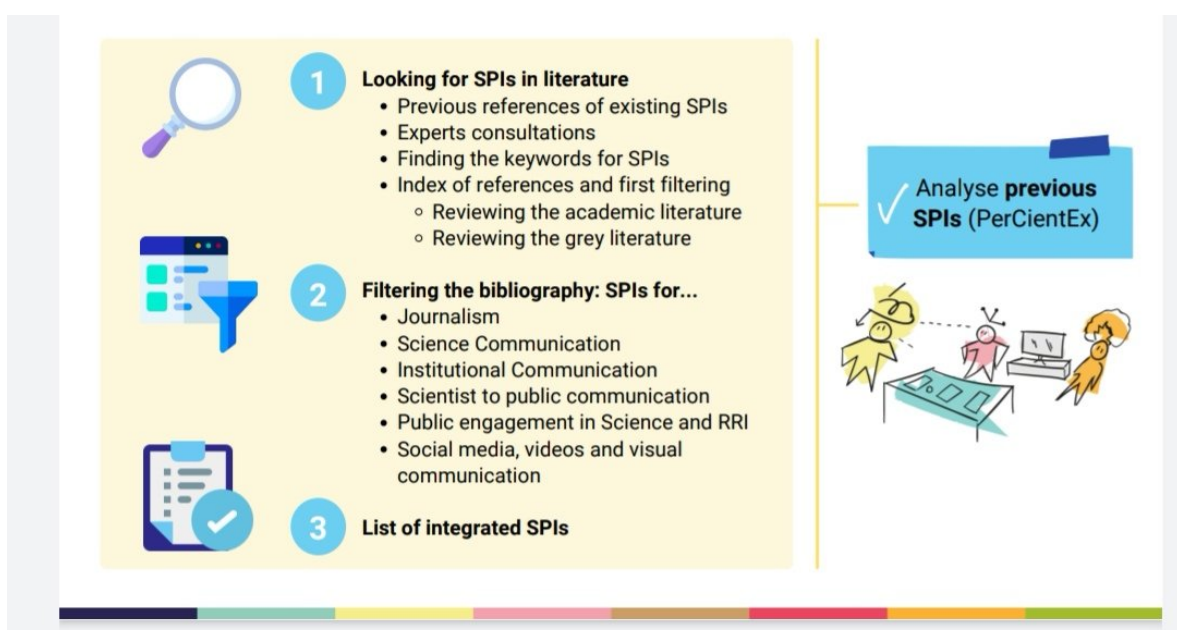
La Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC) se encargó de desarrollar la sección de los SPIs de ENJOI. A partir de la literatura académica existente, incluyendo libros, y la exploración de la literatura gris y la consulta a varios expertos, se logró identificar un conjunto de documentos, que pueden considerarse una muestra representativa de los esfuerzos anteriores para definir los SPI. Combinando el trabajo individual con actividades de co-creación, se elaboró la primera lista de verificación de SPI, que proporciona un marco sólido para definir la excelencia de comunicación científica abierta. Esta lista de verificación (<https://enjoiscicomm.eu/spis/>) se puede aplicar al periodismo científico, la comunicación científica, la comunicación institucional, la participación pública en la ciencia y la RRI, las redes sociales, el video y la comunicación



visual bajo varios criterios, como la ética, la relevancia periodística, el impacto, etc.

### Discusión y conclusiones

En breve se adaptará la lista previa de SPIs para que sean lo más útiles posibles para periodistas científicos/as y público general. ENJOI desplegará una serie de acciones a través de talleres de participación, laboratorios, investigación de campo y participativa, evaluación y fases de prueba para comprobar cómo funcionan los SPIs en las muestras de comunicación seleccionadas. Finalmente, ENJOI construirá un Observatorio como su producto emblemático para que todos los resultados y productos estén disponibles para fomentar el desarrollo de capacidades y la colaboración de todos los actores en este campo.



## Referencias

Marín-González, E., López Martínez, J. A., Catanzaro, M., Ribas, C. PerCientEx: una mirada optimista al periodismo científico. November 2017. Conference: VI Congreso de Comunicación Social de la CienciaAt: Córdoba, España. Project: PerCientEx: "Excelencia e innovación en el periodismo científico en España. Periodismo investigativo, periodismo narrativo, nuevas narrativas y periodismo de datos".  
[https://www.researchgate.net/publication/330858074\\_PerCientEx\\_una\\_mirada\\_optimista\\_al\\_periodismo\\_cientifico](https://www.researchgate.net/publication/330858074_PerCientEx_una_mirada_optimista_al_periodismo_cientifico)



## **Paralela 15:**

Relación con la audiencia



## ¿Puede un museo desligarse de su espacio físico? Exposiciones virtuales del MNCN-CSIC

Azucena López Márquez

Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN-CSIC)

Jose María Cazcarra Barbanj

Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN-CSIC)

### Resumen

*Durante las primeras semanas de la pandemia, los museos nos vimos obligados a pensar en nuevas formas de visitar las casas de los no podían visitarnos. La exposición virtual 'Naturaleza Artificial: vuestra exposición' fue un esfuerzo conjunto por reproducir, desde la lejanía física, la experiencia que se vive dentro del museo ,pero a través de imágenes de animales artificiales y de las historias personales relacionadas con esos objetos. Esta muestra, que tuvo una inauguración virtual y que simula una sala de un museo, fue creada gracias a la participación de nuestra comunidad de Instagram. Otras experiencias virtuales fueron las muestras de 'La primera vuelta al mundo' ,que se crearon con motivo del V Centenario de la expedición comandada por Magallanes. Diseñamos dos exposiciones virtuales en la plataforma Google Arts & Culture. A partir de la crónica del viaje escrita por el italiano Antonio Pigafetta tratamos de identificar los animales, que encontraron en su travesía, ilustrándolos con ejemplares de nuestras colecciones. Así surgieron 'Descripciones de la fauna observada navegando hacia la Patagonia' y 'Descripciones de la fauna observada navegando por el Pacífico'.*

\*\*\*\*\*

Revisión e impacto de las exposiciones virtuales 'Naturaleza artificial:vuestra exposición' y las muestras de La primera vuelta al mundo (Google Arts&Culture) del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid creadas durante la pandemia causada por el COVID-19.

## **Paralela 16:**

Pensamiento crítico



## Experiencia Festi100cia

Daniela Diez Uribe

### **Resumen**

*Festi100cia nace de una iniciativa de 4ID Science para acercar el conocimiento de las ciencias a la ciudadanía de una forma atractiva, interactiva y concebido como un encuentro virtual, gratuito y con un enfoque cultural científico-artístico.*

*Será un gran evento de divulgación científica, que contará con grandes influyentes de la divulgación de las ciencias, tanto de Chile, España y Argentina.*

*Actualmente trabajamos en las estrategias para la captación de auspiciadores y patrocinadores para llevar a cabo esta iniciativa, así como también en los canales de difusión para extender la invitación a nuestros públicos objetivos.*

\*\*\*\*\*

Festi100cia ([www.festi100cia.cl](http://www.festi100cia.cl)) será un evento transmitido por la plataforma de congress play de 4ID Science - tecnología que ha diseñado la empresa 4ID science - para la transmisión de congresos científicos virtuales.

El programa de Festi100cia (<https://www.instagram.com/festi100cia/>) consta de 2 jornadas de un fin de semana, donde se expondrán diversas representaciones del ámbito artístico, con un trasfondo científico, riguroso y accesible a nuestro público específico.

Contaremos con invitadas e invitados de España, Chile y Argentina ,quienes, a través de distintos formatos divulgativos, difundirán conocimientos de las ciencias de relevancia, contingencia y/o de interés para nuestro público objetivo\*.

Festi100cia se ha diseñado con el fin de evaluar la percepción de la audiencia respecto de las temáticas abordadas, formato divulgativos utilizados, eficacia de la plataforma, entre otras. Además, realizaremos análisis para evaluar las estrategias de difusión y marketing utilizadas durante todo el desarrollo del proyecto: métricas en redes sociales, campañas de publicidad, etc.

Esperamos poder difundir estos resultados en la próxima edición del Congreso de Comunicación Social de las Ciencias.

(\*)Todas las temáticas que se abordarán fueron seleccionadas de acuerdo a encuestas de

percepción de la ciencia y/o proclamadas como prioritarias para comunicar/informar a la sociedad.







## Programa Ciencia y Sociedad UVic-UCC: Las TIC y el PLC

Julita Oliveras Masramon

Universidad de Vic - Universidad Central de Cataluña (UVic-UCC) Barcelona

### **Resumen**

*El Programa Ciencia y Sociedad, UVic-UCC, una plataforma que plantea nuevas fórmulas de innovación docente, en la divulgación y la comunicación social de la ciencia; se destacan los proyectos innovadores y singulares, con una contribución destacada a la difusión del conocimiento a la sociedad, entre los cuales cabe destacar principalmente:*

- 1) Proyecto Tertulias de Literatura Científica (TLC) desde el curso 2007/08 a la actualidad - 14 ediciones.*
- 2) Proyecto Premio Leemos Ciencia (PLC) desde el curso 2012/13 a la actualidad - 9 ediciones.*

*El objetivo es aprender la ciencia más innovadora, a través de la lectura de obras de ciencia, a partir del impulso de diferentes proyectos pedagógicos y de divulgación científica, con la participación e implicación de reconocidos científicos, y su interacción con la comunidad estudiantil y la ciudadanía. Este es uno de los grandes méritos de la propuesta, que puede despertar en los estudiantes el interés por la ciencia de una forma estimulante, mediante la creación de una gran complicidad entre los centros de secundaria y la propia universidad, con la oportunidad de invitar a la sociedad a aprender de la cultura científica actual.*

\*\*\*\*\*

### **I. INTRODUCCIÓN**

Es un hecho contrastado que las vocaciones en los ámbitos STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) han disminuido de una forma destacada en los últimos años.

En este contexto, y con el objetivo destacado de despertar en la juventud el interés por la ciencia y la tecnología, en 2007 nació el Programa Ciencia y Sociedad (PCyS), una propuesta de innovación docente de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Vic - Universidad Central de Cataluña (UVic-UCC), que es fruto de diversas constataciones fundamentales, en el marco socioeconómico y educativo de nuestro país, siendo un modelo innovador en la divulgación de la ciencia y la tecnología al colectivo de estudiantes universitarios y preuniversitarios, y a al público en general.

En el Programa Ciencia y Sociedad (PCyS) se desarrollan dos proyectos: las Tertulias de Literatura Científica (TLC-UVic) y el Premio Leemos Ciencia (PLC-UVic) (detallados en el apartado de metodología).

## II. OBJETIVOS

- Innovar y mejorar en la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las aulas, tanto en la educación universitaria como en la preuniversitaria, y a la ciudadanía en general.
- Fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas, así como despertar el interés de los jóvenes por las STEAM.
- Visibilizar la ciencia hecha por mujeres y, a la vez, fomentar las vocaciones científicas femeninas.

## III. METODOLOGÍA

Las herramientas educativas empleadas en el Programa Ciencia y Sociedad (PCyS) son un modelo innovador en la divulgación de la ciencia, que implica la creación de espacios de lectura, reflexión, diálogo y el acercamiento a la comunidad científica-tecnológica.

Los dos ejes principales sobre los cuales el Programa Ciencia y Sociedad (PCyS) desarrolla su actividad de excelencia a nivel docente son: Proyecto Tertulias de Literatura Científica (TLC), desde el curso 2007/08 a la actualidad y Proyecto Premio Leemos Ciencia (PLC), desde del curso 2012/13 a la actualidad:

Tertulias de Literatura Científica (TLC-UVic): dirigido a preuniversitarios, universitarios y público en general; el elemento pedagógico clave de este proyecto es la lectura de libros actuales de divulgación científica, dirigidos al alumnado preuniversitario y de universidad para potenciar el impulso de la lectura en el ámbito científico (Figura 1).

Premio Leemos Ciencia (PLC-UVic): En el PLC, los estudiantes del segundo ciclo de ESO son invitados a leer una novela de temática científica y/o tecnológica, a partir de la lectura de la cual pueden participar en un concurso literario que ofrece dos modalidades diferentes de participación, a partir de premisas derivadas de la historia que plantea la novela. Estas premisas cambian en cada edición para adaptarlas al campo y las características de la obra que se está leyendo (Figura 1).

### III.a- DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

#### III.a-1-Tertulias de Literatura Científica (TLC)

El proyecto de las Tertulias de Literatura Científica (TLC) favorece que los estudiantes universitarios lean libros de ensayo actuales, que los estudiantes preuniversitarios tengan la oportunidad de poder visitar la universidad UVic-UCC y, sobre todo, que el profesorado universitario y de los centros de secundaria motive sus alumnos a leer y comprender la ciencia de una forma amena que, además, les da la oportunidad de conocer e interactuar con investigadores que hacen divulgación científica en una charla-debate realizada en las instalaciones de la UVic-UCC, en formato presencial y streaming. También participa el público en general, que tiene interés y se inscribe en algunas actividades propuestas. Podríamos decir que el lema del proyecto sería: “Ciencia y literatura, la mezcla perfecta para aprender”.

El proyecto de las TLC favorece un escenario de lectura, reflexión y debate, donde se consigue, por un lado, estimular y premiar el esfuerzo de leer obras sobre temas de divulgación científica; y, por otro lado, fomentar la lectura entre los jóvenes y compartir esa experiencia. El encuentro final con el escritor plantea a los jóvenes, y al público, la necesidad de formular preguntas y de preparar intervenciones, lo que representa, también, un nuevo reto para los estudiantes, ya que normalmente es la primera vez que

se tienen que expresar delante de un público numeroso.

### III-a-2-Premio Leemos Ciencia (PLC)

En el marco de las Tertulias de Literatura Científica (TLC), el curso 2012-2013 nació el proyecto del Premio Leemos Ciencia (PLC) con la lectura de una obra del Dr. Salvador Macip, que en aquel momento acababa de publicar, la novela Hipnofobia (Macip, 2012). Al basarse las TLC en la lectura de libros de ensayo o artículos científicos, una novela de ficción no encajaba. A partir de aquí surgió la idea de crear un proyecto nuevo, donde se leería una novela. De esta manera, nació el Premio Leemos Ciencia (PLC), un certamen literario que combina la lectura y la escritura en el campo de la novela de temática científica, tecnológica, etc, dirigido a estudiantes de los cursos tercero y de cuarto de la ESO. El Premio se enmarca en la propuesta de Impulso de la Lectura, que pretende potenciar la lectura como una herramienta de aprendizaje en los diferentes ámbitos del conocimiento.

Un punto a destacar del proyecto PLC es su interdisciplinariedad, dado que en esta propuesta de lectura y escritura intervienen diferentes áreas de conocimiento al trabajarse el proyecto de manera conjunta desde los ámbitos lingüístico, humanístico, sanitario, matemático, científico-tecnológico, entre otros.

## IV.

## RESULTADOS

La gran acogida que ha recibido el proyecto TLC y el PLC queda patente en la participación entusiasta de los centros de secundaria y de los estudiantes de la UVic, entre otros universitarios, que año tras año se ha ido incrementando: de los 280 participantes y 3 centros de la primera edición, se ha llegado el presente curso. A pesar de la pandemia COVID-19, las inscripciones entre las TLC y el PLC fueron del orden de 3.090 participantes, procedentes de 29 centros de secundaria. En el caso particular del PLC, del orden de 680 inscritos de 19 centros de secundaria diferentes, más universitarios y público en general. En total, hay una asistencia del orden de 29.008 personas durante las ediciones celebradas hasta el presente curso, teniendo en consideración las 110 actividades realizadas en el programa (Figura 2). Las mujeres representan un 35'6% de la participación de ponentes en el PCyS a lo largo de su evolución, dejando en entredicho la necesidad de promover su presencia como ponentes en sus áreas de conocimiento, detalles que se comprenden al revisar la tabla, que engloba todas las ediciones, presente en el blog de las TLC <https://mon.uvic.cat/tlc/taula-cronologia/>

## V. CONCLUSIONES

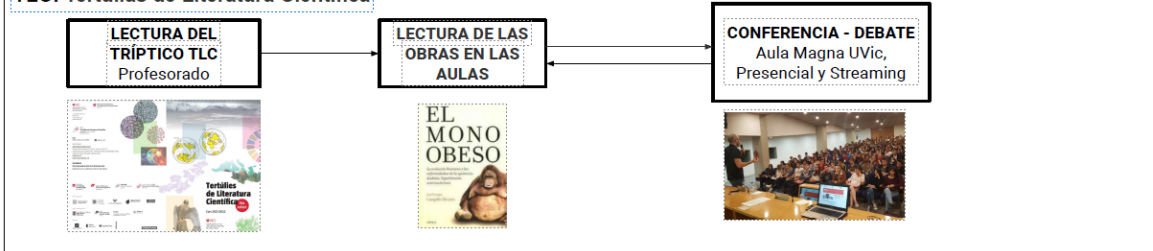
El Programa Ciencia y Sociedad (PCyS) engloba dos proyectos, las Tertulias de Literatura Científica (TLC) y el Premio Leemos Ciencia (PLC), que tienen un elevado capital social, científico y humano para el fomento de las vocaciones científicas en la juventud, por el aprendizaje del público en general y para afrontar el futuro con un mejor conocimiento de la realidad, gracias a la lectura de obras de ciencia actual y la oportunidad de escuchar e interaccionar con científicos/as que se preocupan de divulgar la ciencia. Con el proyecto de las TLC se propone la lectura de libros de ensayo actuales de ciencia y/o artículos, dossiers para aprender la ciencia más actual, con la oportunidad de debatir con la autoría de estas obras. Por otro lado, con el proyecto PLC se propone una novela de ciencia o

tecnología y se abre un resquicio a la esperanza de armonizar la literatura, el arte, la tecnología y las ciencias. Hoy más que nunca, necesitamos fomentar el rigor de una cultura científica, algo sin duda esencial para la construcción de una auténtica sociedad del conocimiento, a través de la lectura de libros que sean de ciencia, y la interacción que establece entre los autores y los lectores.

**Figura 2.** Resumen de datos del impacto del programa Ciencia y Sociedad UVic-UCC. *Fuente:* Elaboración propia.

RESUMEN EVOLUCIÓN del Programa Ciencia y Sociedad (PCyS)	
Total, ediciones TLC (2007/08-curso 2020/21)	14
Total, ediciones PLC (2012/13-curso 2020/21)	9
Total, asistencia (TLC + PLC)	29.008
Total, asistencia TLC	24.341
Total, asistencia PLC	4.667
Actividades realizadas entre las TLC y el PLC	110
Libros ensayo (TLC)	69
Artículos (TLC)	20
Exposiciones (TLC)	10
Novelas (PLC)	10
Ponentes*	90
Ponencia/participación femenina*	32
Ponencia/participación masculina*	58
Total, visitas en el blog a las 14 ediciones de las TLC + 9 ediciones PLC	84.500
Total, visitas en el blog durante las 14 ediciones de las TLC	52.995
Total, visitas en el blog durante las 9 ediciones de las PLC	31.505

### TLC: Tertulias de Literatura Científica



### PLC: Premio Leemos Ciencia





## Divulgar ciencia a públicos internos para conseguir los mejores embajadores

Sofía Hernández Arranz  
Fundación Científica AECC

Antonia Bordallo  
Fundación Científica AECC

Naiara Cambas  
Fundación Científica AECC

### **Resumen**

*La investigación es uno de los pilares de la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) y, como tal, órganos de gobierno (OOGG) y profesionales AECC deben tratar temas de ciencia. Sin embargo, en la organización contamos con perfiles diferentes y con distinto nivel en ciencia. Darles herramientas para comprender y transmitir mensajes de investigación. Al respecto, hemos lanzado dos programas: Somos Ciencia y Ciencia en el consejo.*

*Somos Ciencia es un programa para familiarizar a los profesionales y OOGG con conceptos básicos y procesos propios de la investigación y de la Fundación Científica AECC, mientras que en Ciencia en el consejo integramos la investigación AECC en la actividad diaria de las sedes provinciales, a través de las reuniones del consejo, contándoles los últimos resultados. En ambos casos, contamos con investigadores expertos en cáncer que desde su experiencia nos ayudan a divulgar ciencia de manera cercana.*

*Gracias a estas iniciativas, OOGG y profesionales AECC están más preparados y se sienten más cómodos a la hora de comunicar temas relacionados con investigación.*

\*\*\*\*\*

La investigación es uno de los pilares fundamentales de la Asociación Española Contra el Cáncer y, como tal, sus órganos de gobierno y profesionales deben tratar temas de ciencia. Sin embargo, en la organización contamos con perfiles diferentes y con distinto nivel en ciencia o que no se sienten cómodos a la hora de comunicar. Darles herramientas para comprender e, incluso, transmitir mensajes de investigación, nos ayuda a tener así los mejores embajadores a la hora de comunicar ciencia. En este respecto hemos lanzado dos programas: Somos Ciencia y Ciencia en el consejo.

Somos Ciencia pretende acercar la investigación en cáncer a todos los OOGG y profesionales AECC y familiarizarlos con sus procesos y funcionamiento, a través de diversas píldoras disponibles en nuestra intranet. Además, contamos con una versión Premium, en la que los temas son tratados en sesiones personalizadas con un

investigador en cáncer, que desde su experiencia ayuda a comprenderlos mejor. Este momento de encuentro con los investigadores ha sido, sin duda, el punto fuerte del programa, que ha contado con valoraciones muy positivas por parte de todos los participantes.

La segunda iniciativa es Ciencia en el consejo, cuyo objetivo es integrar, dentro del consejo de administración de las sedes provinciales, la figura de un divulgador, que acerque los resultados de investigación a los OOGG. Para desarrollar este proyecto contamos con la colaboración de varios investigadores en cáncer, que participan como voluntarios expertos en divulgación. Pedimos a los OOGG que nos cedan 10' al inicio de cada Consejo, donde un investigador les presentará 1-2 resultados recientes de los proyectos apoyados por la AECC. Para hacerlo aún más comprensible, contamos con infografías y presentaciones, buscando siempre una exposición divulgativa.

Gracias a estas iniciativas, OOGG y profesionales AECC están más preparados y se sienten más cómodos a la hora de comunicar temas relacionados con investigación.





## EducaSINC: proyecto de alfabetización mediática

Verónica Fuentes Adrián  
Agencia SINC (FECYT)

Laura Orensanz Santos  
Departamento de Cultura Científica (FECYT)

### **Resumen**

*EducaSINC pone a disposición de los docentes una serie de actividades y recursos educativos relacionados con la información periodística en ciencia y tecnología, con el objetivo de contribuir a la mejora del conocimiento científico de los alumnos y de su capacidad para analizar críticamente la información científica. Se trata de un proyecto desarrollado por la agencia SINC y la Unidad de Educación de la FECYT.*

*Por un lado, se ofrecen recursos didácticos, relacionados con materiales periodísticos elaborados por SINC, que sirvan de apoyo al profesorado para abordar diferentes temas del currículo escolar.*

*Los recursos se elaboran de manera continua, sobre temas de actualidad, y siempre vinculados con contenido de la agencia. Son creados por docentes y expertos/as en elaboración de materiales didácticos y se relacionan con las áreas STEM, ciencias sociales, temas éticos o historia de la ciencia.*

*Por otro lado, las redactoras de SINC imparten talleres de alfabetización mediática, en centros escolares, sobre cómo trabajan los medios y cómo identificar información fiable, conocimientos que la investigación ha mostrado útiles para combatir la desinformación.*

\*\*\*\*\*

Buenos días. Soy Verónica Fuentes, redactora de la Agencia SINC, y a mi lado está mi compañera, Laura Orensanz, que intervendrá más tarde. En primer lugar, ambas queríamos agradecer la oportunidad de presentar un proyecto al que le tenemos tanto cariño en FECYT y que desarrollamos dentro del departamento de Cultura Científica: EducaSINC, alfabetización mediática para alumnos de colegios e institutos.

Pero antes de nada, me gustaría explicar brevemente, para quien no lo conozca, qué es la Agencia SINC. SINC es la primera agencia pública de noticias científicas de España, y fue creada en 2008. Pertenece a la FECYT, que depende del Ministerio de Ciencia e Innovación. El equipo de periodistas, que podéis ver en la imagen, trabajamos para hacer de 'caja de resonancia' de la ciencia que se hace en universidades, centros de investigación y hospitales, y que esta llegue de la manera más rigurosa y atractiva posible a la sociedad.

Uno de los últimos proyectos en los que nos hemos embarcado es EducaSINC. Su

objetivo es que los estudiantes aprendan a analizar críticamente la información periodística. Y, ¿qué ofrecemos para ello? Pues recursos didácticos para el profesorado de primaria, secundaria y bachillerato –que explicará más en detalle Laura a continuación– y talleres presenciales impartidos por redactoras de SINC.

Lo que pretendemos es fomentar la lectura de contenidos científicos y humanísticos, aumentar el pensamiento crítico y la capacidad de análisis, facilitar la comprensión del proceso científico y, por supuesto, impulsar la curiosidad y el interés por la ciencia. Además, también queremos visibilizar el papel de la mujer en la investigación.

Ahí tenéis cuatro fotos que hicimos en alguno de los talleres a los que hemos asistido. La verdad es que la respuesta de los alumnos siempre ha sido muy buena y ha despertado mucho interés. Así que esperamos continuar este año con este proyecto tan bonito. Ahora dejo a Laura para que os cuente qué tipo de recursos se ofrecen en EducaSINC.

Laura,  
cuando  
quieras...

## GUÍA PARA FRENAR LA DIFUSIÓN DE BULOS

Primero Comprueba, después Comparte

EducaSINC

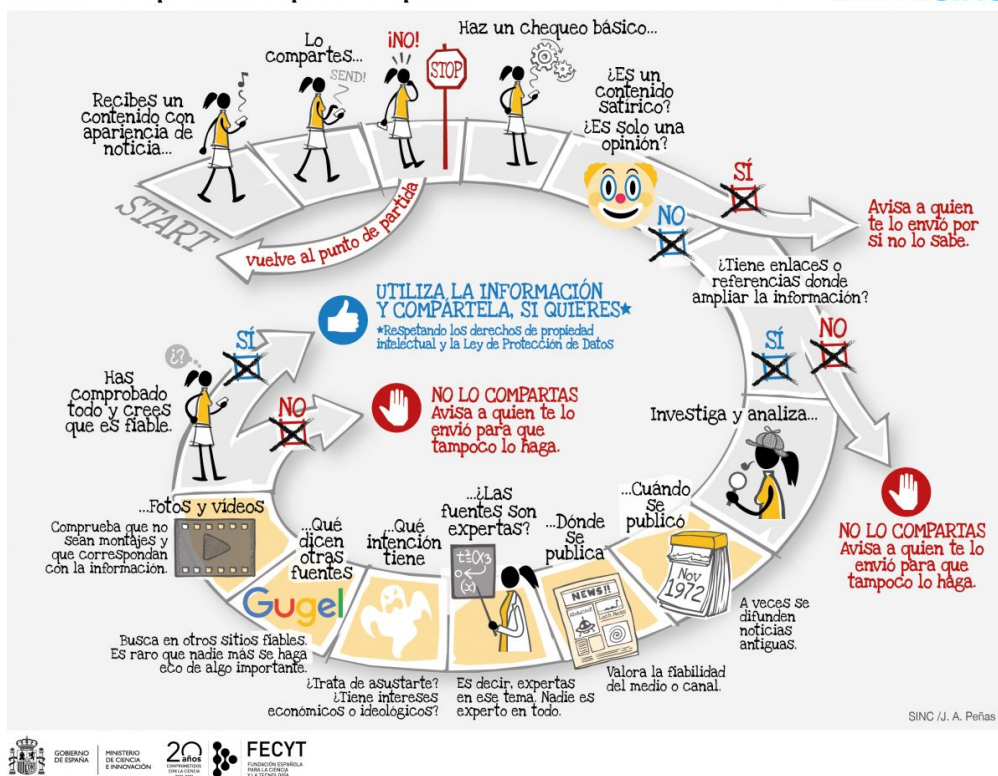


Imagen 1. "Guía para frenar la difusión de bulos".

<https://www.fecyt.es/es/educasinc/guia-para-frenar-la-difusion-de-bulos>

Buenos días, soy Laura Orensanz y trabajo en la Unidad de Educación, dentro del departamento de Cultura científica de FECYT. Uno de los objetivos de la unidad es fomentar el pensamiento crítico entre los estudiantes y este es el principal motivo por el que nació EducaSINC. Ligado a este proyecto se nos ocurrió que podíamos crear una imagen, que sirviera como guía para los estudiantes a la hora de analizar el contenido de una noticia. El principal mensaje que queríamos transmitir es que antes de creernos y

mucho menos compartir una noticia, tenemos que revisarla mínimamente, teniendo en cuenta aspectos como la fuente donde se publica la noticia, si tiene enlaces y si estos son fiables; la fecha en que se publicó, y si las fotos o vídeos que contiene son reales y no montajes. En definitiva, son pequeñas revisiones que nos pueden ayudar a averiguar si la noticia es real o es falsa.

Por otro lado, como ya os adelantaba mi compañera Verónica, la otra parte de EducaSINC es la elaboración y publicación de los recursos didácticos, que están disponibles en la página web de EducaSINC y están pensados para servir de apoyo a los docentes en sus clases. Estos recursos los realizamos siempre relacionados con una noticia de la Agencia SINC. Esta noticia puede ser una noticia de actualidad, una ilustración o infografía o una efeméride que coincide con la fecha de realización del recurso. Contamos con un grupo de colaboradores que principalmente son profesores de didáctica y expertos en la elaboración de materiales para editoriales. Las actividades de los recursos están relacionadas con el currículum escolar de primaria, secundaria y bachillerato y con las asignaturas STEM, ciencias sociales, ética o historia de la ciencia.

Los recursos están estructurados en cuatro partes:

En la primera parte se realizan preguntas, con el fin de averiguar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema del recurso.

Después de leer la noticia, se plantean actividades que permiten evaluar el aprendizaje de los estudiantes sobre el contenido de la misma.

A continuación, se formulan nuevas actividades, que tienen como finalidad que los estudiantes aprendan sobre las relaciones ciencia-sociedad, mostrando la relevancia del contenido científico de la noticia y sus enlaces con la vida cotidiana.

Para finalizar, se propone una reflexión en clase sobre uno de los siguientes temas, en función del contenido de la noticia.

1. El debate se puede hacer sobre la interpretación y evaluación de los estudios científicos que aparecen en la prensa.
2. Sobre la ciencia como un proceso en construcción.
3. Para relacionarlo con la diversidad de perfiles que trabajan en ciencia, rompiendo así con el estereotipo del científico.
4. O para reflexionar sobre la ética en la investigación (como la experimentación animal o el racismo).

Desde que empezamos a publicar los recursos hemos elaborado más de 40 y seguiremos publicando una media de cuatro recursos al mes.

Ha sido un placer daros a conocer este proyecto y esperamos poder aportar nuestro granito de arena en el análisis y conocimiento de la información científica.

Muchas gracias por vuestra atención.



## UNA al servicio de Costa Rica

Master Sylvia Arredondo Guevara  
Universidad Nacional-Costa Rica

Master Daniel Cavallini Espinoza  
Universidad Nacional-Costa Rica

Master Antonio Pèrez Gòmez  
Universidad Politécnica de Valencia

Master Efrain Cavallini Acuña  
Universidad Nacional-Costa Rica

### **Resumen**

*Título: UNA al servicio de Costa Rica  
Campaña de Divulgación del Conocimiento Científico*

*La Universidad Nacional de Costa Rica-UNA, consciente de la necesidad de ofrecer los resultados de las investigaciones y brindar conocimiento científico de utilidad práctica a la sociedad, elaboró y puso en marcha la campaña “UNA al Servicio de Costa Rica”.*

*Esta campaña, única en su género, producida durante 2018 y 2019, divulgó la producción de vídeos cortos de un minuto (135), emitidos en diversos canales nacionales e internacionales. La estrategia permitió dar a conocer el compromiso de los investigadores con la UNA y el país, así como su capacidad para innovar en situaciones particulares, para adoptar conocimientos aprendidos a las necesidades propias de nuestro desarrollo y experimentar con métodos novedosos de análisis de la realidad y construir conocimiento nuevo para el bienestar de la sociedad.*

*La campaña “UNA al Servicio de Costa Rica”, devela los problemas fundamentales de la sociedad y trata de informar a esta sobre el papel de la investigación universitaria, en aras de proponer alternativas de solución y abordaje de las necesidades de las diferentes poblaciones.*

\*\*\*\*\*

### **I. Introducción:**

El advenimiento de tecnologías electrónicas y otras formas audiovisuales ha generado en la Universidad Nacional una política de apertura, en cuanto a la producción de materiales con apoyo de medios digitales de actualidad, cuyo propósito es fortalecer la difusión del conocimiento científico generado en la UNA, con incidencia positiva en la calidad de vida de los ciudadanos.

Es así, como el Programa de Movilidad del Conocimiento de la Vicerrectoría de

Investigación, creó en el año 2017 la Estrategia de Comunicación: “UNA AL SERVICIO DE COSTA RICA”, que pretende mejorar la cultura existente en difusión científica, para destacar la importancia del trabajo de investigación generado en la UNA, en el abordaje de temas cruciales para el beneficio y desarrollo de la sociedad, una forma necesaria de POPULARIZAR LA CIENCIA, para que penetre a la sociedad y sea fácilmente comprendida por la población. En este sentido, esta estrategia, tuvo como propósito fortalecer la difusión del conocimiento científico generado en la UNA, con incidencia positiva en la calidad de vida de los ciudadanos.

## II. Producción:

Bajo esta estrategia se produjeron, de 2017 al 2019, 135 videos de un minuto, materiales gráficos, guías didácticas, folletos, infografías y póster sobre diversos temas:

- 📄 Prevención de la Salud: Infografía: Corrientes de Resaca
- 📄 Divulgación de la Investigación: Cortos en video “60 segundos”: Conocimiento científico diario vivir: Intrusión Marina, Leucemia Infantil, Agua, Aire, Gatos, Agroalimentación, Desastres Naturales, Contaminación, humedales, Cambio Climático, Cultivos, Migraciones, Tsunamis, Desaparición de Abejas, Volcanes, Comercio electrónico, Especies invasoras, Tecnologías de Información y Comunicación, Bioética, Enfermedades de animales, MiPymes, Incendios Forestales, entre otros.
- 📄 Ambiente: Animales Silvestres: Mapaches y Pizotes
- 📄 Cuaderno de actividades: convivamos con los animales silvestres
- 📄 Profesionales con responsabilidad social: Divulgación de graduados
- 📄 Involucrar a la comunidad nacional en análisis temas científicos
- 📄 Gobierno Abierto y Transparencia: Programa de TV: Informe sobre Rendición de Cuentas 2016-2017-

Este trabajo se constituyó en un apoyo a los esfuerzos comunicacionales de la Vicerrectoría de Investigación de la UNA y vino a llenar un vacío; dado que, por un lado, al 2017 la UNA carecía de producciones audiovisuales para la difusión de la investigación y la ciencia. Por otro lado, en la población había un vacío de información preventiva sobre aspectos relevantes para mejorar su calidad de vida y poder anticiparse a cualquier problema que pueda amenazar su entorno y su propia vida. La Estrategia UNA AL SERVICIO DE COSTA RICA, aprovechó los formatos digitales y audiovisuales para divulgar sus resultados, utilizando para ello, las plataformas y pantallas de: You Tube, redes sociales, canales regionales, nacionales, espacios universitarios), para contribuir desde la ciencia a las necesidades de la ciudadanía y el equilibrio de la Madre Tierra.

Mediante la acción conjunta con los investigadores de la UNA, la estrategia (UNA AL SERVICIO DE COSTA RICA) no solo da a conocer quiénes son nuestros investigadores, sino que devela los problemas fundamentales de la sociedad y trata de informar a esta sobre el papel de la investigación universitaria, en aras de proponer alternativas de solución y abordaje de las necesidades de las diferentes poblaciones.

Esta estrategia ha permitido dar a conocer el compromiso de los investigadores con la UNA y con el país, así como su capacidad para innovar en situaciones particulares, adoptar conocimientos aprendidos a las necesidades propias de nuestro desarrollo, experimentar con métodos novedosos de análisis de la realidad, en aras de construir



conocimiento nuevo y mejorar la calidad de vida de sus coterráneos. Además, se podrá observar en los materiales digitales publicados y disponibles, diversas campañas e iniciativas paralelas y complementarias a la producción de los cortos audiovisuales, que están enmarcadas en la Estrategia UNA al Servicio de Costa Rica.

La producción de materiales en esta estrategia son un aporte para ayudar a la gente a tomar decisiones asertivas y proactivas para sí mismos y para los otros. Desde esta perspectiva, los materiales realizados se constituyen en un medio y en un fin en sí mismos. Es un medio, en cuanto informe, motive, promocióne y oriente; es decir, cuanto aprovecha los espacios para emitir mensajes referidos directamente al proceso transformador, mostrando una evidente intención de influir sobre la opinión de los usuarios.

Será un fin en el momento que promueva acciones que, aunque en apariencia no aluden de manera directa al evento transformador, por su esencia o enfoque, coadyuvan a la promoción y consolidación del proceso planteado. La realización de los cortos audiovisuales de un minuto de duración cada uno, viene a llenar un auténtico vacío en la promoción y proyección de la acción universitaria y pretende convertirse en una producción eminentemente práctica y útil para la popularización de la ciencia que la UNA busca promover. Es una acción de doble vía, en donde la comunidad nacional conocerá de la labor universitaria, a la vez que contará con la posibilidad de poner al servicio de la institución su pensamiento y acción.

Servicio de Costa Rica, es una vitrina abierta del quehacer de la Universidad Nacional, espacio para expresar criterios enriquecedores de la diversidad del quehacer universitario y mostrar la importancia del empleo del video corto y materiales gráficos, en el marco de un proceso de divulgación institucional, así como informar y promover las acciones de investigación, docencia, extensión y producción que se realizan en la UNA en un afán de acercar el trabajo universitario e incidir de manera positiva en la realidad nacional.

Dado el éxito de esta iniciativa, por medio de la Vicerrectora de Extensión UNA, la campaña amplió su rango de acción y diversificó la pauta institucional que tradicionalmente se venía utilizando, y se optó por utilizar medios digitales alternativos, en los cuales se divulgaron cápsulas informativas sobre proyectos de investigación, extensión y docencia que realiza la Universidad Nacional. Se llevó a cabo un proceso de estructuración de páginas web institucionales en coordinación con las Facultades, Centros, Sedes y Sección Regional, y unidades académicas. Se estructuraron una serie de vídeos para redes sociales, con el fin de facilitar información objetiva y veraz en relación a las particularidades que se desarrollaban en el marco de la negociación del presupuesto de las Universidades Públicas (FFES 2020). Se identificaron los Voceros de Comunicación, dada la necesidad de preparar personas académicas para que respondan adecuadamente a las preguntas de los medios de comunicación nacional sobre temas en discusión o bien para brindar información sobre proyectos de investigación, docencia.

Asimismo, se creó el Protocolo de Respuesta en Situación de Crisis de Comunicación, constituyéndose en una innovación a nivel institucional, por cuanto no se contaba con un orden esquemático, que determinara las fases y el procedimiento guía por atender, cuando la institución se enfrenta a una situación crítica, donde su imagen y acción sustantiva se encuentra en vulnerabilidad, por injerencia de los medios de comunicación o divulgaciones a la sociedad costarricense. Una guía para responder a situaciones

comunicativas, que requieren una respuesta inmediata de la Universidad Nacional, para salvaguardar su integridad y credibilidad ante la sociedad costarricense, o bien, ante sectores o públicos determinados que pueden influir en la estabilidad organizativa, institucional y financiera de la UNA.

Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1YsPBDDR55bxp731VU51RALmZWdY-fBGp?usp=sharing>

Publicación en You tube:

[https://www.youtube.com/watch?v=yM8skL3sQT4&list=PLt\\_PXLRaM4-HK9uud8wZDuCjU\\_0XQ-Osa](https://www.youtube.com/watch?v=yM8skL3sQT4&list=PLt_PXLRaM4-HK9uud8wZDuCjU_0XQ-Osa)



# BLOQUE 5

## Ámbitos Profesionales

## **Paralela 17:**

El año en que se transformó la comunicación en redes y grandes plataformas digitales



## Divulgación: entre el blog de grupo y el blog personal

Martina Gasull Masip  
IRB Barcelona

### Resumen

*Los grupos de investigación están altamente especializados y la divulgación de la ciencia que desarrollan no es sencilla. Esta, se suele hacer a través de las actividades de la institución de la que forman parte, normalmente, con actividades de Outreach, como Open Days, o la participación en Ferias de ciencia. Por otro lado, los mismos investigadores, en ocasiones, participan personalmente en actividades de divulgación, como charlas en escuelas o en centros cívicos. Si los grupos tienen un blog, suelen ser en inglés y están dirigidos a otros científicos, acostumbran a incluir los contenidos siguientes: Líneas de investigación, Equipo, Proyectos, Publicaciones.*

*Presentamos aquí un blog un tanto diferente, que está a medio camino entre el blog personal y el blog de grupo. La Ciència a l'ADN es un blog de divulgación de la Investigación, que realiza el grupo de investigación de Genómica Biomédica del IRB Barcelona. Está destinado a un público general y local; por esta razón, se escribe en catalán. El objetivo principal es divulgar la investigación realizada por el grupo, pero tiene el carácter de un blog personal con una única autora. De este modo, consigue acercarse más al lector.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

En esta ponencia se presentó la experiencia de divulgación de la ciencia a través de un blog titulado “La Ciència a l'ADN” (<https://lacienciaaladn.wordpress.com>). Este es un blog que tiene el fin de divulgar la ciencia que hace el Grupo de Investigación de Genómica Biomédica del IRB Barcelona.

