

Narrativas transmedia y activismo, ¿ingredientes secretos para una divulgación científica inclusiva?

Diego Ortega-Alonso

Universidad de Jaén ✉ 

Enrique Pérez-Montero

Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC ✉ 

Juan F. Gibaja

Institució Milà i Fontanals (IMF-CSIC) ✉ 

Rubén García-Benito

Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC ✉ 

Millán Mozota

Laboratorio Agroalimentario de Santander, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ✉ 

Gerard Remolins

Regicarocs ✉ 

<https://dx.doi.org/10.5209/aris.93451>

Recibido: 8 de enero de 2024 • Aceptado: 24 de marzo de 2024

Resumen: Este artículo recoge prácticas que vinculan arte, innovación social y transferencia del conocimiento fundamentado en la cocreación para una comunicación científica inclusiva, entendida ésta como la creación conjunta de conocimientos en diálogo entre personas del mundo de la ciencia y la ciudadanía sin exclusiones. Las narrativas transmedia y el activismo en el ámbito de la comunicación científica surgen como una respuesta al desafío de crear accesos más accesibles e inclusivos para públicos habitualmente alejados de estas áreas del conocimiento. A través de diversas formas de expresión artística, se pueden transmitir atractivamente conceptos científicos complejos, enfocados a las necesidades globales de la ciudadanía de manera creativa, estimulante y efectiva. Combinando prácticas artísticas socialmente comprometidas con el mundo de la ciencia y de la educación artística, se pueden superar las limitaciones de la comunicación científica tradicional y lograr una mayor participación del público en la exploración y comprensión del conocimiento científico. La divulgación inclusiva de la ciencia encuentra en Internet y las redes sociales un terreno fértil para crecer y desarrollarse, pudiendo servirse de las diversas plataformas en línea para crear y compartir contenidos que abordan problemáticas sociales y promueven el cambio de paradigmas, generando un impacto significativo en la sociedad.

Palabras clave: Narrativas transmedia; lenguajes artísticos; activismo; comunicación científica; ciencia inclusiva.

ENG Transmedia narratives and activism, secret ingredients for inclusive scientific communication?

Abstract: This article includes practices that connect art, social innovation and knowledge transfer based on co-creation for inclusive scientific communication, understood as the joint creation of knowledge in dialogue between people from the world of science and citizens, without exclusions. Transmedia narratives and activism in the field of scientific communication emerges as a response to the challenge of creating more accessible and inclusive access for audiences usually far from these areas of knowledge. Through various forms of artistic expression, complex scientific concepts can be attractively transmitted, focused on the global needs of citizens in a creative, stimulating and effective way. By combining socially committed artistic practices with the world of science and artistic education, the limitations of traditional scientific communication can be overcome and greater public participation in the exploration and understanding of scientific knowledge can be achieved. The inclusive dissemination of science finds on the Internet and social networks a fertile ground to grow and develop, being able to use the various online platforms to create and share content that addresses social problems and promotes the change of paradigms, generating a significant impact on the society.

Keywords: Transmedia narratives; artistic languages; activism; scientific communication; inclusive science.

Sumario: 1. Introducción. 2. Narrativas transmedia en comunicación científica. 3. Artivismo y ciencia. 4. Cuatro proyectos de ciencia inclusiva basados en narrativas transmedia. 4.1. Pdciencia. 4.2. Astroaccesible. 4.3. CosMonic. 4.4. Por una difusión universal en arqueología. 5. En conclusión. Referencias.

Cómo citar: Ortega-Alonso, D.; Pérez-Montero, E.; García-Benito, R.; Mozota, M.; Remolins, G. (2024). Narrativas transmedia y artivismo, ¿ingredientes secretos para una divulgación científica inclusiva?. *Arte, Individuo y Sociedad*, 36(3), 687-699. <https://dx.doi.org/10.5209/aris.93451>

1. Introducción

El artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos dice que “Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten”. El arte, como un componente cultural fundamental que es, juega un papel crucial en la comunicación y en la sensibilización de la sociedad sobre problemas contemporáneos, como el acceso al conocimiento científico para comprender el mundo que nos rodea. Cuando observamos el mundo con un marco de referencia estético, se pueden construir nuevas formas de vivir experiencias mediante las prácticas artísticas (Eisner, 2004).