A menudo la divulgación la hacen los científicos de la mejor manera que pueden, dando charlas en escuelas o participando en actividades organizadas como los Open Days. Los blogs de grupo suelen ser como páginas web que informan sobre las publicaciones, las líneas de investigación o el equipo; suelen ser en inglés y dirigidos a otros investigadores. Algunos blogs de divulgación científica suelen ser personales, pero a menudo tratan varios temas o hablan del último descubrimiento científico publicado.

## El blog “La ciència a l’ADN”

Este blog pretende cubrir una necesidad que, en general, no está cubierta. Divulgar la ciencia que hace un grupo de investigación por medio de un blog personal, escrito en la lengua local, en este caso el catalán. Esto permite acercarse mejor al público general.

El blog nació como un trabajo del curso de comunicación científica, organizado por Eduscopi y la UVIC, y se planteó de la siguiente manera:

La autora es gestora de proyectos y parte del grupo, pero no realiza directamente tareas de investigación. Esto le permite tener una posición privilegiada de conocer de primera mano la ciencia puntera que realiza el grupo, y poder explicarla al público general de forma amena y comprensible.

El grupo es un grupo que realiza Investigación muy especializada en Genómica del Cáncer, por lo que el blog consigue divulgar investigación puntera y muy especializada, pero de una forma llana para llegar al público general.

Es un blog destinado a un público general (el vecino del 4o, la mamá de las amigas de mi hija o un estudiante de ESO o Bachillerato).

Contiene diferentes tipos de posts:

Conceptos básicos: “Les Mutacions”

Las líneas de investigación, “Per què estudiem el dany i la reparació de l’ADN”

Otros temas transversales: “Ciencia oberta” “Ciència s’escriu en femení”

Entrevistas

Cuentos....

El blog ha ido evolucionando y se han ido incorporando diferentes temas y tipos de posts, pero hay algunas características básicas recurrentes:

cada post explica una única historia, manda un solo mensaje; así suelen ser cortos y bastante concisos. Se pueden leer en pocos minutos.

### Ejemplos expuestos:

“La doble hèlix d’ADN” es el post más leído y al que más se accede por buscador. Sin buscarlo seguramente cumple mejor las normas SEO.

La sección de entrevistas suele tener bastante éxito y pretende transmitir que los investigadores son personas normales.

“Perseguint la pista del càncer” da una explicación de cómo usamos el estudio del genoma de los tumores para conocer mejor la enfermedad del cáncer. Y se compara con otros usos de la genómica.

El Post “El misteri en la periodicitat en el genoma”, es un post en el que se explica un resultado concreto. Se resume uno de los artículos del grupo, en los que se explica un descubrimiento de ciencia básica cuando “buscábamos” otras cosas. Buscando patrones de mutaciones somáticas, encontramos una periodicidad que en realidad estaba relacionada con la estructura del ADN y con los nucleosomas. Poder explicar este tipo de resultados con lenguaje común es un reto que hace muy atractivo el mantener el blog vivo.

### Lecciones aprendidas:

Escribir, escribir y escribir: Es un consejo que nos dio Toni Pou, en el Curso de Comunicación de Eduscopi.

Yo añado: repasar, repasar, repasar.

Tener ideas en el tintero: tener ideas apuntadas por ahí es muy útil, no sabes nunca cuando va a llegar el momento en que encontrarás el hilo para desarrollarla.

Por último, diversificar: cultivar la variedad es muy útil ,también para llegar a personas diferentes con intereses diferentes.

Agradecimientos:

Se agradece el apoyo a todo el grupo, por una parte, por la ayuda para confirmar que todo es científicamente consistente; y ,por la otra, por la ayuda en corregir y repasar el texto.





## Análisis comparativo de la Narrativa Digital Interactiva y Transmediática para la DC

Nicolle Mendoza  
Universidad UTE

### **Resumen**

*Este proyecto de pre grado, se centra en la investigación y análisis de la narrativa digital interactiva y transmediática de los contenidos sobre Divulgación científica, publicados en los portales web del medio digital RTVE y Ecuador TV. Estos contenidos mantienen una narrativa digital diversa y enfocada en sus objetivos particulares.*

*Por un lado, el medio RTVE pone a disposición del público un espacio interactivo con diferentes temas y, particularmente, con un enfoque dirigido a la aplicación de herramientas virtuales, que hacen llamativa e interesante su información. Desde su visión, el medio Ecuador TV, ha manejado durante mucho tiempo una narrativa digital menos expresiva y diferente a la del medio español, RTVE.*

*Los resultados arrojados en este estudio abrirán nuevos caminos para que el profesional del periodismo pueda comprender y aplicar una narrativa digital enfocada en la interactividad, la participación y experiencia del usuario, la bifurcación de los textos, la aplicación de múltiples medios y, sobre todo, la profundización en los contenidos periodísticos centrados en la divulgación científica.*

\*\*\*\*\*

### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de este plan de titulación, cuyo producto terminará evidenciado en un proyecto de investigación o tesis, se centrará en conocer otras formas de narrativa digital, que sean particularmente más interactivas y transmediáticas, aplicadas para divulgar ciencia en el Ecuador. Mediante esta investigación se podrá plasmar, para futuros periodistas o estudiantes de periodismo, una nueva forma de divulgar ciencia a con herramientas digitales interactivas. Con el uso de estas herramientas se puede llegar a más lugares del conocimiento científico para que las personas puedan presenciar la ciencia y todo lo que hay detrás de ella. Esta forma de contar historias ha sido utilizada por otras ciencias, como la antropología, la biología, la historia, entre otras. Sin embargo, la ciencia como tal, empieza a tomar cierto poder a través de la interactividad web, siendo tangible a través de videos 360°, videojuegos, podcasts interactivos, galerías interactivas, etc. El objetivo de implementar esta nueva narrativa digital en la divulgación científica en el Ecuador es para connotar que la ciencia no solo puede ser leída o escuchada, sino también, vista como todo un proceso de cambios inclusivos, donde la persona que está en contacto con el contenido web no solo sea un lector, sino un usuario participativo y creativo.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

Este proyecto muestra una visión sobre la narrativa, que actualmente se utiliza en medios digitales, para innovar los formatos ya establecidos desde hace siglos atrás, independientemente de la temática a tratar.

Se presenta la narrativa digital interactiva y transmediática como una opción innovadora para divulgar ciencia a través de formatos periodísticos adaptados a la era digital actual: “La narrativa digital constituye un medio expresivo muy potente y diverso que, exige la reconfiguración de los roles tradicionales del escritor y del lector, abriendo posibilidades de creación y de interacción” (Sánchez Caballero, 2011, p. 10).

Entonces, es importante conocer los conceptos que aportarán gran valor terminológico e histórico sobre la divulgación científica y la narrativa digital interactiva transmediática al momento de realizar el respectivo análisis de la narrativa digital en Ecuador TV y RTVE durante el primer semestre del 2020, en sus respectivas plataformas web.

#### 1.1. Divulgar o difundir ciencia

##### 1.1.1. Difundir ciencia

###### 1.1.1.1 Revistas indexadas

###### 1.1.1.2 Revisión de pares

##### 1.1.2 Divulgación científica

###### 1.1.2.1 Evolución de la divulgación científica

###### 1.1.2.2 Importancia de la divulgación científica

###### 1.1.2.3 Periodismo científico

###### 1.1.2.4 Perfil del divulgador

###### 1.1.2.5 Conocimiento científico

###### 1.1.2.6 Cultura científica

###### 1.1.2.7 Estrategias para la divulgación científica

###### 1.1.2.8 Comunicación Pública de la Ciencia

###### 1.1.2.9 Modelos de divulgación científica

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO CONTEXTUAL

Como se observó en el capítulo anterior, cada apartado desenvuelve todo lo que implica el conocimiento sobre divulgación científica, pero ahora es necesario dar el siguiente paso para complementar el análisis teórico que predispone este trabajo investigativo.

En el actual capítulo, se presentarán definiciones teóricas sobre narrativas digitales, interactivas y transmediáticas, empezando desde conceptos macro hasta llegar a conceptos más profundos y minuciosos, que permitan contextualizar el tema de esta investigación.

#### 2.1 Narrativa digital

##### 2.1.1 Definiciones

##### 2.1.2 De lo textual a lo virtual. Breve contexto histórico de la narrativa digital

##### 2.1.3 Tipos de narrativas digitales

###### 2.1.3.2 Narrativas digitales hipermediales

###### 2.1.3.3 Narrativas digitales hipertextuales

###### 2.1.3.4 Narrativas digitales transmediáticas

#### 2.2 Las narrativas digitales en el Ecuador

##### 2.2.1 Línea del tiempo: migración virtual y los nativos digitales



## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará un tipo de investigación descriptiva, ya que nos permitirá especificar y detallar el contexto del tema que se está investigando a través de la observación, el análisis y la descripción de características propias de la narrativa digital interactiva y transmediática, al igual que sus elementos y formatos de presentación.

Según Pablo Cazau, este tipo de investigación resalta que:

En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas, independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. (Cazau, 2006, p. 27)

Este tipo de metodología es relevante para el fin que propone el estudio de la narrativa digital en dichos medios de comunicación.

#### 3.1 Metodología de la investigación

##### 3.1.1 Alcance de la investigación

##### 3.1.2 Métodos de investigación

##### 3.1.3 Unidad de análisis

##### 3.1.4 Objetos de estudio

##### 3.1.5 Técnicas e instrumentos de investigación

#### 3.2 Modelo de matriz analítica

#### 3.3 Elementos que se analizarán en la matriz

#### 3.4 Análisis de contenido

##### 3.4.1 Análisis Ecuador TV

##### 3.4.2 Análisis RTVE

#### 3.5 Resultado del análisis comparativo

##### 3.6.1 Estructura del E-Focus Group

##### 3.6.2 Resultados del E-Focus Group

##### 3.7.2 Análisis de las entrevistas

## 4. CONCLUSIONES

Sobre la narrativa digital, tema central de esta investigación, se dedujo que ambos medios de comunicación poseen contenidos que pueden ser explotados a nivel transmediático, logrando así una difusión de información científica más extensa, a través de diversas plataformas comunicacionales. Sin embargo, su transmedialidad se centró en su mayoría en las plataformas de redes sociales.

Normalmente el formato periodístico “Noticia”, perteneciente al género periodístico informativo, suele ser uno de los más usados por casi todos los medios de comunicación a nivel global. Sin embargo, como lo demostró el medio RTVE en esta investigación, la diversidad de formatos también resulta ser una buena estrategia para generar en los usuarios una perspectiva más agradable y llamativa del contenido que se les ofrece.

Es imprescindible que los contenidos digitales manejen diversos elementos de la narrativa digital, y que estos vayan acorde al tema central de dicha pieza periodística. Sobre todo, el saber contar una historia, cómo va a ser contada y qué herramientas se van a utilizar para desarrollarla. Esas son las claves para divulgar contenido llamativo, interesante y ,sobre todo, informativo.

## 5. RECOMENDACIONES

El periodista científico o el divulgador de ciencia debe conocer las nuevas herramientas y las nuevas formas de difundir información, a través de las diversas plataformas digitales que existen hoy en día, ya que quienes las consumen serán los usuarios, que a la final terminan siendo los que determinarán si un medio de comunicación digital es más interactivo que otro o más creativo. Por tal motivo, el profesional del periodismo tiene que centrar su conocimiento y habilidades narrativas en la creación de productos periodísticos, que se dirijan netamente a los usuarios poco entendidos en el área científica.

En los medios de comunicación digitales es relevante que existan espacios creados específicamente para divulgar ciencia, utilizando las herramientas tecnológicas que brinda la virtualidad a través de un lenguaje comprensible y con elementos de la narrativa digital.

Es necesario adquirir un conocimiento más amplio y detallado sobre todo lo que implica la divulgación científica, así como la diferenciación que tiene con la difusión científica. La relevancia de esta distinción radica en sus receptores y las acciones de cada una. Mientras la divulgación se centra en llegar a un público no especializado, la difusión se dirige a los profesionales de esta área.

## DECÁLOGO

Claves para aplicar la narrativa digital interactiva y transmediática en contenidos periodísticos científicos.

## 6. ANEXOS

## 7. Referencias



## #Covid19Canarias o hilos para comprender la pandemia

Verónica Pavés  
El Día-La Opinión de Tenerife

### Resumen

*La pandemia de coronavirus ha demostrado que, además de ofrecer a la ciudadanía una información científica rigurosa, esta se debe adaptar al entorno local y se debe dar con cierta cercanía. Plataformas como Twitter son herramientas ideales para poder dar cobertura a esta necesidad y así lo ha demostrado la iniciativa #Covid19Canarias que, durante el año de pandemia, ha tratado de ser un lugar de encuentro para que la población pudiera recibir información científica y de análisis de datos veraz, contrastada y con un carácter glocal.*

\*\*\*\*\*

Canarias fue la primera comunidad en recibir casos de coronavirus. No había precedentes; nadie había informado en España sobre el asunto, así que los medios locales se encontraron en la tesitura de dar información de la que nunca habían hablado. En ese momento empezaron a llegar los primeros datos de casos positivos, fallecidos y curados de una manera rústica y poco organizada, por lo que los periodistas empezaron a utilizar de manera generalizada herramientas como Excel para llevar la cuenta.

Diariamente se hacía una valoración de la evolución diaria del estado del coronavirus (casos, fallecimientos, posibles picos de incidencia); estos datos fueron fuente de las informaciones de los periódicos de Prensa Ibérica, El Día y La Provincia. Se trata de una información en la que se desglosan diversos índices y que ha servido en muchas ocasiones para alertar con prontitud sobre si se estaban superando los índices de riesgo incorporados en el documento del Consejo Interterritorial, cuando aún no existía el semáforo de incidencia en las comunidades autónomas, o para alertar de aumentos o descensos del ritmo de contagios.

Sin embargo, el papel se quedaba corto para poder advertir a una población que, en los últimos años, ha pasado a ocupar otros espacios, como las redes sociales. De ahí surge el proyecto #Covid19Canarias, desde Twitter: una fórmula para tratar de acercar esta información de manera más ilustrativa, sencilla y cercana al público. Esta herramienta permitía no solo ilustrar mejor la información, sino también poder dar ciertos toques de opinión al hacerlo, cosa que no permite el quehacer periodístico. En el hashtag no solo se aportaban datos. Se convirtió en un espacio para divulgar información científica en relación al virus, ya fuera lo que significaba la R0 o por qué era necesario llevar mascarilla.

#Covid19Canarias ha sido un ejemplo de lo que significa la información científica de carácter glocal. En un momento en el que el mundo está imbuido en un fenómeno global,

en este caso una pandemia, se deben dar respuestas cercanas a la ciudadanía. Y es que existe mucha información generalista que puede quedar diluida o de la que puede no entenderse su utilidad. De ahí que las comunidades requieran que se les proporcione una información cercana, fácil y útil, para saber cómo les va a repercutir esta nueva situación, y lo más sencillo para hacerlo es a través de redes sociales.

Como con la Covid-19, la glocalidad se puede traspolar a muchos otros ámbitos y se puede seguir trabajando en ello a futuro. Un ejemplo es el cambio climático, que tiene una vertiente global y otra muy local desde el punto de vista de que las políticas de adaptación y mitigación sean las correctas. Con esto, además, se refuerza la idea de que el periodismo científico es una parte clave para los medios de comunicación de España, como ya lo son otras especialidades, como deportes o política. Los fenómenos glociales, además, refuerzan la idea de que el impulso del periodismo científico, además, debe estar además implícito en los medios provinciales y autonómicos.



## La comunicación del IGME en transformación

Elisabeth Díaz Losada  
Instituto Geológico y Minero de España (IGME, CSIC)

Victoria Toro  
Instituto Geológico y Minero de España (IGME, CSIC)

### Resumen

*El Instituto Geológico y Minero de España se fundó en 1849. En los 172 años transcurridos, la comunicación de sus actividades no ha sido nunca una prioridad. Pero en septiembre de 2020 el nombramiento de una nueva directora, Ana María Alonso Zarza, una geóloga convencida de la necesidad de la comunicación, supuso un cambio sustancial. El IGME se ha embarcado en la puesta en marcha de una Unidad de Cultura Científica y Comunicación, con el objetivo de llegar a la ciudadanía. El reto no es sencillo porque las áreas temáticas a comunicar son la minería y la geología. La minería ha tenido, y tiene, una imagen negativa. Y la geología es la gran desconocida de las ciencias. Para resolverlo, en el IGME estamos siguiendo la estrategia de dirigir las miradas hacia el futuro, tanto en la minería como en la geología. Una decisión que, tratándose de estas dos disciplinas, tiene un punto revolucionario. En la comunicación al CCSC21 detallaremos cómo hemos elaborado esta estrategia y en qué puntos estamos apoyándonos para lograr que la comunicación de las actividades del IGME sea un éxito. Contaremos los cambios, algunos radicales y otros sutiles, con ejemplos concretos que estamos introduciendo.*

\*\*\*\*\*

El IGME es el Instituto Geológico y Minero de España, una institución creada hace 172 años. En septiembre de 2020 asumió la dirección del instituto Ana María Alonso Zarza, geóloga y catedrática de la UCM. La primera geóloga y la segunda mujer que dirige el IGME en toda su historia. Pero por lo que es todavía más importante para nosotras, es porque se trata de una científica convencida de que este centro de investigación y el Servicio Geológico que representa, tienen la obligación de comunicar a la sociedad qué es y qué hace el IGME, y la importancia de la geología y la minería. Con esa idea ha impulsado la nueva etapa de comunicación en el IGME en la que, además, se ha incorporado la perspectiva de género, un aspecto que no se contemplaba ni había recibido apoyo por parte de las directivas precedentes.

Se crea una Unidad de Cultura Científica, que asume además las competencias de comunicación y que consigue la acreditación como Unidad de Cultura Científica y de la Innovación perteneciente a la red de UCCis de la FECYT.

Para esta nueva etapa de comunicación nos planteamos un cambio de paradigma. Si hasta ahora lo habitual era que cuando se comunicaba la geología toda la atención se pusiera en el pasado, nuestra apuesta es comunicar la geología y la minería poniendo la atención en el futuro. No quiere decir esto que reneguemos del pasado, no. El pasado es

una parte muy importante de la investigación geológica, pero no es la única referencia. El futuro es el ámbito de aplicación de la investigación y en eso nos centramos. Debido a los problemas a los que nos enfrentamos como sociedad, somos conscientes de que solo se puede afrontar el futuro con un adecuado desarrollo de la geología y la minería del país.

Para ello, nos centramos en las dos nuevas líneas estratégicas: 1) el estudio y evaluación de los minerales críticos y 2) el impacto del cambio climático en las aguas, los riesgos geológicos y el patrimonio geológico.

La transición ecológica es el eje de este nuevo paradigma. En ella, la geología y la minería son claves. Por esa razón, la transición ecológica es el nuevo mantra en geología y minería. Y nuestra responsabilidad es hacerle llegar a la sociedad la importancia capital de la geología y la minería para esta transición energética.

- La primera medida que se toma se centra en las notas de prensa, se decide reducirlas en número para elaborar solo las estrictamente relevantes a fin de ganar en impacto.
- Usamos las redes sociales para visibilizar la labor del IGME y cuidamos de que las investigadoras y técnicas del instituto estén tan representadas como sus compañeros varones. Estas son nuestras redes activas:

Instagram: <https://www.instagram.com/igme1849/>

Twitter: <https://twitter.com/IGME1849>

Youtube: <https://www.youtube.com/user/igmeWEB>

Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/igme1849/>

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCBXTmq9ryRBL3NhJwRGJ3jg>

- Hemos celebrado el 172 cumpleaños del IGME, junto con el CSIC y Protección Civil. El llamado Día del IGME se enfocó en mostrar la esencial y necesaria relación que se viene teniendo, desde hace ya muchos años, entre el equipo de Riesgos Geológicos del IGME y Protección Civil. Es una simbiosis vital de la Unidad de Respuesta Geológica de Emergencia (URGE) del IGME y Protección Civil para la gestión de las emergencias relacionadas con peligros geológicos. La charla final se centró en hablar de la intervención en la crisis volcánica, generada por la erupción de abril en las islas de San Vicente y las Granadinas. Hoy estamos totalmente inmersas en visibilizar y documentar la actuación del equipo del IGME en la erupción volcánica de Cumbre Vieja (isla de La Palma), que forma parte del comité científico de asesoramiento al PEVOLCA.

- Hemos reforzado la comunicación local con un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento de Tres Cantos, la ciudad en la que está una de las sedes del IGME, con oficinas y laboratorios, para hacer actividades de divulgación.

- Estamos desarrollando la estrategia de difusión y visibilización de nuestra labor de asesoramiento al gobierno de Angola, con el proyecto PLANAGEO de cartografía geológica y el CARMINA de elaboración de la carta de rocas y minerales industriales de Angola.

- A nivel europeo, llevamos la parte de comunicación del proyecto GeoERA Information Platform (GIP), dentro del programa de cooperación científica europeo GeoERA.

- Participamos en la Semana de la Ciencia del CSIC con ocho actividades, con rutas científicas y cuatro talleres.

- Tenemos en proyecto el montaje de una visita teatralizada al edificio de Ríos Rosas 23, bien de interés cultural y sede del IGME desde principios del siglo pasado. Aprovecharemos este espectacular edificio como escenario mientras contamos qué se hace en él y la evolución de la geología y la minería desde que se abrió.

Los resultados no van a ser inmediatos, aunque las primeras respuestas han sido muy positivas. Pero esta nueva línea es un trabajo a largo plazo, como siempre en comunicación. Y ese trabajo supone cambiar la mentalidad tanto de las y los investigadores y técnicos del IGME, como ofrecer a la sociedad esta nueva mirada hacia el futuro. En ello estamos.







## Divulgar ciencia sin actividades presenciales desde la UCC+i de la UPCT

José Luis Serrano Martínez  
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Alberto Cano Cerón  
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Noelia Rascón Llorca  
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

### **Resumen**

*La UCC+i de la UPCT, desde su creación en 2016, ha organizado y participado en multitud de eventos y actividades de divulgación científica, siendo en su mayoría presenciales y con una asistencia considerable de público, como el Campus de la Ingeniería o la Semana de la Ciencia en Murcia. Sin embargo, la irrupción de la pandemia del coronavirus, en marzo de 2020, obligó a la UCC+i y al resto de personal de la universidad, a tener que reconvertirse y ofrecer otras maneras de divulgar ciencia y tecnología. Con esta comunicación damos a conocer nuestra experiencia de reconversión y proceso de aprendizaje en la transición desde los eventos con público en directo a la grabación del contenido de divulgación. Se expone la adaptación del personal a estas circunstancias y cómo se ha fomentado la colaboración entre diferentes unidades de la universidad para llevar a cabo las nuevas propuestas. Así, destacamos varias acciones llevadas a cabo con Igualdad, Informática o con el Centro de Producción de Contenidos Digitales, como son el Congreso de Jóvenes Investigadores SIMIP20 o la primera edición de un Foro de Economía Circular íntegramente online.*

\*\*\*\*\*

La Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad Politécnica de Cartagena, desde su creación en 2016, ha organizado y participado en multitud de eventos y actividades de divulgación científica, siendo en su mayoría presenciales y con una asistencia considerable de público. La generación de contenidos *online* era prácticamente nula limitándose a vídeos y reportajes de duración variable, siempre referidos a los eventos presenciales.

Algunos ejemplos de eventos de éxito organizados por nuestra unidad son: el Campus de la Ingeniería, una feria de ciencia y tecnología, celebrada en instalaciones de la Universidad, y que cuenta con 4.500 participantes cada año; el congreso de Jóvenes Investigadores SIMIP, con alrededor de 200 participantes o el proyecto nacional Quiero Ser Ingeniera, celebrado durante el curso 2018/2019 en el que profesionales del mundo de la investigación, la ciencia y la tecnología realizaron un programa de divulgación dividido en varias acciones (visitas a institutos, gala con mujeres referentes a la que asistieron 1.500 estudiantes; prácticas en las escuelas de la UPCT, en las que participaron unas 1.200 alumnas; y un campus de verano EngineeringGirl, para 115 estudiantes), para

que las preuniversitarias, el profesorado y las familias conocieran la ingeniería y las ventajas de esta profesión.

Así, tras la irrupción de la pandemia en marzo de 2020, la UPCT y su UCC+i tuvo que reconvertirse y ofrecer otras maneras de divulgar ciencia y tecnología. Durante este proceso de transformación y aprendizaje fuimos conscientes de las diferencias y dificultades para ofrecer un contenido riguroso e interesante, a través del medio audiovisual. Además, en un contexto de crisis, con la docencia y evaluación del alumnado reconvertida a *online* de forma obligatoria y mucho que aprender en este sentido, la faceta divulgadora del profesorado se resintió, pasando a ocupar quizás un lugar menos relevante en el conjunto de retos a los que hacer frente en la situación excepcional que se vivió.

No obstante, esta adaptación a la nueva realidad fue posible gracias a la colaboración más estrecha con el Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD) de la UPCT, realizando tareas de producción, grabación, realización y comunicación, sin interactuar directamente con el público. Algunos de los Talleres Tecnológicos de 2020, una de las principales actividades de divulgación de la UCC+i, se grabaron en los estudios del Centro de Producción de Contenidos Digitales, y fueron expuestos por primera vez con motivo del evento 'Mednight. Noche Europea de los Investigadores', que tuvo lugar desde el 23 al 27 de noviembre de 2020.

La difusión de estas actividades se realizó a través de los siguientes medios:

- La web de Mednight (<https://mednight.eu/?lang=es>)
- La web de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la UPCT (<https://www.upct.es/unidad-cultura-cientifica/es/inicio/>)
- En las redes sociales (Facebook, Instagram y Twitter) de la Universidad Politécnica de Cartagena y las de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la UPCT.
- El servicio de comunicación de la UPCT
- El canal de YouTube de la UPCT (<https://www.youtube.com/user/canalUPCT/featured>) y en el portal UPCTtv (<https://tv.upct.es/>)
- A través del envío de correos, con la herramienta MailChimp, a los centros educativos de la Región de Murcia y Castilla-La Mancha, así como a los centros de las provincias de Almería y Alicante, incluyendo la programación de las actividades preparadas por la UPCT.

Por otra parte, desde enero hasta junio de 2021, la mayor parte de las acciones también se desarrollaron en modalidad *online*. Fue a partir de mayo de 2021 cuando se incorporó de nuevo la presencialidad en nuestras actividades. Así, el Campus de la Ingeniería, que había sido una de las actividades de mayor éxito de la Unidad de Cultura Científica, se adaptó a un modelo semipresencial: además de presentar un amplio catálogo de actividades online, ofrecimos la posibilidad de llevar el Campus de la Ingeniería a los centros educativos. La propuesta, ofertada a más de 1.500 centros de la Región de Murcia, tuvo gran acogida y más de 450 estudiantes pudieron disfrutar de talleres de programación python adaptados a sus niveles de edad.

Los talleres, grabados en el CPCD, fueron expuestos con motivo del 'Campus de la Ingeniería', que se celebró los días 26, 27 y 28 de mayo de 2021.

La difusión de estas actividades se realizó a través de la web del Campus de la Ingeniería y los mismos medios que utilizamos para Mednight 2020.

Del mismo modo, el congreso de Jóvenes Investigadores SIMIP celebró su edición de 2021, ya en modalidad presencial. Dado que son tres los centros participantes en esta iniciativa, el congreso se extendió durante tres días, reservando un día para cada centro en lugar de la habitual reunión de todos los participantes. Además, gracias a la colaboración con el Centro de Producción de Contenidos Digitales, el congreso se retransmitió en directo a través de YouTube para que los centros que no asistían un día disfrutaran del mismo a tiempo real.

En la reconversión a actividades de divulgación online podemos destacar algunos de los contenidos generados a modo de ejemplo:

- Grabación de 16 talleres de ciencia y tecnología, 5 encuentros y charlas sobre ciencia y un recorrido online por el Museo de la Ingeniería, la Tecnología y la Industria, todo ello con motivo de la Noche Mediterránea de las Investigadoras.
- Emisión en directo del I Foro de Economía Circular. Esta actividad se compuso de mesas redondas, en las que participaron grandes empresas exponiendo las acciones innovadoras de economía circular que actualmente llevan a cabo para la conservación de nuestro entorno, charlas sobre las diversas investigaciones que la UPCT desarrolla de cara al cuidado del medio ambiente y de sensibilización ante la lucha contra el cambio climático, y talleres para los más pequeños en los que se enseña ciencia reciclando objetos que encuentren por casa.
- Simposio de Ciencia Ciudadana, en el que se explicaba el proyecto de la UPCT "Ciencia Ciudadana para Centros de Enseñanza Primaria y Secundaria: Basuras Marinas en el Litoral Murciano" y un debate online entre participantes del "Congreso de jóvenes investigadores SIMIP 2020", en el que se explicó el desarrollo de estos, la experiencia de los estudiantes que participaron en ambos proyectos, cómo seguir fomentando entre la juventud la concienciación sobre la problemática medioambiental actual y se ahondó en la búsqueda de soluciones constructivas para mejorar el impacto de la sociedad en los diferentes ecosistemas mundiales, recurriendo a la economía circular.
- Creación de una página web del congreso de jóvenes investigadores SIMIP 2020, con 24 proyectos presentados, cada uno de ellos con un pequeño vídeo a modo de resumen, un abstract y una presentación en PowerPoint.

## Conclusión

Actualmente, la Unidad de Cultura Científica se dirige hacia un modelo mixto, que recupera la presencialidad para mantener la interacción personal entre los investigadores y los participantes en nuestras actividades.

Además, se ha reforzado la relación interdepartamental con el Centro de Producción de Contenidos Digitales de la UPCT y el Servicio de Comunicación, que nos han permitido adaptarnos a nuevas herramientas que nunca habíamos utilizado, pero que posibilitan tener un mayor alcance.



## **Paralela 18:**

De la ciudad histórica a Marte. Tendencias en museología y educación no formal



## NanoInventum: Cómo introducir la nanotecnología en primaria

Jordi Díaz-Marcos  
Universitat de Barcelona, CCIUB /IN2UB/Materials UB

Núria López  
CESIRE

Joan Mendoza  
Universitat de Barcelona (CCIUB)

### Resumen

*Nanoinventum es un proyecto que tiene como principal objetivo incorporar la ciencia y la nanotecnología en la enseñanza primaria. La idea es que las niñas y niños de primaria creen una maqueta de un nanorobot utilizando los conocimientos adquiridos gracias a las herramientas que aporta el proyecto. Queremos que los niños y niñas de primaria se familiaricen con la ciencia, la entiendan y la disfruten, para así, entre otras cosas, se alimente su interés por la ciencia y se mejore su conocimiento científico.*

*NanoInventum, proyecto FECYT 2020/21, ofrece una propuesta didáctica combinada donde primero, se forma a los profesores, aportando herramientas didácticas y experimentales para trabajar la nanotecnología en clase (incluyendo herramientas didácticas innovadoras). A continuación, se ofrece a los alumnos herramientas para experimentar la (nano)ciencia en clase. Con esta formación y experimentación, se logra que se generen fichas didácticas con propuestas que intentan generar retos presentes o futuros por parte de los alumnos basados en nanotecnología. Todo ello se mostrará finalmente, en una feria científica, simulando el trabajo de los expertos en los congresos científicos.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

La divulgación de la Nanociencia y la Nanotecnología (N&N) no es una tarea fácil, puesto que, además de tratar fenómenos y aspectos de gran complejidad, la comunidad científica suele emplear una terminología muy densa, y generalmente en inglés. Es necesario promover actividades que, sin perder el rigor conceptual, permitan acercar la N&N de una manera lúdica y no excesivamente académica. Se trata también de preparar a los alumnos y profesores a decidir con conocimiento sobre los futuros usos de la N&N. Una de las peculiaridades de la enseñanza de las N&N es que plantea un gran reto derivado de la multidisciplinariedad (física, biología, la química o la ingeniería,...) de los conceptos que abarca, extendiendo y fusionando los límites de conocimientos científicos.

El proyecto busca, por una parte, implicar a los alumnos en la co-creación de materiales de investigación, ayudando a conocer una novedosa tecnología de futuro y, por otra parte, trabajar en equipo, asimilando el trabajo en I+D, basado en la multidisciplinariedad.

El programa busca: familiarizar a los participantes con las herramientas y el lenguaje de la N&N, así como crear módulos y talleres de aprendizaje para que profesores y alumnos los puedan aplicar en el aula. Nuestra estrategia es contactar con todos los agentes implicados en la comunicación de la N&N. El conocimiento de la ciencia y la tecnología es clave para aceptar y afrontar los principales retos globales, que tendrán lugar en los próximos años. Según el estudio “Movilidad virtual, el reto del aprendizaje de la educación superior a Europa 2020”, la realidad indica que más del 40% de los puestos de trabajo requerirán una calificación de alto nivel. El estudio concluye que las acciones de divulgación aumentan el número de jóvenes interesados a estudiar ciencia o tecnología.

El proyecto, como resultado final, plantea el desarrollo de una maqueta basada en nanotecnología. Para su realización se utilizarán materiales reciclados. Resulta muy importante la implementación de proyectos enfocados al medio ambiente, energía, salud.

## EL PROYECTO

La implementación de Nanoinventum resulta un importante complemento educativo en lo que se refiere a su:

a) Aspecto vocacional, por las oportunidades de descubrir y desarrollar aptitudes, b) Aspecto social, por las actividades realizadas en grupo y su articulación con la comunidad y c) Aspecto personal, porque permiten crear aficiones adecuadas a la edad y etapa del desarrollo del participante. Queremos democratizar el conocimiento, hacerlo accesible a toda la población, independientemente de sus recursos, demostrar que el conocimiento científico puede contribuir a la igualdad y a la integración social.

NanoInventum ofrece, al profesorado y alumnado, herramientas para introducir la investigación en el aula, la ciencia, las nuevas tecnologías, fomentando la creatividad y el trabajo en equipo. Potencia la participación en propuestas de comunicación científica por parte de los alumnos. Estos dejan de ser receptores pasivos de información y se convierten en sujetos activos, en los que la curiosidad se convierte en el motor principal. El estudio de la NanoInventum logra que los niños y niñas de primaria vean la ciencia como algo natural y que la conviertan en un reto. Despertamos el interés por la ciencia y la tecnología y las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas), mejorando las habilidades y probabilidades de éxito académico y profesional y fomentando la participación, la innovación y la creatividad, a través de la actividad artística. Se hace especial hincapié en el papel de las niñas, las cuales están infrarrepresentadas en este tipo de disciplinas. Utilizaremos distintas estrategias, como la creación conjunta y el trabajo en equipo, el design thinking (metodología cuyo objetivo es la innovación) y los mapas conceptuales. El proyecto aborda una serie de actividades sucesivas, que se basan en un mapa didáctico de evolución y recursos educativos, con el objetivo de obtener un “nanoinvento” que sea capaz de desarrollar una aplicación para el futuro.



## OBJETIVOS

El proyecto tiene los siguientes ejes principales: Educación, Divulgación, Ética y Ciencia y Arte. Otros objetivos paralelos: a) Que los alumnos desarrollen la habilidad de pensar lógica e independientemente, que aprendan a tomar decisiones racionales, resolver conflictos y que adquieran los recursos necesarios para resolver las situaciones que la vida plantea, b) Fomentar vocaciones científicas y buscar la participación activa de las niñas en actividades científicas, c) Capacitar a docentes y alumnos en las disciplinas científicas. Poner al alcance de los docentes herramientas y actividades que proyecten una visión dinámica y atractiva de la ciencia y la tecnología como complemento a los currículos académicos y d) Enseñar ciencia mediante la realización de experimentos que motiven la formulación de preguntas basadas en un razonamiento científico, como complemento a la enseñanza a través de la teoría.

Nanoinventum fomenta la iniciativa, la originalidad y la creatividad para actuar frente a los problemas, desarrollando la capacidad de aprender a aprender, realizar experiencias, observaciones e investigaciones que permitan a los alumnos y alumnas acercarse al mundo de las ciencias, reflexionando en grupo y trabajando en equipo, con un enfoque interdisciplinario.

Y, además, permite:

- Desarrollar en los alumnos la habilidad de pensar lógica e independientemente, a resolver conflictos y adquirir los recursos necesarios para resolver situaciones que la vida plantea.
  - Recuperar el conocimiento cotidiano del medio y re-significarlo.
  - Ofrecer oportunidades para el descubrimiento vocacional y fomentar inquietudes
  - Fomentar vocaciones científicas y buscar la participación activa de las niñas en actividades científicas
  - Facilitar el trabajo en equipo. En la mayoría de los casos, dos mentes piensan más que una.
  - Favorecer la experimentación de lo que estamos aprendiendo.
  - Tratar de problemas reales entre todos, buscando una posible solución a los mismos.
- Así, poco a poco, aprendemos a aplicar nuestra creatividad a la vida real, lo cual nos será muy útil en el futuro.
- Evitar el efecto Pigmalión, donde las ciencias se ven como muy difíciles, pero resultan muy necesarias para futuras oportunidades laborales.

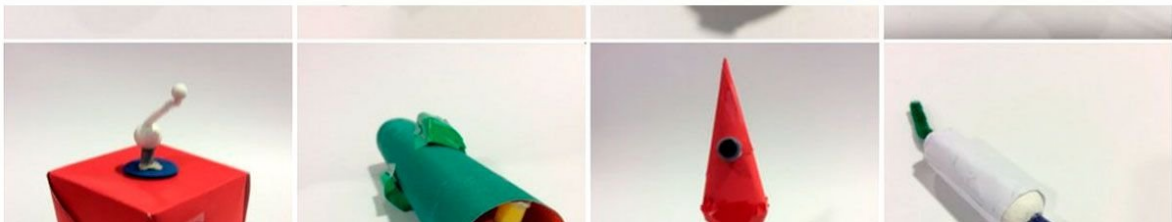
Desde el punto de vista didáctico, el proyecto permite la introducción de conceptos científico-técnicos, siguiendo un mapa de progresión o de ideas; es decir, se introducen los diferentes conceptos de forma escalonada y siguiendo un determinado orden. Desde el punto de vista escolar, la introducción de conceptos usará la ludificación, el juego y la interacción para facilitar el entendimiento de conceptos. El proyecto favorece el interés por la observación y la generación de preguntas científicas, así como la construcción de respuestas coherentes con el conocimiento científico. Utiliza materiales, instrumentos y técnicas específicas del laboratorio, teniendo en cuenta las normas de uso y de seguridad. Se desarrolla en el ciclo superior de primaria y se trabaja adaptado a currículum: a) Conocimiento y valoración de los adelantos de la ciencia en la alimentación y la salud, b) Expresión razonada de las valoraciones propias y contraste con las valoraciones de los otros sobre decisiones que favorecen un comportamiento responsable. Medida y comparación de masas y volúmenes de materiales diversos y c) Planificación y realización de experiencias sobre el comportamiento de materiales ante la luz, el sonido,

el calor, la humedad... Se espera que el proyecto, en general, al dirigirse de una manera muy temprana a los alumnos de educación primaria, despierte interés por la ciencia y pueda contribuir a romper barreras de género estereotipadas y conduzcan a un incremento de las vocaciones femeninas en carreras universitarias donde todavía hay un porcentaje muy bajo de mujeres: Ingenierías, matemáticas, física, etc...



# Nanoinventum

Creando el nanofuturo desde primaria



## **Paralela 19:**

Experiencias y reflexiones sobre periodismo científico



## Antártida. Un mensaje de otro planeta

Mario Cuesta Hernando

### Resumen

*Toda comunicación audiovisual, como un documental, apela a nuestras emociones, como la palabra escrita lo hace a nuestro intelecto. Teniendo eso presente escribí un libro de divulgación infantil sobre la Antártida y un documental, que han tenido un gran éxito de público.*

\*\*\*\*\*

### DIAPO 1

Hola, gracias por su atención.

Puesto que estamos en un ámbito científico, permítanme comenzar haciendo un experimento.

Levanten la mano, por favor, aquellos que lloran más fácilmente con una película que con un libro.

Segunda pregunta. ¿Cuántos de ustedes ríen (no sonríen o se divierten, sino carcajean) más fácilmente con una película que con un libro?

Este experimento responde a lo que me pidió la organización de este congreso; que explicara “la ciencia detrás de la comunicación científica”.

El audiovisual nos hace llorar y reír más fácilmente, porque el audiovisual, como la música, es un arte de la emoción, mientras que la palabra escrita es una expresión intelectual. Es su naturaleza, al margen de si escribimos bien o mal.

Con la imagen entramos en el espectador por su corazón y desde allí podemos llegar a su cabeza. Con la palabra el camino es el inverso.

Por supuesto, una palabra con imágenes, transmitida de forma oral, o con música, gana en emoción, y una pieza audiovisual con un locutor o con infografías gana en intelectualidad.

Por eso la frase “Una imagen vale más que mil palabras” es falsa.

Es falsa porque es como decir que más vale un vaso de agua que una manzana, o más un barco que un coche.

Quien acuñó esa frase debía haber dicho, “para CONMOVER, más vale una imagen que mil palabras”. Eso es tan cierto como que una palabra CONVENCE mejor que una

imagen. Conmover y convencer, NO es lo mismo.

Déjenme que profundice en ello, utilizando mi experiencia.

## DIAPO 2

Entre 2017 y 2020 desarrollé un proyecto de comunicación, en torno de la Antártida, que cristalizó en dos productos: un documental y un libro ilustrado infantil.

El documental se llama Antártida. Un mensaje de otro planeta y el libro Antártida. El continente de los prodigios.

Ambos títulos son casi iguales, pero esa sutil diferencia esconde la premisa de esta conferencia.

## DIAPO 3

El documental es una pieza de 84 minutos, para un público generalista, en el que seguimos una campaña antártica española. La particularidad es que el foco no es la ciencia polar o el ecosistema, sino el espíritu antártico. Ese espíritu está recogido en el Tratado Antártico, que es la ley que rige el continente, y que lo consagra a la investigación, la paz, la cooperación internacional y la protección del medio ambiente. Por tanto, hay mucha ciencia y los investigadores son los protagonistas, pero con la intención de conocer si ese espíritu es real, y por qué no somos capaces de exportarlo, desde ese territorio inhabitado, al lugar donde más se necesita, donde vivimos.

El libro también es un viaje con investigadores polares. Aquí el espíritu antártico está presente, pero la ciencia polar y los records naturales tienen más protagonismo, están más en la superficie.

## DIAPO 4

Ambas propuestas han tenido un gran éxito. En menos de un año el libro se ha traducido a ocho idiomas, incluido el coreano. El documental, que fue una producción independiente, sin el respaldo de ninguna televisión o productora, puede verse en Movistar y en diferentes canales internacionales, en siete idiomas, uno de ellos tan prestigioso como Deutsche Welle, el canal internacional de la televisión alemana.

Ambos productos hablan de lo mismo, la Antártida y el Tratado Antártico, pero lo hacen de manera diferente.

Cuando dirigía el documental primero tuve que encontrar qué me emocionaba a mí en esa historia, qué podía emocionar al público, entrevistar a personajes que transmitiesen emociones, y hacer preguntas que estimulasen su emoción.

Cuando escribía el libro perseguía aquello que fuera sorprendente, novedoso, contarlo como una exclusiva, para que el lector se sintiera enriquecido.

Cuando consigues conmover a un espectador y enriquecer a un lector, le has dejado huella.

En este caso era fundamental. Porque mi objetivo no era hablar de la Antártida, sino de algo incluso más importante. Lo que estaba en juego era atraer a los espectadores y a los lectores hacia los valores del Tratado Antártico: paz, ciencia, cooperación internacional y medio ambiente.

Creo que esa sensación es compartida por todos los que nos dedicamos a la comunicación científica o medioambiental, la de que tenemos entre manos algo más grande que nosotros mismos.

Nuestra preocupación es llegar al público de forma eficaz. Que nuestro mensaje cale y perdure tiempo después de haber cerrado el libro o apagado el televisor.

Muchas gracias.



## Contar historias para explicar la ciencia

Jesús Román Escudero Cruz  
Universidad de Castilla-La Mancha

### Resumen

*La divulgación científica exige de herramientas que nos permitan trasladar conceptos complejos asociados a la investigación. Herramientas totalmente distintas, dependiendo del medio utilizado. Desde la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Castilla-La Mancha se produce un espacio de radio semanal, emitido en la radio pública de la región. Se abordan, en programas de 20 minutos, varios temas de investigación, mediante entrevistas y reportajes.*

*El objetivo es que el entrevistado sea capaz de dar a conocer su tema de investigación y las implicaciones directas en la sociedad a un oyente generalista, sin una necesaria formación científica, para incidir en los beneficios de la investigación, concienciar al ciudadano de la necesidad de impulsar el sector investigador en Castilla La Mancha y reivindicar igualmente la figura del investigador como servidor público.*

*Pero para introducir cualquier tema se intenta contar una pequeña historia de ficción, pero basada en situaciones reales, que sumerja al oyente en esas implicaciones directas de cualquier persona con la ciencia. Y la radio, a través de la voz, nos permite captar el interés, poniendo el foco en las personas.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

La divulgación científica exige de herramientas, que nos permitan trasladar conceptos complejos asociados a la investigación. Herramientas totalmente distintas dependiendo del medio utilizado. Desde la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Castilla-La Mancha se produce un espacio de radio semanal, emitido en la radio pública de la región. Se abordan, en programas de 20 minutos, varios temas de investigación mediante entrevistas y reportajes.

El objetivo es que el entrevistado sea capaz de dar a conocer su tema de investigación y las implicaciones directas en la sociedad a un oyente generalista, sin una necesaria formación científica, para incidir en los beneficios de la investigación, concienciar al ciudadano de la necesidad de impulsar el sector investigador en Castilla La Mancha y reivindicar igualmente la figura del investigador como servidor público.

Pero para introducir cualquier tema se intenta contar una pequeña historia de ficción, pero basada en situaciones reales, que sumerja al oyente en esas implicaciones directas de cualquier persona con la ciencia. Y la radio, a través de la voz, nos permite captar el interés, poniendo el foco en las personas.



## CONTAR HISTORIAS EN LA RADIO

“Hola. Bienvenidos a Investiga, que no es poco. Un saludo de quien les habla, Román Escudero, una semana más, en este espacio dedicado a la ciencia y al conocimiento”

Así empiezo cada programa de radio, en el que intento captar el interés de quien está al otro lado, solo escuchando una o varias voces, sobre un tema distinto cada semana. Soy periodista, trabajo en la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Castilla-La Mancha y contamos la investigación de nuestros compañeros a la audiencia de la radio pública regional. Llevamos más de 160 programas en tres años y medio, desde el primer programa emitido el 11 de febrero de 2018, cuya primera protagonista fue Margarita Salas.

Este es un ejemplo de uno de sus programas. Si empezara hablando de la identificación de genes candidato de glaucoma congénito, mediante secuenciación masiva de exomas y secuenciación masiva dirigida, o del análisis de la expresión y el efecto fenotípico de nuevos genes candidato de glaucoma en el desarrollo embrionario de pez cebra, no captaría el interés de la audiencia a la que va dirigida el programa. Mejor empezar con otra historia. La de una familia, como cualquiera de las nuestras. Así comenzó uno de los programas de radio de Investiga, que no es poco, emitido el 26 de abril de 2020:

“Pensad en una pareja joven, por ejemplo, en el momento más feliz de toda su vida. El nacimiento de un hijo. Pablo es un niño precioso. Con los ojos grandes, como los de sus padres, Sergio y Pilar. Son los típicos padres primerizos, que han seguido al pie de la letra todos los consejos durante el embarazo y el parto, y que ahora aprenden sobre la marcha cómo actuar ante cada estímulo de su pequeño. Su pediatra les dice que todo va bien, que no se obsesionen, pero ese mismo día, paseando por el parque para aprovechar el sol primaveral, ya se dan cuenta que algo no va bien. A Pablo le molesta mucho la luz, lagrimea demasiado y está muy irritable. No dejan de mirar a su hijo, y los ojos de Pablo, que apenas abre, delatan un problema mayor. Tras varias consultas y pruebas el especialista les da el diagnóstico: glaucoma, glaucoma congénito. ¿Cómo es posible? ¿En un niño pequeño? Ni siquiera sabían que existía un riesgo hereditario ¿Qué pueden hacer?

Poco les importa a Sergio y Pilar que el glaucoma congénito, que puede provocar una pérdida visual severa e irreversible, apenas afecte a uno de cada 30.000 niños y niñas, porque ese niño es su Pablo. Aunque saben que la detección precoz les da esperanzas, ahora lo único que quieren es que haya tratamientos para una enfermedad que su hijo sufrirá toda su vida, salvo que la ciencia y la investigación sigan avanzando. Quieren que Pablo pueda ver un mundo mejor.

Investigación que se realiza en la Universidad de Castilla La Mancha, en el Laboratorio de Genética Molecular Humana. Desde la Facultad de Medicina de Albacete este grupo viene desarrollando una actividad investigadora, que ha permitido identificar las alteraciones genéticas responsables o implicadas en distintas patologías hereditarias oculares, entre las que se encuentran el glaucoma congénito, glaucoma juvenil y varios tipos de distrofias corneales. Los resultados han permitido establecer un diagnóstico genético personalizado de la enfermedad y asesorar genéticamente a más de un centenar

de pacientes. Además, se están desvelando rutas moleculares implicadas en la enfermedad, que pueden contribuir a identificar nuevas dianas terapéuticas y ,por tanto, al desarrollo de nuevos fármacos.

Uno de sus últimos trabajos ha sido publicado recientemente en la revista Human Genetics. Este estudio genético sobre el glaucoma congénito ha sido fruto de un trabajo cooperativo entre varios científicos de la Universidad Castilla La Mancha, el Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo y el Hospital Clínico San Carlos de Madrid. Los miembros del grupo que han participado en este estudio son José Daniel Aroca, Juan Manuel Bonet, Susana Alexandre, Raquel Atienzar, Jesús Ferre y quien dirige el Laboratorio de Genética Molecular Humana, el profesor e investigador Julio Escribano”.

Ahora sí, ahora ya podemos hablar de genética, y del ADN, del glaucoma, de las enfermedades raras, y de la investigación básica, y del pez cebra... Y cuando presente en antena al invitado, catedrático de genética y profesor de la Universidad de Castilla-La Mancha, y a su equipo de investigación del Laboratorio de Genética Molecular Humana de la Facultad de Medicina de Albacete, los oyentes querrán entender qué relación tiene la investigación con el problema de Pablo.

Y los protagonistas del programa contarán sus avances para descubrir el origen genético del glaucoma congénito, cómo conseguir un diagnóstico precoz que favorezca el tratamiento, y su principal objetivo, llegar a prevenir la aparición en los recién nacidos conociendo las alteraciones genéticas en los padres... Y lo harán de una manera clara, entendible, porque son los primeros interesados en dar a conocer su trabajo.

Y hablaremos en la radio del trabajo de Julio y del de José Daniel, Juan Manuel, Susana, Raquel y Jesús. De la importancia de la investigación, de la financiación pública, de la formación de los jóvenes que quieren sumarse a este objetivo común de la ciencia, que no es otro que el de mejorar la vida de los demás, la vida de Pablo y su familia, por ejemplo. Y nos escucharán, porque la gente ya ha comprendido que la ciencia les afecta, nos afecta, y mucho más de lo que imaginábamos.

Pedro Duque, en el prólogo del libro de nuestro compañero José Manuel López Nicolás, “La Ciencia de los Campeones” escribe que “la emoción genera interés, y el interés facilita el aprendizaje.” De eso se trata, de emocionar, porque la ciencia es emocionante, y son millones de historias las que protagoniza la ciencia. Como las que utilizo cada semana para introducir temas complejos a priori, pero que pueden entenderse mucho mejor viendo cómo nos afectan en el día a día.



## La representación de la ciencia en la prensa española y catalana

Edgar Hans Cano  
Bioinformatics Barcelona (BIB)

### Resumen

*Investigación académica que combina enfoques cuantitativos y cualitativos para analizar la visibilidad y la calidad de las piezas científicas, publicadas en la versión impresa de periódicos españoles y catalanes durante la última década. La parte cuantitativa analiza más de 4.000 portadas y más de 900 piezas científicas, mediante diferentes parámetros, mientras que la parte cualitativa consta de varias entrevistas a profesionales de la comunicación científica, donde se les pregunta sobre el estado de la comunicación científica en la actualidad. La unión de ambos enfoques pretende señalar las principales características del periodismo científico español y catalán, y ahondar en sus retos de futuro.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Este trabajo pretende responder a dos preguntas: ¿Cómo es el periodismo científico que se lleva realizando en España y Cataluña durante la última década? y ¿la ciencia tiene suficiente visibilidad en la prensa escrita? Para responder a estas dos cuestiones, se diseñó una metodología que combinaba una parte cuantitativa con otra cualitativa:

La primera consiste en el análisis de 4.096 portadas, en busca de noticias de ciencia, durante los años 2011, 2015 y 2019, en la versión impresa de los diarios Ara, La Vanguardia, EL PAÍS y EL MUNDO. Si alguna de estas portadas contenía una o varias piezas periodísticas de corte científico, se procedía a un análisis más exhaustivo de estas. En total, se han analizado unas 987, mediante 15 parámetros distintos.

Paralelamente, la parte cualitativa aborda 14 entrevistas a profesionales de la comunicación científica, en las que se habla sobre el estado actual del periodismo y la divulgación científicos. En estas, se hacen seis preguntas comunes para todos los entrevistados y dos específicas para cada uno. Todo ello, con el objetivo de complementar las carencias que conlleva el análisis cuantitativo a la hora de ofrecer una aproximación general al periodismo científico de la última década.

### CONCLUSIONES

Del análisis cuantitativo se destaca que 742 portadas contienen piezas periodísticas de carácter científico, lo que equivale al 17% de la muestra. Es más significativo aún señalar que solo 44 portadas (un 1% de la muestra) son las que colocan a la ciencia como tema más importante del día. Esto se relaciona con que un 87% de las piezas científicas ocupan una posición secundaria dentro de la portada, con tipografías pequeñas o imágenes poco destacables.

En resumen, la ciencia ocupa un número reseñable de portadas, pero lo hace de una forma muy poco visible y ocupando posiciones que evocan una importancia o una jerarquía menor dentro de los elementos de la portada.

Asimismo, las temáticas científicas más populares de las portadas son salud y ecología, con 296 y 227 piezas respectivamente. Otra de las apreciaciones que denota el recuento es el aumento de los periodistas científicos como autores de estas piezas, con un total de 450 firmadas por este perfil profesional. Se trata de un perfil que presenta una evolución positiva de 2011 a 2019, por lo que es de esperar que se vuelvan todavía más importantes dentro de los medios. Así opinan también la mayoría de entrevistados, al ser preguntados por el periodismo científico que se hace en nuestro país, señalando que el sector está experimentando una progresión favorable con unos profesionales cada vez más capaces y formados.

Se da también un equilibrio sobre la naturaleza geográfica de los contenidos, entre información de carácter nacional (23%) y local (17%). Por otro lado, la información internacional es la más abundante, con una proporción del 60% respecto del total. Esta predominancia de lo internacional puede responder a la ventaja que nos llevan los países anglosajones a la hora de fomentar y divulgar la ciencia.

En cuanto al género periodístico, la noticia ha sido la opción más popular, con un 55% de la muestra, seguida del reportaje con un 29%. Merece la pena destacar que el 89% de las piezas analizadas cuentan con un número idóneo o aceptable de fuentes, lo que pone de manifiesto el buen trabajo que se está llevando a cabo en La Vanguardia, Ara, EL PAÍS y EL MUNDO a la hora de comunicar la ciencia. Para más inri, el 88% de las piezas analizadas presentan una transcodificación alta, por lo que la traducción del lenguaje técnico de las fuentes al lenguaje natural del periodismo está muy lograda.

Las conclusiones que se extraen del análisis de las fuentes de información es que el periodismo científico, como sucede en otros tipos de periodismo, recurre de forma frecuente a fuentes oficiales, independientemente de si se trata de organismos locales, nacionales o supraestatales. Llama la atención también la abundancia de fuentes personales (individuos no expertos o que opinan como personas y no como profesionales asociados a una entidad), lo que puede ser un indicio de que el periodismo científico también apuesta por historias originales, donde aparecen pacientes, víctimas, familiares...que aportan un enfoque más humano y social. Finalmente, también hay que resaltar el papel de las revistas científicas, que tienen gran peso en el *modus operandi* del periodismo científico por su sistema de embargos. Dicho sistema de embargos, como señalan algunos profesionales, conlleva cierto peligro, puesto que puede provocar que los medios se conviertan en un apéndice de papers científicos.

Es evidente que Internet ha tenido un gran impacto en la comunicación de la ciencia, ya que ha permitido la formación y surgimiento de distintas comunidades de personas interesadas por la ciencia: blogs, youtubers, plataformas de streaming, publicaciones especializadas...las posibilidades se han multiplicado. Además, el tráfico de la versión *Online* de los medios ha permitido abrir los ojos a muchos directivos al mostrar objetivamente que la ciencia es un tema que realmente sí interesa y genera prestigio dentro del menú informativo.

No obstante, no es oro todo lo que reluce, puesto que el entorno digital también comporta algunos problemas, como la debilidad financiera de los medios, debido a las nuevas pautas de consumo de la audiencia, la viralización de las *fake news* o una cantidad ingente de información con la que difícilmente podemos lidiar sin vernos superados.

Una vez analizado el periodismo científico actual, lo siguiente es vaticinar cómo puede ser la disciplina dentro de unos años. Tras la pandemia, es lógico preguntarse dónde acabará la comunicación de la ciencia: si en medios generalistas o en publicaciones especializadas. El sentimiento general de los profesionales es que la ciencia no abandonará los medios tradicionales, pero se pone en duda si la crisis de la COVID-19 sentará un precedente en la cobertura periodística de esta. Asimismo, seguirán apareciendo publicaciones específicas que apuesten por formatos innovadores, como las herramientas interactivas, o enfoques propios alejados de las fuentes y temas habituales.

En cuanto a los retos a afrontar, también hay bastante consenso: ver qué tal funcionan los nuevos modelos de financiación de los medios, luchar contra la precariedad y la celeridad del periodismo digital y la infravaloración de la ciencia como tema relevante socialmente. Fomentar la originalidad y la actitud crítica del periodista científico para mejorar la calidad de las piezas y aprovechar las herramientas digitales para contar historias de forma novedosa e interactuar con la audiencia.

La ciencia aún está lejos de ocupar tantas primeras planas como la política y, desde luego, aún hay mucho margen de mejora en lo concerniente a su jerarquía dentro de las portadas, pero no se puede negar que ha habido un avance positivo en la última década. El resto de parámetros muestra que se hace buen periodismo científico en nuestro país, con piezas con muchas fuentes y una transcodificación alta, firmadas por periodistas mayoritariamente científicos. Lo que queda pendiente es, a grandes rasgos, apostar por una mayor variedad de temas científicos y géneros periodísticos que ocupen portadas, equilibrar el número de piezas internacionales con las locales y las nacionales y propiciar que aparezcan más contenidos exclusivos de ciencia para poner en valor el trabajo periodístico de los propios medios.



## “El consumo de Ciencia, Tecnología e Innovación en España a través de cibermedios especializados”

Ana Bellón Rodríguez

Delegación Institucional del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Galicia

### Resumen

*Internet juega un papel clave en la alfabetización científica y tecnológica de la sociedad del siglo XXI. En esta comunicación, en un primer bloque, se analiza la evolución del consumo de I+D+i en España, mediante Internet y, en concreto, de los cibermedios, tomando como referencia las diferentes ediciones de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. En un segundo bloque, se pone el foco en el panorama de cibermedios especializados en I+D+i en España, y se presentan más en profundidad tres -SINC, Materia y GCiencia-, que ejemplifican la apuesta institucional, mediática y emprendedora por el incremento vía online de la cultura científica y tecnológica.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Hipótesis: Internet juega un papel clave en la alfabetización científica y tecnológica de la sociedad del siglo XXI (ediciones de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación).

#### Objetivos:

- 1) Analizar la evolución del consumo de I+D+i en España a partir de Internet-cibermedios
- 2) Indagar en el panorama de cibermedios especializados en I+D+i en España
- 3) Profundizar en tres ejemplos representativos: SINC, Materia y Gciencia (apuesta institucional, mediática y emprendedora)

### CONTEXTO

La sociedad debe poder acceder al conocimiento científico y tecnológico, y los medios de comunicación son fundamentales para garantizar dicho derecho.

Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2002, bienal):

<https://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana>

- Interés por los temas científicos y tecnológicos
- Imagen Social de la Ciencia y de la profesión científica
- Alfabetización científica
- Ciencia y tecnología en medios de comunicación
- Políticas de apoyo a la ciencia y tecnología
- Salud y Ciencia
- COVID-19
- Cambio climático y ciencia
- Efectos de las nuevas tecnologías

-Actitudes y posicionamientos de la ciudadanía

#### MEDIOS PARA INFORMARSE SOBRE I+D+I

- 1) Lideran el ranking la televisión e Internet
- 2) El crecimiento de Internet desde 2004 ha sido espectacular
- 3) Por franjas de edad, el consumo a través de Internet es de 79,6 % (15-24), 78,4% (25-34), 77,9% (35-44), 65,7%(45-54), 53,6% (55-64) y 25% (65 y más)

#### LOS CIBERMEDIOS COMO VÍA DE ACCESO A LA I+D+I

- ¿Cuál es el panorama general de cibermedios especializados en I+D+i en España? Efectuero.com, AlphaGalileo, Madrid+D, Solo Ciencia, Código Cero... ("El panorama español de medios y blogs especializados en I+D+i, Questión (Bellón, Parada. 2020).
- Selección de tres representativos para dar respuesta a las siguientes preguntas
  - 1) ¿Cómo se estructuran (diseño, navegación, usabilidad...)?
  - 2) ¿Apuestan por el periodismo participativo y por la interactividad?
  - 3) ¿A qué áreas científicas prestan atención?
  - 4) ¿Por qué géneros informativos optan para ofrecer sus contenidos?
  - 5) ¿En qué redes sociales están presentes?

#### SERVICIO DE INFORMACIÓN Y NOTICIAS CIENTÍFICAS: <https://www.agenciasinc.es/>

- 2008, FECYT ("La ciencia es noticia")
- Primera agencia pública de ámbito estatal especializada en información sobre ciencia, tecnología e innovación en español
- Premio Periodístico Concha García Campoi- Prensa Digital (2015) y Prismas Casa de la Ciencia- Mejor Web (2014)
- Dos perfiles de público: periodistas/departamentos comunicación y público general
- Estructura: Ciencia, Salud, Tierra, Tecnología, Innovación, Sociedad, Opinión, Agenda, Visual
- Usuarios puede comentar y suscribirse (boletín semanal)
- Creative Commons 4.0: copiar, difundir y transformar los contenidos SINC
- Géneros: noticias, reportajes, opinión
- Facebook, Twitter, Instagram, YouTube,

#### MATERIA: <http://esmateria.com/>

- 2012, promotores de Ciencia de Público. 2014, asociada a la web de El País ("Lee, piensa, comparte")
- Premio CSIC-FBBVA de Comunicación Científica (2021)
- Usuarios interesados en I+D+i. Puede suscribirse, comentar las informaciones.
- Cuatro áreas (Ciencia, Salud, Tecnología y Medio Ambiente) y tres géneros (Noticias, Entrevistas, Opinión)
- Vídeos/En directo
- Facebook, Twitter

#### GCIENCIA: <https://www.gciencia.com/>

- 2013, Eduardo Rolland y Pablo López.
- Periódico digital volcado en el fomento del conocimiento científico y tecnológico entre un público generalista
- Premio Prismas-Nuevos Medios (2019) y Premio Galicia de Periodismo Científico (2017)



- Iniciativas propias: Premio Universitario de Comunicación Científica “Contar a Ciencia” y Premio Galicia Spin-Off
- Secciones: Ciencia, Mar, Natura, Saúde, Universidade, Tecnoloxía, Natutas, Tolociencia, Destinos
- Géneros: Noticias, Reportajes, Entrevistas
- Usuario: comentar y suscribirse (Boletín Diario)
- Facebook, Twitter, Instagram, YouTube

## CONCLUSIONES

- La sociedad en general, y los jóvenes en particular, miran cada vez más a Internet para satisfacer sus necesidades de información científica y tecnológica:
- Los cibermedios especializados en I+D+i no ocupan, sin embargo, los primeros puestos en el rankings de soportes de Internet para consumir I+D+i en tono divulgativo-nicho de mercado por explotar- interactividad
- Hay, sin embargo, tres casos representativos, simbólicos por su vía de promoción, y con reconocimientos, cuya evolución y trayectoria conviene seguir:
  - Cobertura a una amplia variedad de temas y áreas
  - Combinación de fuentes compartidas y exclusivas
  - Opción de explotar más las potencialidades de la Red
- Nuevos tiempos: la divulgación científica debe estar en la hoja de ruta de los cibermedios



## El contenido “ultraprocesado”: un análisis semántico en la prensa digital española

Myriam Martí-Sánchez  
ESIC Business & Marketing School

Vanessa Roger-Monzó  
ESIC Business & Marketing School

### Resumen

*El objetivo de este trabajo es examinar los atributos y áreas temáticas con los que la prensa trata en su discurso el término “ultraprocesado”. Para ello, se ha realizado un análisis semántico y longitudinal de los contenidos publicados en la prensa española durante una década (2011-2020). La búsqueda de noticias se ha realizado con la base de datos Factiva y se ha aplicado el software T-LAB en el análisis del corpus lingüístico. Se obtienen 197 registros. Los resultados confirman que, en los últimos dos años, la prensa intenta desplegar un papel educador, identificando qué alimentos se consideran ultraprocesados, difundiendo recomendaciones sobre la no ingesta de los mismos y divulgando estudios científicos que alertan de sus riesgos sobre la salud de la ciudadanía. Se constata la necesidad de una definición consensuada por parte de la comunidad científica para que los medios incluyan claramente en su discurso qué características tienen y las consecuencias sobre la salud de su consumo continuado.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

La etiqueta de “ultraprocesados” está en el punto de mira por su falta de consenso a la hora de definirlo, así como por los efectos perniciosos derivados de su consumo (Babio et al. 2020).

Existen diferentes propuestas que generan debate científico, dado que hacen referencia al tipo y grado de procesado que sufren los alimentos. En otros casos, la definición alude a su formulación y composición. Precisamente, el grado de procesado con un efecto en la salud depende de la composición final que presente el alimento (Talens et al., 2020). No obstante, sí existe consenso en la comunidad científica sobre la relación directa entre mayor consumo de alimentos ultraprocesados y obesidad, diabetes tipo 2, cáncer, dolencias cardiovasculares y, en general, mayor riesgo de mortalidad (Talens et al., 2020).

El objetivo de este trabajo es examinar los atributos y áreas temáticas con los que la prensa digital trata en su discurso el término “ultraprocesado”. Para ello, se ha realizado un análisis longitudinal de los contenidos publicados en la prensa española durante una década.

## Metodología

La búsqueda de contenidos se ha realizado mediante la herramienta Factiva®, una base de datos de información perteneciente a Dow Jones & Company, que proporciona acceso a 264 medios nacionales. El criterio de selección han sido los contenidos que incluyesen el término “ultraprocesado” en el titular de la noticia.

El período de análisis objeto de estudio se inicia el 1 de enero de 2011, con la entrada en vigor de la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición, y finaliza una década después, el 31 de diciembre de 2020.

Se han obtenido 197 registros. El análisis del corpus lingüístico de los contenidos obtenidos se realiza mediante el software T-LAB versión 2019 (4.1.1.3), un programa compuesto por un conjunto de herramientas lingüísticas, estadísticas y gráficas para el análisis de los textos.

## Resultados

En primer lugar, se analiza la evolución de la presencia mediática de los “ultraprocesados” en la prensa (Gráfico 1). Se observa que durante los primeros años del período analizado (desde 2011 a 2014) no existen noticias sobre este tema. En 2015 aparece de forma testimonial (2 noticias) para volver a desaparecer en 2016. En 2017 y 2018, la presencia es, de nuevo, muy modesta, pasando de las 5 noticias de 2018 a las 103 en 2019. La cifra se reduce en 2020, aunque con una presencia relevante (75 noticias).

La ausencia de noticias en los primeros años del estudio puede explicarse porque el término ‘alimento ultraprocesado’ es relativamente nuevo. Fue utilizado por primera vez en 2009, por Monteiro (2009), en la revista Public Health Nutrition, donde establecía la correlación entre el cambio de una dieta basada en alimentos poco procesados a una basada en alimentos muy procesados, y el incremento de casos de obesidad en Brasil. Así pues, se deduce que el término “ultraprocesado” apareció en el ámbito académico y tras varios años fue permeable a los medios de comunicación donde, de forma progresiva, incrementó su presencia.

A partir de las 197 noticias que configuran el corpus lingüístico, se realiza un análisis de asociación mediante T-LAB. Se muestra un diagrama radial, en el que se ha seleccionado el lema “ultraprocesados” que está en el centro. Alrededor se sitúan el resto de lemas. Los más próximos al centro del diagrama presentan un mayor índice de asociación con respecto al lema central que los más alejados (Imagen 1). De este modo, se observan las palabras que presentan una asociación relativa más fuerte con “ultraprocesados”: “alimento”, “riesgo”, “estudio”, “mortalidad”, “ingredientes” y “salud”.

A través de T-LAB se ha realizado un análisis temático, que ha permitido identificar 4 clústeres. Se han etiquetado como “Dietas”, “Alimentos”, “Investigación” y “Procesos”. El clúster “Dietas”, con una representatividad del 37,67%, incluye lemas relacionados con los patrones de alimentación y recomendaciones saludables de expertos (nutricionistas) sobre los alimentos que debe incluir una dieta sana y los que se deben evitar.

El clúster “Alimentos”, con una presencia del 20,45%, identifica los alimentos que son

ultraprocesados y que deben eliminarse de la dieta o consumirse con mucha moderación. Este clúster incluye lemas como “carne”, “galleta”, “bollería”, entre otros.

El clúster “Investigación” (28,44%) hace referencia a los estudios que han investigado las consecuencias en la salud que tiene el consumo de ultraprocesados. “Obesidad”, “riesgo”, “mortalidad”, “depresión”, “enfermedad”, “cáncer” e “investigador” son algunos de los lemas incluidos en este clúster donde las noticias divulgan los hallazgos de investigaciones científicas sobre el tema.

El clúster etiquetado como “Procesos” es el que menor representatividad tiene en el conjunto (13,44%). Incluye lemas como “aditivo”, “aglutinante”, “deshuesado”, “edulcorante” y “naturales”. Se hace referencia a los procesos industriales que sufren determinados alimentos para ser transformados en “ultraprocesados” y a las sustancias que se añaden. Asimismo, incluye lemas referidos a entidades que tratan aspectos de la salud como la OMS y la OPS. Estas organizaciones publican recomendaciones y consejos sobre cómo distinguir los alimentos ultraprocesados, de los procesados y naturales.

## Conclusiones

Especialmente, durante 2019 y 2020, el término “ultraprocesado” se generaliza en la prensa, que intenta desplegar un papel educador, identificando qué alimentos se consideran ultraprocesados, difundiendo recomendaciones sobre la no ingesta de estos y divulgando estudios científicos que alertan de los riesgos derivados de su consumo excesivo. Además, se observa que existen escasas informaciones sobre los procesos asociados con la elaboración de estos alimentos, así como los ingredientes añadidos que los convierten en “ultraprocesados”.

En ese sentido, se constata la necesidad de una definición consensuada, por parte de la comunidad científica, para que los medios incluyan claramente en su discurso qué características tienen y las consecuencias sobre la salud de su consumo continuado.

---

Este estudio se enmarca dentro del proyecto ESMODA-ECO (Estudio de las modas en la alimentación a través del ecosistema comunicativo RTI2018-099663-B-I00) financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades dentro de la convocatoria 2018 de “Proyectos de I+D de retos de Investigación” del programa estatal I+D+i orientadas a los retos de la sociedad.

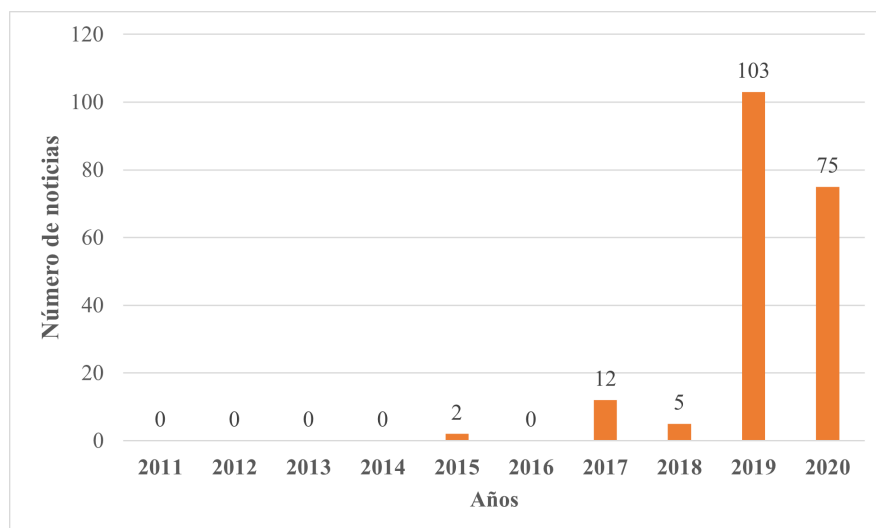


Gráfico 1.



Imagen 1.

## Referencias

- Babio, A., Casas-Agustench, P., y Salas-Salvadó, J. (2020). Alimentos ultraprocesados. Revisión crítica, limitaciones del concepto y posible uso en salud pública. Unidad de Nutrición Humana. Universitat Rovira i Virgili
- Monteiro, C. A. (2009). Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public health nutrition*, 12(5), 729-731
- Talens-Oliag, P., Cámara-Hurtado, M., Daschner, Á., López-García, E., Marín-Sillué, M., Martínez-Hernández, J. A, y Morales-Navas, F. J. (2020). Informe del Comité Científico de AESAN sobre el impacto del consumo de alimentos “ultraprocesados” en la salud de los consumidores. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, (31), 49-75

## **Paralela 20:**

Divulgación científica en otros formatos



## Escapa del Cretácico: dinosaurios y una escape room virtual para divulgar paleontología

Lara de la Cita García  
Universidad Autónoma de Madrid, CIPb-UAM

Candela Blanco Moreno  
Universidad Autónoma de Madrid, CIPb-UAM

Hugo Martín Abad  
Universidad Autónoma de Madrid, CIPb-UAM

### Resumen

*Las escape rooms se han convertido en un recurso didáctico muy popular, debido a que combinan análisis, deducción y diversión. Desde la Universidad Autónoma de Madrid y el CIPb-UAM se creó una escape room virtual de temática paleontológica, ambientada en el Yacimiento Cretácico de Las Hoyas (Cuenca, España), para motivar a personas de diversos entornos y edades a conocer los fósiles de este yacimiento. Las Hoyas, declarado Bien de Interés Cultural en 2016, se caracteriza por sus fósiles excepcionales, con estructuras que difícilmente se preservan, como tejidos blandos, escamas, pelo, etc. Estos fósiles fascinan tanto a científicos como aficionados a la paleontología, siendo un importante recurso para la actividad científica, educativa y patrimonial tanto a nivel español como internacional.*

*La dinámica de los juegos presentados -búsqueda de pistas, puzzles, preguntas, resolver códigos- unida al dinamismo y el reto que ofrece el formato escape room, permiten introducir conceptos de paleontología y curiosidades del yacimiento, tanto a personas con un bagaje previo como a gente totalmente ajena al tema. Además, es un formato fácilmente difundible por redes sociales.*

\*\*\*\*\*

### Introducción:

Las Hoyas es un yacimiento paleontológico del Cretácico inferior, situado en la provincia de Cuenca. Hace unos 129 millones de años, la zona que hoy es la Serranía de Cuenca, fue un humedal subtropical, formado por charcas interconectadas, separadas por islas de vegetación. La mayoría de la fauna encontrada en este ambiente estaba asociada a las masas de agua dulce, es decir, se trataba de animales como peces, cangrejos, insectos, etc. Los dinosaurios probablemente serían visitantes ocasionales del humedal (Imagen 1. "Reconstrucción del humedal Cretácico de Las Hoyas").

Las Hoyas se caracteriza por sus fósiles excepcionales, los cuales preservan estructuras que difícilmente fosilizan, como piel, pelo, escamas, etc. No solo esta particularidad permite obtener una información científica muy valiosa sobre la vida en el pasado, sino que estos fósiles se convierten en recursos educativos y divulgativos excelentes,



llamando la atención, tanto de expertos como de aficionados a la paleontología. Debido a su valor científico, educativo y patrimonial, Las Hoyas fue declarado Bien de Interés Cultural en 2016.

Con esta riqueza de recursos divulgativos, desde la Unidad de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid y el Centro para la Integración en Paleobiología (CIPb-UAM) se creó una *escape room* virtual sobre el yacimiento de Las Hoyas. Este tipo de actividades son idóneas para presentar una disciplina científica desde un enfoque divertido, que fomente el análisis y la deducción. Precisamente, conseguir el equilibrio entre diversión y transmisión de conocimientos al público no siempre es fácil, pero la plasticidad de este formato ofrece un abanico de posibilidades muy interesantes para divulgar nuestro campo de estudio. Esta actividad tuvo como objetivo dar a conocer la diversidad de organismos que habitaron Cuenca durante el Cretácico inferior, dar protagonismo a fósiles menos mediáticos y dar una visión ecosistémica de este humedal del pasado.

Además de ser un formato popular y divertido, hay ciertas ventajas al realizar la *escape room* de forma virtual:

- No es necesario saber programar, ya que existen varias plataformas que nos permiten crear este tipo de contenidos de forma muy sencilla y que nos ofrecen un amplio abanico de recursos.
- Tiene un bajo coste económico, ya que estas aplicaciones tienen muchas opciones gratuitas.
- Cualquiera con conexión a internet puede jugar desde su casa.
- Es un formato que resulta muy atractivo, sobre todo si se quiere dar a conocer un trabajo científico entre público joven e infantil.
- Se comparte muy fácilmente, ya que el juego queda subido en la plataforma donde es creado y se comparte a través de un simple enlace. Esto permite difundirlo de forma sencilla por redes sociales.

#### Metodología:

La *escape room* fue realizada con la plataforma online Genially. Los distintos escenarios y minijuegos se montaron mediante la animación de fotografías del yacimiento, de los fósiles y de las reconstrucciones de estos (Imagen 2. "Captura de uno de los juegos dentro de la escape room").

Los distintos mini juegos quedan repartidos según la unidad de organización utilizada durante las excavaciones: las catas. Las catas son cuadrículas donde cada capa de sedimento es excavada metódicamente. Las catas recogidas en el juego son aquellas en las que se encontraron los fósiles que interesaba dar a conocer. El contenido paleontológico de estos juegos fue adaptado según el currículo escolar de educación primaria y secundaria recogido en el Boletín Oficial del Estado (BOE-A-2014-2222 y BOE-A-2015-37).

La *escape room* siguió la siguiente estructura:

- Premisa: una pequeña introducción para contextualizar y explicación del funcionamiento del juego.

- Minijuegos: un total de cinco, uno por cada cata. Estos juegos consistieron en: preguntas sobre animales encontrados en Las Hoyas, diferenciar distintos tipos de fósiles, descubrir las plantas de Las Hoyas y su hábitat, un puzle e identificar un rastro, escapar de los dinosaurios de Las Hoyas.
- Candado final: se obtiene un dígito del código de salida en cada prueba de cada cata, y se establece un orden en el candado, según el nombre/color de la cata.

#### Resultados:

Una primera versión de esta *escape room* fue probada por un pequeño número de personas de diversos entornos: profesionales de la paleontología, familias, profesores. Se recogieron las sugerencias de estas personas para realizar una segunda versión, donde se corrigieron errores, se delimitó de forma más exacta el abanico de edades objetivo para la actividad y se rediseñaron alguno de los minijuegos para evitar la repetición de dinámicas. Esta versión estará disponible para el público a partir de noviembre de 2021: <https://view.genial.ly/606c8cc34ccb9e0d1e69a1ee/presentation-escape-room-las-hoyas>.

En este primer test, se observó que la actividad atraía principalmente al público infantil, de entre 6 y 12 años, que a menudo jugaban acompañados de sus padres. Muchas de estas familias alegaron que querían realizar la *escape room* porque a sus hijos/as les apasionan los dinosaurios. Los educadores que realizaron la actividad consideraron que se trataba de una buena herramienta para complementar los contenidos de biología y geología en educación primaria y primeros cursos de la educación secundaria obligatoria. Los profesionales en paleontología consideraron que era una actividad adecuada para dar una idea general de la diversidad de fósiles encontrados en el yacimiento de Las Hoyas. Todos coincidieron en que la actividad tenía una duración adecuada (en torno a 20-30 minutos). Algunos participantes indicaron que encontraron dificultades para encontrar una de las pistas, por lo que algunas actividades se cambiaron y fue añadido un personaje de ayuda en la segunda versión.