La influencia del arte y las prácticas artísticas en la construcción del conocimiento y en la empatía, explorada por académicos como Pröpper (2017), desembarcó en dos corrientes de investigación: una corriente descriptiva, que enfatiza el potencial emocional del arte, y otra instrumental, que lo ve como un canal de comunicación para transmitir información científica (Rathwell y Armitage, 2016; Bendor et al., 2017). La primera corriente investiga cómo la práctica artística puede influir en nuestro comportamiento y en la empatía, aunque sin precisar los mecanismos estéticos para una transición sostenible (Rathwell y Armitage, 2016). La segunda tendencia coloca el arte al final del proceso investigativo, como medio para comunicar ciencia, pero sin la auténtica participación artística (Bendor et al., 2017).

En este contexto, el arte público surgido en los años 60 y 70 promueve un proceso creativo abierto que involucra al público en la construcción de significados, favoreciendo así el cambio de comportamiento y la construcción de un conocimiento más democrático y accesible para todos (Crickmay, 2003). Este enfoque se ha desarrollado desde la década de 1980, con artistas como Lucy Lippard, Caroline Tisdall y Su Braden, quienes argumentaban que un arte socialmente efectivo requería un cambio en el rol y la mentalidad de los artistas con respecto a las comunidades involucradas (Braden, 1978). Esta perspectiva ha evolucionado hacia una definición más clara del arte público y el artivismo, conceptos que consideran la participación del público y la agencia cívica como partes esenciales de actividades transformadoras (Roth et al., 2001).

El arte público, por tanto, emerge como un motor multidisciplinario favorable para el cambio de comportamiento, que implica un proceso creativo abierto y la participación directa del público en la construcción de significado (Crickmay, 2003), sumergiendo a los participantes en nuevas visiones y sirviendo como innovador cultural para patrones de comportamiento. Si el arte público une la investigación en diferentes disciplinas hacia nuevos horizontes, enfatizando la importancia de la participación del público para abordar desafíos globales, se hace evidente la necesidad de reconocer prácticas artísticas efectivas que también mantengan valores artísticos de calidad, para mejorar el bienestar de las personas (Calderón-Garrido et al., 2018).

2. Narrativas transmedia en comunicación científica

Tradicionalmente, la comunicación científica ha estado centrada en la transmisión de información generada en centros de investigación, universidades y museos bajo un prisma de carácter técnico y, a menudo, alejado de públicos generales. Esto supone la exclusión del conocimiento y disfrute de la mayoría de la ciudadanía, al no estar ésta especializada en ciencia. Sin embargo, como afirma Emily Dawson (Flecha et al., 2021), el futuro de la comunicación científica debe ser inclusivo, porque la ciencia aún sigue siendo inaccesible para muchas personas. En el mismo trabajo, Ramón Flecha destaca que el impacto social de la ciencia existe cuando se involucra a los grupos afectados, dándoles un papel activo. En respuesta a las necesidades y demandas de grupos que necesitan apoyo y estímulo, la ciencia se vuelve más democrática e inclusiva, utilizando la innovación disruptiva como estrategia fundamental y necesaria en la mejora continua e inclusiva de la sociedad (Zambrano Valdivieso et al., 2018). Las narrativas transmedia encuentran aquí un fértil espacio donde desarrollar propuestas atractivas para los públicos a quienes la ciencia aún no llega.

La introducción formal del concepto de narrativa transmedia por parte de Jenkins (2003) supuso el establecimiento de bases sólidas definitorias de una nueva realidad que se produce no sólo en el campo de las Ciencias de la Comunicación, sino en múltiples sectores profesionales a través de su uso exponencial e interdisciplinario (Costa-Sánchez y López-García, 2020). Según Scolari (2013), el concepto transmedia implica extender una narrativa a un contexto de diversidad de plataformas, cada una de ellas diseñada para atraer a diferentes audiencias. También enfatiza la participación activa del público, creando seguidores “devotos” que contribuyen a la expansión continua de la historia. Existen multitud de factores que diferencian y caracterizan a las personas de forma individual, incorporando estrategias basadas en metáforas, simulaciones, contextualización e interdisciplinariedad mediante la empatía, en línea con otras acciones desarrolladas en el ámbito de la educación no formal (Ortega-Alonso y de Castro-López, 2021). La incertidumbre que implica

la práctica artística transitando los límites se vuelve apasionante (Garcés, 2022) en un nuevo contexto como es el de la comunicación científica inclusiva.