#### Discusión y conclusiones:

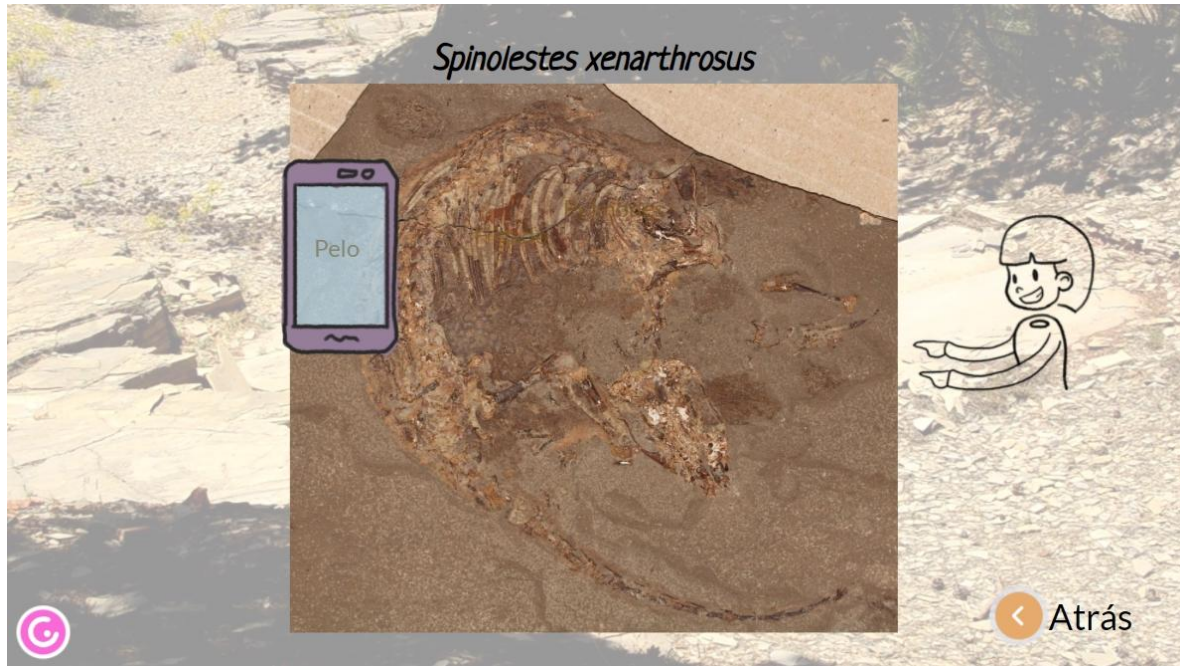
Llamar la atención del público para realizar una actividad científica, en ocasiones es complejo. Es por ello, que una presentación atractiva, tanto de nuestra actividad como de nuestra disciplina científica, se vuelve fundamental. En este caso, no solo aprovechamos el auge del interés por el formato de *escape room* virtual, sino que los dinosaurios funcionan como reclamo para el público más joven. Sin embargo, aunque los dinosaurios están presentes durante la actividad, solo son protagonistas durante un pequeño periodo de tiempo, dejando lugar a poder hablar de otros organismos que fueron importantes en el funcionamiento del ecosistema de Las Hoyas durante el Cretácico, pero que no reciben tanto interés mediático. Además, esto permite incluir a los dinosaurios en un contexto biológico, geológico y ecológico, pasando de ser individuos conocidos de forma aislada a ser organismos que convivían con otros animales y plantas en un ambiente determinado.

Por lo general, las actividades de paleontología atraen al público infantil; sin embargo, al ser la *escape room* un formato con una pequeña complejidad intrínseca, que a su vez, la hace interesante para edades más mayores, necesitábamos realizar una primera aproximación. Viendo un interés predominante de familias y su potencial educativo, se

revisaron algunas de las actividades y se comprobó la adecuación de los contenidos al currículo escolar de niños/as entre 8 y 12 años. La adición de un personaje ayudante se realizó con la idea de que estos niños y niñas puedan realizar la actividad de forma más independiente, sin ayuda de sus padres o profesores.

Con todos estos cambios se creó una segunda versión, con los mismos objetivos y manteniendo la mayoría de sus actividades, pero implementando las mejoras indicadas por los jugadores. Esta segunda versión de la *escape room* paleontológica contiene en la pantalla final un enlace para redirigir a los jugadores al formulario de evaluación. Este formulario cuenta con una serie de preguntas que pretenden evaluar de forma mucho más exacta y estandarizada el perfil del jugador, los conceptos retenidos, la satisfacción con la actividad y la percepción entre divertido y educativo.





## Referencias

Catalán González, F.J. & Pérez Gómez, M. (2019). Genially: Nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos. Motivar y aprender. El reto de las TIC en el aula de Humanidades. Iberoamérica Social Editorial. ISBN: 978-84-09-15708-2

Martín-Abad H., Blanco-Moreno C., Barrios de Pedro S., MarugánLobón J., Poyato-Ariza F.J., Delvene G., Moratalla J.J., Fregenal Martínez M., Vullo R., Cuesta E., Iniesto M., Barral A., Gomez B., Buscalioni A.D. (2017). The Exceptional Fossil Site of Las Hoyas (SPAIN) from an educational perspective. Geoheritage. <https://doi.org/10.1007/s12371-017-0270-z>





## Factor Kepler

Luis Manuel Serrano Dávila  
Universidad Autónoma de Baja California

Claudio Ismael Valencia  
Universidad Autónoma de Baja California

### Resumen

*Factor Kepler es un proyecto radiofónico que busca comunicar de forma novedosa los beneficios de la ciencia y la tecnología, mediante un esfuerzo multidisciplinario entre la física, la comunicación y el teatro, con el objetivo de construir puentes de comunicación e intercambio simbólico entre el público no especializado y la generación de conocimiento científico, y, mediante la narrativa del radioteatro, humanizar a las personas que transformaron la forma en que entendemos el mundo.*

*Mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), el proyecto radiofónico se produce en colaboración estrecha entre participantes de Argentina, Turquía, Estados Unidos y México, auxiliados de herramientas teórico-metodológicas que potencian el alcance de los mensajes y que permiten superar los obstáculos que la pandemia actual ha interpuesto. El proyecto se transmite en Baja California, por las frecuencias universitarias de la UABC, y a todo el mundo por el portal de Internet de UABC Radio.*

\*\*\*\*\*

Factor Kepler es un proyecto multidisciplinario, que suma esfuerzos de distintas áreas, como el teatro, la ciencia y la comunicación, con el propósito de acercar el conocimiento al público no especializado. El concepto eje de nuestro trabajo es el siguiente.

...la divulgación de la ciencia es una labor multidisciplinaria, cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible. Dos conceptos que nos gustaría resaltar es el público voluntario, porque elige escucharnos, y la contextualización, no traducción, no bajar el conocimiento, construir puentes entre la ciencia y el público.

Por qué la radio: la brecha digital ha dejado en evidencia que el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, ya no es solo material; existen otras dimensiones que consideramos, como la brecha de uso y de conocimientos sobre la tecnología.

La radio continúa siendo un medio de comunicación muy relevante en la vida social, ya que cumple la función de difundir conocimiento y el acceso a la vida cultural. También porque en México, desde 2012, la Ley federal de telecomunicaciones y

radiodifusión exige a los medios garantizar los derechos de las audiencias, entre los cuales se inserta el derecho a gozar de los beneficios de la ciencia y la técnica.

Hace veintitrés años comencé a asistir a clases de teatro en Buenos Aires, luego de un tiempo participé de puestas en escenas basadas en un teatro naturalista y posteriormente en otras pertenecientes al teatro del absurdo. De a poco me fui adentrando en la poética del clown, y el clown, a la vez, me fue permitiendo irrumpir en diferentes espacios. En particular, desde mi trabajo como profesor en la Universidad Autónoma de Baja California, me fueron invitando a participar en actividades de divulgación, y a medida que las iba realizando me iba involucrando cada vez con mayor entusiasmo; empecé a darme cuenta de que esa actividad me fascinaba, que era algo así como una vocación dormida, esperando despertarse.

Por otro lado, nunca abandoné la actividad teatral desde el primer día en que pisé una sala de ensayo. El teatro fue una pieza fundamental para que las presentaciones de divulgación tuvieran y tengan un concepto desprovisto de elementos explícitos, que la actividad no fuese una mera explicación de un fenómeno físico. Tratar de que la actividad tenga contenidos emocionales que favorezcan la comunicación con el público. En definitiva, humanizar al científico.

Jaques Lecoq (referente de la poética clown) sostenía que valoraba al científico en estado de ignorancia, ya que desde ese estado pone en funcionamiento todo su potencial para salir de él.

Hace un año y medio atrás, todavía no me explico cómo, y quizá esto es lo más interesante, me encontré haciendo Factor Kepler, nuestro programa de radio. Ahí empecé a investigar cómo podía aprovechar lo que fui experimentando en teatro para elaborar una narrativa radial. Me fui encontrando con retos que aún tengo que resolver, dado que para mí la radio es un mundo desconocido que apenas me acaban de presentar.

Por primera vez estaba trabajando con alguien del área de comunicación; ni siquiera me hubiese imaginado hace dos años atrás estar presentando un trabajo relacionado con la radio. Por suerte hubo muy buena química con Manuel, pensó que somos un equipo de trabajo que combina dos elementos fundamentales de la comunicación de la ciencia, agregándole un tercero relacionado con el arte escénico, que pensamos que se ha adaptado muy bien al formato de las radio. Pudimos enfrentar varios retos relacionados con el trabajo a distancia, dadas las circunstancias que nos está tocando vivir.

Uno de los retos que se enfrentan en la producción de contenidos a distancia es la falta de proxemia, sin embargo, logramos convertir esto en fortaleza, ya que hoy en día el proyecto cuenta con colaboración internacional; si bien Claudio y su servidor vivimos en ciudades distintas, contamos con la colaboración y evaluación de personas en Argentina, Estados Unidos y Turquía. Hicimos de una debilidad, una fortaleza.

También es importante señalar que las herramientas con las que contamos en el día a día han sido de gran ayuda para la producción sonora. Los teléfonos y las computadoras, menos competentes, así como el software libre y de pago, se han convertido en poderosas herramientas para la comunicación de la ciencia.

Entre los resultados y lecciones aprendidas, tenemos lo siguiente:

- A año y medio de transmisiones, se han producido 38 episodios del programa.

- Es posible trabajar en equipo, a pesar de la distancia.
- La cohesión del equipo y la participación de estudiantes ha permitido superar los viejos y nuevos obstáculos de la comunicación de la ciencia



## Referencias

- García Canclini, N. (2004). Diferentes, desiguales y desconectados: Mapas de la interculturalidad (1. ed). Gedisa.
- Gumucio-Dagron, A. (2018). El derecho a la comunicación: Articulador de los derechos humanos. Razón y Palabra, 22, 207–233.
- Sánchez Mora, A. M. (2010). Introducción a la comunicación escrita de la ciencia : Universidad Veracruzana.
- Van Dijk, J. (2020). The digital divide. Polity.



# **BLOQUE 6**

## **Pecados Capitales de la Comunicación Científica**

# Paralela 21:

Soberbia



## Comunicación Científica en Medios Tradicionales: El Caso del COVID-19 en México

Humberto Merritt  
Instituto Politécnico Nacional. MEXICO

Viridiana Gutiérrez Navarrete  
Instituto Politécnico Nacional. MEXICO

### Resumen

*En febrero de 2020, México anunció su primer caso de COVID-19. A partir de ese momento, la difusión de información relativa a la pandemia creció notablemente; y conforme se propagó el conocimiento sobre la magnitud de la enfermedad, los principales periódicos del país decidieron dedicarle un espacio propio al tema. En este trabajo hacemos un seguimiento cronológico que acerca de la pandemia hicieron dos prestigiosos medios impresos de la ciudad de México: La Jornada y Reforma. El objetivo es contrastar las posturas noticiosas entre ambos medios, dados sus perfiles editoriales e ideológicos. El análisis de la información disponible sugiere que el manejo de las noticias se vio influenciado por las líneas editoriales de cada medio, en donde la posición política de cada periódico juega un papel crucial al momento de resumir las causas, acciones y consecuencias del manejo público de la pandemia. Las implicaciones del análisis apuntan a que hoy en día los medios impresos mexicanos se han radicalizado, a partir de su pérdida de importancia, porque el público ya puede corroborar mucha de la información en otras fuentes de acceso, como Internet o las redes sociales.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

La crisis desatada a inicios de 2020 por el virus denominado científicamente como COVID-19, ha puesto al mundo entero al borde del colapso económico y sanitario. En el caso de México, el crecimiento de los casos fue muy rápido, mostrando un primer pico en julio de 2020. A partir de la detección del primer caso de COVID-19, el gobierno inició de manera paulatina la implementación de estrategias para impedir la rápida propagación de la enfermedad entre la población. Para este control, el gobierno aplicó la distinción por semáforos: rojo, naranja, amarillo y verde; así, en la medida que las ciudades transitaban de rojo a verde, se podían ir flexibilizando medidas. Sin embargo, las medidas adoptadas por el presidente de México, Andrés Manuel López Obrador (AMLO) han sido recurrentemente confrontadas por la derecha mexicana, especialmente en la prensa escrita.

En este contexto, no es de sorprender que la evolución de la pandemia haya sido reportada de distinta manera por diversos medios, dependiendo de su orientación ideológica. En este trabajo nos enfocamos en el seguimiento que han hecho dos grandes

diarios del país: Reforma, que es un diario identificado con la extrema derecha del país, y La Jornada, medio orientado hacia la izquierda del espectro político mexicano (Merritt y Ortega, 2021).

## LA COMUNICACIÓN POR MEDIOS IMPRESOS: EL CASO DEL PERIÓDICO

De acuerdo con McQuail (2010), tuvieron que pasar casi doscientos años después de la invención de la imprenta para que surgiera lo que ahora reconocemos como un periódico prototípico, distinguible de los volantes, panfletos y boletines de finales del siglo XVI y principios del XVII. El periódico comercial del siglo XVII no se identificaba con una sola fuente, sino que era una recopilación realizada por un impresor-editor, y su desarrollo puede verse en retrospectiva como un importante punto de inflexión en la historia de la comunicación, ofreciendo en primer lugar un servicio a sus lectores anónimos más que un instrumento a los propagandistas o autoridades (Chandra y Kaiser, 2016).

## EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN MEDIOS IMPRESOS

De acuerdo con Baran y Davis (2015), las noticias son creadas y empaquetadas por una impresionante colección de fuentes, que van desde periodistas hasta blogueros y entusiastas de YouTube. De esta forma, nos enfrentamos a una cantidad cada vez mayor de información, la cual a menudo se integra con noticias reales, pero algunas otras no; por lo que cada vez es más difícil saber qué noticias son verdaderas y cuáles son falsas. No obstante, los periódicos impresos están perdiendo lectores rápidamente, especialmente los más jóvenes, como consecuencia de la gran penetración de Internet.

En el caso de México, los periódicos compiten entre sí, tanto por las audiencias regionales como por las nacionales (estando de por medio las ventas de publicidad). Y esta competencia se ha acrecentado en años recientes al tener que competir con muchas otras fuentes de noticias, como blogs y sitios mantenidos por otras organizaciones de medios y grupos de interés en información especializada. Ante esta situación, y hasta antes de la llegada de AMLO al poder en 2018, los grandes medios nacionales dependían de la publicidad gubernamental para mantenerse a flote (CENCOS, 2019); pero, a raíz del programa anticorrupción de AMLO, una gran cantidad de medios impresos mexicanos se vieron ante la disyuntiva de tener que incrementar sus ventas, siguiendo una estrategia de combate feroz al nuevo gobierno de izquierda, incluso mediante el uso de *fake news* (Merritt y Ortega, 2021).

## LA PANDEMIA EN LOS PERIÓDICOS MEXICANOS

El 16 de septiembre de 2021, México reportaba 269.913 muertos, colocándolo entre los cinco países con la mayor tasa de mortalidad. Si bien no ha habido ningún país que no haya sido afectado de algún modo por la pandemia de COVID-19, las acciones para enfrentarla han variado ampliamente de país a país (Merritt, 2020). En México, el gobierno designó al doctor Hugo López Gatell como el funcionario encargado de dar a conocer el estado de la enfermedad, siendo el único autorizado para proporcionar información al respecto. No obstante, el tratamiento de la pandemia dista de ser uniforme, dependiendo del medio. Conforme fueron creciendo los contagios y las tasas de

defunción, el diario Reforma comenzó a cuestionar cada vez más la política oficial. Por su parte, el periódico La Jornada ha enfatizado los avances en la implementación más que en la denostación del gobierno, como se observa en la edición del 28 de julio de 2020 (<https://www.jornada.com.mx/2020/07/28/>). Mientras que, para Reforma, la estridencia del número de muertos fue la motivación de dedicarle el encabezado de su edición impresa de ese mismo día. A este respecto, Denzin (2014) hace una fuerte crítica de los medios que prefieren silenciar la función investigadora del periodismo tradicional en aras de privilegiar las llamadas noticias falsas (o *fake news*).

## CONCLUSIONES

Desde sus inicios, el periódico (como fuente de información) fue un adversario real o potencial del poder establecido, especialmente en su propia percepción de sí mismo. En el caso de México, la prensa ha servido esta tradición solo en casos excepcionales. Y en los últimos tres años, una porción de ella (particularmente la identificada con la derecha política del país) ha encontrado en esta posición contestataria una veta para pretender una relativa autonomía. Sin embargo, la manipulación efectista (o amarillista, como prefiere decir McQuail (2010)), ha terminado por alienar a una gran parte de la población mexicana, alentado el fenómeno de las *fake news* que solo han servido para demostrar que el público actual ha logrado diversificar sus opciones de información mediante Internet, con lo cual puede verificar la validez (o falsedad) de la información proporcionada, volviendo irrelevante la pretensión de manipular la información, como lo muestra el manejo de la información sobre la pandemia de COVID-9 en México.

NOTICIAS DE HOY:

## AMLO: el avión presidencial, “insulto al pueblo de México”



▲ El presidente Andrés Manuel López Obrador ofreció una rueda de prensa con la lujosa nave Boeing Dreamliner 787-8 como fondo. Señaló que en el periodo neoliberal se malgobernaba: “Los funcionarios vivían colmados de privilegios. Era una gestión de ricos para ricos, con un pueblo pobre”. En la imagen, el dormitorio y baño que utilizó Enrique Peña Nieto. ● Foto Luis Castillo

- Enfatiza que la nave es un ejemplo de los excesos del periodo neoliberal
- “En vez de Morelos le hubieran puesto Iturbide, Porfirio Díaz o Salinas”
- “Sólo en mantenimiento se tendría que pagar 7 mil millones de pesos”

Alma E. Muñoz y  
Alonso Urrutia

### Plan de apoyo psicológico a jóvenes por el confinamiento

- Se han acentuado problemas de salud mental en ese estrato social: IMJ
- Sube a 395 mil 489 el acumulado de contagios y a 44 mil 22 el de decesos

Ángeles Cruz Martínez



Portada

● Monto de 5 mil 546 mdd; es el mayor registro desde 1991: Inegi

## Logra la balanza comercial en junio superávit récord

- Exportaciones e importaciones moderaron sus caídas en ese mes
- Es un signo de recuperación, pero viene de fuera: Jonathan Heath
- Analistas: tardará la demanda interna en “normalizarse” por el desempleo
- “El descontrol en la pandemia en EU, riesgo para nuestro mercado”

Dora Villanueva

### Infectado, el consejero de Seguridad Nacional de EU

- Trump: la solución al Covid-19 pasa por el pronto desarrollo de una vacuna

Agencias

### Hoy, audiencia inicial del proceso contra Emilio Lozoya

- Comparecerá por video, desde el hospital, ante juez del Reclusorio Norte
- Escuchará cargos por lavado, cohecho y ejercicio indebido del servicio público

E. Murillo, G. Castillo y  
C. Arellano



Detectan 17,826 decesos por arriba de los esperados

# Aumentan 161% muertes en CDMX



Fallece un promedio de 10 capitalinos cada hora durante la pandemia

REFORMA / STAFF

Una comisión científica y autónoma encontró que durante la pandemia de Covid-19, la Ciudad de México registró un exceso de mortalidad de 161 por ciento hasta junio de este año.

El "Exceso de mortalidad" es un indicador utilizado en Epidemiología y Salud Pública para conocer el registro de muertes adicionales a las esperadas en condiciones normales.

Conforme el estudio, el repunte de muertes en la CDMX inició el 19 de abril y tuvo su pico más alto entre el 20 y 21 de mayo.

El análisis, elaborado para medir los alcances de la emergencia sanitaria en la capital del País, reporta 17 mil 826 muertes adicionales a las esperadas, incluso considerando las variaciones es-

## Semestre mortal...

(Ene-jun)

**61,464**

total en CDMX

**45,598**

residentes de la Capital

EL REPUNTE  
(del 19 de abril a 30 junio)

■ 28,914 actas de defunción

■ 4,994 Muertes por Covid

■ 17,826 Decesos / "Exceso de mortalidad"

tacionales por influenza y eliminando a quienes murieron en la CDMX pero no eran residentes.

Los grupos de edad más afectados por el exceso de mortalidad fueron los 30 a 44, 45 a 59 y 60 a 75 años, con incrementos del 206, 278 y 214 por ciento arriba de lo esperado, respectivamente.

También se encontró que los hombres presentaron un riesgo 1.8 veces mayor de morir que las mujeres.

"Si bien en ambos sexos se observa incremento en la mortalidad, esto es más marcado en hombres: 217 contra 112 por ciento", señala.

El estudio fue elaborado por Yanink Caro Vega y Arturo Galindo Fraga, del Instituto Nacional de Ciencias

Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, y por Christopher Edward Ormsby Jenkins, del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

El equipo recopiló todos los certificados de muerte y las actas de defunción emitidos entre el 1 de enero y el 30 de junio, en el que se registraron 61 mil 464 defunciones, pero sólo consideraron los 45 mil 598 que corresponden a residentes de la capital del País.

A partir del 19 de abril y hasta el 30 de junio, cuando se registra el pico de decesos, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral (SISVER), que cuenta los casos oficiales de Covid-19 registró 4 mil

994 decesos, pero el total de actas de defunción del Registro Civil en ese mismo periodo sumaron 28 mil 914 muertes, un promedio de 396 por día y 16 por cada hora.

El día con mayor número de defunciones fue el 21 de mayo cuando se registraron 570 decesos, un promedio de 23 cada hora.

En las causas de muerte registradas en las actas de defunción, las más frecuentes fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus y neumonías. Covid-19 fue la cuarta causa de muerte registrada.

Sin embargo, el estudio advierte que México, como la mayor parte de los países, registra sólo los casos confirmados con una prueba, lo cual muy probablemente se asocia a una subestimación de los decesos atribuibles a la pandemia.

En el análisis por Alcaldía, la mayor tasa de mortalidad se encontró en Venustiano Carranza, con 712 fallecimientos por cada 100 mil habitantes, seguida por Iztacalco, con 664, y Cuauhtémoc, con 633, por cada 100 mil habitantes.

## Referencias

- Baran S, & Davis D (2015). Mass Communication Theory. Stamford: Cengage
- Chandra A, & Kaiser U (2016). Newspapers and Magazines. en Handbook of Media Economics. Elsevier: 397-444
- CENCOS (2019). ¿De Quiénes Son los Medios? México: CENCOS
- Denzin N (2014). Symbolic Interactionism. en The Handbook of Mass Communication. Wiley: 74-94
- McQuail D (2010). Mass Communication Theory. Los Angeles: Sage.
- Merritt H (2020). El impacto económico y social de la pandemia, en Implicaciones y oportunidades de la emergencia sanitaria. México. IPN: 20-29
- Merritt H, & Ortega O (2021). Medios Tradicionales Contra Redes Sociales. en Digital Media en Tiempos de COVID-19. Madrid: McGraw-Hill: 625-45



## **Paralela 22:**

Avaricia



## 45 días en el Banco Flemish Cap: la campaña oceanográfica Flemish Cap 2020 vivida por una periodista

Laura Juárez Hernán  
IEO-CSIC

### Resumen

*El libro narra en primera persona la experiencia vivida por la periodista Laura Juárez a bordo del buque oceanográfico Vizconde de Eza, perteneciente a la Secretaría General de Pesca, durante el verano de 2020, en la 33 edición de la campaña internacional Flemish Cap. El objetivo es acercar al público general una realidad tan familiar para los investigadores, como son las campañas de investigación, visibilizando la tarea de asesoramiento pesquero que realiza el Instituto Español de Oceanografía.*

\*\*\*\*\*

La ponencia hace un recorrido por la gestación, realización a bordo y en tierra, y difusión posterior del libro divulgativo de la Campaña Flemish Cap 2020. Una idea original del Centro Oceanográfico de Vigo para dar a conocer, de la mano de una periodista ajena al mundo de la investigación en ciencias del mar, la 33 edición de esta campaña internacional.

El libro se concibe como un ejercicio innovador de periodismo científico, con el que se pretende como objetivo fundamental la divulgación de la tarea del asesoramiento en materia de pesca al Gobierno de España, ineludiblemente acompañado del fomento y creación de vocaciones científicas.

El libro se publicó en formato PDF y versión interactiva, con motivo del 11 F "Día Internacional de la mujer en la Ciencia". con el lema "¿Y tú? Si quieres, puedes", después de una estrategia de comunicación en las redes sociales del Centro Oceanográfico de Vigo, que incluyó la actualidad de la campaña día a día a través de Twitter, en el verano de 2020, y en febrero de 2021 la promoción del libro a través de vídeos cortos.

El libro tuvo un elevado impacto en medios nacionales, pero especialmente fue recogido en medios de la provincia de Pontevedra y Galicia, en general. "45 días en el Banco Flemish Cap: la campaña oceanográfica Flemish Cap 2020 vivida por una periodista" está disponible en el repositorio del IEO <http://www.repositorio.ieo.es/e-ieo/handle/10508/11504>



## Red DivulgaCiencia, uniendo actores de la divulgación científica en Ecuador

Roberto Vallejo-Imbaquingo

Divulgador Científico y Coordinador Red DivulgaCiencia / Tesista de la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología.

Red DivulgaCiencia / Escuela Politécnica Nacional

### Resumen

*Ante la necesidad de incidir en la población para despertar su curiosidad y sentido crítico, que la ayuden en el discernimiento de la información; y ante la importancia de que nuestro país dé más atención al desarrollo de ciencia y tecnología enfocada en el bienestar social, ha sido creada la Red DivulgaCiencia que trabaja en el desarrollo de estrategias, proyectos y actividades colaborativas para inspirar al público, promover la inclusión social, el conocimiento de la naturaleza y la importancia de la conservación de ecosistemas.*

*La Red Divulgaciencia es una comunidad de personas e iniciativas que están involucradas en varias disciplinas como la biotecnología, la programación, el emprendimiento, de manera que al juntar esfuerzos nos permite una actuación multidisciplinaria para crear proyectos innovadores. En esta ponencia, se presenta un breve resumen de las problemáticas que aborda y las actividades que desarrolla esta red de divulgadores de ciencia en Ecuador.*

\*\*\*\*\*

Se dice que Alexander von Humboldt describía a los ecuatorianos como seres raros y únicos, que “duermen tranquilos en medio de crujientes volcanes, viven pobres en medio de incomparables riquezas y se alegran con música triste”. A esto, es posible añadir, generalmente la población vive en la zona andina considera que este paisaje volcánico es inalterable y no existe poco cuestionamiento sobre los procesos que han moldeado las formas de los picos y valles en los que se asienta. La población se encuentra cómoda porque olvida valerse de esa curiosidad humana innata de la que surgen las grandes preguntas, y cuyas respuestas tienen importancia para su bienestar.

Para los miembros de la Red DivulgaCiencia, entre volcanes surge la importancia de la divulgación científica como realidad y metáfora de los ciclos de crisis económicas, sociales y políticas que experimentamos varios países andinos. En la actual economía global, los países más innovadores tienen la oportunidad de acceder a nuevos mercados, y ahora, más que nunca, la desinformación se encuentra al alcance de todos, junto con los riesgos que conlleva.

Ante la necesidad de incidir en la población para despertar su curiosidad y sentido crítico, que aporten en el discernimiento de la información; y ante la importancia de que la política ecuatoriana dé más atención al desarrollo de ciencia y tecnología enfocada en el bienestar social, ha sido creada la Red DivulgaCiencia, que desarrolla estrategias, proyectos y actividades colaborativas para inspirar al público, promover la inclusión social,

el conocimiento de la naturaleza y la importancia de la conservación de los ecosistemas. Para alcanzar este objetivo, la Red ha visto la necesidad de juntar a personas y organizaciones para llevar a cabo proyectos de divulgación científica, emprendimiento e investigación. Ante la falta de priorización en el impulso de la ciencia y la tecnología que existe en varios países latinoamericanos, la Red DivulgaCiencia trabaja en la reducción de brechas entre la academia y la ciudadanía, de manera colaborativa.

Los actores de la divulgación científica unidos, se han adaptado e intervienen de maneras muy variadas (Massarani, 2018). En esta red se han juntado divulgadores y divulgadoras que desempeñan diferentes roles al mismo tiempo: como estudiantes, docentes, periodistas, presentadores de radio, productores audiovisuales y emprendedores. Estos profesionales se capacitan y transmiten a otros colegas sus aprendizajes en las áreas de la comunicación, manejo de proyectos y herramientas de difusión.

Recordando la frase de Humboldt, y ante la escasez de recursos económicos dirigidos hacia la divulgación científica, la Red ha encontrado grandes riquezas en la colaboración, el compromiso y la creatividad, y las ha aplicado en la construcción de la cultura científica en nuestro país.

La Red Divulgaciencia es una comunidad de personas e iniciativas que permite una actuación multidisciplinaria para crear proyectos innovadores.

Como ejemplo de esto, durante poco más de un año, y desde la conformación de la Red durante el confinamiento, el producto de la colaboración se ha materializado en la producción de un programa semanal de divulgación científica, que se transmite por la radio, plataformas digitales y en formato de podcast, llamado Estación DivulgaCiencia. Este programa, que propone conversaciones informales y entretenidas sobre ciencia y tecnología, condensa las capacidades, da visibilidad a las iniciativas de la Red y a las alianzas con instituciones colaboradoras como museos, centros de rescate y conservación de vida silvestre y otras redes de ciencia y tecnología.

La Red también ha aplicado el conjunto de sus experiencias y capacidades, desarrollando talleres en línea de ciencia y tecnología para niños, niñas y jóvenes; webinarios sobre divulgación científica, sostenibilidad, y otras temáticas; talleres de astronomía y campamentos astronómicos en el regreso a la presencialidad.

Y, a pesar de que los ecuatorianos generalmente se alegran con la música triste, la Red DivulgaCiencia ha producido un primer vídeo musical dentro del género del reggae, gracias al apoyo de grandes aliados, como son la comunidad de divulgadores del conocimiento científico y ancestral Kuna Ecuador, el canal Biociencias y el Museo Interactivo de Ciencia en Quito, para transmitir la motivación por la divulgación científica, motivando a más gente a “Indagar para llegar a la verdad, ya que en el fondo todos somos científicos, si no paramos de preguntar...”, como repite el coro de esta canción que ha sido titulada: “Indaga”.

Potenciales científicos y científicas pueden estar a la vuelta de la esquina, esperando un ambiente favorable que guíe su curiosidad y desarrolle sus capacidades. Por esta razón, es necesario promover el fortalecimiento de los vínculos de la comunidad científica con los demás actores sociales y desarrollar los mecanismos adecuados para abordar los problemas que surgen en la sociedad.

Humboldt fue uno de los primeros científicos que consideró a la biología como un todo, donde la naturaleza es "una red de vida" en que todos los organismos están interconectados (Ehrhardt & Fleury, 2019). Tal vez es un buen momento para recordarlo, y trabajar con mayor intensidad en la formación de una conciencia colectiva, a través de la divulgación científica, sobre los comportamientos que ponen en riesgo la subsistencia de nuestra especie al formar parte de esa red de vida en la que se encuentra.



Ehrhardt, D., & Fleury, H. (2019). Science and transareality in Humboldt's cosmos. In Humboldt-Kolleg International Conference: To Grasp the Whole World. On the 250th Anniversary of Alexander von Humboldt.

Velho, L. (2011). LA CIENCIA Y LOS PARADIGMAS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN. In Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina.



## Divulgación Científica y Activismo en Open Access

Alexandra de Castro Cuevas  
United Academics Foundation

### Resumen

*El divulgador científico es un activista que busca crear apreciación por la ciencia como patrimonio de la humanidad. Además, los divulgadores tenemos la obligación moral de mostrar la verdad y denunciar los abusos que se cometen en el ambiente de la producción de conocimiento.*

*En mi ponencia, planteo una antigua denuncia: la ciencia es financiada, en su mayoría, por fondos públicos, pero los resultados están en manos privadas. Las editoriales científicas obligan a las instituciones a pagar escandalosas sumas de dinero para que los científicos puedan leer los artículos propios y de otros científicos, adueñándose además de los derechos de autor. Es un modelo de mercado que frena el flujo la comunicación entre los científicos. Con la llegada de Internet surgió la idea del acceso abierto, que quedó establecida como meta en la Declaración de Budapest de 2002. Desde entonces, el activismo para derribar los grandes muros de pago que ocultan los resultados científicos ha dado algunos frutos. En United Academics hacemos divulgación científica y activismo en acceso abierto, a través del Plan S. Además, hemos creado una biblioteca que reúne millones de artículos científicos en acceso abierto.*

\*\*\*\*\*

¿Es el divulgador científico un activista?

A diferencia del periodista científico, el divulgador científico busca establecer puentes entre ciencia y sociedad; crear conciencia y apreciación por la ciencia como patrimonio de la humanidad, como lo sería el arte, la música, la literatura. Y últimamente se ha tomado como misión batallar contra la desinformación, las *fake news*, etc.

Por otro lado, los divulgadores científicos tenemos la obligación moral de mostrar la verdad de lo que sucede en la ciencia.

¿Cuál es la denuncia?

La ciencia es financiada en su mayoría por fondos públicos, pero los resultados efectivamente están en manos privadas.

Las editoriales científicas obligan a las instituciones a pagar escandalosas sumas de dinero —que podrían destinarse a la investigación misma— para que los científicos

puedan leer los artículos propios y de otros científicos; adueñándose, además, de los derechos de autor. Es un modelo de mercado que frena la comunicación entre los científicos y a la ciencia misma.

#### El precio de conocimiento

El año pasado, solamente en los títulos de química, el promedio anual de pago por revista fue de cerca de siete mil dólares.

«En 2021, el precio promedio de una revista de ciencias de la salud fue de \$ 2,460 y de una revista de química fue de \$ 6,681. En promedio, la tasa de aumento de los costos de las revistas estuvo en el rango del 3% al 4% para el nivel de suscripción más bajo; sin embargo, UCSF, como una institución de investigación intensiva con un centro médico, a menudo se encuentra en un nivel más alto y ve aumentos anuales mucho mayores para las suscripciones en línea.» [1]

La Universidad de California San Francisco reporta el aumento vertiginoso del pago anual a las revistas en ciencias de la salud. Entre el 2020 y 2021 el aumento fue de 67, 3%. (Imagen 1). [2]

#### La importancia de denunciar esta práctica dañina para la ciencia

No son los académicos y los científicos los únicos afectados. Las víctimas somos todos: periodistas, divulgadores, profesores de todo nivel de educación y hasta regiones y países enteros.

Es un modelo que mantiene las desigualdades: solo los ricos, solo quien tiene el dinero para pagar tiene acceso al conocimiento.

Es un escándalo mundial: llegó la hora de poner freno a este monopolio de la gestión del conocimiento.

#### La idea del acceso abierto

Con la llegada de Internet surgió la idea del acceso abierto, que quedó establecida como meta en la Declaración de Budapest de 2002.

«El bien público que hacen posible es la distribución electrónica en la red de redes de literatura periódica revisada por pares completamente gratuita y sin restricciones de acceso por todos los científicos, académicos, maestros, estudiantes y otras mentes curiosas. Retirar las barreras de acceso a esta literatura acelerará la investigación, enriquecerá la educación, compartirá el aprendizaje de los ricos con los pobres y el de los pobres con el de los ricos, hará esta literatura tan útil como sea posible y sentará los cimientos para unir a la humanidad en una conversación intelectual común y búsqueda del conocimiento.»

URL: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/>

Acceso abierto significa que cualquier persona con una conexión de Internet pueda leer—gratis—los resultados científicos publicados en revistas científicas arbitradas.



Desde entonces, han surgido numerosas revistas de acceso abierto. Sin embargo, el problema no acaba allí: En algunas revistas muy prestigiosas, se pide a los científicos que paguen mucho dinero para que sus resultados sean visibles al público. Por ejemplo, los autores deben pagar € 4790 para publicar un artículo de acceso abierto en Nature Physics y \$5900 dólares para publicar un artículo como acceso abierto en Cell.

Declaración de principios: Plan S

En el 2021 se creó la coalición S para acelerar la transición de la ciencia a un modelo justo. En esta coalición participan instituciones y organizaciones no gubernamentales, quienes plantean la siguiente declaración de principios:

«A partir de 2021, todas las publicaciones académicas sobre los resultados de la investigación financiada por subvenciones públicas o privadas otorgadas por consejos de investigación y organismos de financiación nacionales, regionales e internacionales, deben publicarse en revistas de acceso abierto, en plataformas de acceso abierto o publicarse de inmediato.»

URL: <https://www.coalition-s.org/>

Avances y retrocesos del acceso abierto en Europa

## I. Decisiones del Consejo Europeo

En el 2019, el Consejo Europeo decidió apoyar el Plan S:

«El Consejo Europeo de Investigaciones, habiendo reconocido durante mucho tiempo la necesidad de garantizar un acceso abierto y oportuno a los resultados de la investigación financiada con fondos públicos, reafirma su apoyo a los principios del Plan S.»[5]

Sin embargo, en el 2020, resolvió retroceder:

«El Consejo Europeo de Investigaciones ya no apoyará el Plan S, el plan de publicación científica que exige que los investigadores financiados por el estado publiquen su trabajo en plataformas de acceso abierto.»[6]

II. Las revistas científicas con acceso abierto se han multiplicado generosamente en las últimas décadas. Así lo muestra el trabajo del bioinformático Thomas Shafee, quien procesó el número de revistas open access indexadas en PubMed entre el 2000 y el 2019. (Imagen 2)

III. Las subvenciones de investigación de Horizon 2020, Art. 29.2, exigen que «cada beneficiario debe garantizar el acceso abierto a todas las publicaciones científicas revisadas por pares relacionadas con sus resultados.»

URL:

[https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/open-access\\_en.htm](https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/open-access_en.htm)

#### IV. Acuerdos entre las Editoriales Científicas y las Universidades Españolas

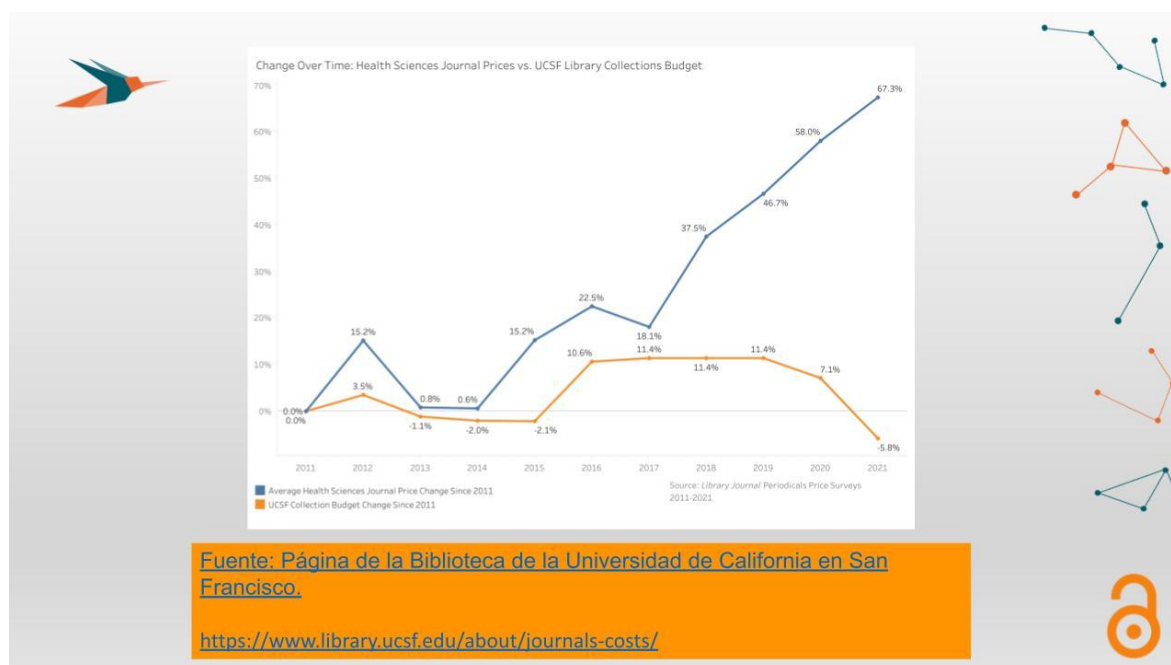
«Springer Nature, ha acordado con la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Crue Universidades Españolas) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), es un claro ejemplo del compromiso continuo de la editorial para impulsar el OA y permitir prácticas sostenibles de ciencia abierta a nivel mundial.»

El acuerdo permitirá a las 58 universidades afiliadas a Crue y CSIC, responsables de más del 90% de la producción de investigación científica en España, publicar en régimen de acceso abierto en más de 2.300 títulos de Springer Natur. [3]

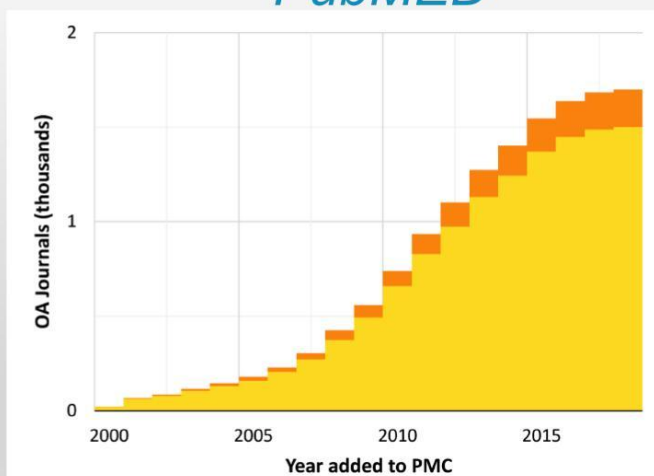
Un acuerdo similar fue firmado con la casa editorial Wiley. [4]

#### La labor de United Academics

En United Academics hacemos divulgación científica con la revista: United Academics Magazine URL: <https://www.ua-magazine.com/>; activismo en acceso abierto a través de la Fundación y del Plan S, URL: <https://www.ua-foundation.org/>. Además, hemos creado una biblioteca que reúne más de cincuenta millones de artículos científicos en acceso abierto que pronto estará disponible.



## Revistas científicas OA indexadas en PubMed



Trabajo del bioinformático Thomas Shafee, 2019

### Referencias

1. Bosch, S., et al. (2001). The New Abnormal: Periodicals Price Survey. Library Journal.
2. UCSF Library. (2001). Journals Cost How Much?
3. Blog de La Biblioteca de Traducción y Documentación de La Universidad de Salamanca. (2001). Acuerdo Transformador de Acceso Abierto de las universidades españolas con Springer Nature
4. CRUE-Universidades Españolas. (2021). Crue y CSIC firman con la editorial Wiley un acuerdo transitorio para impulsar el acceso abierto en España
5. European Research Council. (2019). ERC SCIENTIFIC COUNCIL WELCOMES UPDATED GUIDANCE ON OPEN ACCESS
6. European Research Council. (2020). ERC SCIENTIFIC COUNCIL CALLS FOR OPEN ACCESS PLANS TO RESPECT RESEARCHERS' NEEDS



## Turismo científico. Una aportación Innovadora y Sostenible.

Teresa Cruz Sánchez  
Directora Fundación Descubre

Silvia Alguacil Martín  
Responsable de Proyectos de Divulgación. Fundación Descubre

Carolina Moya Castillo  
Responsable de Contenidos de Ciencia. Fundación Descubre

### Resumen

*La crisis de 2008 desencadenó muchos cambios en nuestra sociedad, entre ellos, la eclosión de la divulgación de la ciencia. Desde entonces, ha ido creciendo el número de actividades de divulgación que ofrecemos a la sociedad; hay más divulgadores y divulgadoras, más propuestas y más gente que acude a las convocatorias.*

*En paralelo, el mercado turístico busca experiencias únicas singulares; hay nicho de mercado si somos capaces de generar esos contenidos desde la ciencia. Pero es un mercado muy competitivo, con altos estándares de calidad y con poco espacio para los amateur.*

*Se presenta el modelo de Turismo Científico, desarrollado por Fundación Descubre con Turismo con Ciencia (2018), y que se abre ahora al conjunto del país (2021), como la puerta a una nueva aplicación de la Comunicación y Divulgación Científica. Transformar una actividad de divulgación en una propuesta de turismo permite llegar a nuevos públicos, habitualmente alejados de los circuitos de divulgación y facilita el acceso a nuevas fuentes de financiación.*

\*\*\*\*\*

### El contexto

Las crisis nos obligan a hacer cosas nuevas, y en este siglo ya llevamos dos. La crisis de 2008 desencadenó muchos cambios en nuestra sociedad y, entre ellos, llegó la eclosión de la Comunicación Social de la Ciencia. Muchos jóvenes investigadores e investigadoras que habían permanecido alejados de las actividades de divulgación y centrados en la publicación de sus artículos de investigación, fueron conscientes de la importancia de que la ciencia fuera apoyada por la sociedad.

A partir de 2008, y de manera exponencial, comenzó a crecer el número de investigadores que dedican tiempo y esfuerzo a las actividades de divulgación. En poco tiempo se multiplicaban las propuestas de cultura científica en todo el país, y el público respondía con creciente interés. Por ejemplo, la Noche Europea de los Investigadores en Andalucía consiguió atraer en 2011 a 5.000 personas; apenas 8 años más tarde la cifra superaba las 80.000.

A día de hoy, en España contamos con una excelente cantera de divulgadores y divulgadoras, ofrecemos actividades cada vez más atractivas, la agenda crece y la gente sigue acudiendo a las actividades. Paralelamente, hemos aprendido que si hacemos cosas juntos tenemos más impacto social, alcanzamos mayor visibilidad y esto contribuye a reforzar el papel de la ciencia en la sociedad.

En este contexto de crecimiento de la divulgación, descubrimos que el mercado turístico está buscando experiencias singulares, en las que pueden encajar a la perfección nuestras actividades. Además, hemos podido ver cómo hay ámbitos de conocimiento (astronomía, arqueología) que han hecho grandes avances en turismo científico y que han crecido de manera especial en lugares como Chile o Portugal, y desde luego, también en nuestro país.

Nos dicen los responsables de turismo de la región que viajan más turistas a Andalucía para hacer avistamiento de aves que para jugar al golf. También nos refieren que uno de los criterios clave en la elección de un destino vacacional es precisamente la oferta de experiencias, de actividades que ofrece ese destino. Sabemos que hay mercado, y que nuestras actividades de divulgación pueden responder a ese deseo de experiencias singulares del turista actual.

¿Qué es el turismo científico y qué podemos ofrecer?

Según la definición acordada por el comité de expertos de Fundación Descubre, en 2018: “Turismo Científico es un segmento turístico, de interés especial que se realiza motivado por la adquisición y divulgación de conocimiento científico. Puede clasificarse dentro del turismo cultural y de experiencias”; es, por tanto, además de una actividad de promoción de la cultura científica una actividad económica.

Los divulgadores somos capaces de transformar actividades de divulgación de la ciencia en experiencias que hagan más atractiva la oferta turística de un lugar, por pequeño y alejado que esté. Podemos desarrollar actividades de turismo científico en cualquier espacio, bien sea urbano, natural, patrimonial o científico, y sobre cualquier área de conocimiento. Podemos convertir una cata de queso, de vino, de aceite o de jamón en una experiencia de ocio gastronómico y científico, o transformar un paseo por los monumentos arquitectónicos de un lugar en un paseo matemático. También convertir una noche de verano en una noche de observación astronómica, o hacer que un paseo por la naturaleza se convierta en una ruta geológica, botánica... Incluso podemos crear un pequeño laboratorio de física, química o biología en medio de la plaza de un pueblo.

Lo que hemos avanzado en estos años

Aunque en 2013 comenzamos a promover desde Fundación Descubre el Astroturismo, no fue hasta 2018 cuando iniciamos Turismo con Ciencia. A partir de este, logramos elaborar el primer inventario de potenciales promotores de turismo científico, identificando más de 200 iniciativas, creamos el primer consejo asesor en turismo científico, consensuamos una definición de esta actividad económica, lanzamos un primer curso, publicamos el primer manual de Introducción al Turismo Científico, diseñamos 10 rutas y creamos la página web: <http://www.turismocientifico.es>. Y lo más importante, definimos los primeros criterios e indicadores que debieran cumplir los promotores o actividades para incorporarse al registro de la web.

Desde entonces, hemos estado difundiendo las actividades de turismo científico de los 60 promotores andaluces inscritos en la web y hemos establecido nuevas alianzas, tanto con la Empresa Pública de Turismo de Andalucía como con la Facultad de Turismo de Málaga. A la vista de la experiencia estamos abriendo el proyecto al conjunto del país, para lo que contamos con ayuda tanto de la FECYT como de la Junta de Andalucía.

#### Los criterios

Estos son los criterios que proponemos a los Promotores de Turismo Científico para incluirse en el registro de turismocientifico.es, y que actualmente estamos revisando::

**RIGOR CIENTÍFICO.** Contará con una dirección científico-divulgativa

**EQUIPO CUALIFICADO.** Dispondrá de un equipo de colaboradores cualificados

**ACTIVIDADES OFERTADAS.** Ofertarán iniciativas de TC

**NO PSEUDOCIENCIA.** No realizará actividades de pseudociencia

**CUMPLE NORMATIVA TURÍSTICA.** Respetará las legislación en materia turística. Los proyectos cumplirán con la normativa legal para la realización de actividades turísticas en diferentes ámbitos: Patrimonio Artístico, Espacios Naturales, Espacios abiertos, Espacios Cerrados...

**IGUALDAD.** Se valorará disponer de un Plan de Igualdad de Género

**SOSTENIBILIDAD.** Se valorará contar con una Estrategia de Sostenibilidad

**SOLIDEZ EMPRESARIAL.** Solidez legal y comercial.

Respecto de las actividades, estos son los criterios establecidos por el Consejo Asesor:

**RIGOR CIENTÍFICO.** Plan de divulgación de la actividad, que incluya conceptos a tratar, métodos y materiales

**CAPACITACIÓN PROFESIONAL.** Dirección científica de un experto en el área temática y es impartida por nonitores con conocimiento científico (experiencia y/o formación).

**COMPONENTE ECONÓMICO.** Las actividades que tienen un precio establecido

**CRITERIOS DE GÉNERO.** Se garantizará los criterios de equidad en la elaboración de contenidos, que se reflejarán en el Plan de Divulgación.

**PERIODICIDAD.** La actividad se oferta con periodicidad a lo largo del año.

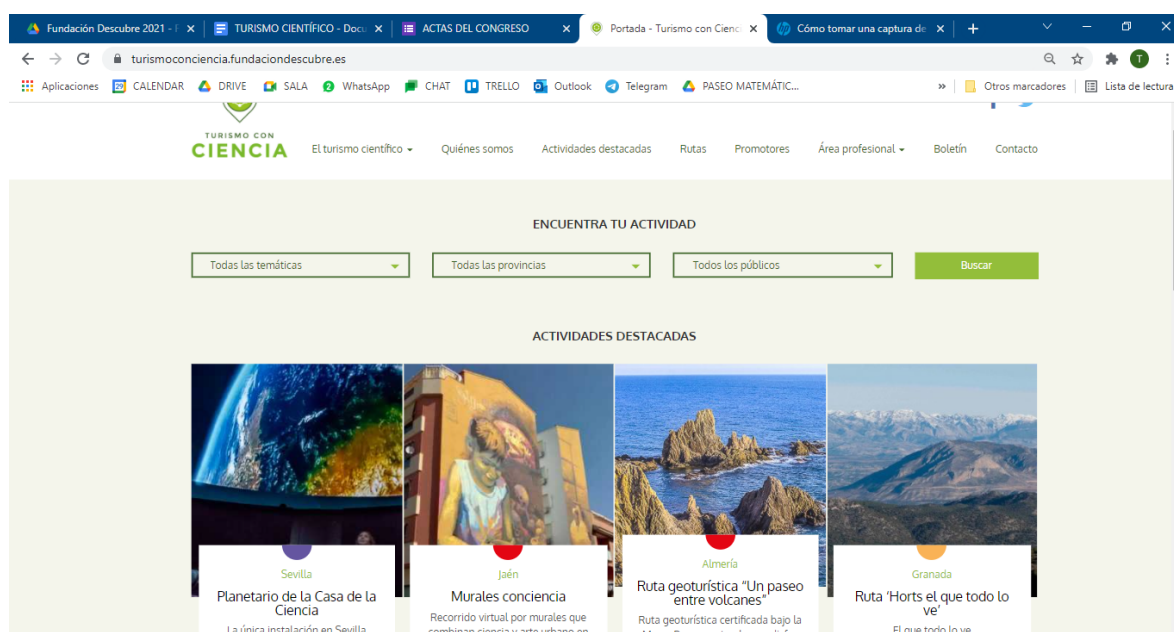
#### Aportaciones del Turismo Científico a la divulgación

En primer lugar, nos permite financiar actividades de cultura científica con cargo a fondos diferentes a los de investigación, ya que provendrían de la comercialización directa, así como de su contratación por entidades intermedias (ayuntamientos, diputaciones, agencias de viaje, alojamientos turísticos...). En segundo lugar, contribuye a incrementar el volumen de negocio y, por tanto, la viabilidad de los proyectos de muchos emprendedores de la cultura científica. En tercer lugar, nos facilita el acercamiento de la ciencia a nuevos espacios y nuevos públicos, tradicionalmente alejados de nuestras propuestas.

Pero entrar no es fácil. El mercado turístico es muy complejo y habrá que superar sus grandes barreras de entrada. Es un mercado con estándares de calidad empresarial de excelencia y con poco espacio para principiantes. Por esa razón no resultará vital establecer alianzas con agentes turísticos afianzados, tanto públicos como privados

## Conclusiones

Estamos en un momento óptimo para crear y consolidar el espacio del Turismo Científico, y hacerlo desde el rigor y la profesionalidad que caracteriza a la Comunicación Social de la Ciencia. Tomar el liderazgo en su desarrollo garantizará la calidad de las actividades, y promover alianzas nos ayudará a superar cuantas barreras de entrada a este competitivo mercado podamos encontrar, que serán muchas. Conseguiremos, así, incrementar la sostenibilidad de muchos promotores y de muchas actividades de divulgación, lo que redundará en un progresivo incremento de la cultura científica en la sociedad.








## III Foro de Turismo Científico

### El futuro ha llegado

  **LIVE** 3 FEB / 17:00

 **LIVE** 4 FEB / 11:00

#### Referencias

Guevara, A (2019) Iniciación al Turismo Científico. Ed. Fundación Descubre.



## Evento Ciencia y su tarea titánica: recoger todos los eventos de divulgación en un solo sitio

Santiago Campillo Brocal  
Vector Divulgación

### Resumen

*Evento Ciencia es una plataforma sin ánimo de lucro, capaz de recoger y organizar la información sobre todos los eventos de divulgación científica en castellano. Para poder llevarla a cabo, algo que se ha hecho gracias al trabajo de solo 1 o 2 personas, se ha dispuesto un modelo que aprovecha la inercia y la necesidad social con las nuevas tecnologías.*

\*\*\*\*\*

En la ponencia "Evento Ciencia y su tarea titánica: recoger todos los eventos de divulgación en un solo sitio" se describe el proyecto, Evento Ciencia, un servicio en torno a un calendario, cuyo objetivo es englobar todas los eventos de comunicación científica en castellano de España. Durante la presentación, además de mostrar el funcionamiento del proyecto, se remarcó el modelo de uso, las posibilidades que tiene, el alcance técnico y el contexto tecnológico del proyecto, así como algunos aspectos que han permitido su desarrollo como herramienta e iniciativa de divulgación científica.

RECURSOS ONLINE AÑADIR UN EVENTO APOYAR EVENTO CIENCIA CONTACTA CON EVENTO CIENCIA DESCONECTAR

# EVENTO CIENCIA

Todos los eventos de Divulgación Científica en un solo sitio

f t

Localización Organizador Etiquetas Tipo de evento

enero 2020

ABRIL MAYO 2020 JUNIO

LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO
27	28	29	30	1	2	3



COMPARTIR ESTE EVENTO



23 19 47 35  
DÍAS HORAS MINUTOS SEGUNDOS

Bienvenidos a **Café Hypatia**, el rincón donde reunimos a **escribir relatos de ciencia**. Este blog surge con el deseo de convertir **la ciencia en temática central y fuente de inspiración para la escritura**, experimentando con diversos puntos de vista y modos de contar y divulgar la ciencia. En el mundo anglosajón ya existen diversas denominaciones para la narrativa basada en la ciencia (**LabLit**, *Science Storytelling*), por lo que nosotros en

## Qué necesitas saber



### ORGANIZADOR

ESCUELA DE LITERATURA CIENTÍFICA CREATIVA

CORREO ELECTRÓNICO  
info@escuelalcc.org

WEB  
<https://www.escuelalcc.org/>



## Paralela 23:

Pereza



## La cultura científica crítica en la población española

Belén Laspra Pérez  
Universidad de Oviedo

Francisco Martínez García  
Universidad de Oviedo

Daniela Felgueres Díaz  
Universidad de Oviedo

### Resumen

*Este trabajo presenta un Análisis Factorial Confirmatorio, realizado sobre datos de la Encuesta de Percepción Española para la Ciencia y la Tecnología de 2018. El objetivo del análisis fue estudiar las relaciones entre los elementos que tradicionalmente se incluyen en la cultura científica. Estos elementos conciernen al nivel de conocimientos científicos, el interés hacia la ciencia y la tecnología y los hábitos informativos sobre cuestiones científicas. Se reivindica la importancia de la actitud crítica como un elemento clave en la cultura científica y se analiza su relación con los elementos mencionados.*

*Los resultados muestran que las personas interesadas en ciencia y tecnología, que se informan y que han adquirido un cierto nivel de conocimientos científicos, tienden a mostrar una actitud crítica, una actitud entendida como la disposición a aprender cosas nuevas y la apertura mental.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Tras 50 años de debate y reflexión, la literatura especializada parece haber alcanzado una cierta estabilidad en la discusión acerca de cuáles son los elementos relevantes de cara a la cultura científica. En el ámbito académico hay un consenso relativamente generalizado en reconocer que: disponer de unos conocimientos científicos básicos, estar interesado en la ciencia y la tecnología, tener una actitud pro-científica hacia la ciencia y estar dispuesto a hacer uso del conocimiento científico en la toma de decisiones en la vida diaria son elementos que definen a una persona científicamente cultura.

Sin embargo, recientemente, algunos autores del campo han comenzado a reivindicar un nuevo elemento que, más que añadir una nueva dimensión, tiene que ver con el modo en que se articulan los conocimientos, las actitudes y los comportamientos. Se trata de la capacidad crítica, en virtud de la cual estar informado es ser capaz de hacer uso de distintas fuentes, contrastar la información y discriminar entre conocimiento espurio y validado; tener una actitud pro-científica significa mantener un sano escepticismo ante el desarrollo científico y tecnológico; y hacer uso del conocimiento científico en situaciones de incertidumbre y riesgo (Cerezo y Laspra, 2018).

Utilizando datos de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia (EPSCT) y la Tecnología de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), realizada en 2018, hemos construido un perfil de individuo científicamente culto, que incluye las dimensiones tradicionales de la cultura científica y añade la crítica. El objetivo de este trabajo es presentar los rasgos que definen este perfil y el análisis de sus características principales.

Los rasgos que conforman el perfil son el (1) interés hacia la ciencia y la tecnología, (2) la información sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología y hábitos informativos, (3) el nivel de conocimientos científicos y (4) la capacidad crítica. Para la construcción de cada uno de ellos se han seleccionado preguntas de la EPSCT considerados relevantes para incluir en cada rasgo o factor. A continuación, las respuestas a las preguntas, y se han analizado con técnicas estadísticas utilizando los programas SPSS Statistics y LISREL. Lo que aquí se presenta es el resultado de un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) ejecutado sobre una muestra representativa de la población española de 5991 casos.

AFC es una técnica que permite poner a prueba hipótesis sobre la relación entre distintas variables observables y latentes. La hipótesis subyacente es secuencial, en primer lugar, que los ítem seleccionados son adecuados para el rasgo al que están asociados. En segundo lugar, que existe una relación entre los cuatro rasgos; es decir, que las personas que muestran un interés hacia la ciencia y la tecnología también se informan sobre esos temas, disponen de un cierto grado de conocimientos científicos y muestran una actitud crítica. El AFC permite examinar las relaciones entre todos los ítem e identificar aquellos que se relacionan con más fuerza con el rasgo o factor latente, además permite examinar la fuerza de la relación entre los cuatro factores latentes. A continuación, se muestran los ítem y su correlación con su factor latente. Más adelante, en la Imagen 1, se muestran las relaciones de los cuatro factores latentes entre sí.

## Resultados

El factor latente INTERÉS se ha construido teniendo en cuenta tanto el interés declarado explícitamente por el encuestado como el interés espontáneo en relación a tres temas: ciencia y tecnología (CyT), medioambiente y ecología (MyE) y medicina y salud (MyS). Los factores de correlación de cada ítem con el factor latente interés se listan a continuación.

- (0.91) Interés explícito en CyT
- (0.52) Interés explícito en MyE
- (0.37) Interés espontáneo en CyT
- (0.33) Interés explícito en MyS
- (0.11) Interés espontáneo en MyE
- (-0.08) Interés espontáneo en MyS

Para el factor latente INFORMACIÓN se ha tenido en cuenta la autopercepción del encuestado sobre los mismos temas. También se han incluido cuestiones relacionadas con hábitos informativos.

- (0.89) Sentirse informado en CyT
- (0.64) Sentirse informado en temas de MyE

- (0.45) Sentirse informado en MyS
- (0.37) Número de medios que utiliza para informarse sobre CyT
- (0.30) Visitas a museos de CyT y realización de actividades de divulgación científica

El CONOCIMIENTO es un factor que incluye el nivel de conocimientos científicos, la importancia del conocimiento científico y valoraciones sobre la enseñanza de la ciencia.

- (0.58) Importancia atribuida a saber de CyT para la vida diaria
- (0.32) Respuestas correctas a las preguntas de conocimiento científico
- (-0.64) Percepción del nivel de educación científica y tecnológica recibida

Los ítems de CRÍTICA son los siguientes:

- (0.81) Intenta aprender nuevas cosas
- (0.79) Suele estar abierto a nuevas ideas
- (0.55) Prefiere hacer las cosas importantes por sí mismo
- (0.50) Valora las personas que cuestionan las formas tradicionales de actuar
- (0.54) Suele correr riesgos para progresar en la vida
- (0.41) Tiende a planificar el futuro con antelación
- (0.16) Selecciona como objetivos principales del país la protección de la libertad de expresión y el incremento de la participación

Imagen 1 “Correlación entre variables latentes”

Las estadísticas de ajuste del modelo son las siguientes: Chi-Square=1912.74, df=181, P-value=0.00000, RMSEA=0.043.

### Discusión y conclusiones

INTERÉS. De acuerdo con los datos, el hacia la ciencia y la tecnología se correlaciona fuerte con el interés en medioambiente y ecología, la correlación de ambos con el interés en medicina y salud es menor. Esto apunta a que el interés es de diferente naturaleza, y que hay un perfil interesado en ciencia y tecnología, medioambiente y ecología y otro perfil interesado en cuestiones médicas y de salud.

Las correlaciones de los ítems en el caso de la INFORMACIÓN siguen un patrón similar, quienes están informados en ciencia y tecnología tienden a estar también informados en temas de medioambiente y ecología, mostrando un perfil diferente a quienes se informan sobre medicina y salud.

Los datos para el CONOCIMIENTO parecen indicar que los individuos que atribuyen importancia al conocimiento científico y tienen un cierto nivel de conocimientos científicos tienden a hacer una valoración negativa del nivel educativo de ciencia y tecnología recibido, seguramente porque son más capaces de detectar las carencias de la enseñanza que quienes no atribuyen valor al conocimiento científico.

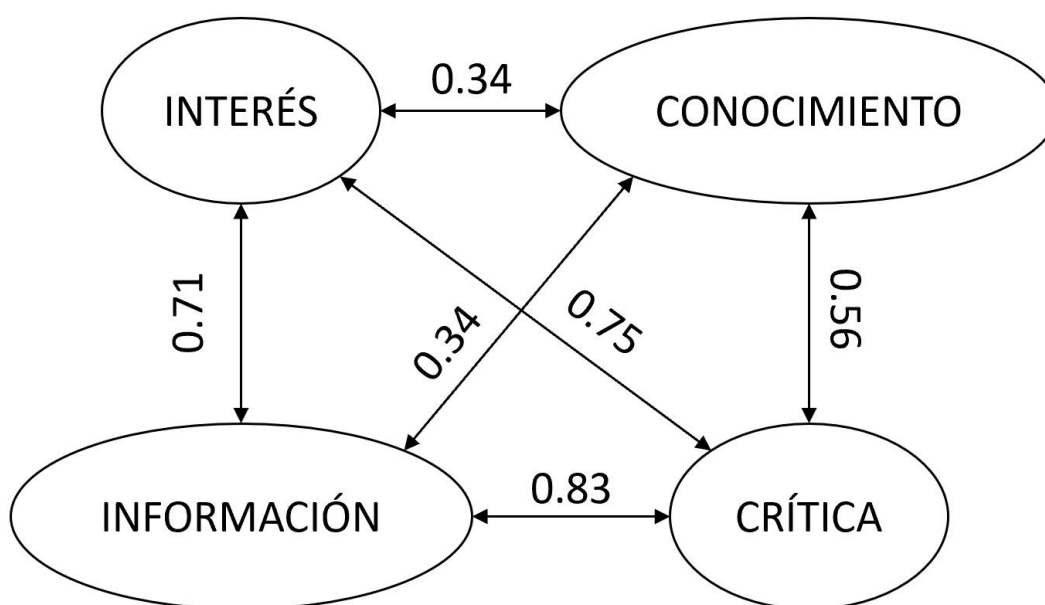
Respecto de la CRÍTICA, aprender cosas nuevas y estar abierto a nuevas ideas son los rasgos que correlacionan con más fuerza, seguidos de hacer las cosas por uno mismo, correr riesgos y valorar el cuestionamiento de las formas tradicionales de actuar. Los otros ítems muestran una correlación menor.



Los datos confirman la primera parte de la hipótesis; los ítem seleccionados son adecuados para el rasgo al que están asociados, a excepción de la valoración de la enseñanza de la ciencia, que se correlaciona negativamente. Se confirma también la segunda parte de la hipótesis: existe una relación entre los cuatro rasgos, aunque su intensidad varía. INTERÉS, INFORMACIÓN y CRÍTICA se correlacionan con fuerza, mientras que la relación con el CONOCIMIENTO es menor. La baja correlación responde a la correlación negativa mencionada.

En conclusión, el estudio realizado muestra que las personas interesadas en ciencia y tecnología, que se informan, y que han adquirido un cierto nivel de conocimientos científicos, tienden a mostrar una actitud crítica, una actitud entendida como la disposición a aprender cosas nuevas y la apertura mental.

\* Este estudio se ha realizado en el marco de un proyecto de investigación desarrollado por el alumnado de la Asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad del Grado en Filosofía de la Universidad de Oviedo.



## Referencias

López Cerezo, JA. Laspra, B. (2018) The Culture of Risk: STS Citizens Facing the Challenge of Engagement. En B. Laspra y JA. López Cerezo (Eds.), Spanish Philosophy of Technology (pp. 87-102), Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71958-0>



## Comunicación audiovisual de la ciencia por las Universidades públicas españolas en la Red

Diego Llinás

Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria.ULPGC

Antonio J. Fernández

Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria.ULPGC

### **Resumen**

*En esta comunicación se presenta el resultado de la observación de la presencia en la red (YouTube) de las UPEs en los últimos diez años (2012-2021), periodo coincidente con la explosión de la presencia audiovisual espontánea en origen y metodologías de presentación de cualquier origen y finalidad, incluida la ciencia y sus resultados.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Las Universidades públicas españolas (UPEs) junto con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), constituyen el núcleo principal de producción científica española. El carácter público de agentes centrales de la formación ciudadana, añade a las Universidades la responsabilidad de difundir los resultados de la ciencia que producen, más allá de las comunidades científicas, a los ciudadanos en general.

La producción audiovisual, realizada por las Universidades, se integra en el conjunto total de la información que llega a los ciudadanos sobre ciencia y tecnología y, por tanto, su resultado forma parte de estos análisis generales. En 2012, YouTube era la plataforma más popular de presencia de vídeos en la web, y el 92% de las universidades tenían presencia en ese canal y en 2021 están prácticamente todas incorporadas.

El sector audiovisual, como herramienta de difusión, es innegable tal como demuestran las encuestas bianuales de la FECYT, donde se muestra que la televisión e Internet son las fuentes principales de información sobre ciencia y tecnología que tienen los ciudadanos españoles. El audiovisual es el núcleo de soporte, tanto de la televisión como de Internet.

### Resultados

Los resultados han mostrado una gran heterogeneidad, en cantidad, calidad y enfoque, por lo que este trabajo se ha centrado en los aspectos cuantitativos que mantienen las características de comparabilidad necesaria para encontrar características o patrones de comportamiento.

En esta década, se ha pasado de una media por universidad de 3.000 a 15.921 videos disponibles, con un crecimiento anual promedio de 1.300 videos por año, manteniéndose bastante regular, aunque con cierta tendencia a decrecer en el último periodo analizado, con un promedio de 1122 videos por año.

Las universidades públicas españolas fueron seleccionadas como grupo a estudiar, ya que dentro del sistema de I+D+i son uno de las que reciben más fondos; además, presentan una distribución geográfica y de dimensiones amplia y equilibrada territorialmente; tienen un marco regulatorio común y una cantidad de información disponible importante y accesible; asumen como responsabilidad propia la difusión/divulgación de su actividad general y de forma específica la de la Ciencia.

Los rankings internacionales son una referencia crítica de importancia para las universidades. Para estudiar si la producción audiovisual de las universidades tiene algún significado característico para ellas, se ha elegido el webometric, ya que realiza sus clasificaciones en función de la información de la presencia web y aparte evalúa a todas las universidades españolas.

En esta clasificación, las universidades que tienen una posición, peor de la que les corresponderían por su tamaño, se encuentran entre las 20 universidades que menos audiovisuales publican en YouTube.

### Discusión y conclusiones

En este estudio se ha comprobado que la publicación audiovisual de las universidades públicas españolas en YouTube se ha mantenido estable. Aunque el número de producciones ha crecido de forma continua, se ha señalado una ligera disminución en la tasa de crecimiento. También la posición en el Ranking Webometric ha mantenido una relación lineal con el tamaño de cada universidad, tamaño estimado por el número de alumnos.

Todo esto apuntó que las universidades mantienen una baja atención a la divulgación/difusión de su producción científica, con soporte audiovisual, y que la desviación a posiciones mejores o peores en el Ranking Webometric se corresponde con la mayor o menor producción audiovisual publicada en el canal (en más del 80% de las universidades).



## Virtualización de la divulgación científica durante la pandemia: el caso Fundación Descubre

Carolina Moya Castillo  
Fundación Descubre

Ana Rodríguez Rey  
Fundación Descubre

Ana Pérez Moreno  
Fundación Descubre

### Resumen

*Esta publicación describe la adaptación virtual de la actividad de la Fundación Descubre desde marzo hasta junio de 2020, como respuesta a la situación de confinamiento provocada por la COVID-19. Durante este periodo, la entidad concentró sus contenidos en Ciencia desde Casa, un repositorio con casi un centenar de recursos destinados a familias, pequeños y centros educativos, para utilizarse en los meses de confinamiento. En la actividad participaron 24.800 personas. Descubre contaba ya con actividades en formato virtual, que aprovechó en un primer momento. Sin embargo, al alargarse el estado de confinamiento, concibió contenidos destinados sobre todo a los escolares. Bajo la etiqueta #pequecienciadesdecasa se presentaban como una ficha didáctica y un vídeo que proponían retos al alumnado. Se publicaban en web, medios sociales y semanalmente en un programa televisivo de la cadena autonómica. Los materiales se elaboraron con centros de investigación, integrantes de la Red de Ferias de la Ciencia de Andalucía y asociaciones.*

*Exponemos los resultados de la iniciativa y su legado: un banco de recursos permanente y una plataforma tecnológica para celebrar ferias virtuales.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Según el estudio 'Disrupciones en el modelo comunicativo de las fuentes expertas: impacto del COVID-19 en las unidades de cultura científica e innovación', (Sanz-Hernando, C. y Parejo-Cuéllar, M. 2021) durante la pandemia asistimos a la conformación acelerada de un nuevo ecosistema de la ciencia, donde se disuelven las fronteras nacionales, se aceleran los procesos de revisión por expertos, se comparten datos, se innova en los modelos de comunicación científica y se hace accesible el caudal de conocimientos producido por la comunidad científica internacional en semanas (Lafuente y Giménez-Toledo, 2020).

En este periodo, las instituciones divulgativas, como las unidades de cultura científica, según este estudio, el 87,5% impulsaron nuevas iniciativas, productos y narrativas

innovadoras mediante Internet. En este contexto, se enmarca el proyecto de virtualización de las actividades de la Fundación Descubre que, en un tiempo récord, el lunes 16 de marzo de 2020 lanzó la campaña #Cienciadesdecasa para ofrecer recursos virtuales ya existentes, para luego generar recursos propios.

En el contexto nacional, estas unidades de cultura científica celebraron seminarios o concursos, blogs, cine, charlas, vídeos de científicos o ciclos de divulgación en Facebook, Twitter o YouTube, videoconferencias abiertas al público, seminarios, proyectos educativos para escolares, podcast, juegos, retos o boletines informativos, según este mismo estudio.

## Resultados

Desde hace una década, la vocación de Fundación Descubre ha sido abordar la faceta presencial y virtual de las actividades de divulgación. De ahí que, nada más comenzar el confinamiento, contara con un banco de materiales: exposiciones virtuales, documentales o aplicaciones con paseos virtuales que la ciudadanía podía consultar desde sus hogares.

Así, tras la proclamación del estado de alarma, en un tiempo récord, el lunes 16 de marzo de 2020 lanzó una primera campaña para ofrecer estos recursos ya existentes. Sin embargo, a medida que avanzaba el confinamiento, elaboró contenidos propios que agrupó en Ciencia desde Casa (<https://fundaciondescubre.es/recursos/?categoria=cienciadesdecasa>) un repositorio con recursos para las familias, los más pequeños y los centros educativos, para ser utilizados específicamente de marzo a junio, pero que se mantienen tras ese periodo. Cada recurso incluye una etiqueta que hace referencia al público al que se dirige. Así #cienciadesdeelsofa va destinado a personas interesadas en la ciencia, #profesdesdecasa incluye materiales para los docentes, #pequesdesdecasa actividades para público infantil.

Este banco de recursos agrupa un centenar de iniciativas, elaboradas con la colaboración de otras instituciones, centros de investigación, integrantes de la Red de Ferias de la Ciencia y la Innovación de Andalucía y asociaciones de ciencia que participan con Descubre en actividades y proyectos de divulgación científica.

A medida que se alargaba el confinamiento, detectamos la escasez de materiales dedicados a los escolares de menor edad. Así surge: #pequesdesdecasa, destinado a proporcionar recursos didácticos sobre ciencia a las familias durante el periodo de estancia en sus hogares, debido a la suspensión de las clases presenciales. Se trata de experimentos explicados por docentes y divulgadores consolidados que constan de una ficha didáctica y un vídeo explicativo sobre cómo abordar el concepto desarrollado.

La ficha para guiar la realización del experimento cuenta con un título atractivo, una breve introducción sobre la actividad, edad recomendada para la realización de la propuesta, materiales necesarios (teniendo en cuenta que se puedan encontrar fácilmente en casa y que no sean peligrosos para su uso), los conceptos científicos que se abordan en el experimento, la realización de la actividad paso a paso y, finalmente, un reto. En él se participa a través de medios sociales.

Por su parte, el vídeo arranca con un breve saludo del docente, al que le sigue una invitación a participar en el experimento, la presentación de materiales, la realización de la actividad, la explicación de los fundamentos científicos que se abordan y la despedida con el lanzamiento del reto.

Cada ficha y su vídeo se publicaron con una periodicidad semanal en varios canales. Por un lado, en el nodo web de recursos 'on line' #Cienciadesdecasa donde con un breve texto explicativo se ofrecen ficha y vídeo. Por otro lado, el programa educativo de televisión 'El cole en casa con La Banda' de la Consejería de Educación y Deporte y la cadena autonómica Canal Sur TV. El programa se dirigió especialmente a los estudiantes con más dificultades para acceder a recursos telemáticos y que podían seguir las enseñanzas a través de un medio universal como la televisión, que según el último informe de percepción social de la ciencia, ha tenido un papel especialmente importante en la información relacionada con la covid-19. En concreto, ha sido la principal vía de información sobre la enfermedad para el 65% de la población.

Todas estas actividades contaron con buenos resultados ,tanto en visitas web, como en incidencia en redes sociales. Las propuestas recopiladas por la Fundación Descubre han sumado más de 24.800 visitas en esos tres meses. Asimismo, cada semana se enviaba una nota de prensa con un resumen de actividades virtuales, lo que supuso 76 impactos en medios.

Por otra parte, los medios sociales tienen un papel fundamental en el proyecto. En el canal de YouTube de la Fundación Descubre se publican los vídeos del proyecto en un listado específico, también en los perfiles de Facebook y Twitter, donde fluía la interactividad de la campaña, ya que los internautas respondían al reto planteado en cada actividad enviando sus mensajes. En cifras, los vídeos cuentan con 13966 visualizaciones en YouTube. A ello se suma que la campaña ha contado con 139 publicaciones, un alcance de 75350 en los perfiles de Facebook Descubre, 98957 impresiones en Twitter y 24139 en Instagram.

A esta iniciativa, creada específicamente para el periodo de confinamiento, Descubre sumó la adaptación virtual de actividades que desarrollaba en formato presencial. Es el caso de dos ferias de la ciencia de la red andaluza, la de Sevilla y Algeciras, que se celebraron en una plataforma tecnológica y sumaron más de 50.000 visitas procedentes de 10 países diferentes.

## Conclusiones

La irrupción de una pandemia mundial obligó a la adaptación de las estrategias divulgativas en todo el país. La Fundación Descubre aprovechó su acervo de recursos, incorporó los de otras instituciones y generó contenidos propios para adaptarse a una situación que no permitía actividades presenciales. La experiencia acumulada en este periodo le ha permitido configurar un banco de recursos permanentes y plataformas específicas para la actividad virtual como la Red de Ferias de la Ciencia. La alianza de docentes, divulgadores, comunicadores con experiencia en ciencia dio lugar a una iniciativa, que se configuró rápido y que se plasmó en formatos atractivos que dieran respuesta a las familias en periodo de confinamiento. Los resultados indican que el proyecto cumplió su objetivo y así lo refrendan las visitas a la web, medios sociales y



participación en ferias virtuales.

#### #Pequesdesdeca

En lo que respecta a #Pequesdesdeca, el objetivo ha sido ofrecer talleres guiados de diversas disciplinas científicas, a través de una ficha explicativa y un video, que inviten a la experimentación en familia utilizando materiales cotidianos y accesibles para todos. Están diseñados por un equipo multidisciplinar de docentes, divulgadores y comunicadores.

#Pequesdesdeca se ha compuesto de una colección de fichas y videos sobre experimentos para público infantil para ser realizados en casa ante la suspensión de las clases presenciales.

A partir de mayo de 2021 los videos de #Pequesdesdeca se emitieron en Canal Sur Televisión dentro del programa televisivo 'El cole en casa con La Banda' para facilitar el acceso a contenido educativo a las familias sin internet gracias a un acuerdo de colaboración con la Consejería de Educación y Deporte.



Tabla: relación de experimentos de #Pequesdesdeca. Temáticas, edad recomendada, fichas y videos de cada uno de ellos.