Existen, en este sentido, prácticas que se originan en la sociedad civil o en el ámbito de los movimientos asociativos, que se convierten en catalizadores creativos de la justicia social, capaces de traspasar fronteras (Shapiro, 2020). También hay quienes, a partir de su propia experiencia, ofrecen soluciones prácticas respecto a los temas que les afectan (Pérez-Montero et al., 2017, 2021). Tampoco debemos olvidar aquellas instituciones que abordan sus iniciativas a través de acciones de ciencia inclusiva, confiriendo relevancia a la sociología organizacional de la comunicación científica (Rödder, 2020).

Las universidades se encuentran entre los principales centros de producción de conocimiento científico, transfiriendo dicho conocimiento a partir de la idea de una integración de agentes, estructuras y estados sociales que interactúan para el intercambio de información (Mato de la Iglesia, 2018). Sin embargo, estos procesos rara vez asumen el carácter inclusivo que cada vez más reivindica la sociedad, especialmente las organizaciones y asociaciones representativas del tercer sector (Fernández-Blázquez et al., 2022). Por ello, se hace necesario incentivar e involucrar a todas las personas que conforman el complejo tejido social en las diferentes etapas del proceso de investigación (Martín-Lerma et al., 2021), especialmente desde la perspectiva de la cocreación y su impacto social.

También podemos encontrar ejemplos en el ámbito de los museos. Los perfiles profesionales asociados a los museos de ciencia, donde la educación no formal encuentra un terreno fértil para desarrollar estrategias basadas en herramientas y prácticas artísticas que faciliten una mejor comprensión del mundo (López García-Gallo, 2016). En el contexto de los museos de arte, el propio concepto de diversidad implica que incluso las personas de un mismo grupo son diferentes y que ese grupo no es homogéneo, sino plural, diferente en sí mismo (Springinzeisz y García-Ceballos, 2023). Esto puede deberse a la condición socioeconómica, origen étnico o cultural, creencias religiosas o variables educativas.

3. Artivismo y ciencia

La existencia de proyectos artistas en el campo de la comunicación científica es un fenómeno relativamente reciente (Flecha et al., 2021), fomentado por la proliferación de los medios digitales y la democratización del acceso a los mismos gracias a la aparición de dichas plataformas digitales (Sandoval y Latorre, 2008). El ADN transdisciplinar de este tipo de proyectos está compuesto por cuatro nucleótidos como son el arte, la ciencia, la educación y la inclusión, con un claro posicionamiento de los grupos y agentes involucrados en un empoderamiento de carácter reivindicativo que busca el cambio social (Mekdjian, 2018; Zebracki, 2020). Además, estos proyectos tienen implícito un contenido de denuncia y activismo político.

El artivismo, según Gutiérrez-Rubí (2021), puede definirse como un conjunto de prácticas artísticas capaces de sacudir conciencias, convirtiéndose en un poderoso motor de cambio social que puede impulsar la agenda política o dar visibilidad a las demandas ciudadanas. Las prácticas artivistas en el campo de la comunicación científica permiten la inclusión de diferentes grupos, involucrándose de manera proactiva. La ciencia consigue, así, llegar a un espectro más amplio de la sociedad, aprovechando los contextos digitales que existen actualmente, y los procesos de diseño y/o creación son tanto o más relevantes que los resultados finales. En este sentido, Sandoval y Latorre afirman que el artivismo digital depende de la capacidad de utilizar diferentes formas estéticas, uniéndose de manera innovadora con el propósito de enfrentar la adversidad, alcanzando así resultados más democráticos e igualitarios. Esto requiere lealtad social, no a un medio artístico específico, sino a una estética comprometida y transversal (Sandoval y Latorre, 2008).

Aladro Vico et al. (2018) definieron el artivismo como un nuevo espacio de significado, resistencia y libertad para la ciudadanía, quienes pueden promover transformaciones políticas y sociales a través del activismo basado en el arte y la cultura. Y como afirma Toharia, “cuando toda la población se educa de manera informal, atendiendo más a sus curiosidades e inquietudes que a una mera formación erudita y sistemática, se contribuye a incrementar el nivel medio de la educación científica global” (Toharia, 2010, p.100). Esta interacción entre quienes transfieren conocimientos a través de prácticas artísticas que resuelven problemas de manera colectiva e inclusiva a través de metodologías participativas, permite obtener resultados que implican la movilización de grupos sociales más amplios (Lora y Rocha 2016). De esta manera, las prácticas artísticas contienen un carácter público y político inherente (Duque, 2001), crítico y generado a partir de la colaboración de diversos agentes (Belfiore y Bennett 2007; Finkelpearl 2001; Palacios Garrido 2009).

4. Cuatro proyectos de ciencia inclusiva basados en narrativas transmedia

Tal y como afirman Calderón-Garrido et al. (2018), existen pocos estudios centrados en la vinculación que existe entre las prácticas artísticas y el bienestar que producen a los sujetos que participan en ellas. Como ejemplos prácticos de lo descrito anteriormente, discutimos cuatro proyectos diferentes, pero interrelacionados entre sí, que abordan la comunicación científica desde el artivismo, las narrativas transmedia y la inclusión. Considerándose como relatos transmedia aquellos donde se encuentran presentes tanto las características de expansión del propio relato como la participación de audiencias (Beltran-Arismendi, 2020), el primero involucra a personas con discapacidad intelectual mediante prácticas artísticas basadas en la generación de contenidos audiovisuales (Ortega-Alonso y de Castro-López, 2020); el segundo está liderado por un astrofísico ciego que se esfuerza por encontrar soluciones creativas a sus propias necesidades (Pérez-Montero et al, 2017); el tercer proyecto, muy relacionado con el anterior, utiliza sonidos y animación para generar experiencias inmersivas (García-Benito et al., 2022); y, finalmente, un cuarto proyecto que, a través de recursos artísticos, prácticas educativas, diseño de juegos y experiencias inmersivas y el trabajo

con personas pertenecientes a colectivos desfavorecidos, encuentra soluciones para el desarrollo de acciones de difusión innovadoras en diversos ámbitos (Gibaja et al., 2021). Estas iniciativas ilustran cómo las prácticas artísticas y las narrativas transmedia pueden ser utilizadas como lenguaje universal que permita tanto al personal científico como a la sociedad en general encontrar un espacio común donde desarrollar la difusión inclusiva de la ciencia. A su vez, la interrelación existente entre los cuatro proyectos y la forma en la que se nutren entre sí mediante el uso de huecos estratégicos y pistas migratorias, permite conformar una red de la que dichos proyectos se retroalimentan (Nallar et al., 2022), generando un universo narrativo global en torno a la idea de construir una ciencia inclusiva atractiva y accesible.

4.1. *Pdiciencia*

Como se puede observar en el sitio web de *Pdiciencia*¹, se trata de un proyecto centrado en la producción audiovisual, de carácter disruptivo (Christensen et al., 2015), divulgativo, educativo e inclusivo, que tiene la ambición de llevar las premisas de la Federación Plena Inclusión a favor de las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo y sus familias (Tamarit, 2015), incidiendo en el cuidado de las personas (Schalock y Verdugo, 2007) mediante su participación directa en el desarrollo y creación de contenidos de divulgación científica *desde* la discapacidad, en lugar de *para* la discapacidad.

Estamos, por tanto, ante un proyecto artista de comunicación científica inclusiva realizado por un equipo de trabajo en el que participan personas con diferentes capacidades intelectuales y físicas, de la Asociación de Familiares y Amigos de Personas con Discapacidad Intelectual (AFAMP). El nombre del proyecto, *Pdiciencia*, está formado por una sigla que juega con las palabras PDI (en el ámbito académico, “personal docente e investigador”; en su ámbito, “personas con discapacidad intelectual”) y Ciencia, define un proyecto que busca garantizar el acceso de las personas con discapacidad a la cultura científica, convirtiendo a las personas de este colectivo en los verdaderos protagonistas, enarbolando la bandera de la accesibilidad universal y cognitiva de la información y comunicación de la cultura científica y adaptando sus formatos a todo tipo de públicos por igual.