TINTA INVISIBLE | REACCIONES QUÍMICAS | 6-9 AÑOS



EL CALCULÓN | CÁLCULO | 5-9 AÑOS



UN SALUDO INESPERADO | PROPIEDADES GASES | 11-14 AÑOS



MENSAJE DESDE EL MEDIEVO | REACCIONES QUÍMICAS | 11-17 AÑOS



LOS AMIGOS DEL 10 | CÁLCULO (ABN) | 4-6 AÑOS



LA FUERZA DEL PAPEL | GEOMETRÍA | 3-12 AÑOS



DE LUZ Y DE COLOR | FLUORESCENCIA | 5-11 AÑOS



LIMONES MOLONES | EFERVESCENCIA | 4-99 AÑOS



VIRUS KILLER | REFRACCIÓN Y REFLEXIÓN | 4-12 AÑOS



QUIÉN SE COME A QUIÉN | CADENA TRÓFICA | 5-9 AÑOS



RASTROS DEL PASADO | PROPIEDADES MATERIA | 6-12 AÑOS



COMO UN HUEVO A UNA NARANJA | LA CÉLULA | 11-14 AÑOS



## Referencias

Sanz-Hernando, C., Parejo-Cuéllar, M. (2021). Disrupciones en el modelo comunicativo de las fuentes expertas: impacto del COVID-19 en las unidades de cultura científica e innovación. Revista De Comunicación De La SEECI, 54, 163-186. <https://doi.org/10.15198/seeci.2021.54.e697>

Lafuente, A., Giménez-Toledo, E. (2020). Abrir (y privatizer) la ciencia en tiempos de la COVID-19. The Conversation. <https://theconversation.com/abrir-y-privatizar-la-ciencia-en-tiempos-de-la-covid-19-138784>





## De las calles a las pantallas. El paso a virtual de las ferias de la ciencia'

Ana Pérez Moreno  
Fundación Descubre

Pilar Ibarra Alba  
Fundación Descubre

Sara Parrilla Cubiella  
Fundación Descubre

### Resumen

*La Red de Ferias de la Ciencia y la Innovación de Andalucía es un foro puesto en marcha por Fundación Descubre en 2012. Está formado por diversas ferias de la ciencia andaluzas, eventos en los que estudiantes, generalmente de enseñanzas medias, explican sus proyectos de investigación al público general.*

*Una feria de la ciencia es compartir, ver, oler, tocar,... En 2020 la pandemia hizo que la gran mayoría de las ferias andaluzas, previstas para la primavera, se cancelaran. Solo dos de ellas se atrevieron a dar el paso y se transformaron para poder celebrarse de manera virtual: Sevilla y Algeciras.*

*Tras el éxito de ambas, que recibieron más de 50.000 visitas de 10 países diferentes y con la creencia de que lo virtual ha venido para quedarse, Fundación Descubre decidió hacer una propuesta conjunta a las ferias de cara a su edición 2021. Así, puso a su disposición una plataforma común en la que pudieran desarrollar sus versiones on-line.*

*La propuesta ha sido un éxito rotundo y todas las ferias de la Red se han celebrado en 2021 bajo esta nueva modalidad.*

\*\*\*\*\*

### CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

La Red de ferias de la ciencia es un foro puesto en marcha por Fundación Descubre en el año 2012, que reúne a diferentes ferias andaluzas. A ellas la Fundación les da apoyo institucional, en contenido, en comunicación y, por último, apoyo económico con una convocatoria de ayudas anual.

La Red está en continuo crecimiento: fueron 8 las ferias que se sumaron en un principio y 13 las que la constituyen en la actualidad. En la edición de 2019 participaron más de 120.000 personas, entre visitantes, alumnos divulgadores y docentes.

En la primavera de 2020 se cancelaron la mayoría de las ferias de la ciencia de Andalucía

debido a la aparición de la pandemia. Con el firme objetivo de asegurar la celebración de estos encuentros a lo largo de 2021, Fundación Descubre inició el proyecto 'De las calles a las pantallas' que se materializa en una web común y una plataforma donde se desarrollaron versiones virtuales de estos encuentros. El proyecto se ha dirigido, en primer término, a los equipos coordinadores de las ferias andaluzas. A través de ellos se ha llegado tanto a la comunidad educativa como al público general.

## OBJETIVOS

Son varios los objetivos del proyecto:

1. Asegurar la celebración de las ferias de la ciencia andaluzas a lo largo de 2021, canceladas en su mayoría en la edición de 2020 por tratarse de eventos incompatibles con las medidas de seguridad adoptadas debido a la pandemia.
2. Dar soporte a las ferias de menor tamaño que por si solas no podrían dar el paso al mundo virtual.
3. Fomentar el intercambio entre las ferias que forman parte de la Red de Ferias de la Ciencia de Andalucía gracias a la accesibilidad que proporcionan las herramientas digitales.
4. Aumentar la visibilidad y el alcance de estos eventos, que al ser celebrados virtualmente pueden ser visitados por personas de diversa procedencia.
5. Avanzar hacia una doble modalidad en la celebración de las ferias, la virtual y la presencial, que permita el disfrute de las experiencias y la consulta de los materiales generados durante todo el año.

## PÚBLICO OBJETIVO

El proyecto se ha dirigido, en primer término, a los equipos coordinadores de las ferias andaluzas. Una vez que estos aceptaron la propuesta de Fundación Descubre, se ha extendido a toda la comunidad educativa y al público general, al igual que en cualquier feria presencial.

## METODOLOGÍA

Cada una de las ferias que conforma la Red de Ferias de la Ciencia de Andalucía tiene un carácter peculiar. Para dar respuesta a toda esta casuística, Fundación Descubre presentó una propuesta general básica para todas las ferias virtuales, con un número de stand y una estructura prefijada, que luego podía ser personalizable y ampliable en caso de ser necesario (imagen 1).

El proyecto se ha estructurado en las siguientes fases:

En la FASE INICIAL: se llevaron a cabo una serie de reuniones con los coordinadores de las trece ferias, que pertenecen a la Red de Ferias de la Ciencia de Andalucía. En primer lugar, se celebró un encuentro conjunto cuyo objetivo eran conseguir la motivación

necesaria para que todas las ferias se embarcaran en el proyecto e indicarle los pasos a seguir. Una vez que confirmaron su participación, se realizaron una serie de reuniones individuales con cada uno de los equipos de coordinación para explicarles el proceso, resolver dudas y concretar las fechas de celebración.

En esta fase se publicó además la nueva web de Fundación Descubre de la Red de Ferias de la Ciencia y la Innovación de Andalucía, que incluye una parte privada para los coordinadores de las ferias donde pueden encontrar información de utilidad, como por ejemplo recomendaciones sobre comunicación o el catálogo de exposiciones y actividades itinerantes de Fundación Descubre.

En la FASE DE DESARROLLO: los coordinadores de cada feria recopilaban los materiales de centros educativos y de entidades. Se les dio instrucciones precisas acerca de la cantidad, tipo y tamaño de contenidos que se incluirían en los stands virtuales (imagen 2). Una vez recogidos todos los materiales, se filtraron y ordenaron antes de enviarlos finalmente a la empresa que ha desarrollado la plataforma.

En la FASE DE PUBLICACIÓN: cada una de las ferias se ha publicado según el calendario acordado. En general, cada feria está visible en la web durante tres días, tiempo suficiente para que los visitantes recorran los stands y disfruten de un programa de actividades (conferencias on-line, mesas redondas, etc.) que tenga coherencia y no se diluya en un periodo demasiado largo.

En la FASE DE EVALUACIÓN: se ha tenido en cuenta las valoraciones de todos los participantes en el proyecto. Las propuestas y sugerencias de mejora se aplicarán en la edición de 2022.

## DIFUSIÓN

La difusión de cada una de las trece ferias que componen la Red ha seguido las líneas definidas por un plan de comunicación para garantizar que se alcanzan los objetivos previstos.

El sitio <https://reddeferias.fundaciondescubre.es> ofrece una completa panorámica de las trece citas que integran la Red, con información completa y actualizada de cada una de ellas, que dispone de su propio espacio para compartir toda la información relacionada con el propio evento, así como las novedades, programación, agenda y material promocional. Se suma además el enlace a la plataforma virtual para poder disfrutar en primera persona de cada evento.

El envío de las notas a medios se ha complementado con una campaña en redes sociales. El ámbito del *social media* es clave para dinamizar eventos virtuales. Así, Facebook, Twitter e Instagram han sido las redes elegidas para comunicar la celebración de cada una de las ferias a diferentes públicos objetivo.

En paralelo, la Fundación Descubre ha contado con el apoyo de la Consejería de Educación y Deporte, a través de sus propios canales. Como parte de este apoyo, la revista Andalucía Educativa, que edita la propia Consejería, ha dado difusión a cada una de las notas de prensa emitidas. Asimismo, han colaborado en la dinamización de los contenidos a través de sus perfiles en redes sociales.

## IMPACTO

El impacto cualitativo del proyecto se concentra en tres aspectos:

- **INTERCAMBIO:** la virtualización de las ferias ha dado lugar a un gran intercambio a diferentes niveles: entre los coordinadores de cada feria, entre los alumnos divulgadores que pudieron participar en otras ferias enviando sus vídeos, etc.
- **INTERNACIONALIZACIÓN:** se han recibido visitas de más de 50 países y se ha fortalecido el vínculo con las ferias de América Latina, a través de su asociación SOLACYT, que han podido participar de forma virtual con stand propio en todas las ferias andaluzas.
- **DOBLE MODALIDAD:** por último, muchas de las ferias mantendrán esta doble modalidad, en presencial y en virtual, ya que la versión virtual podrá servirles, por ejemplo, como “archivo” de las experiencias mostradas en todas las ediciones.

En cuanto al impacto cuantitativo se han obtenido los siguientes resultados:

- Se han generado más de 700 vídeos.
- Han participado directamente más de 1.000 docentes y más de 10.000 estudiantes divulgadores.
- Se han obtenido más de 130.000 visitas, superando las del año 2019, la última versión presencial.

## CONCLUSIONES

Más allá de los datos sobre el impacto obtenido, el verdadero valor del proyecto ha sido lograr que todas las ferias de la ciencia andaluza se celebraran en 2021. Se han expuesto en el presente congreso varias comunicaciones acerca de la virtualización de las actividades de varios museos y universidades, entidades con músculo y recursos. Sin embargo, las ferias de la ciencia andaluzas están coordinadas por personas que no son profesionales de la comunicación ni de la divulgación científica, y que lo hacen por pura vocación y entrega a sus alumnos. Esa semilla que ellos plantaron en sus centros, en sus municipios, es la que desde Fundación Descubre hemos cuidado en este 2021, conservándola en un 'recipiente virtual', para que continúe creciendo en un futuro.



## ¿Cuáles son los pasos a seguir?

**1**

### DECIDIR

- Cada feria acepta participar o no.
- Lo comunica a Descubre **antes del 31 de diciembre de 2020**.
- Nombra a un coordinador/a específico para la feria virtual.

**2**

### CONOCER

- El coordinador/a de la feria envía la información necesaria para conocerla: proyecto, web, imágenes, etc.
- El coordinador/a se reúne con el proveedor de la web.

**3**

### PROPONER

- El proveedor hace una propuesta inicial de diseño y estructura.
- La feria aprueba la propuesta.

**4**

### GESTIONAR CONTENIDOS

- Además del coordinador/a de la feria habrá un coordinador/a de cada stand
- Los coordinadores enviarán los contenidos mediante formularios.
- Los contenidos no serán archivos, si no enlaces (a youtube, drive, etc.)



## El nacimiento del columnismo científico

Isabel Fernández Morales  
Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC

Elea Giménez Toledo  
Instituto de Filosofía, CSIC

Antonio Lafuente  
Instituto de Historia, CSIC

### Resumen

*La pandemia ha revolucionado el mundo de la comunicación científica, en cuanto a los mecanismos, los canales y el volumen de noticias científicas. Es normal que haya una demanda creciente de información y de opinión precisa y clara, ante la complejidad de los asuntos que nos rodean.*

*Por esto podemos hablar de nuevos públicos emergentes, que quieren convertir en autores a los propios investigadores y les reclaman olfato para lo cotidiano. Los públicos quieren obtener claves sobre cómo actuar, que nos enseñen a evaluar lo que (nos) pasa. The Conversation ha escuchado esta demanda y ha publicado en 2020 cerca de 900 artículos clasificados con la etiqueta covid-19, movilizando más de 700 autores de toda la geografía española. Cifras que muestran que había una comunidad dispuesta a personarse en el espacio público si se le daba la oportunidad.*

*Observamos que los científicos son opinadores cautos que nos enseñan a pensar sin certezas, entre porcentajes, mediante afirmaciones provisionales, con evaluaciones tentativas y sin prisas. Están invitando a sus lectores a habitar la incertidumbre. Demos, pues, la bienvenida al columnismo científico.*

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Este análisis se enmarca en el trabajo de un equipo multidisciplinar de investigadores y técnicos dedicados a la investigación sobre documentación científica (Unidad de bases de datos del CCHS-CSIC), el libro académico (Grupo ÍLIA-CSIC), la terminología, la historia de la ciencia y la comunicación de la ciencia involucrados en el proyecto COVID-19 en español (CSIC), desarrollado en el contexto de la plataforma temática interdisciplinar del CSIC: PTI ES-CIENCIA (<https://pti-esciencia.csic.es/>), que se plantea como reto impulsar el español como lengua de la ciencia. Entre otros objetivos, COVID-19 en español se plantea el análisis terminológico y lingüístico del corpus de artículos publicados durante 2020 con la etiqueta 'covid-19' en The Conversation (THC). Este análisis se ha complementado con unas entrevistas a sus editores.

Por ahora se han publicado un par de artículos de divulgación en esta misma plataforma

para difundir los primeros resultados, que son los que se comparten en esta comunicación. En estos artículos caracterizamos la emergencia de un nuevo género divulgativo que denominamos columnismo científico.

## RESULTADOS

En primer lugar, hemos tratado de conocer quiénes son los destinatarios a los que se dirigen los autores que publican en THC. Los públicos de la ciencia que leen THC no son públicos que busquen entretenimiento, se trata de ciudadanos preocupados por la irrupción en sus vidas de objetos tecnocientíficos, ya sean diagnósticos lacerantes, algoritmos de control o cócteles de quimioterapia, ya sean superbacterias, nanopartículas o bitcoins. Son públicos, en general, muy motivados, que demandan claves con las que hacerse cargo de lo que (nos) pasa.

### Públicos

La media de lecturas está en las 5000, aunque no es excepcional que se alcancen las 15 o 20 mil interacciones. Es verdad que los editores y autores hacen un gran trabajo para que los textos resulten atractivos, claros y rigurosos, pero tras un análisis de legibilidad de los textos o Legibilidad  $\mu$  ( $\mu$ ) aplicando una fórmula para calcular la facilidad lectora de un texto.

Hemos llegado a la conclusión de que el destinatario es alguien culturalmente bien dotado; pareciera que los autores se dirigen a esos públicos preocupados que ya conocen el tema y que quieren profundizar más en problemas que les inquietan y sobre los que desean informarse. Bien es cierto que ahora con la pandemia todos somos preocupados. También pensamos que los lectores pueden ser otros académicos. Académicos escribiendo para otros académicos. La novedad es que lo hacen fuera del circuito académico propio.

Seguimos trabajando en esa caracterización de los públicos de THC, pero la abundancia de interrogaciones, dudas, incisos, comillas y paréntesis, nos dicen mucho, y nos indican que los autores de THC están construyendo con sus colegas un debate público que autoriza la presencia de controversias, incertidumbres y matices.

### Autores

Recordemos que quienes publican en THC son académicos españoles que pertenecen a cada una de las instituciones que aportan una pequeña cantidad al año. The Conversation es una plataforma. Dos tercios de sus lectores leen los contenidos que publica en sus periódicos locales. Y es que la republicación de sus contenidos por los medios que lo deseen es una de las claves del modelo de negocio.

THC en 2020 ha movilizado a 755 autores de toda la geografía española y gran diversidad de universidades y centros de I+D que han publicado 900 artículos bajo la etiqueta covid-19. Uno publicó 21 artículos, pero la inmensa mayoría se limitó a uno. Son cifras que muestran que había una comunidad dispuesta a personarse en el espacio público si se le daba la oportunidad.



## Temas

Quiero hablar un poco de los temas. Los asuntos tratados son controvertidos. Concentraron la atención temas que todos recordamos: la problemática de las mascarillas (124 artículos), el peligro de los aerosoles (25), la gestión de las residencias (132), la conveniencia de reabrir los colegios (44), el impacto del teletrabajo (88) y, desde luego, la forma de afrontar el desplome de la economía (232). Y aunque hay predominio de científicos sociales (participan en 556 artículos), también aparecieron por sus páginas los académicos pertenecientes a las ciencias de la vida (331 artículos) y de la materia (147 artículos), pero en menor medida. La presencia relevante de las ciencias sociales merece ser subrayada, pues realmente estamos ante una sindemia, y prueba la rapidez con la que los científicos sociales se movilizaron para ofrecer información de calidad y reclamar de las autoridades un acercamiento que no se limitara a los aspectos biosanitarios.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los editores han descubierto que todos estamos un poco angustiados por los acontecimientos y que necesitamos información contrastada. Y, sin duda, los científicos siguen siendo uno de los colectivos más fiables de nuestra sociedad. El desafío era sacarlos de la vilipendiada torre de marfil y ofrecerles un lugar donde expresarse cómodamente, con ayuda. Mostrarles que, en efecto, la gente quiere leerlos. Más aún, que los necesitamos.

Las habilidades del periodista y las del científico se han materializado de forma rápida y exitosa. No quieren autores que hablen sobre cosas que no investigan. Están dando vida a un género nuevo donde el científico llega directamente a públicos diferentes, donde antes solo había declaraciones entrecomilladas. Así consiguen ofrecer una media de 56 soluciones/art por semana escritas por los académicos españoles.

La ciencia es la actividad de decenas de miles de investigadores anónimos que trabajan cada día y nunca obtendrán el Nobel, el antídoto definitivo o el hallazgo más esperado. The Conversation ha dado una oportunidad única al académico medio. De pronto, cualquier profesor puede utilizar este recurso para exponer su análisis y hacerse visible en el espacio público.

La noción de académico medio necesita alguna aclaración, pues nos referimos a los tres significados posibles: intermediario, mediano y equidistante.

- Intermediario, porque es alguien capaz de trasladar conocimientos desde el ámbito de lo académico al de la calle.
- Mediano, porque corresponde a los caracteres más generales del grupo.
- Equidistante, porque quiere estar cerca de la calle, próximo a la gente, cómplice de sus intereses. Sin olvidar su condición académica, y todo el tiempo conversa interiormente con esos colegas más exigentes que, seguramente, no le perdonarán el menor desliz. No querrá parecer elitista ni tampoco populista.

Creemos que es una oportunidad para que un académico acepte la urgencia por ensanchar los públicos de la ciencia y no se conforme con ciudadanos como meros consumidores de información. Y en estas palabras se reconocen compañeros que agradecen esta mención cuando lo publicamos en THC.

Viendo cómo escriben en The Conversation observamos que son opinadores cautos que nos están enseñando a pensar sin certezas, entre porcentajes, mediante afirmaciones provisionales, con evaluaciones tentativas y sin prisas. Por supuesto que se mojan y arriesgan opiniones, pero siempre añaden coletillas del tipo “estamos casi seguros de que...”, “es probable que...”, “no tenemos evidencias firmes de que...”, “nos inclinamos a pensar que...”. Están invitando a sus lectores a habitar la incertidumbre mediante este tipo de columnismo.

## Referencias

Lafuente, A., García García, A., Giménez Toledo, E., Fernández Morales, I. Vidal Liy, I. (2021) El nacimiento del columnismo científico. The Conversation. Recuperado de <https://theconversation.com/the-conversation-y-el-nacimiento-del-columnismo-cientifico-165481>  
Lafuente, A., García García, A., Giménez Toledo, E., Fernández Morales, I. Vidal Liy, I. (2021) The Conversation: El protagonismo del académico medio The Conversation. Recuperado de <https://theconversation.com/the-conversation-el-protagonismo-del-academico-medio-167427>



# Paralela 24:

Guía



## Picture Your Microbes

Laura Judith Marcos-Zambrano  
Biología Computacional. Instituto IMDEA Alimentación. Madrid

Silvia Garcia  
Biología Computacional. Instituto IMDEA Alimentación. Madrid

Sheyla Ordoñez  
Biología Computacional. Instituto IMDEA Alimentación. Madrid

Enrique Carrillo de Santa Pau  
Biología Computacional. Instituto IMDEA Alimentación. Madrid

### Resumen

*#PictureyourMicrobes es un proyecto de co-creación y acción participativa, que conecta ciencia y fotografía para empoderar a los ciudadanos en las decisiones de salud nutricional.*

*Cuenta con la financiación del consorcio EIT Food y está coordinado por el Instituto IMDEA Alimentación. El objetivo principal del proyecto es sensibilizar a los ciudadanos con factores de riesgo para desarrollar enfermedades no transmisibles (ENT), en particular a las personas que viven con sobrepeso u obesidad, sobre la importancia de cuidar las comunidades bacterianas (microbioma) que viven en nuestros cuerpos.*

*Para ello, desarrollamos un proyecto de fotoVoz -metodología de acción participativa, donde las personas representan un tema específico a través de fotografías- en este caso fotografías del entorno que estén relacionadas con el microbioma-, junto a un proyecto de ciencia ciudadana, en el que los participantes conocieron la composición de su microbioma, mediante un perfil microbiano. Todo esto fue discutido en grupos focales guiados por investigadores, con la finalidad de comprender cómo los hábitos y estilo de vida afectan la salud mediante cambios en el microbioma.*

\*\*\*\*\*

### Antecedentes:

Las enfermedades no transmisibles (ENT) se definen como enfermedades que no se transmiten directamente de una persona a otra, incluidas las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. Los factores genéticos y los hábitos de estilo de vida, como la inactividad física, la alimentación poco saludable y el uso nocivo del alcohol están estrechamente relacionados con su desarrollo. La Organización Mundial de la Salud manifiesta que el 70% de todas las muertes a nivel mundial (~ 41 millones) se deben a ENT (1).

Informes recientes han demostrado que el microbioma intestinal (el complejo de

microorganismos que habitan el intestino) está alterado en individuos con ENT (2). Además, existe una creciente evidencia de que la obesidad tiene un componente microbiano y el microbioma intestinal ha demostrado ser responsable de respuestas glucémicas personalizadas para diferentes personas a la misma comida y tienen una influencia significativa en la lipemia posprandial (3).

La composición del microbioma varía según la dieta, la medicación, el ejercicio y una serie de otras exposiciones ambientales. La dieta es un factor clave para modular la microbiota; la dieta baja en fibra reduce la cantidad de microbiota beneficiosa y potencia el crecimiento de bacterias patógenas. Por el contrario, una dieta rica en fibra contribuye al mantenimiento de una "microbiota intestinal saludable" asociada con una mayor diversidad y funciones como la producción de ácidos grasos de cadena corta (4).

#### Desarrollo del estudio

Para lograr dicho objetivo, desarrollamos las siguientes fases:

- A través de nuestras redes sociales realizamos el reclutamiento y posterior selección de 70 participantes entre 18-65 años residentes en España (península), principalmente de Madrid, y en menor parte de otras zonas del país incluyendo Galicia, Castilla-la Mancha, Extremadura, Andalucía, Murcia, Castilla y León, Aragón y Valencia.

- Se crearon 6 grupos focales, de 10-12 individuos y 4 sesiones Online, en las que se desarrollaron un proyecto de "Ciencia Ciudadana" y una actividad de "Fotovoz", donde buscamos una participación activa guiada por investigadores expertos en el área de la nutrición y el estudio del microbioma.

El proyecto de "Ciencia Ciudadana" buscaba que los participantes fueran los científicos, es decir, quienes recogieran los datos relacionados con su dieta, completando cuestionarios sobre la frecuencia de consumo de determinados alimentos, actividad física y la recolección de una muestra para el análisis de su perfil microbiano, realizado por el equipo del proyecto.

Por otro lado, al implementar la actividad de "fotovoz", nuestros participantes consiguieron usar la fotografía como una herramienta para comunicar su realidad, y aquello les permitió a su vez relacionar y entender los hábitos alimentarios y estilo de vida como actividades que tienen influencia sobre la salud de su microbiota.

En total recibimos 156 fotografías, las cuales se discutieron en las reuniones Online de cada grupo focal. De ese total, se seleccionaron 64 fotos, que aparecerán en un fotolibro (<http://pglt.me/S52eNvNpEw>) junto con infografías microbianas, así como con su correspondiente título y narrativa (dada por los participantes que las realizaron). Además, 55 de ellas formarán parte de una exposición en diferentes centros culturales y cívicos, que permitirá una mayor difusión de los resultados y una mayor visibilidad del estudio.

Creamos una página web, donde se puede encontrar información sobre el proyecto, las sesiones y también dichas fotografías como entradas de blog, que invitan a crear conciencia sobre el microbioma, la salud y los hábitos de vida. Así mismo, creamos una cuenta de Instagram, Facebook y Twitter para compartir el progreso del estudio, publicar las distintas actividades que realizamos y que nos permiten conectar con el público general, dando a conocer las fotografías de los participantes utilizando hashtags como: #PictureYourMicrobes, #Photovoice, #CienciaCiudadana.

## Conocimientos adquiridos en el proyecto de ciencia ciudadana

“Me ha gustado mucho el proyecto y ha sido muy entretenido, sobre todo útil para todas aquellas personas que no sabían mucho sobre la microbiota. Introducir estos temas a gente que no sabe mucho de biología y bacterias es muy complicado en general, y cómo lo habéis hecho me ha encantado”

### Participante de #PictureYourMicrobes

Durante las sesiones se han plasmado las preocupaciones de los participantes acerca de qué hacer para mejorar su microbiota. Siguiendo la metodología del marco lógico del proyecto, realizamos un análisis y categorización de las fotografías compartidas por nuestros participantes, y se extrajeron las siguientes recomendaciones y medidas para dar solución a aquellos problemas existentes en la alimentación y estilo de vida de la población, así como para potenciar las conductas positivas y lograr una microbiota saludable (Tabla 1).

Tabla 1. Recomendaciones y acciones propuestas por los participantes del Proyecto #PictureYourMicrobes

RECOMENDACIONES	ACCIONES
<b>•Aumentar los momentos de tiempo libre de calidad</b> Para reducir el estrés causado por el alto ritmo de la vida diaria, el trabajo y la falta de descanso.	•Socializar para mantener un estado de ánimo óptimo y mantener el cerebro activo. •Dormir 8 horas. •Salir a caminar por un entorno agradable.
<b>•No renunciar a los alimentos que nos gustan</b> Para mantener una buena salud social evitando la monotonía diaria.	•Salir a comer fuera con familiares y amigos. •Consumir alimentos "poco sanos" de manera ocasional. •Cocinar con ingredientes más saludables y en casa.
<b>•Implementar programas de educación nutricional</b> Para que las nuevas generaciones tomen conciencia de la importancia que tiene una alimentación saludable en su microbiota.	•Impartir clases de educación nutricional en los centros educativos. •Enseñar a los más pequeños hábitos alimentarios saludables en el ámbito familiar.
<b>•Mayor disponibilidad de frutas y verduras frescas</b> Para lograr una dieta más variada y saludable aprovechando la estacionalidad de los alimentos.	•Elegir productos de kilómetro cero en tiendas locales o por internet. •Crear huertos ecológicos en casa. •Sustituir alimentos preparados o ultraprocesados por productos frescos.
<b>•Ampliar el consumo de prebióticos y probióticos</b> Para mejorar y fortalecer la salud de nuestra microbiota.	•Elaborar en casa Kéfir, Kimchi o Kombucha. •Asistir a cursos de comida prebiótica.
<b>•Fomentar medios de transporte no motorizados</b> Para incrementar la actividad física diaria.	•Promover los desplazamientos a pie. •Hacer uso de la bicicleta en zonas urbanas.
<b>•Impulsar el deporte</b> Para el sedentarismo, motivando a los ciudadanos a la práctica de ejercicio colectivo o individual.	•Realizar diferentes ejercicios en casa con el equipamiento necesario. •Asistir a clases o actividades programadas.

Tabla 1.

## Referencias

1. Non communicable diseases.  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
2. Finlay, B. B., Humans, C. & the Microbiome. Are noncommunicable diseases communicable? Science vol. 367 250–251 (2020).
3. Berry, S. E. et al. Human postprandial responses to food and potential for precision nutrition. Nat.Med. 26, 964–973 (2020).
4. Makki, K., Deehan, E. C., Walter, J. & Backhed, F. TheImpact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease. Cell Host Microbe 23, 705–715(2018)





## Explica-me como se tivesse 5 anos -programa de divulgação de ciência online para crianças.

Joana Lobo Antunes  
Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

André Gonçalves  
IN+

Susana Muiños  
CERENA

### Resumen

*El programa "Explicame como si tuviera cinco años" ([explicame.tecnico.ulisboa.pt](http://explicame.tecnico.ulisboa.pt)) es un proyecto de promoción y difusión de la ciencia, realizado por científicos del Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, en las redes sociales. Con el encierro provocado por la pandemia, limitado a iniciativas virtuales, el grupo ComunicaCiência, que agrupa a los responsables de comunicación de las 23 unidades de investigación bajo la dirección de la comunicación de la Escuela, concibió este programa, cuyos protagonistas son los investigadores, con el preocupación por la representatividad de áreas científicas y de género. El programa se estrenó el 23 de mayo de 2020, y ya se han emitido 22 episodios. La primera parte es una presentación de 20 minutos, con respuesta a la pregunta de un niño sobre el tema del trabajo del investigador, seguida de 30 minutos de preguntas y respuestas, provenientes de la sesión en vivo o de preguntas enviadas previamente. En esta comunicación presentamos el proceso de preparación de la sesión, la producción y gestión del vídeo, el análisis de las encuestas a participantes e investigadores y los resultados de las visiones en vivo y diferidas.*

\*\*\*\*\*

André Gonçalves<sup>1</sup>, Bárbara Teixeira<sup>2</sup>, Joana Lobo Antunes<sup>\*3</sup>, Pedro Garvão<sup>3</sup>, Sílvio Mendes<sup>3</sup>, Susana Muiños<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IN+, <sup>2</sup>ISR-Lisboa, <sup>3</sup>Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, <sup>4</sup>CERENA

### Introdução

- Porquê o programa

O Instituto Superior Técnico é a maior escola de Engenharia, Arquitetura, Ciência e Tecnologia em Portugal, integrando 23 unidades de investigação que cobrem desde matemática, física e química a engenharia civil, robótica, gestão, programação, recursos naturais e sustentabilidade. Algumas unidades têm a sua estratégia própria de comunicação de ciência, mas não trabalhavam em rede e em colaboração ativa com a Escola.

Em setembro de 2019 foi criado o grupo ComunicaCiência, que agregou todos os responsáveis de comunicação das unidades sob coordenação da comunicação do Instituto Superior Técnico. O objetivo foi criar massa crítica, capacitar os comunicadores e



começar a conceber projetos comuns que dessem visibilidade a essa quantidade e qualidade científica.

No início de 2020 tendo surgido a pandemia covid19, que impossibilitou a implementação de projetos de promoção da cultura científica presenciais, surgiu a ideia de dar início a um programa virtual que passaria por todas as valências científicas da escola, que se materializou no “Explica-me como se tivesse cinco anos”.

Sendo uma expressão comum, em que se exorta o interlocutor que nos explique como se nem soubéssemos ler nem escrever, deu o mote para que fosse uma sessão para crianças pequenas. Isso foi fundamental para o briefing aos protagonistas, para que simplificassem a sua mensagem com esse público alvo em mente. Viemos a descobrir que fazendo dessa forma, conseguíamos atingir um publico muito alargado, incluindo investigadores de outras áreas científicas.

#### - A importância da preparação dos protagonistas

Tendo posto como fasquia um público-alvo de crianças dos 5 aos 9 anos, mesmo tendo muitos dos cientistas já alguma experiência de comunicar para audiências alargadas, tivemos sempre entre uma a três reuniões de preparação da apresentação inicial. Essas reuniões, incluindo ensaios, foram fundamentais para garantir o cumprimento do tempo da sessão, a adequação da linguagem e da montagem narrativa. Sendo um programa a decorrer em sessão zoom transmitido ao vivo para o Facebook, também tivemos em consideração o enquadramento, iluminação, qualidade do som e da ligação internet

#### - A importância da comunicação do programa

Para promover a aproximação do público alvo aos protagonistas, fizemos sempre das suas caras sorridentes, com fotógrafo profissional, a capa de cada episódio. Queríamos assim mostrar que o aspeto real de engenheiros e cientistas não segue os estereótipos perpetuados pelos media.

Sendo um programa em direto nas redes sociais, apostamos numa comunicação essencialmente digital, usando os seguidores orgânicos da escola e partilhando em várias agendas culturais online. Sendo um evento em direto no Facebook da Escola, divulgámos em vários grupos de interesse em ciência, educação e atividades para famílias. Usamos também a mailing list da instituição para difundir a mensagem.

#### - Resultados: a medição de impacto

Para perceber se o programa estava a cumprir os objetivos a que nos propusemos, fizemos uma análise preliminar aos primeiros 10 programas de três formas:

##### Capacidade de mobilizar interesse

Fomos medir este objetivo pela quantidade de participantes nas sessões ao vivo e em diferido, quantidade de likes, comentários e perguntas. Tivemos 100 a 200 pessoas a seguir ao vivo, e de 2.500 a 9.500 visualizações de sessão, com média de 4 mil visualizações. Foram feitas mais de 400 perguntas aos investigadores, e gerados mais de 1.000 comentários.

##### Capacidade de gerar interesse nos participantes para as nossas atividades de ciência e educação

Em todas as edições distribuímos um questionário de satisfação aos participantes, onde perguntámos sobre a clareza da exposição e da resposta às perguntas, aumento do interesse pelo tema científico, aumento do interesse pela ciência do Técnico e pela sua oferta formativa.

A maioria das sessões foi considerada clara e envolvente, ainda que nem sempre os

espetadores tenham ficado com vontade de se envolver mais com a Escola. Teríamos de estudar mais em detalhe, mas parece-nos que geramos interesse no tema e na ciência mas menos na oferta letiva.

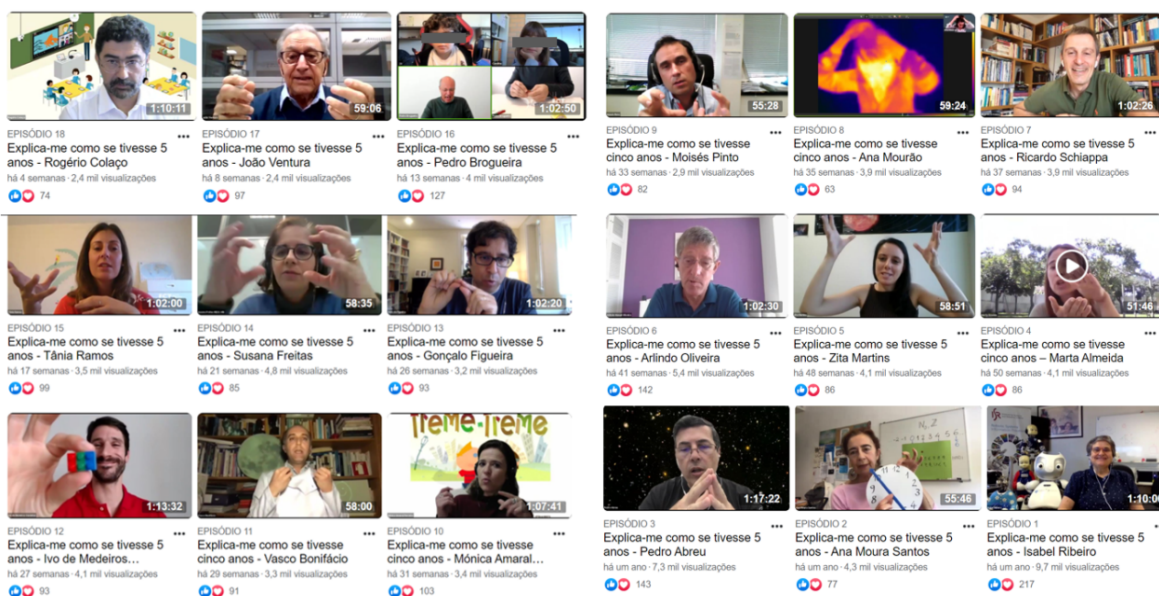
Capacitar os investigadores para melhor comunicarem para público em geral

Distribuímos um inquérito aos 10 primeiros participantes, questionando sobre a importância da preparação das sessões na sua eficácia e eficiência, e se a participação nesta ação influenciava a sua vontade de continuar a colaborar em outreach. Os resultados foram muito positivos, indicando um caminho importante a seguir.

## Conclusões

Pelos resultados obtidos da nossa medição de impacto, concluímos que:

- Chegámos a audiências muito mais alargadas do que as nossas ações ao vivo (media de 4 mil visualizações de cada sessão, 100 a 200 pessoas a acompanhar a sessão em direto), o que nos mostra que de futuro um formato híbrido pode aumentar o impacto das nossas iniciativas de outreach
- A maioria dos participantes da sessão ao vivo avaliou de forma muito positiva a apresentação e as respostas às perguntas, cumprindo o objetivo de aproximação dos cientistas às pessoas. Também declararam ficar com vontade de saber mais sobre a Escola e as suas atividades, o que era outro dos objetivos
- A maioria dos investigadores considerou que a preparação prévia das sessões os ajudou a ser mais eficientes e estarem mais seguros para a sua apresentação. A maioria considerou também que ter participado nesta iniciativa fez com que tivessem mais vontade de voltar a participar em atividades semelhantes no futuro.





## **Explica-me como se tivesse 5 anos**

Conversas sobre ciência no Técnico para  
crianças e adultos curiosos

[explicame.tecnico.ulisboa.pt](http://explicame.tecnico.ulisboa.pt)





## PerCientEx - Periodismo Científico de Excelencia en Iberoamérica

Rosa Arias

CEO & Founder de Science for Change. Es Coordinadora de los proyectos H2020 Science with and for Society, D-NOSES y NEWSERA y el clúster catalán del proyecto TRANSFORM. Asesora la iniciativa “Ciencia en el Parlamento” y es miembro de la junta directiva de la ECSA. Science for Change.

Karinna Matozinhos

Communication y Marketing Strategic Officer en Science for Change, responsable de PerCientEx y ENJOI. Periodista brasileña con Máster en Comunicación Científica por la BSM-UPF. Tiene experiencia en proyectos internacionales de comunicación y medioambiente. Science for Change

### Resumen

*El proyecto PerCientEx (Periodismo Científico de Excelencia) tiene como objetivo identificar, recopilar y difundir artículos excelentes de periodismo de ciencia, tecnología, salud y medio ambiente. PerCientEx recopila cada año ejemplos de periodismo de calidad en Iberoamérica y, a partir de la participación ciudadana, son identificados rasgos singulares en los artículos para definir criterios de buenas prácticas del periodismo científico.*

*El proyecto realizó su cuarta edición en 2021, formada por más de 40 participantes que han analizado un total de 96 artículos de la base de datos del Observatorio PerCientEx. Se ha diseñado un proceso participativo de co-creación, que consistió en cuatro sesiones que involucraron a personas voluntarias de distintos perfiles: profesionales de la comunicación de la ciencia, periodistas y personas interesadas en la comunicación científica en general.*

*Se han identificado 27 criterios de excelencia, divididos entre tema, método y forma que definen una buena práctica periodística. Y, así, fue fomentado el pensamiento crítico en las personas voluntarias que hacen parte de la comunidad. Además, fue posible visibilizar el periodismo de calidad e innovador.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Muchas de las personas que trabajan en el periodismo científico están explorando nuevos lenguajes y narrativas que les ofrecen los medios digitales y/o están focalizando su trabajo en formas de periodismo de ciencia más maduras, más próximas a la

ciudadanía y centradas en la repercusión social de la ciencia. Estos trabajos, innovadores y de calidad, a veces no tienen toda la visibilidad necesaria entre los/as lectores/as, el colectivo profesional y el académico.

Por eso, PerCientEx (Periodismo Científico de Excelencia), desde 2016 tiene como objetivo identificar y difundir artículos excelentes de periodismo de ciencia, tecnología, salud y medio ambiente en Iberoamérica. Desde sus inicios hasta la presente edición de 2021, PerCientEx ha recopilado centenas de artículos de periodismo científico que destacan por su innovación, trabajo investigativo, el uso de nuevas narrativas o periodismo de datos.

## Resultados

En el caso de PerCientEx 2021, se ha diseñado un proceso participativo de co-creación que consistió en cuatro sesiones que involucraron a más de 40 personas voluntarias, profesionales de la comunicación de la ciencia, periodistas de ciencia y personas interesadas en la comunicación científica en general.

Se ha llevado a cabo un análisis detallado de algunos artículos periodísticos seleccionados para identificar los elementos que convierten un trabajo en excelente. Este análisis se ha basado en el trabajo de los/as lectores voluntarios/as en los formularios, talleres y los grupos de Slack (herramienta online de comunicación en equipo). Fruto del análisis, se han mejorado indicadores de excelencia en el periodismo científico definidos en la edición de 2016 (Marín-González & Catanzaro, 2018). Estos criterios son de acceso abierto ([www.percientex.net](http://www.percientex.net)) y cualquier persona, ya sea profesional del periodismo o la comunicación científica, o público general, podrá hacer uso de ellos a modo de manual para evaluar la calidad de cualquier obra periodística de ámbito científico. Las mejoras respecto a los criterios anteriores son las siguientes:

Se han añadido consideraciones transversales a todos los criterios para ayudar en su aplicación.