Pero el proyecto va más allá de la divulgación científica. Es más, la divulgación podría considerarse una mera excusa para abordar el resto de líneas de trabajo a su alrededor surgidos a través de la práctica artística, y se adentra en terrenos propios de la educación artística para personas con discapacidad intelectual, convertida ésta en una de las principales protagonistas de sus actividades de ocio y tiempo libre. Así, en torno a las personas que participan en el proyecto surgen intereses estéticos que dan lugar a talleres de producción cinematográfica, de teatro o de poesía, por citar algunos. Esto lleva a la concepción de experiencias que dinamizan múltiples formas de acceso y diseño de narrativas transmedia donde se tiene presente la diversidad de audiencias (Beltran-Arismendi, 2020) con independencia de las capacidades de las personas que las conforman.



Figura 1. Rodaje en exteriores realizado íntegramente por personas con discapacidad intelectual en el contexto de los talleres inclusivos de producción cinematográfica. 2022. Fuente: AFAMP.

¹ *Pdiciencia* (2023, diciembre 23). Página principal [sitio web]. Recuperado de <https://Pdiciencia.com>

Las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo que participan en el proyecto son las verdaderas responsables de su realización, implicándose en todos los procesos creativos desde el principio hasta el final. Esto incluye la participación en la elaboración de los guiones, la manipulación de herramientas cinematográficas (cámaras, equipos de sonido, software de edición de audio y vídeo), y la asunción de roles como el de presentadores, actores, actrices y figurantes, entre otros. Además, los miembros de la comunidad científica, cuando interactúan con personas con discapacidad intelectual, comprenden y asumen la importancia de la transmisión del conocimiento científico de manera inclusiva y accesible, para que llegue a todas las personas, independientemente de sus capacidades (Ortega-Alonso y de Castro-López, 2020).

Este proyecto tiene un carácter activista implícito y utiliza recursos artísticos y audiovisuales, con el humor como herramienta y seña de identidad fundamental. La comunicación compartida y las narrativas transmedia conducen a la generación de conocimiento, promoviendo la acción personal y colectiva que busca el cambio social a través de la acción participativa basada en las artes (Shapiro, 2020). Apuntando a una comunicación de la ciencia desde una perspectiva inclusiva, global e innovadora y adaptada a la accesibilidad universal, el proyecto diseña espacios, acciones y estrategias basadas en la creatividad y el desarrollo de prácticas artísticas para estimular a las personas con discapacidad intelectual. Así, *Pdiciencia* consigue concienciar sobre las capacidades de las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo en actuaciones planificadas según sus gustos y criterios personales (Arellano Torres y Peralta López, 2016). Pero, además, mejora exponencialmente su calidad de vida (Ortega-Alonso y de Castro-López, 2020), sirviendo así de ejemplo para el desarrollo de otras acciones similares, extrapolables también a otros colectivos.



Figura 2. Fotograma del capítulo *Ciencia y Arte*, del proyecto *Pdiciencia*. 2019.

Fuente: <https://youtu.be/JjaXmoHheWs?si=XFrIdIKJT4apXRwZB>

Pdiciencia incorpora herramientas y estrategias que vinculan el mundo del arte y la comunicación a la reivindicación social de un colectivo que busca (y necesita) empoderarse. Así, pretende lograr su plena inclusión social y laboral a través de la generación de nuevos formatos inclusivos y lenguajes culturales y científicos basados en narrativas transmedia. Rompiendo los límites en torno a las artes y la comunicación científica, y aplicando tecnología y transversalidad, el proyecto mezcla ciencia, educación y discapacidad intelectual, superando barreras y potenciando las enormes capacidades de las personas con discapacidad intelectual. Al mismo tiempo, crea productos audiovisuales basados en prácticas artísticas para la difusión del conocimiento, e incluso la adaptación de contenidos científicos a la lectura fácil². Esta herramienta es de utilidad para un gran número de personas al estar basada en la experiencia aportada por profesionales de asociaciones y personas con discapacidad formados en accesibilidad cognitiva (Jiménez Hurtado y Medina Reguera, 2022).

Para finalizar, *Pdiciencia* propone una migración medial que involucra a los otros proyectos que se incorporan en esta investigación, dedicándoles espacios concretos para que los públicos puedan acceder a ellos, retroalimentándose para generar contenidos cada vez más accesibles que tengan en cuenta las necesidades de los diferentes colectivos que forman parte de la sociedad.

² *Pdiciencia* (2023, diciembre 23). *Ciencia Fácil* [sitio web]. Recuperado de <https://Pdiciencia.com/ciencia-facil>



Figura 3. Fotograma de los créditos del capítulo *Viaje a la Antártida*, de *Pdiciencia*. 2018.