Los nuevos criterios son mucho más explícitos y concretos, lo que permite ver mejor si se cumplen o no. Los títulos también son más explícitos para reducir dudas.

Se han unificado los criterios que teníamos sobre calidad literaria en uno solo, para evitar duplicidades. Lo mismo con los de calidad estética.

Se han eliminado los criterios sobre cambios paradigmáticos y cambios prácticos para sustituirlos por un criterio sobre impacto.

Los criterios de aplicación más compleja tienen notas para indicar que su aplicación ideal requeriría el asesoramiento de expertos/as.

Se ha aplicado perspectiva de género y puesto especial atención a la diversidad.

Los resultados fueron presentados en la Jornada PerCientEx en CosmoCaixa donde también se debatió sobre cuatro reportajes científicos de reconocido prestigio publicados en el último año y reconocidos a través de premios y becas de excelencia. Los autores de dichos trabajos fueron entrevistados por periodistas y expertos con dilatada trayectoria en el sector para explicar cómo ha sido el proceso de producción de estos artículos, así como retos y oportunidades para garantizar la calidad del periodismo. Asimismo, al

terminar la jornada se ha publicado una nueva base de datos con más de 100 artículos destacados sobre ciencia, salud, tecnología y medio ambiente; la cifra más alta recopilada por el proyecto en sus años de historia.

## Discusión y conclusiones

Para beneficiarse plenamente de una sociedad digital en rápida evolución, la ciudadanía necesita percibir que la información que recibe responde a sus necesidades y es útil para afrontar y resolver problemas reales.

Promover la redefinición de 27 criterios de excelencia y rigor sobre tema, método y forma fue un proceso participativo, que permitió acercar a la sociedad temas de relevancia e impacto social, a través de la ciencia y la tecnología. El proyecto PerCientEx fomentó una contribución activa de la ciudadanía en la co-creación de un periodismo científico innovador y de calidad.

PerCientEx cuenta, desde su primera edición, con la colaboración de la Obra Social “la Caixa” y la Fundació Dr. Antoni Esteve, está impulsado por la Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC) y Science for Change, y en la edición de 2020-2021 ha contado con la financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

## Referencias

- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (Eds.). (2018). Citizen science: Innovation in open science, society and policy. London: UCL Press. Google Scholar
- Lakomý, Martin & Hlavova, Renata & Machackova, Hana. (2019). Open Science and the Science-Society Relationship. *Society*. 56. 1-10. 10.1007/s12115-019-00361-w
- Marín-González, E., López Martínez, J.A., Catanzaro, M., & Ribas, C. (2018). PerCientEx: una mirada optimista al periodismo científico. En: *Actas del VI Congreso de Comunicación Social de la Ciencia (Vol.II: Formas, Estrategias, Misión y Objetivos de la Comunicación Social de la Ciencia)* (pp. 197-202), Córdoba, Spain: UCOPress, Ed. Universidad de Córdoba



## La ciencia ciudadana como nuevo paradigma de la comunicación científica

Joana Magalhães  
Science for Change (SfC)

Rosa Arias  
Science for Change (SfC)

Karinna Matozinhos  
Science for Change (SfC)

### Resumen

*“La ciencia ciudadana (CC) como nuevo paradigma de la comunicación científica” - NEWSERA - tiene como principal objetivo demostrar que la CC puede ser usada como una poderosa herramienta de la comunicación de la ciencia. Para ello, 38 proyectos de CC participan como “pilotos” en laboratorios de co-creación, implementación y validación de estrategias innovadoras de comunicación científica, los #CitSciComm Labs, dirigidos a cada uno de los agentes de la cuádruple hélice (ciudadanía, empresas, administración pública y comunidad científica) y periodismo de datos y ciencia. Las estrategias se re-definirán a través de un proceso interactivo de evaluación, aplicando indicadores de eficacia y percepción. Los resultados permitirán establecer hojas de ruta para su amplia difusión a la comunidad. NEWSERA permitirá avanzar en el estado de arte de la comunicación de la ciencia y explorar el concepto de CC en el periodismo de datos (#CitSciJournalism), demostrando la relevancia de la CC para aumentar la confianza en la comunicación científica y la ciencia en general, y reducir las posibilidades de incurrir en noticias falsas, mediante la promoción del pensamiento crítico.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

El proyecto intitulado “La ciencia ciudadana como nuevo paradigma de la comunicación científica” - NEWSERA - tiene como principal objetivo demostrar las virtudes de la ciencia ciudadana (CC) como un mecanismo de comunicación científica inclusivo, amplio y poderoso para aumentar la confianza en la comunicación científica y, por ende, en la ciencia en general, al mismo tiempo que promueve la apertura de la ciencia y la innovación a la sociedad, aumentando la concienciación y educación científicas, reduciendo el impacto de las noticias falsas, mediante la promoción del pensamiento crítico.

### Metodología

Se seleccionaron, a través de una encuesta realizada a nivel europeo y entrevistas cualitativas, 38 iniciativas de CC (11 de Italia, 10 de Portugal y 17 de España) para



participar como “pilotos” en laboratorios de co-creación, implementación y validación de estrategias innovadoras de comunicación científica (#CitSciComm Labs), dirigidas específicamente a cada uno de los agentes de la cuádruple hélice (ciudadanía, comunidad científica, administración pública y empresas) y del periodismo de datos y ciencia, de forma secuencial, y en paralelo en los tres países.

Cada uno de los 5 #CitSciComm Labs está diseñado para que las iniciativas de CC se incorporen dentro de comunidades de práctica (CoP), compuestas por 1) representantes de las mismas, 2) representantes de cada grupo de la cuádruple hélice, 3) periodistas de datos y ciencia y profesionales de la comunicación científica y 4) miembros del equipo de NEWSERA, como mediadores de los procesos de co-creación, utilizando diferentes metodologías del “design thinking”.

Las tres fases de los laboratorios (co-creación, implementación y validación) fueron concebidas de forma a permitir cierta flexibilidad para la redefinición de las estrategias innovadoras de comunicación científica, co-diseñadas ad-hoc para cada una de las 38 iniciativas de CC, a través de un proceso iterativo de evaluación. Para ello se atenderá a indicadores específicos también co-diseñados ad-hoc, considerando diferentes niveles de impacto que combinan a) las estrategias de comunicación NEWSERA y canales digitales y no digitales utilizados, teniendo en cuenta su eficacia e impacto en la percepción social de la ciencia, b) la consecución de los objetivos de las iniciativas de CC, utilizando como referencia el modelo desarrollado por el proyecto ACTION, y c) el nivel del cumplimiento de los principios de Investigación e Innovación Responsables (del inglés, RRI) (Giardullo, P., et al., 2021).

## Resultados y discusión

En la primera fase de los #CitSciComm Labs dirigidos a los 4 agentes de la cuádruple hélice, realizada de forma virtual y dinamizada a través de la plataforma Mirò, se exploraron las barreras y las necesidades de las 38 iniciativas de CC. Posteriormente se realizó un análisis DAFO modificado y un embudo de conversión que permitió co-diseñar y priorizar una serie de acciones, tareas e indicadores. Como resultado de este proceso se obtuvieron planes de trabajo y correspondientes cronogramas para su ejecución, y seguimiento continuo y mentorizado por parte del equipo NEWSERA.

El #CitSciComm Lab transversal de periodismo de datos y ciencia se realizó en una fase más avanzada y abierta al público (en el caso de España), en la que profesionales del sector exploraron diferentes perspectivas del proceso de transformación de los datos de CC en noticia (Lazzarato, L. and Violato, A., 2021). En la segunda parte de este Lab se trabajará con cada una de las iniciativas, a fin de entender sus necesidades en cuestiones de comunicación de datos, explorar procesos de storytelling y posibles metodologías para la recolección de datos, intercambio y visualización, a través de la co-creación. Este Lab permitirá avanzar en el concepto de #CitSciJournalism, uno de los objetivos del proyecto.

## Conclusiones

Con base en la primera fase de los #CitSciComm Labs, se ha publicado un Policy Brief

(Elorza, A. et al., 2021) que refleja los principales retos encontrados, por las iniciativas de CC participantes en NEWSERA, al comunicar con cada uno de los diferentes agentes de cuádruple hélice y periodismo, e ideas prácticas para superarlos. Con este documento se pretende llegar a la comunidad de ciencia ciudadana internacional, para inspirarla en sus acciones de comunicación y aumentar el impacto de estas.

## Agradecimientos

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, en virtud del acuerdo de subvención nº 873125. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de los autores, y ni la Comisión Europea ni la Agencia Ejecutiva de Investigación se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella. Agradecemos a todas las personas representantes de los agentes de cuádruple hélice y periodismo de datos, que participaron en la primera fase de los #CitSciComm Labs, y especialmente a todas personas involucradas en los equipos de cada una de las 38 iniciativas de CC que participan como “pilotos” en NEWSERA, descritos en la página <https://newsera2020.eu/labs/>.

## Referencias

- Giardullo, P., Citarella, M.A., Neresini, F., Magalhães, J., Arias, R., Guasch, B., Pelacho, M., Luís, C. (2021). Report on indicators for impact assessment of science communication in Citizen Science Projects. Deliverable report of project H2020 NEWSERA (grant agreement 873125). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5139999>
- Elorza, A., Leguina, L., Lacunza, I., Arias, R., Magalhães, J. (2021). Repensar la Comunicación Científica: Ideas para iniciativas de Ciencia Ciudadana. Policy brief of project H2020 NEWSERA (grant agreement 873125). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5534150>
- Lazzarato, L., Violato, A. (2021) How do you transform CS data into a news story? Recuperado de <https://bit.ly/3mt9TaM>

# **BLOQUE 7**

## **Objetivos del Desarrollo Sostenible**

## **Paralela 25:**

Vida submarina



## Diálogos marinos entre arte y ciencia

Vanessa Balagué  
Institut de Ciències del Mar (CSIC)

Anna Rierola  
IRB Barcelona

María Vicioso  
Institut de Ciències del Mar (CSIC)

### Resumen

*ArtSci es una corriente, donde científicos, artistas, tecnólogos y gestores culturales convergen para crear proyectos interdisciplinarios.*

*Dentro de este movimiento surge Bosc Ancestral (2017), obra de la artista visual focalizada en imágenes científicas, Anna Rierola, un mural de gran formato que se expuso en el Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC) de Barcelona. La pieza es fruto de la colaboración entre la artista y los investigadores del ICM, quienes participaron en la cesión de imágenes de microscopía electrónica y en la asesoría científica. La exposición se acompañó de materiales y actividades divulgativas, dando lugar en 2019 a un mural exterior que recubre la fachada del CMIMA, sede del ICM.*

*En el actual contexto de cambio global es vital, que la sociedad conozca los procesos oceánicos, puesto que de ellos también depende el bienestar planetario. Solo desde el conocimiento se pueden activar los mecanismos de sensibilización para poner en marcha el activismo individual y colectivo. Explorar nuevos canales de diálogo entre disciplinas es fundamental para encontrar los formatos de diseminación que inviten a la reflexión sobre cómo estamos habitando nuestro planeta.*

\*\*\*\*\*

### "Arte y Ciencia"

Conceptos como rigor, creatividad, investigar, crear, curiosidad, emoción o generación de conocimiento, pueden ser clasificados de forma instintiva en los cajones disciplinarios cerrados del arte o de la ciencia; quizá algún concepto genere la duda y se clasifique en ambas cajas.

Esta tendencia no es fruto del azar de nuestras mentes, sino de estructuras heredadas que se han ido creando a lo largo de la historia de la construcción de conocimiento y pensamiento. En la antigüedad clásica los límites disciplinarios no eran tan obvios, y saberes aparentemente tan alejados como las matemáticas, la poesía o la filosofía se entremezclaban para intentar entender y explicar el mundo que les rodeaba.

Con la aparición de la Ilustración en el siglo XVII, se crearon unos marcos epistémicos

muy cerrados y aparentemente incompatibles entre sí, para seguir explorando y explicando este mundo. Así, las ciencias naturales intentaron explicarlo desde la objetividad y la razón, las artes desde la emoción, la subjetividad y la estética, o las ciencias sociales desde el pensamiento crítico.

Con esta herencia del pensamiento moderno llegamos al siglo XXI, que nos enfrenta a nuevos retos y desafíos, como el cambio global, la superpoblación, la emergencia climática... Mares y océanos están en la actualidad acechados por amenazas antrópicas como el aumento de temperatura debido al cambio climático, el deshielo, la sobreexplotación de recursos naturales minerales y pesqueros, la acidificación, la contaminación, las crisis sociales migratorias, el turismo masivo o la artifización de la costa. Todo ello pone de manifiesto la necesidad de volver a difuminar los límites entre las áreas del conocimiento para dar soluciones a estos problemas complejos.

### "ArtScience"

En este contexto del siglo XXI nace el movimiento "ArtScience", una corriente que reúne artistas, filósofos, agentes culturales, tecnólogos y científicos que crean alianzas colaborativas para la elaboración de proyectos artístico-científicos de co-creación. Muchos artistas encuentran en la ciencia su fuente de inspiración o datos que se visualizaran utilizando los formatos del arte, o científicos que ven en el arte una forma de presentar sus datos y explicar la ciencia para llegar a otros públicos donde la divulgación clásica de la ciencia no llega. En Barcelona este movimiento es muy potente y se muestra en espacios como el CCCB, Santa Mónica, CosmoCaixa o festivales como Sónar, Eufònic, Llum Barcelona o Ars Electrónica Garden.

### "Bosque Ancestral"

Dentro del movimiento "ArtScience" en Barcelona nace la obra que os presentamos hoy, "Bosc Ancestral" (Bosque Ancestral), un mural de 7x3 m obra de la artista visual focalizada en imágenes científicas Anna Rierola, elaborado a partir de imágenes de microscopía electrónica de microorganismos del plancton marino cedidas por el Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), e imágenes de polímeros sintéticos cedidas por el Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia.

Anna Rierola acudió al ICM en busca de imágenes y asesoría científica. Fruto del trabajo de los científicos y la artista se constató que los métodos usados por el arte y la ciencia contemporáneos no son en absoluto distantes: investigación, método, rigor, curiosidad y observación. La artista se cuestionó y exploró toda la ciencia y aspectos técnicos que había detrás de cada imagen, haciendo también una exploración bibliográfica muy exhaustiva sobre las temáticas científicas relacionadas con las imágenes. Y el resultado fue una obra vinculada al ICM, no solo estética, sino con todo un hilo conceptual científico y social muy potente, que también permitió explicar la ciencia que hacemos en el ICM y ponerla en este contexto social de cambio global.

El mural se expuso temporalmente durante 2017-2018, en el hall del ICM. A la inauguración asistieron unas 70 personas, que pudieron participar del diálogo entre los científicos colaboradores y la artista. También se pudo disfrutar de una pieza de danza creada para la ocasión por el coreógrafo y bailarín Toni Jodar, quien recreó los movimientos errantes del plancton marino.

Se elaboró también material divulgativo que acompañó a la exposición: unos paneles expositivos donde se explicaba la importancia de los microorganismos marinos en procesos planetarios tan importantes como la producción de oxígeno, la absorción natural del CO<sub>2</sub> o la regulación del clima. Se hizo también una guía de identificación de los organismos que aparecían en el mural, postales en tres idiomas que se repartieron en puertas abiertas y seminarios..., así como un ciclo de charlas divulgativas en torno de los protagonistas del mural, destinadas a público general, y a las que asistieron preferentemente estudiantes universitarios.

El vacío que dejó la exposición se materializó en un nuevo mural de 60 m, inaugurado en 2019, con la presencia de representantes institucionales del ayuntamiento de Barcelona, del barrio de la Barceloneta y del CSIC. Este nuevo mural actualmente recubre toda la fachada del CMIMA (sede del ICM), y bajo el lema “hacemos visible lo invisible” pretende ser una exposición abierta a la ciudad y sus visitantes, haciendo visible nuestro centro y la ciencia que en este se hace y la importancia del mar en el bienestar planetario.

"Diálogos de futuro"

Para finalizar, el ICM sigue trabajando en acercar el conocimiento científico del mar a la ciudadanía. Para ello, se ha visto cómo las alianzas con otras disciplinas como el arte, o la creación de espacios de diálogo con actores heterogéneos, son necesarios para ampliar los canales de transmisión para llegar a nuevos públicos y para que juntos como sociedad sigamos explorando las soluciones a los problemas complejos de nuestro planeta.

## Referencias

ICM Divulga. Bosc Ancestral. (2021). Recuperado de <http://icmdivulga.icm.csic.es/bosque-ancestral/>  
Rierola, A. Bosc Ancestral. (2017). Recuperado de <http://www.annarierola.com/ancestral-forest-mural/>  
Fortuño, J.M. Servicio de Microscopía Electrónica y Óptica del Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC). (2021). Recuperado de <https://www.icm.csic.es/es/servicio/microscopia-electronica-y-optica>



## **Paralela 26:**

Integrando la perspectiva de género



## Documental "Yo también quiero ser científica"

María Milán García  
Universidad Complutense de Madrid

Ana Casado Almarcha  
Universidad Complutense de Madrid

María Marín Pérez  
Universidad Complutense de Madrid

### Resumen

*"Yo también quiero ser científica es el proyecto de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad Complutense de Madrid para el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia de 2021. Este documental muestra una serie de conversaciones de una joven de dieciséis años con tres investigadoras de diferentes ramas de la universidad. Su vocación científica, el techo de cristal o su relación laboral con compañeros masculinos son algunos temas que se tratan en las entrevistas que mantienen.*

\*\*\*\*\*

### Introducción

Jimena tiene 16 años y ya está pensando a qué dedicarse en el futuro. Siempre le han apasionado asignaturas como Física, Química o Matemáticas, pero se encuentra algo desorientada: apenas aparecen referencias femeninas en ciencia en los libros de texto. ¿Por qué no?

Entonces, le asaltan las dudas: "¿Me tropezaré con algún obstáculo por ser mujer? ¿Tendré el mismo salario que mis compañeros? ¿Por qué no conozco mujeres que se dediquen a la ciencia?

Ante tanta incertidumbre, Jimena decide acercarse a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) para conocer la experiencia de algunas de ellas de primera mano. Descubrirá que han tenido ciertas dificultades originadas por el hecho de ser mujeres, pero también verá cosas fascinantes que desconocía por completo. ¿Decidirá decantarse por alguna de estas ramas del saber?

'Yo también quiero ser científica' es el documental que hemos preparado desde la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) de la UCM, en colaboración con el Centro de Apoyo a la Investigación CREAV para celebrar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, que se celebra cada año el 11 de febrero, con el objetivo de fomentar la igualdad en la ciencia y las vocaciones científicas de las niñas.

## Objetivo

Solo el 6,5% de los premios Nobel han sido otorgados a mujeres. Este último año, solo una de los trece premiados era mujer. El 28% del alumnado de estudios científicos en todo el mundo son mujeres, según la UNESCO. La presencia de científicas en los materiales educativos apenas llega al 7,6%, alertaba el proyecto “No more Matildas” este mismo año. Menos del 30% de los investigadores científicos en todo el mundo son mujeres.

Todos estos datos nos motivaron en la UCC+i para pasar a la acción y visibilizar esta situación. Entre nuestros objetivos están el incremento de las vocaciones científicas en las etapas previas a la universitaria, así como el de fomentar la igualdad de género entre las personas que se dedican a la ciencia.

## Descripción

El producto final desarrollado en este proyecto es un documental de 10 minutos, que puede visualizarse en el canal de YouTube de la UCC+i de la UCM y puede verse este enlace: [https://youtube.com/watch?v=IsPYG\\_baCDA](https://youtube.com/watch?v=IsPYG_baCDA).

El proyecto empezó a desarrollarse en diciembre de 2020. Cuando en la planificación de actividades de la UCC+i, para el 11 de febrero pensamos en realizar una actividad a la que, en ese momento en el que el país atravesaba una de las olas de la pandemia de COVID-19, pudiese acceder el máximo público posible. Eso nos dejó el entorno virtual como la única posibilidad donde desarrollar la acción. Ese mes se contactó con el CAI CREAV, una plataforma audiovisual de divulgación científica de la Facultad de Ciencias de la Información de la UCM que se encargó de la grabación y del montaje del vídeo.

Cuatro mujeres, con las que contactamos en enero de 2021, protagonizan el documental. En primer lugar, Jimena, la protagonista, una joven de 16 años, que en aquel momento compaginaba sus estudios de último curso de ESO con los de danza.

Por parte de la UCM, elegimos a tres profesoras e investigadoras de diferentes facultades: la geóloga Laura Domingo Martínez, del Departamento de Paleontología; la física María Varela del Arco, del Departamento de Física de Materiales, y la veterinaria María Arias Álvarez, del Departamento de Producción Animal.

Entre la última semana de enero y la primera de febrero se desarrollaron las grabaciones a lo largo de cuatro jornadas. Se eligieron tres localizaciones de la UCM, en las que estas científicas desarrollan su actividad diaria: el yacimiento paleontológico de Somosaguas (Pozuelo de Alarcón), el Centro Nacional de Microscopía Electrónica y el Hospital Clínico Veterinario.

El guión de la pieza fue elaborado por la UCC+i y el CAI CREAV, y este último se encargó del montaje. El 9 de febrero se publicó en YouTube un tráiler de 1:10, y el día 11 el vídeo completo.

## Campaña de difusión y resultados

La campaña de difusión de este proyecto se realizó, principalmente, en las cuentas de

redes sociales (Twitter e Instagram) de la UCC+i (@ucc\_complutense). Desde el 5 de febrero publicamos tuits y post en Instagram, en los que anunciamos la actividad, presentamos a las protagonistas del documental y mostramos los datos sobre la infrarrepresentación de las mujeres en ciencia, que comentamos en el apartado de “Motivación”. También publicamos el tráiler y compartimos todo utilizando hashtags como #11F #DíaMujerNiñaCiencia #NoMoreMatildas o en el nuestro oficial, #YoTambiénQuieroSerCientífica.

El día 9 de febrero publicamos y enviamos a medios de comunicación locales y páginas especializadas en educación e igualdad una nota de prensa. Contabilizamos ocho apariciones en medios, entre los que se encuentran la sección de educación Ecoaula de El Economista o en el blog Mujer y Ciencia de la Fundación para el Conocimiento madri+d. Esta información también se envió a un listado de colegios de la Comunidad de Madrid para ofrecerlo al profesorado para su utilización, así como se distribuyó entre nuestros contactos personales de docentes de otras regiones.

Como cabía imaginar, el mayor peso de los resultados finales se concentró en las redes sociales. Hasta la fecha de celebración de este congreso (septiembre de 2021), se registraron 2.730 visualizaciones, posicionándose como el documental más visto de nuestro canal, en el que la media de visualizaciones de nuestras piezas oscila entre los 100-150, con 260 suscriptores. En Instagram, las cifras se multiplicaron por ocho, llegando a las 16.680 visualizaciones. El crecimiento de seguidores, comparado con el mismo periodo de diciembre de 2020, se multiplicó por cuatro. Tomando como referencia también diciembre de 2020, en Twitter registramos un incremento del 92% de seguidores tras la publicación del vídeo.

Tras el estreno del documental, una educadora social, especializada en adolescencia, nos contactó para entrevistar a una de las integrantes de la UCC+i en su canal @adolescencia.sara.desiree.ruiz (más de 27.500 seguidores) el 8 de marzo, con motivo del Día de la Mujer Trabajadora.

## Conclusiones

Este proyecto ha sido, hasta la fecha, el que más éxito nos ha reportado en la celebración del 11 de febrero. Nos parece un producto exportable a otros contextos y que no pierde actualidad. Su facilidad para compartirse por redes sociales nos ha dado más visibilidad. Sin duda, estamos orgullosas de nuestro trabajo y esperamos que sea de utilidad para niñas como Jimena, y que ellas en un futuro ocupen los puestos de investigadoras, como Laura Domingo, María Varela y María Arias.



## Think C-CUBED Challenge

Marian Tardáguila Navarro

Unidad Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Salamanca

### **Resumen**

*THINK C-CUBED CHALLENGE es un certamen de retos científicos, realizado en el contexto del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Una de las estrategias principales de la UCC+i de la Universidad de Salamanca es el fomento de las vocaciones científicas, a través del contacto directo entre público y comunidad investigadora. Para este certamen en concreto, propusimos a 22 investigadoras de la USAL, que lanzarán cada una un reto científico relacionado con su área de conocimiento a estudiantes de 1º de la ESO.*

*Los participantes compitieron por ser la mejor clase en resolver uno de los 22 retos propuestos, poniendo en práctica el método científico y conceptos como la reproducibilidad y la refutabilidad, pero sin olvidar la importancia del trabajo en equipo y la creatividad.*

*Todas las investigadoras pertenecen al programa propio “Mujeres que cambian la USAL”, que persigue, mediante su participación activa a través de actividades, dotar de referentes femeninos a la sociedad a través de la difusión de su labor y de los resultados de su investigación. Cada año, a este grupo se van sumando nuevas investigadoras de la USAL, contando, a día de hoy, 45 investigadoras senior y junior*

\*\*\*\*\*

THINK C-CUBED CHALLENGE es un certamen de retos científicos que nace de las ganas por realizar actividades con los centros educativos y retomar la normalidad después de la situación acaecida por La Covid-19. Siendo conscientes de que una actividad presencial aún era complicada de realizar, se decidió organizar una programación dentro del Día Internacional por la Mujer y la Niña en la Ciencia, que pudiese seguirse en caso de que los alumnos fueran confinados en sus domicilios.

Para ello, 22 mujeres investigadoras de distintas áreas de conocimiento de la Universidad de Salamanca lanzaron, a través de vídeos cortos, un reto que estuviese relacionado con sus investigaciones.

Por su parte 800 alumnos de 1º ESO, de distintos centros educativos de la provincia de Salamanca, Zamora y Ávila, tratarían de resolver esos retos por equipos de máximo 5 integrantes.

El nombre del certamen hace alusión a tres palabras que consideramos deben ir ligadas a una mente investigadora, y que debieron tener en cuenta a la hora de enfrentarse a los

retos: La Creatividad, la Colaboración y el pensamiento Crítico. Además, en la resolución que cada grupo presentó, debían estar presentes todos los pasos del método científico. Asimilando de este modo los principios básicos de la ciencia: la reproducibilidad y la refutabilidad.

Los trabajos se enviaron a cada investigadora, para que fueran ellas las que decidieran qué equipo lo había resuelto mejor, obteniendo de este modo 22 equipos ganadores. Entre estos, se eligieron los 3 mejores, con ayuda de un jurado compuesto por: investigadores, educadores y gestores de la ciencia. Los equipos ganadores recibieron un kit de realidad aumentada para la clase a la que pertenecían. Además, todos los participantes pudieron disfrutar de una charla en virtual o presencial con la investigadora que propuso el reto que trataron de resolver, pudiendo conocer la labor investigadora de cada una de ellas.

Estas 22 mujeres pertenecen al grupo “Mujeres que Cambian la USAL”. Este grupo está compuesto por investigadoras de la Universidad de Salamanca, de distintas áreas de conocimiento y distinto rango académico. Cada año se van sumando, para dar a conocer a la población sus investigaciones, acercar la ciencia como algo cotidiano y visibilizar a la mujer investigadora. En el 2021, decidimos abandonarlas haciendo una exposición en las farolas de una calle céntrica de la ciudad de Salamanca. A día de hoy ya son 45 mujeres las que componen el grupo y esperamos alcanzar las 60 este año 2022.

Al concluir la actividad, realizamos una encuesta de valoración tanto a las investigadoras como a los centros educativos participantes. Las respuestas fueron positivas, tanto en el contenido de los retos, el aprendizaje y acercamiento de las investigaciones a los alumnos, como en la experiencia divulgativa de las investigadoras, y el uso de esa experiencia para su labor investigadora. Sin embargo, la adecuación de fechas y la carga de trabajo al profesorado aún son cuestiones que se deben matizar. No obstante, en su conjunto, la actividad fue valorada de forma muy positiva, y se repetirá en la siguiente edición teniendo en cuenta los pequeños detalles a mejorar.

## **Paralela 27:**

Industria, innovación e infraestructura





## Hacia el Año Internacional del Vidrio 2022

Eduardo Actis Monserrat  
Área de Cultura Científica del CSIC

Carmen Guerrero Martínez  
Área de Cultura Científica del CSIC

### Resumen

*El CSIC prepara un amplio programa de actividades de cultura científica, en el marco de esta conmemoración, aprobada por la ONU en mayo de 2021, a propuesta de España. Dos exposiciones, itinerantes y virtuales –una sobre la contribución del vidrio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y otra sobre el vidrio y la economía circular–, varios materiales didácticos para ESO y Bachillerato, un ciclo de conferencias y un programa de visitas guiadas a las muestras, son algunos de los eventos que el Consejo pondrá en marcha en 2022 para celebrar que vivimos ya en la Era del Vidrio.*

\*\*\*\*\*

El Año Internacional del Vidrio 2022 fue aprobado en mayo de 2021 en la Asamblea General de la ONU, a propuesta de la embajada española en el organismo internacional. La conmemoración está impulsada por la International Commission on Glass, la Community on Glass Associations y la red de museos ICOM Glass, y cuenta con el respaldo de más de 1.800 entidades de 84 países, entre las que figuran universidades, centros de investigación, revistas científicas, fabricantes de vidrio o museos.

La principal idea en la que se basa la iniciativa es que vivimos ya en la Edad del Vidrio: un material que está presente en nuestra vida cotidiana a través de múltiples aplicaciones (como la fibra óptica, las pantallas táctiles o muchos de nuestros envases e instrumentos científicos), y sin el cual sería imposible imaginar el mundo tal y como lo conocemos. En concreto, este Año Internacional quiere destacar cómo el vidrio y sus aplicaciones contribuyen a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El acto de apertura de esta conmemoración tendrá lugar en el Palacio de la ONU de Ginebra los días 10 y 11 de febrero, y la clausura en un congreso internacional que se celebrará en Japón en el mes de diciembre. Durante todo el año se pondrán en marcha numerosos eventos, como el congreso internacional Women in Glass, que reunirá en España a mujeres artistas y científicas cuyo trabajo está relacionado con el vidrio.

Gracias a Alicia Durán, investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto de Cerámica y Vidrio y presidenta de la International Commission on Glass, el Consejo ha estado comprometido con esta conmemoración prácticamente desde que comenzó a gestarse. Por eso, desde el Área de Cultura Científica estamos trabajando en varias iniciativas de divulgación, que verán la luz en 2022:

- Un libro de la colección Divulgación (Editorial CSIC-Los libros de la Catarata) en el que especialistas internacionales explicarán las aplicaciones del vidrio en distintas áreas, como la medicina, la arquitectura, las energías renovables, las telecomunicaciones, la educación o el arte. El libro contará con una versión en español y otra en inglés, que esperamos poder presentar en Ginebra en la apertura del año.

- Dos exposiciones, una sobre la contribución del vidrio a los ODS y basada en los contenidos del libro, y otra sobre el vidrio y la economía circular, que dará a conocer aspectos relacionados con la sostenibilidad de los procesos de fabricación y reciclado del vidrio. En esta exposición participan también la Asociación Nacional de Fabricantes de Vidrio (Anfevi) y Ecovidrio.

Ambas muestras se realizarán en castellano e inglés y tendrán un doble formato:

- o Itinerante: en forma de paneles tamaño A1 que viajan en cajas que permiten transportarles de forma fácil y económica; lo que facilita que puedan visitar un gran número de sedes.

- o Web.

Además, las dos muestras contarán con audioguías, así como con unidades didácticas y fichas de experimentos que permitan trabajar sus contenidos en distintos niveles de ESO y Bachillerato.

- También pondremos en marcha un programa de visitas guiadas y conferencias en las distintas sedes que visitarán las exposiciones, como el Instituto de Cerámica y Vidrio o la Real Fábrica de Cristales de La Granja de San Ildefonso.

- Finalmente, traduciremos al castellano el vídeo de la conmemoración realizado por la International Commission on Glass, centrado también en los ODS.

Todas estas acciones, salvo la primera, contarán con apoyo de la FECYT. Tenemos la certeza de que servirán para impulsar nuevas iniciativas tanto en el CSIC –ya estamos programando talleres y otras actividades relacionadas con el vidrio en el marco de los proyectos Ciudad Ciencia y Ciencia en el Barrio– como en otras entidades, que sin duda aumentarán el impacto de la conmemoración.



## Bosques complejos: Las ventajas de incorporar la divulgación desde el principio de una investigación

Xiomara Cantera Arranz  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Pilar López García Gallo  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

### Resumen

*Esta presentación explica cómo cambia la divulgación de un tema científico cuando se cuenta con profesionales de la cultura científica desde el inicio del proyecto. Trata de destacar la importancia de trabajar en equipo y contar con profesionales de diferentes ámbitos para mejorar los resultados científicos.*

*En concreto, se centra en el proyecto europeo COMFOR-SUDOE, que trata de promover los bosques mixtos o complejos como una estrategia para mitigar los efectos del cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Dada la naturaleza del propio proyecto, es imprescindible contar con el conocimiento y la participación de la población que vive cerca de estos espacios. Es un proyecto muy pegado al terreno, que destaca el valor de la naturaleza más cercana y como nuestra manera de integrarnos con el entorno puede mejorar la situación del entorno natural y también de nuestras vidas.*

\*\*\*\*\*

Soy Xiomara Cantera y trabajo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales como responsable de prensa y mi trabajo se centra sobre todo en informar sobre los diferentes trabajos científicos que se desarrollan en el Museo. Como ocurre en otras instituciones científicas, cuando alguno de los equipos de investigación del museo se plantea iniciar un proyecto científico, además de buscar otros equipos con los que colaborar; plantear las líneas de actuación; analizar las necesidades presupuestarias y de personal; solventar todas las trabas burocráticas que plantea la solicitud en cuestión... Además de todo eso, siempre alguna de las personas implicadas se acerca a la unidad de comunicación y cultura científica y nos explica detalladamente en qué consiste el proyecto o su trabajo concreto e incluso solicita colaboración para darlo a conocer a la sociedad. No sé si funciona así en otras instituciones, pero en el MNCN esto no ocurre casi nunca. De hecho, en la mayoría de los casos, nos acabamos enterando acerca de qué están trabajando los grupos de investigación porque te cruzas con alguien en un pasillo, que te comenta "La semana pasada me publicaron un artículo en PNAS" o "Nos han valorado muy bien el proyecto, pero insisten en que falta divulgación".

Seguimos descubriendo la mitad de las cosas a través de conversaciones fugaces, sí, pero las personas que se dedican a la investigación tienen cada vez más presente lo importante que es que la sociedad sepa la relevancia de sus trabajos. Eso y que, para obtener financiación, se exige cada vez más divulgación.

La situación idílica que describía al principio es precisamente lo que ocurrió con COMFOR-SUDOE (<https://www.comfor-sudoe.eu/es/>), un proyecto europeo enmarcado en el suroeste europeo y que forma parte de INTERREG, la plataforma de ayuda al desarrollo regional y local de los gobiernos europeos para mejorar las políticas locales. Se trata de un proyecto científico que está investigando en modos de promover bosques complejos, es decir, aquellos en los que conviven varias especies diferentes o en los que predomina una sola especie cuyos ejemplares están en diferentes momentos de desarrollo. Estas masas boscosas presentan mayor resiliencia ante amenazas como el cambio climático o la disminución de la biodiversidad, porque son masas irregulares y diversas, que son capaces de recuperar mejor sus funciones después de sufrir perturbaciones como incendios, sequías o plagas.

El consorcio de participantes en el proyecto trata de eliminar la falta de comunicación que existe entre los gestores del territorio, los resultados científicos y la ciudadanía ya que, si aquellos que viven cerca de la naturaleza y quienes la gestionan no conocen los beneficios de las masas boscosas mixtas en este caso, es complicado desarrollar políticas adecuadas para promoverlos. En abril de 2020, en pleno confinamiento, recibimos la llamada de Andres Bravo, el investigador principal y coordinador, en la que nos preguntaba cómo podíamos organizar la comunicación del proyecto que iba a comenzar en 6 meses; cómo se podía llegar a la gente y a los responsables políticos.

Esa llamada para explicar las líneas de actuación que tenían planteadas lo cambió todo. Desarrollamos un plan de comunicación y divulgación que está yendo de la mano, según avanzan los estudios, y además lo estamos haciendo de manera coordinada con las 9 entidades, privadas y públicas, que forman parte del proyecto.

Hay una página web del proyecto, traducida a cuatro idiomas, el 21 de septiembre enviamos una nota de prensa (<https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/un-informe-del-proyecto-comfor-sudoe-mide-el-valor-economico-de-los-bosques-complejos>) dando cuenta de los primeros estudios y avances del proyecto.

Durante el verano, ya probamos un taller infantil en el campamento, en el que se informaba a los más pequeños de qué es un bosque mixto, qué nos aporta. El taller no solo despierta el interés por el cuidado del entorno natural, sino que enseña a utilizar aplicaciones digitales para la investigación y búsqueda de datos, mediante una aplicación web, desarrollada por la Universidad de Valladolid (<https://forestexplorer.gsic.uva.es/es/index.html>) y que permite conocer qué árboles hay en cada ha de la península ibérica, además de saber qué son los servicios ecosistémicos y la labor de los agentes forestales. Se trata de una actividad educativa que, como el resto de materiales que se está desarrollando, es perfectamente exportable tanto al resto socios como a otras instituciones como ayuntamientos, centros educativos o asociaciones ciudadanas que puedan estar interesadas en utilizarlos. Y es que uno de los objetivos del proyecto es que las poblaciones que viven junto a este tipo de bosques y conozcan su valor, no solo desde el punto de vista estético y emocional, sino como una herramienta para paliar la crisis ambiental y un bien que les permite mejorar su vida diaria generando ingresos sostenibles para su comunidad.

El 15 de septiembre se publicó un artículo en la revista digital del MNCN (<https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/para-que-sirve-un-bosque>) y la

sección Naturaka, una actividad infantil giró en torno a los bosques mixtos(<https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/naturaka-descubriendo-los-bosques-mixtos>) . Estamos preparando una exposición basada en paneles informativos que lo explique;el proyecto ya está incluido en la próxima edición de la Noche de los investigadores y las investigadoras; en 2022 se hará un ‘pregúntale al experto’ así como un vídeo informativo y un curso para profesorado.

Este es un proyecto que, por su propia naturaleza, debe estar pegado a la tierra y la ciudadanía, ya que el fin último es contar a la población y a los gestores del territorio el valor de los bosques mixtos y mostrar los servicios ecosistémicos, que nos aportan para que las decisiones sobre el territorio se tomen de manera más informada.

Esa llamada al inicio del proyecto nos ha permitido organizar las iniciativas de comunicación con el resto de socios y, sobre todo, aprovechar el potencial divulgador de un centro como el museo, contando desde el inicio con la colaboración de las personas especializadas en comunicación, educación y exposiciones del centro.

Este proyecto es un ejemplo de cómo el trabajo multidisciplinario en el que se tienen en cuenta y se coordina el conocimiento de quienes trabajan en cada área, mejora los resultados finales. Es un ejemplo de que la ciencia funciona mejor cuando se hace en equipo y en los equipos científicos debe haber profesionales de diferentes áreas del conocimiento.

## **Paralela 28:**

Energía asequible y no contaminante



## El dibujo, una herramienta clásica para divulgar en el siglo XXI. Un concurso liderado por el CSIC

Ana Bellón Rodríguez

Delegación Institucional del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Galicia

Antonio De Ron Pedreira

Misión Biológica de Galicia- Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Susana González Pérez

Relaciones Públicas de Galicia

### Resumen

*El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) tiene entre sus funciones fomentar la cultura científica en la sociedad. En esta comunicación se presenta y analiza una de sus numerosas iniciativas, de largo recorrido, en el marco de dicho cometido: un concurso escolar de dibujo, liderado por la Misión Biológica de Galicia, que, con la colaboración de diversas entidades públicas y privadas, ha contribuido durante la última década a acercar y hacer reflexionar al público escolar, con edades comprendidas entre los 6 y los 11 años, acerca de las conmemoraciones científicas declaradas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Se da cuenta de los resultados alcanzados en cada edición, desde 2011, desde el punto de vista de datos de participación y de visibilidad de la iniciativa en los medios. Se constata la utilidad y el potencial que continúa teniendo en pleno siglo XXI esta herramienta, “clásica” y “de toda la vida”, para fomentar el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación entre los más pequeños.*

\*\*\*\*\*

### PRESENTACIÓN

Con motivo de los diferentes Años Internacionales establecidos por Naciones Unidas, en 2011 se convocó un Concurso Escolar de Dibujo, organizado por el CSIC (Misión Biológica de Galicia y Delegación Institucional en Galicia), la Sociedad de Ciencias de Galicia (fundada en 1988) y diferentes instituciones y entidades en los 10 años de vida del Concurso (2011-2020/21). El objetivo ha sido siempre concienciar a los estudiantes de la importancia para la sociedad de las diversas temáticas de los Años Internacionales.

### I EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES (2011).

Objetivo: Fomentar el respeto y cuidado de los bosques como exponente destacado de la Naturaleza

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y AFG

Datos:

- Centros de enseñanza: 15
- Dibujos presentados: 841



- Finalistas: 6/7 años: 16 - 8/9 años: 18 – 10/11 años: 17

## II EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA SOSTENIBLE PARA TODOS (2012)

Objetivo: Fomentar el uso responsable y sostenible de la energía

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra

Datos:

- Centros de enseñanza: 15
- Dibujos presentados: 150
- Finalistas: 6/8 años: 15 – 9/11 años: 25

## III EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LA COOPERACIÓN EN LA ESFERA DEL AGUA (2013)

Objetivo: Fomentar el uso responsable y sostenible del agua

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra, EFA-Diputación Pontevedra

Datos:

- Centros de enseñanza: 25
- Dibujos presentados: 262
- Finalistas: 6/7 años: 17 - 8/9 años: 27 – 10/11 años: 15

## IV EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR (2014)

Objetivo: Concienciar acerca de la importancia de la agricultura familiar

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra

Datos:

- Centros de enseñanza: 19
- Dibujos presentados: 219
- Finalistas: 6/7 años: 15 - 8/9 años: 16 – 10/11 años: 15

## V EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DEL SUELO (2015)

Objetivo: Concienciar sobre la importancia del suelo para la sociedad, para la seguridad alimentaria y para los ecosistemas

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra

Datos:

- Centros de enseñanza: 25
- Dibujos presentados: 494
- Finalistas: 6/7 años: 17 - 8/9 años: 15 – 10/11 años: 19

## VI EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LAS LEGUMBRES (2016)

Objetivo: Concienciar sobre importancia de las legumbres para la sociedad y sensibilizar sobre sus ventajas nutricionales

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra

Datos:

- Centros de enseñanza: 25
- Dibujos presentados: 400
- Finalistas: 6/7 años: 20 - 8/9 años: 23 – 10/11 años: 26

## VII EDICIÓN- “MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO AGROFORESTAL” (2017)

Novedad: La ONU lo declara “Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo” y por primera vez el concurso de dibujo versa sobre una doble temática al margen (medio ambiente y desarrollo agroforestal)

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra y ENCE-Energía y Celulosa

Datos:

- Centros de enseñanza: 15
- Dibujos presentados: 457
- Finalistas: 6/7 años: 14 - 8/9 años: 16 – 10/11 años: 22

## VIII EDICIÓN- “CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA” (2018)

Novedad: De nuevo, temática al margen de la conmemoración de la ONU. Premio especial a los concursantes de los municipios de Pontevedra, Marín y Poio.

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra y ENCE-Energía y Celulosa

Datos:

- Centros de enseñanza: 24
- Dibujos presentados: 860
- Finalistas: 6/7 años: 24 - 8/9 años: 25 – 10/11 años: 19

## IX EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LA TABLA PERIÓDICA Y LOS ELEMENTOS QUÍMICOS (2019)

Objetivo: Concienciar sobre la importancia de la química en la vida cotidiana

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra, ENCE-Energía y Celulosa y Delegación del CSIC en Galicia

Datos:

- Centros de enseñanza: 11
- Dibujos presentados: 384
- Finalistas: 6/7 años: 15 - 8/9 años: 24 – 10/11 años: 14

## X EDICIÓN- AÑO INTERNACIONAL DE LA SANIDAD VEGETAL (2020/2021)

Novedades: Se convoca bajo el título “¿Pueden enfermar las plantas?”, y se prolonga el periodo de recepción de dibujos por la situación de la pandemia

Promotores: MBG, SCG, Liceo Casino Pontevedra y EFA-Diputación Pontevedra, ENCE-Energía y Celulosa y Delegación del CSIC en Galicia

Datos:

- Centros de enseñanza: 17
- Dibujos presentados: 244

Debido a la situación sanitaria provocada por la pandemia COVID-19, el plazo del Concurso de 2020 se prolongó hasta mayo de 2021. En estos momentos se encuentra en proceso de resolución.

## CONCLUSIONES

- La cantidad de dibujos recibida anualmente no sigue una pauta que pueda relacionarse con la temática del concurso.
- Algunos de los temas de los Años Internacionales pueden ser más asequibles para los escolares y para el profesorado que los guía y, por tanto, más motivador para participar en el concurso.
- Si bien algunos centros escolares son “asiduos”, otros son ocasionales.
- El concurso puede considerarse un instrumento/herramienta educativa eficaz para divulgar la I+D+i. Supone un valor añadido para los centros escolares, y especialmente para el alumnado, ya que ven reflejada su obra creativa en una publicación.





## El Museo se compromete ¿y tú?

Pilar López García-Gallo  
Museo Nacional De Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Consuelo Martín Rodríguez  
Museo Nacional De Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Luis Barrera Picón  
Museo Nacional De Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

### Resumen

*La ponencia se centra en el proyecto FECYT : "¡Hágase la luz! Cómo los conocimientos científicos y tecnológicos harán que los ciudadanos mejoren sus condiciones ambientales y económicas".*

*En base a una serie de propuestas que estudiantes de magisterio facilitaron (todo ello en el marco del proyecto de investigación "IDENTIFICACIÓN DE CONTEXTOS CIENTÍFICOS EN LA SOCIEDAD. HERRAMIENTAS PARA DOCENTES Y CIUDADANOS" de la Universidad Complutense de Madrid), se elaboraron 4 talleres experimentales, con los que trabajamos las siguientes líneas conceptuales:*

- *Uso eficiente de los recursos energéticos con el taller "¡Hágase la luz!*
- *Economía circular y residuos con el taller "R que R. Reduce, reutiliza y recicla".*
- *Alternativas energéticas e impactos asociados con el taller "Energías renovables por una ciudad verde"*
- *Importancia del agua con el taller "El agua, fuente de vida para todos".*

*Se realizaron 3 modelos de cuestionarios, para los participantes, con los que se analizaron los conocimientos y el grado de sensibilización adquiridos en el programa. Para fidelizar a los participantes se realizó el Festival: "PONLE FRENO AL CAMBIO CLIMÁTICO" (550 participantes).*

\*\*\*\*\*

Título: EL MUSEO SE COMPROMETE ¿Y TÚ?

En base al proyecto FECYT "¡Hágase la luz! Cómo los conocimientos científicos y tecnológicos harán que los ciudadanos mejoren sus condiciones ambientales y económicas".

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

- *Elaborar 4 talleres de medio ambiente en colaboración con la Universidad Complutense de Magisterio de Madrid en base a contenidos aportados por estudiantes de magisterio y utilizando metodología experimental, sistemática que utiliza el Museo en la mayor parte de sus talleres laboratorio .*
- *Fomentar el comportamiento responsable del uso de recursos ambientales:*

energía, consumo, residuos, agua y espacios verdes.

- Analizar el impacto que una actividad lúdico educativa, de una hora de duración, tiene en las familias participantes (evaluación y estudio de público)

#### DESTINATARIOS

Familias con niños a partir de 6 años y público general, por lo que los contenidos y método tuvieron que ser fácilmente adaptables a ese amplio rango de edad, elaborándose elementos muy visuales y atractivos.

#### METODOLOGÍA

Se buscaba que los participantes, a través de la indagación, se planteasen hipótesis y que por medio de la experimentación las dieran por válidas o las descartasen. Esta metodología de aprendizaje experimental por descubrimiento dirigido está basada en el método científico y es común a los 4 talleres que se han creado.

#### ACCIONES DESARROLLADAS

Se elaboraron 4 talleres experimentales en base a las propuestas de los alumnos de Magisterio de la UCM:

- ¡HÁGASE LA LUZ! Uso eficiente de los recursos energéticos (51 participantes)
- R QUE R. REDUCE, REUTILIZA Y RECICLA. Economía circular y residuos (81 participantes)
- ENERGÍAS RENOVABLES POR UNA CIUDAD VERDE. Alternativas energéticas e impactos asociados (87 participantes)
- EL AGUA, FUENTE DE VIDA PARA TODOS. El agua como recurso escaso (81 participantes)

Antes de dar comienzo con los talleres, los participantes tendrían que rellenar un CUESTIONARIO INICIAL en formato digital para poder evaluar los conocimientos previos, seguidamente se realizaba una introducción al programa y se definían 3 conceptos claves: Cambio global, Antropoceno y ODS.

Todas las actividades terminaban con una reflexión de lo trabajado y la realización del CUESTIONARIO FINAL del programa, donde se evaluaba con contenidos que habían adquirido en el desarrollo de la actividad y el grado de satisfacción de la misma.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS TALLERES

##### A. Taller “¡Hágase la luz!”.

Taller-laboratorio: se pretendía que los participantes identificasen distintos tipos de bombillas, aprendiesen a diferenciar cuáles son las más respetuosas con el medio ambiente y experimentasen con los tipos de elementos luminiscentes que existen en el mercado. Además, pudieron observar animales bioluminiscentes y cómo usan esa capacidad en el medio natural.

Contenidos. ¿Qué es una bombilla? Tipos. Ventajas y desventajas. Flujo de luz. Luxómetro. Temperatura de color. Bioluminiscencia y ejemplos en el medio natural.

##### B. Taller “R que R. Reduce, reutiliza y recicla”.

El objetivo que se planteó al diseñar este taller es despertar en las familias la necesidad

de reciclar correctamente los envases y conocer cuántos tipos de contenedores y opciones de reciclaje existían.

Contenidos. Qué son las 3Rs. Materias primas. Separación de residuos. Sostenibilidad. Economía Circular. Reutilización para evitar consumos.

C. Taller “Energías renovables por una ciudad verde”.

Con este taller los participantes descubrieron cuáles eran las energías renovables y no renovables. Beneficios y problemas asociados de cada una de ellas y cómo tendría que ser una ciudad sostenible.

Contenidos. Acidificación del medio. Energías renovables. Sostenibilidad de ciudades. Impacto ambiental.

D. Taller “El agua, fuente de vida para todos”.

Con este taller laboratorio se pretendía poner en valor el agua como elemento vital y escaso que tenemos que proteger. En esta actividad se convirtieron en investigadores y descubrieron conceptos como huella hídrica, agua virtual y aprendieron el camino que sigue el agua desde que sale de los ríos y lagos y llega a nuestras casas, hasta que vuelve a ellos.

Contenidos. Contaminación y depuración del agua. Huella hídrica. Ciclo del agua.

## FESTIVAL DE MEDIO AMBIENTE

"Ponle freno al cambio climático, el Museo se compromete ¿y tú?"

Con motivo del Día del Medio Ambiente y para fomentar la vinculación de los participantes del programa en las actividades del museo, se diseñó y realizó un festival en el que se le diera mayor visibilidad al programa desarrollado y se pusiera en valor a algunos proyectos de investigación científica que trabajan en este campo.

A continuación, se comenta cada uno de los stands que se instalaron en el museo para esa celebración.

1. ANFIBIOS ANIMALES EN PELIGRO
2. LÍQUENES DEL SUELO
3. ESPECIES INVASORAS
4. COMIDA SOSTENIBLE
5. MAR Y OCÉANOS
6. ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA ACCESIBLE
7. REFORESTACIÓN NATURAL: BOMBAS DE SEMILLAS
8. PLANETA INSECTO
9. MESAS DEMOSTRATIVAS TALLERES “EL MUSEO SE COMPROMETE”
10. GUIÑOL “VEO, VEO, BIOMAS”. 3 pases
11. MONÓLOGOS CIENTÍFICOS a cargo de ganadores de un concurso de monólogos científicos para estudiantes de Secundaria de la Comunidad de Madrid.

## EVALUACIÓN

Para el estudio de evaluación de las actividades se crearon 3 modelos diferentes para cada uno de los 4 talleres.

Modelo 1. Este formulario se pasaba antes del comienzo de las actividades y reflejaba el perfil de los participantes y de qué conocimientos se partían. Las preguntas conceptuales eran comunes al modelo 2.

Modelo 2. Este formulario se pasaba al finalizar las actividades. Al realizar la comparativa

entre el modelo 1 y el modelo 2, se aprecia qué contenidos han adquirido durante la actividad. Además, este modelo contenía la valoración del desarrollo de la actividad y del trabajo de los educadores.

Modelo 3. Con este formulario, que se enviaba por correo electrónico desde el servicio de reservas, se trataba de evaluar cómo se había influido en la actitud de la familia pasado un tiempo (entre 20 y 40 días) del desarrollo de la actividad.

## CONCLUSIONES Y RESULTADOS DEL ESTUDIO

1. Adquisición de conocimientos: el análisis de las evaluaciones muestra que, a nivel general, ha habido una mejora de los resultados erróneos en la encuesta final, comparada con la inicial. Esto evidencia la adquisición de los contenidos trabajados en cada una de las actividades.

2. Cambios actitudinales:

El objetivo era analizar el compromiso adquirido por los participantes tras la realización de las actividades, entre 20 y 40 días después del desarrollo de la actividad. Estas encuestas fueron diferentes a las que respondieron inicialmente y fueron totalmente anónimas, ya que el objetivo era analizar de forma global el aprendizaje adquirido.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para las preguntas comunes:

Pregunta 1: Tras realizar la actividad del MNCN, ¿sois más conscientes de cómo repercuten en el medio ambiente vuestras acciones cotidianas?

El 39% de los encuestados afirmó que ya era consciente de la repercusión de sus acciones sobre el medio ambiente, pero el segundo dato más alto indica que el 34% de los participantes es mucho más consciente de ello gracias a los talleres del MNCN.

Pregunta 2: Tras realizar la actividad del MNCN, ¿habéis buscado información específica sobre los contenidos trabajados en el taller?

El 50% afirmó haber buscado algo o mucha información, mientras que el otro 50% indicó no haber buscado nada de información.

Finalmente, es importante destacar que el público demanda más información y formación sobre el impacto de las acciones humanas en el medio ambiente para poder adquirir consciencia y cambiar hábitos.





## Actividades MUDIC de ciencia ciudadana entorno a objetivos de desarrollo sostenible

Mari Carmen Perea Marco  
MUDIC-VBS-CV/UMH

Rosa Martínez Martínez  
MUDIC-VBS-CV

Juan Roldán Zafra  
MUDIC-VBS-CV/UMH

### Resumen

*El MUDIC, además de un museo, es un centro STEM. Debido al estado de alarma provocado por la COVID-19, al igual que el resto de museos, ha tenido que replantearse sus actuaciones, conscientes de que los museos son más relevantes hoy que nunca. Por ello, consideramos que es fundamental actuar como nexo entre la sociedad, la comunidad educativa, investigadores y empresas. Para ello, presentamos un proyecto con perfil de plan de Responsabilidad Social Corporativa, en el que acercamos a la sociedad algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Las actividades que materializan este proyecto son: la colaboración en el proyecto de la concejalía de Medio Ambiente del ayuntamiento de Orihuela "El futuro del palmeral en tus manos", que tiene como principal objetivo la recuperación de un ecosistema terrestre del municipio, haciendo partícipe a escolares; el proyecto "Viaje a través de una gota de agua" que hemos llevado a cabo en centros educativos de la comarca, mediante el cual los niños exploran e indagan las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, y el alumnado participante y sus familias miden las características del agua de sus casas.*

\*\*\*\*\*

El MUDIC-VBS-CV está ubicado en las instalaciones de la Universidad Miguel Hernández y es un centro de ciencias, dedicado a presentar leyes y principios universales, así como fenómenos científicos, para que trasciendan el tiempo y el contexto; es decir, se exhiben ideas y conceptos, no objetos. El visitante, por su parte, interactúa con las experiencias utilizando sus sentidos (tocar, ver, sacar, participar), es decir, la generación de museos cuyo lema es "Prohibido no tocar", pero interactuar no es solo tocar con las manos, también es necesario facilitar un diálogo que permita al visitante construir una verdadera experiencia de aprendizaje. Por ello, todas las visitas son guiadas.

El MUDIC-VBS-CV es, además de un museo, un centro STEM no solo por la naturaleza interdisciplinaria de sus contenidos, sino también por las metodologías utilizadas en la presentación de sus exposiciones y talleres, siempre cerca de la metodología científica y del trabajo en equipo cooperativo.

Los museos abordan problemas sociales clave, e incluso transforman nuestra perspectiva

de futuro, el museo tiene el poder de reflejar y dar forma a nuestra sociedad. La pandemia en la que todavía estamos inmersos ha dejado patente, entre otras cosas, la importancia de la cultura y, por ende, la cultura científica, pues nos hace más responsables, más críticos, más consecuentes; nos acercan a los problemas del mundo y nos posibilitan ser parte de la solución. Por ello, consideramos que nuestra principal necesidad en estos momentos, antes de plantearnos crecer, es la de profundizar en la calidad de la divulgación que realizamos, convirtiéndonos en un museo de cuarta generación, ofreciendo espacios a los investigadores y empresas para que muestren en sus instalaciones las producciones de conocimiento científico y tecnológico a la sociedad. También busca dar un paso más en su relación con los ayuntamientos, proponiéndoles actividades a desarrollar en sus municipios, relacionadas con la ciencia aplicada a la mejora de la sociedad en la que viven, por ejemplo, actividades de mejora medioambiental y de la actividad turística. Un vehículo para trabajar estos aspectos es a través de actividades de ciencia ciudadana.

Por otra parte, también es muy importante continuar trabajando para mantener el contacto con nuestra red de maestros, profesores, estudiantes y, el público en general, brindando oportunidades para colaborar y compartir conocimientos.

En resumidas cuentas, conscientes del impacto de nuestras actividades en la sociedad en general y, en los jóvenes en particular, elaboramos un proyecto que podría considerarse un plan de Responsabilidad Social Corporativa en el que queremos contribuir, de alguna forma, en algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, concretamente:

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

Trabajando, por supuesto, los principales objetivos de la fundación MUDIC-VBS-CV nos planteamos:

1. Difundir el conocimiento científico.
2. Promover el intercambio de experiencias educativas dentro del campo de la ciencia en todas las etapas de la educación.
3. Colaborar en la formación del profesorado en el campo de las ciencias, con un enfoque transversal e innovador.
4. Promover la colaboración con agentes educativos, culturales y sociales.
5. Contribuir, desde su área de acción, a promover la educación en diversidad, igualdad y cooperación solidaria.
6. Promover la participación ciudadana en el debate científico y tecnológico.
7. Consolidar la imagen pública de la ciencia y la tecnología como actividades generadoras de riqueza, desarrollo y calidad de vida.
8. Fomentar las vocaciones científico-tecnológicas.

9. Introducir en el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación
10. Conocer la transferibilidad de la ciencia

Para alcanzar estos objetivos nos planteamos un programa de actividades, en el que combinamos la innovación, a través del uso de nuevas tecnologías con la conexión del museo y el entorno natural en el que está ubicado con el territorio y la sociedad.

Entre esas actividades cabe destacar los dos proyectos de ciencia ciudadana que, por primera vez, llevamos a cabo en el museo, y que son: la colaboración en el proyecto de la concejalía de Medio Ambiente del ayuntamiento de Orihuela “El futuro del palmeral en tus manos”, que tiene como principal objetivo la recuperación de un ecosistema terrestre del municipio haciendo partícipe a escolares. Con este proyecto queremos, por una parte, acercar el palmeral como ecosistema terrestre y por otra, su historia, su cultura, de las costumbres y gastronomía en su torno. Hasta ahora hemos desarrollado únicamente la primera parte. En ella hemos mostrado la necesidad de recuperación del ecosistema que, en los últimos años, por diversas razones, entre las que destaca la plaga del picudo que lo ha acechado, había sufrido un gran deterioro. La importancia y la responsabilidad de todos de ser partícipes de dicha recuperación. Todo ello, se ha trabajado con un taller en el que los escolares conocen el ecosistema y siembran una palmera de dátiles autóctonos del palmeral. Van a cuidar de ella hasta que germine y sea lo suficientemente grande para que el personal del ayuntamiento la recojan y sea trasplantada en el palmeral. Los alumnos aceptan la responsabilidad con mucha ilusión, pues ellos son protagonistas, en el palmeral tendrán su palmera, con su nombre.

El proyecto “Viaje a través de una gota de agua y conoce el agua de tu grifo”, que hemos llevado a cabo en centros educativos de la comarca, a través del cual los niños exploran e indagan las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua y, por otra parte, el alumnado participante y sus familias, miden las características del agua que sale del grifo de sus casas. El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible. Por ello es muy importante que desarrollemos actividades alrededor de ella. En un taller, de alrededor de una hora de duración, es muy difícil estudiar y trabajar a fondo los diferentes aspectos. Por ello, hemos diseñado un proyecto de 5 horas de duración para impartir en varias sesiones en los centros educativos. Un proyecto a través del cual los niños exploran e indagan las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua. Con una metodología de aprendizaje por investigación, irá contestando a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué cuando llenamos completamente una botella de agua líquida y la metemos en el congelador la botella se rompe?
2. ¿Por qué el jabón hace espuma con el agua?
3. ¿Por qué diferentes tipos de agua potable muestran diferentes colores al mezclarlas con una disolución de col lombarda?
5. ¿Por qué el agua aguanta peso en su superficie?
6. ¿Por qué el agua conduce la corriente eléctrica?
7. ¿Por qué el agua puede vencer la fuerza de la gravedad y subir a través de papel absorbente?
8. ¿Hay vida en el agua?

Para finalizar el proyecto, el alumnado participante y sus familias, podrán medir las características del agua que consumen y la que sale del grifo de sus casas. Actualmente estamos terminando la toma de datos. A continuación, con los datos compartidos realizaremos un mapa con las características del agua de la comarca.





## Comunicación y públicos especializados: hablándole a la comunidad agrícola

Silvia Márquez Calvente  
Universidad de Córdoba

Pablo Hinojosa Luque  
Universidad de Córdoba

David Sánchez Cruz  
Universidad de Córdoba

### **Resumen**

*La investigación agrícola tiene mucho que aportar al desarrollo del sector agroalimentario. Este sector muestra interés por los planteamientos científicos ante las problemáticas a las que se enfrenta y es necesario crear un espacio de intercambio entre comunidad agrícola e investigadora a partir de estrategias de comunicación especializada.*

*En la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Córdoba se coordinan dos estrategias de comunicación dirigidas a la comunidad agrícola. Las estrategias corresponden al proyecto Diverfarming y a la Unidad de Excelencia María de Maeztu Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba (DAUCO).*

*Las estrategias se centran en el uso de canales específicos de comunicación, como medios de comunicación agrícolas, plan de redes sociales, sitio web y boletines de noticias. Se establecen visitas a campo, eventos de divulgación y se usa un lenguaje sencillo con terminología compartida.*

*El uso de sus canales de información y la adaptación del mensaje ayuda a transmitir la imagen y las investigaciones del Diverfarming y DAUCO a su público objetivo. En esta comunicación, se exponen las acciones realizadas para conseguir ese reto*

\*\*\*\*\*

### **Introducción**

La comunicación especializada se centra en compartir información sobre una determinada área de la actualidad, usando fuentes especializadas y colocando esa información en un contexto amplio, que ofrece una visión global al destinatario, usando sus códigos y atendiendo a sus necesidades.

En este sentido, en la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Córdoba realizamos una comunicación especializada en el ámbito agrícola, con la

gestión de las estrategias de comunicación de, por un lado, el proyecto europeo H2020 Diverfarming y, por otro, la Unidad de Excelencia María de Maeztu – Departamento de Agronomía (DAUCO).

Diverfarming es un proyecto europeo con 25 socios de 8 países diferentes, que busca hacer la agricultura europea más sostenible, a través de la diversificación de cultivos y las prácticas agrícolas sostenibles, que permitan reducir el uso de recursos como el agua o los fertilizantes mientras que DAUCO es una entidad de investigación que forma parte de la Universidad de Córdoba y en la que se desarrolla una investigación agroalimentaria con un alto impacto en la sociedad debido a la gran cantidad de acciones de transferencia con el sector agroalimentario que se realizan.

A pesar de que estas dos estrategias de comunicación están dirigidas a diferentes audiencias, comparten la principal: la comunidad agrícola. ¿Cómo le “hablamos” a esta audiencia?

## Resultados

Tras analizar cuál era el público objetivo, a través de qué vías llegar a ellos, qué “idioma” se debe usar para que la comunicación sea exitosa y qué efectos se espera de esa comunicación se realizaron las dos estrategias de comunicación usando acciones online (uso de RRSS, envío de boletines) con acciones offline (visitas de campo, seminarios con agricultores) desarrollando materiales como folletos, notas de prensa, vídeos divulgativos y manteniendo una relación fluida con los principales medios de comunicación especializados. Durante los cuatro años de trabajo en la estrategia del proyecto Diverfarming y el primer año de desarrollo del plan de comunicación de DAUCO, los principales aliados a la hora de establecer una relación exitosa con la comunidad agrícola son:

1. Usar los canales a través de los que se informan los agricultores: hasta ahora, en ambas estrategias, se ha comprobado que el método más efectivo a la hora de hacer llegar el mensaje a la comunidad agrícola pasa por transitar las mismas vías de información que ellos usan. Estos son los medios tradicionales que se han establecido como ‘faros’ en la comunicación agrícola. En prensa escrita serían las revistas Vida Rural, Mercacei, Olimerca, Agricultura, Mundo Ganadero y las secciones de agricultura de medios nacionales y como ABC o medios locales. Estas publicaciones también tienen su opción digital cuyos boletines tienen bastante acogida entre la comunidad agrícola. En cuanto a programas televisivos de referencia para el sector destacan Tierra y Mar, Agrosfera o Cuaderno Agrario, mientras que en radio se erigen como referentes ‘Agropopular’ o ‘Surco y Marea. Contar con un buen directorio de medios y periodistas especializados y mantener una relación fluida determina el éxito de muchas acciones.
2. Visitas de campo – reuniones con los agricultores: las visitas o demostraciones en campo son una de las actividades más comunes en el ámbito agrícola, ya que el trabajo *in situ* con las personas con las que se pretende compartir el conocimiento puede ser una herramienta eficaz para la comunicación en espacios con valor medioambiental o cultural (Calvo y González, 1999). En Diverfarming se han organizado seminarios con agricultores

en cada región donde se ensayan las diversificaciones de cultivos, lo que ha permitido crear un diálogo entre agricultores e investigadores, que se ha mantenido en el tiempo a través de las 'Communities of practitioners'. Algunos de los agricultores asistentes establecieron las prácticas propuestas por el proyecto en sus propios campos. Pisar el terreno y compartir un espacio en igualdad de condiciones, en el que los agricultores aportan, suele implicar el éxito de la acción.

3. Boca a boca: en el sector son muy relevantes los casos de éxito y que sean los propios agricultores los encargados de compartir la información da veracidad a esa información. En este caso, los grupos de Whatsapp se han convertido en una buena muestra de ello.

4. Vídeos: el contenido audiovisual corto, directo en el que se muestran resultados prácticos de la investigación es un material cercano y fácil de compartir. Relacionándolo con el punto anterior, en DAUCO se realizan vídeos cortos en los que los equipos de investigación cuentan estos resultados de manera directa en 1 o 2 minutos y se difunden entre grupos de agricultores en Whatsapp. Como resultado se vio que los vídeos pasaban de un agricultor a otro, volviendo a llegar al primero al que lo difundió a partir de otros agricultores. Esto, además, ha hecho que agricultores se dirijan al equipo de investigación buscando ayuda u ofreciendo terrenos para experimentación.

5. Boletines: las newsletters se abren paso también en el sector. Las enviadas desde DAUCO han conseguido hasta un 55% de tasa de apertura de media (unas cifras de éxito en estos ámbitos)

6. Redes sociales: aunque no es el canal mayoritario para llegar a la comunidad agrícola, poco a poco se van sumando estos actores a redes como Twitter e Instagram, donde la temática rural y los influencers rurales están visibilizando la importancia del sector agrícola y de las redes sociales.

7. Contar con organizaciones públicas, como ayuntamientos de municipios agrícolas y organizaciones agrarias, como los principales sindicatos (UPA, ASAJA, COAG) son una vía importante para llegar a este público.

## Conclusiones

Tras la experiencia obtenida a través de la gestión de las estrategias de comunicación del proyecto Diverfarming y de la Unidad de Excelencia María de Maeztu – Departamento de Agronomía, la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación ha identificado los principales aliados para llevar a cabo una comunicación efectiva con la comunidad agrícola.

A través del uso de los medios tradicionales especializados en el sector, la organización



de visitas de campo, la apuesta por el boca a boca entre la comunidad agrícola y las herramientas digitales se ha conseguido transmitir la investigación realizada por el personal investigador de ambas iniciativas y conseguir éxito en las llamadas a la acción.

Mediante la construcción de los estos canales de comunicación se han obtenido resultados positivos en la relación entre ciencia y experiencia agrícola que, a su vez, es beneficiosa para la comunidad investigadora, ya que implica que sus resultados finales respondan a las necesidades y realidades de quienes utilizarán los resultados de la investigación y avances generados.

### Referencias

- DIVERFARMING CROP DIVERSIFICATION AND LOW-INPUT FARMING ACROSS EUROPE: FROM PRACTITIONERS ENGAGEMENT AND ECOSYSTEMS SERVICES TO INCREASED REVENUES AND CHAIN ORGANISATION (H2020-RUR-06-2016-728003).

- Unidad de Excelencia María de Maeztu 2020 - 2023 - Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba



## Guía práctica sobre ciencia abierta para investigadores y comunicadores

Luisa Barbosa Gómez

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad – Universitat Pompeu Fabra

Júlia García

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad – Universitat Pompeu Fabra

Gema Revuelta

Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad – Universitat Pompeu Fabra

### Resumen

*La ciencia abierta (CA) es una práctica que busca democratizar el conocimiento científico, haciéndolo más accesible, aplicable, transparente y receptivo a las necesidades tanto de los científicos como del público. Las personas dedicadas a la comunicación de la ciencia tienen un papel clave en esta transformación sistémica para promover prácticas más colaborativas y democráticas. Por eso, en esta publicación se aborda un proceso piloto de aplicación de la ciencia abierta en el campo de la energía solar, en el marco del proyecto europeo GRECO. Como parte de este proceso, se explica la elaboración de una guía práctica que responde a las demandas, preguntas y preocupaciones del personal investigador y otros grupos de interés en relación con la CA. La guía es el resultado de dos años de investigación y de información proveniente de más de 100 investigadores en España, Portugal, Bulgaria, Alemania y Brasil. En esta comunicación se explica de forma detallada el proceso, y se ponen a disposición las herramientas resultantes para promover las prácticas de ciencia abierta en todas las disciplinas, incluida la comunicación de la ciencia.*

\*\*\*\*\*

### CIENCIA ABIERTA Y COMUNICACIÓN

La ciencia abierta (CA) es una práctica que tiene como objetivo hacer que el conocimiento generado científicamente y su método de producción sea más accesible, aplicable, transparente y receptivo a las necesidades tanto de los científicos como del público (Cribb y Sari 2010). Mejorar la relación entre ciencia y sociedad es uno de los objetivos principales de esta práctica. Por eso, las personas dedicadas a la comunicación de la ciencia tienen un papel clave en esta transformación sistémica para promover prácticas más colaborativas y democráticas, basadas en el trabajo cooperativo y la responsabilidad compartida.

La comunicación juega un papel fundamental en este proceso y no debe recaer únicamente sobre el trabajo de los y las científicas. Por ejemplo, la ciencia abierta promueve no solo la máxima difusión de las publicaciones científicas, sino también de las actividades comunicativas que contribuyen al desarrollo del conocimiento científico, aunque sus efectos no sean publicables. En esta categoría caben discusiones sobre resultados negativos, argumentos y debates abiertos a nuevas

interpretaciones, el método de seleccionar temas de investigación relevantes y los valores compartidos por los científicos, entre otros.

## UN PILOTO EN CIENCIA ABIERTA Y UNA GUÍA PARA APLICARLA

El proyecto GRECO (<https://www.greco-project.eu/>), financiado por el programa H2020 de la Comisión Europea, es un piloto que intenta aplicar la ciencia abierta (en todos sus niveles) a la investigación en energía solar fotovoltaica. En esta apuesta, entre otras acciones, el proyecto ha recopilado información útil sobre cómo abordar las demandas, resolver las preguntas y responder a las preocupaciones del personal investigador y otros actores vinculados al sistema de ciencia y tecnología.

Durante dos años, encuestamos a investigadores de cinco países (España, Portugal, Bulgaria, Alemania y Brasil) principalmente en el campo de la ingeniería y la energía fotovoltaica, sobre sus conocimientos, preocupaciones, reclamos y dudas relacionadas con el movimiento de ciencia abierta. Para esto, utilizamos la metodología “Six Thinking Hats”, del psicólogo Edward de Bono, que permite estructurar el pensamiento alrededor de una temática concreta. Recopilamos 106 respuestas, que fueron categorizadas utilizando el software de análisis cualitativo Atlas.ti. Se definieron 11 categorías y se identificaron 39 preguntas comunes. Con la información recogida y analizada, se procedió a la creación de una guía práctica sobre ciencia abierta. Para ello, se contactó con expertos en el campo de CA y con investigadores que han aplicado los diferentes aspectos de la CA para dar respuesta a las preguntas desde su experticia y experiencia.

La guía comienza con una “*checklist*” con consejos prácticos que el personal investigador y otros actores (como las personas dedicadas a la comunicación de la ciencia) pueden considerar para aplicar la CA en diferentes fases de la investigación. Después, hay una sección de preguntas y respuestas, organizadas en nueve capítulos:

- 1) ¿Dónde empezar?
- 2) Datos abiertos
- 3) Acceso abierto
- 4) Relación con la sociedad
- 5) Otras prácticas abiertas
- 6) Propiedad
- 7) Recursos
- 8) Políticas; y
- 9) Métricas e incentivos.

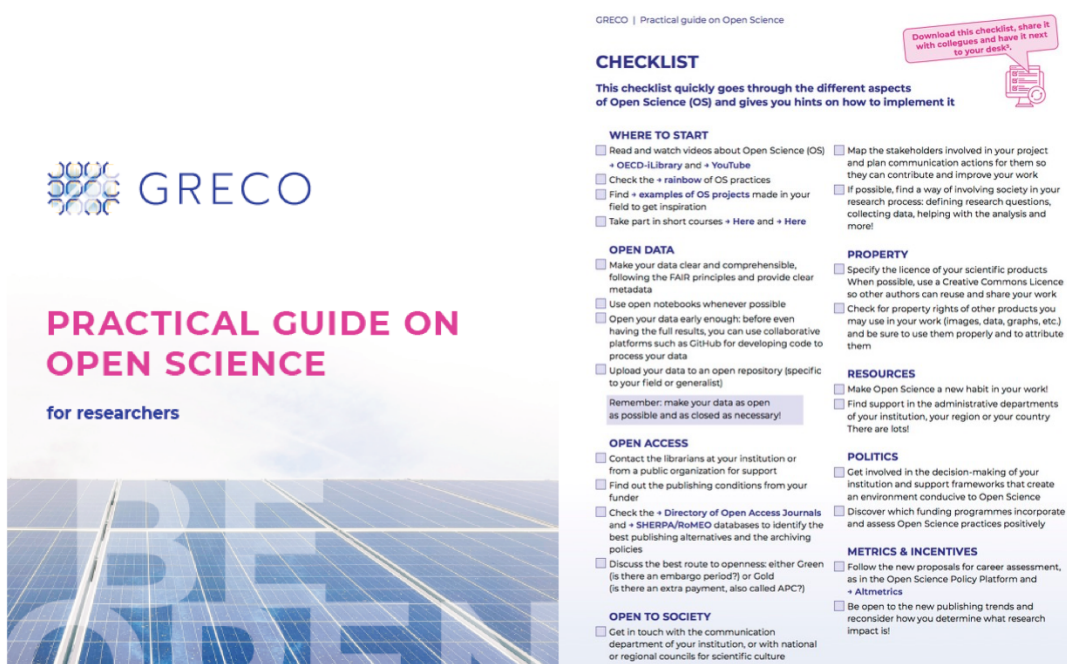
La guía cierra con dos secciones adicionales. La primera resume algunos de los beneficios de la CA, tal como fueron expresados por los investigadores en nuestra encuesta. La segunda hace un comentario sobre la ciencia abierta con perspectiva de género. Todos los capítulos están disponibles en el repositorio Zenodo (<https://zenodo.org/record/4762618#.YYHEadaZPV0>) y cuentan con una licencia de uso libre (CC-BY-2.0). A la fecha en que se escribió esta comunicación, la guía cuenta con casi 1500 visitas y 900 descargas, lo que pone de manifiesto su utilidad.

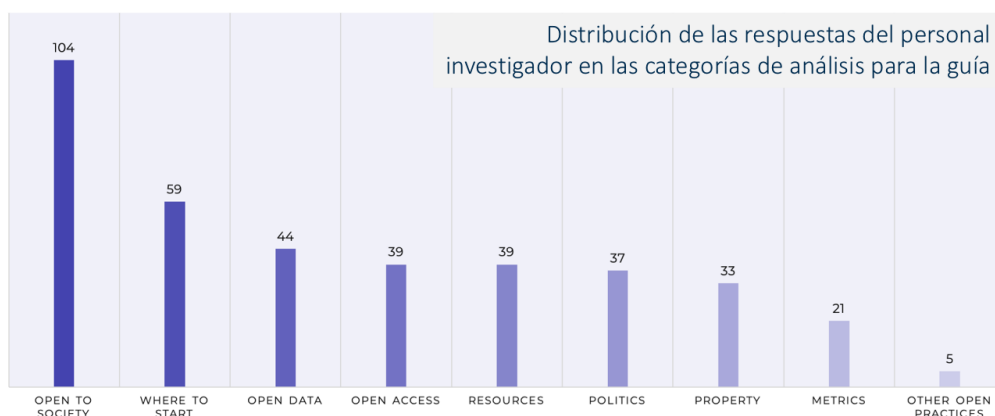
## IMPLICACIONES

La información recogida durante la elaboración de la guía es de gran relevancia en el campo de la ingeniería, pues esta área de conocimiento apenas si está representada en el movimiento de ciencia abierta. A diferencia de otros campos, como la ecología, la ingeniería y la investigación en energías tiene poca trayectoria en procesos participativos, a pesar de su gran relevancia social. Este proceso ofrece un modelo para replicar tales iniciativas en el campo, pero también constituye una herramienta de gran relevancia para otros campos del conocimiento.

De la información recogida, vale la pena resaltar que casi el 65% de las respuestas se encuentran en cuatro categorías: Relación con la sociedad, ¿Dónde empezar?, Datos abiertos y Acceso abierto. Además, como muestra la Imagen 1, la mayoría de los comentarios recogidos de las encuestas se refieren a la categoría “Relación con la sociedad” (27,3%). Otras ramas de la ciencia abierta son bastante familiares para los investigadores, ya que las relacionan claramente con sus tareas cotidianas (recopilación de datos, referenciación, publicación, etc.). Sin embargo, la relación con la ciudadanía y otros grupos no especializados enfrenta todavía muchas críticas y preocupaciones por parte del personal investigador. Muchos investigadores coinciden en que el compromiso público y la comunicación científica no forman parte de su tarea, sino del personal especializado en comunicación y periodistas, tal como ha mostrado en otro estudio Llorente et al., (2019). Por ello, destacamos la necesidad de fomentar las habilidades y el propósito de la comunicación científica en los investigadores desde estadios tempranos de su carrera, y de incluir en el discurso de la Ciencia Abierta la inclusión de grupos no expertos de la sociedad.

La comunicación es la base de los procesos de transformación que promueve la ciencia abierta (Kulczycki 2016). Esto evidencia la importancia de que las personas dedicadas a la comunicación científica se involucren y apoyen los procesos de ciencia abierta, y de que las prácticas comunicativas se alejen del modelo deficitario para promover iniciativas más co-creativas, democráticas y abiertas.





## Referencias

- Barbosa, L., Elisa A., del Cañizo, C. Cristóbal, A.B. y G. Revuelta. 2021. «Practical guide on Open Science for researchers».
- Itamar, S. 2020. «The Role of Open Data in Science Communication». Unlocking research - University of Cambridge.
- Kulczycki, E. 2016. «Rethinking open science: The role of communication». En Analele Universității din Craiova. Seria Filosofie 37.
- Lakomý, M., Renata H., y H. Machackova. 2019. «Open Science and the Science-Society Relationship». Society 56: 246-55.
- Llorente, C., Revuelta, G. et.al. 2019. «Scientists' opinions and attitudes towards citizens' understanding of science and their role in public engagement activities». PLOS ONE 14 (11).