Fuente: <https://youtu.be/6d1jbTz4kuM?si=XVOIO-KTzi0LwcBc>

4.2 Astroaccesible

*Astroaccesible*³ es un ejemplo de proyecto que se centra en el desarrollo de narrativas transmedia y artefactos multisensoriales para la transferencia inclusiva del conocimiento. El investigador principal de este proyecto es un astrofísico ciego (Pérez-Montero et al. 2016). *Astroaccesible* nace en un centro de investigación, el Instituto de Astrofísica de Andalucía, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAA-CSIC) con una larga tradición en la divulgación científica de los resultados astrofísicos obtenidos por sus propios investigadores, pero sin ninguna preocupación previa específica sobre aspectos relacionados con la inclusión hasta el año 2014, cuando se iniciaron sus actividades, impulsadas con el objetivo original de extender el aprendizaje de la astronomía al colectivo de personas con ceguera total o parcial.



Figura 4. Alumnado de Bachillerato explorando el Universo mediante el sentido del tacto. 2017.

Fuente: *Astroaccesible*.

³ *Astroaccesible* (2023, diciembre 27). Página principal [sitio web]. Recuperado de <https://astroaccesible.iaa.es/>

Si bien la astronomía, como ciencia que estudia el Universo y sus fenómenos a través de la ventana del cielo, es considerada como una fuente continua de inspiración y conocimiento para los proyectos de comunicación científica, ésta se ha limitado tradicionalmente al uso de impactantes imágenes astronómicas. Sin embargo, hoy en día existen recursos tecnológicos alternativos y metodologías basadas en las artes que ayudan a trascender la interpretación de datos obtenidos, utilizando además otros sentidos como son el tacto o el oído. Este novedoso uso amplía de manera inesperada el diálogo transversal que surge como consecuencia de la generación de artefactos y modelos tridimensionales basados en estos sentidos y, al mismo tiempo, aumenta la accesibilidad a los datos para los colectivos limitados por discapacidades sensoriales.

En el marco de este proyecto se han diseñado esferas y semiesferas que permiten a personas ciegas o de baja visión conocer mediante el tacto planetas, asteroides, galaxias o bóvedas del cielo nocturno, que representan las estrellas y constelaciones junto con algunos objetos que, la mayoría de las ocasiones, son solamente observables a través de un telescopio. Estos artefactos, realizados mediante impresión 3D con material PA12 utilizando tecnología SLS de fabricación aditiva, se basan en la digitalización de datos tomados por sondas espaciales que han mapeado estos cuerpos celestes, pero la transcripción ha sido alterada para ampliar la escala de ciertas características geológicas para facilitar su exploración (y su comprensión) táctil. Esta experiencia sensorial abre una dimensión cognitiva y estética que trasciende el objetivo de la inclusividad con el que fueron originalmente diseñados, llegando a formar en la actualidad parte de numerosas colecciones de planetarios, museos de ciencia y otros espacios (Pérez-Montero et al. 2022). Estas experiencias se combinan con el sentido de la vista a través de fotografías y animaciones que muestran lo que se explora, así como también con sonificaciones y musicaciones (realizadas por músicos con diversos instrumentos, así como con software de sonido) y audiodescripciones que conducen al público sensorial a una experiencia envolvente y enfoca su atención y comprensión de una manera plena, expandiendo sus conciencias y fijando con mayor eficacia los conceptos transmitidos.

Los resultados producidos por el diseño de artefactos sonoros que surgen de la expresión musical y resultan útiles y atractivos a otros artistas sonoros que no necesariamente están relacionados con el mundo de la ciencia, abre nuevos canales de percepción en tanto que subrayan la comprensión espacial relativa de conceptos que suelen ser expresados de manera visual en solo dos dimensiones, a pesar de ser tridimensionales. Esto sucede además cuando se relacionan con el sentido del tacto. Como consecuencia de este diálogo, las narrativas transmedia pueden incorporarse como un recurso que hace que la divulgación sea más atractiva e inclusiva, ya que ayuda a incorporar audiencias que habitualmente estaban excluidas en estos contextos.

Además de su evidente dimensión inclusiva en el caso de personas con discapacidad visual, los sonidos presentan una mayor riqueza expresiva respecto a las imágenes en aspectos como el rango de frecuencia o la resolución temporal, mejorando la percepción de determinados fenómenos físicos. Dado que los sonidos resultan poco intuitivos como recurso para representar datos recopilados después de un largo viaje a través del espacio vacío, su uso requiere una claridad extra para ponerlos en contexto y para transmitir el significado de sus características, incluyendo sonoridad, tono, timbre, vibrato u origen espacial. Esto, que puede ser malinterpretado como un inconveniente, ayuda de hecho a identificar claramente la ausencia de los mismos criterios cuando los canales de transmisión utilizados se basan en el uso de imágenes.



Figura 5. Sonificaciones en el Planetario de Pamplona. 2020.

Fuente: Astroaccesible.

El acercamiento a los datos astronómicos a partir de sonidos se puede realizar de múltiples formas, incluyendo la musificación o la audiodescripción de imágenes astronómicas, como es el caso del proyecto *El Universo en palabras* (Pérez-Montero et al. 2022). Otra técnica es la sonificación, que convierte datos científicos en sonidos, dando como resultado una representación auditiva de la información. En este contexto, cabe resaltar la colaboración de *Astroaccesible* con el proyecto de sonificación *CosMonic*, que se describe en la siguiente sección y que es un ejemplo de entrelazamiento.

Todos estos recursos y su aplicación en los últimos años demuestran que lo multisensorial resulta una poderosa herramienta para la divulgación inclusiva de la ciencia, fusionando de manera eficiente activismo, narrativas transmedia y diseño universal. Mediante la combinación de sonidos, imágenes, modelos táctiles y descripciones completas, se logra una experiencia accesible y enriquecedora, trascendiendo las barreras sensoriales, atrayendo a un público más amplio y diverso, y dejando en él una impresión más duradera. Respecto a la interacción horizontal, también surgen interpretaciones inesperadas, más relacionadas con lo emocional que con la mera transmisión de información a los grupos involucrados.

4.3 *CosMonic*

El proyecto *CosMonic*⁴ (García-Benito et al., 2022) es un proyecto innovador que crea sonificaciones en combinación con animaciones, con el propósito de forjar experiencias inmersivas. Esta iniciativa, ubicada en la intersección de la ciencia, el arte, la tecnología y la inclusión, transforma un amplio abanico de datos científicos, incluidos, entre otros, fenómenos astronómicos, en experiencias sonoras. Mediante la transformación de datos científicos complejos en paisajes sonoros, *CosMonic* introduce una dimensión auditiva a estos conceptos, mejorando así su accesibilidad y propiciando la creación de conexiones emocionales.

En el núcleo de la metodología de *CosMonic* se encuentra la práctica de la sonificación (el arte de traducir datos en sonido), una técnica que trasciende los métodos sensoriales convencionales. En su tratamiento de datos astronómicos, *CosMonic* entrelaza sonido, animaciones visuales y textos informativos. Estos elementos multidimensionales se integran en presentaciones de divulgación, creando una experiencia narrativa que es a la vez cohesiva y cautivadora. Este enfoque multifacético mejora la accesibilidad y comprensión de datos científicos complejos, ampliando su atractivo e inclusión. Resulta especialmente beneficioso para el público con discapacidad visual, ya que garantiza que las maravillas de la astronomía sean accesibles a un público más diverso.



Figura 6. Actividad con estudiantes con discapacidad visual usando sonificaciones (*CosMonic*) y maquetas táctiles (ESO). Adís Abeba, Etiopía, 2019.

Fuente: *CosMonic*.

En algunos de sus proyectos, *CosMonic* explora la intersección entre la sonificación y la música, estableciendo un equilibrio entre la representación fiel de los datos y la expresión artística de emociones. Esto incluye la fusión de diversos elementos en sus paisajes sonoros para intensificar la resonancia emocional y la comprensión. La colaboración de este proyecto con otros como *Astroaccesible* subraya su compromiso

⁴ García Benito, R. (2023, enero 3). Proyecto *Cosmonic* [sitio web]. Recuperado de <http://rgb.iaa.es/es/cosmonic>

con la comunicación científica inclusiva. La aplicación de investigaciones sobre las emociones en la música contribuye al diálogo continuo entre la sonificación y la disciplina musical.

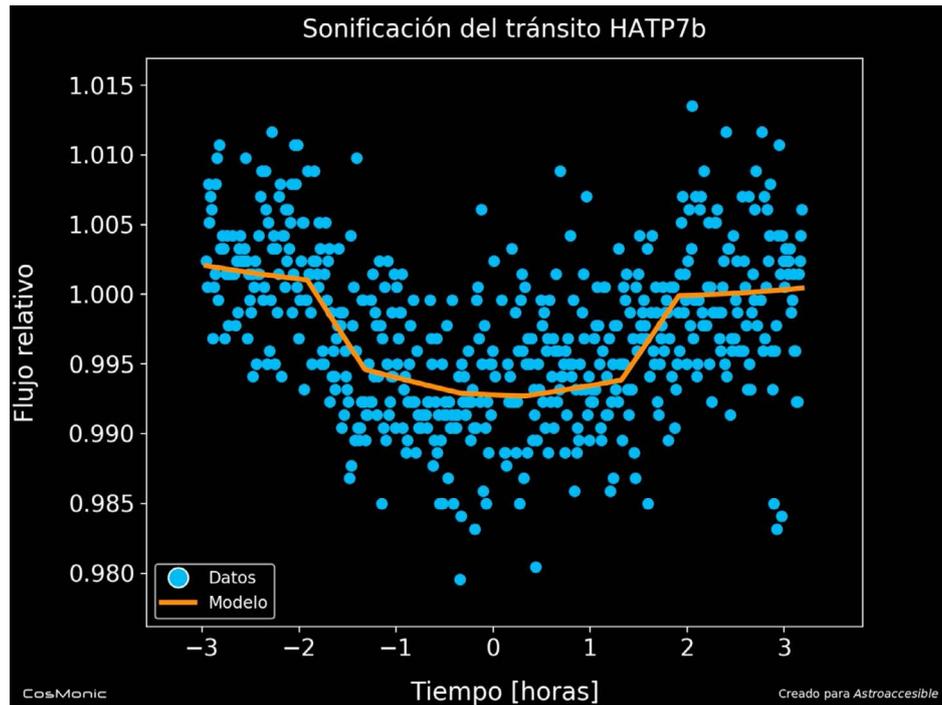


Figura 7. Imagen de la sonificación del tránsito del planeta extrasolar HATP7b (curva de luz; efecto viento estelar).

Fuente: <https://youtu.be/KIoN8g8RFLw?feature=shared>

La historia de la sonificación está profundamente entrelazada con la música, remontándose al siglo XX. Pioneros como John Cage, con su música aleatoria, y Alvin Lucier con su obra *Music for Solo Performer* (Straebel y Thoben, 2014), que utilizó datos de ondas cerebrales para manipular instrumentos musicales, son ejemplos notables de la temprana integración de datos y música. Con la llegada de la tecnología informática a finales del siglo XX, estos campos se fusionaron aún más, dando lugar a la composición algorítmica en la que se utilizaban datos científicos, como patrones fractales o secuencias genéticas, para generar música. En la década de 1990, la sonificación comenzó a consolidarse como una disciplina académica independiente, extendiendo sus aplicaciones más allá de la música experimental hacia áreas prácticas como la investigación científica y la mejora de la accesibilidad para las personas con discapacidad visual. A lo largo de su evolución, la música ha sido un referente en la sonificación, sirviendo como medio de expresión artística y como vehículo para la percepción de datos complejos. Trabajos recientes (García-Benito, 2023) destacan la influencia continua de los datos científicos, especialmente en campos como la astronomía, para inspirar a artistas e ingenieros de sonido. Esta fusión duradera entre música y datos continúa dando vida a información compleja de una manera atractiva y perceptible.

CosMonic encarna el potencial de la sonificación en el ámbito de la comunicación científica. Al abrazar los principios del Diseño Universal e integrar arte y tecnología, el proyecto ofrece una experiencia multifacética que es a la vez educativa y emocionalmente resonante. Destaca la sinergia entre la ciencia, el arte y la emoción, enriqueciendo la comprensión y compromiso con los fenómenos científicos.

4.4 Por una difusión universal en arqueología

En este proyecto, un grupo de arqueólogos decidió llevar el estudio del pasado y la protección del patrimonio a las calles (Gibaja et al. 2021), fruto de una reflexión sobre la divulgación en arqueología que se ha hecho en museos. En estos espacios, los contenidos y actividades no suelen estar adaptados a personas con necesidades especiales o no hay interés en atraer grupos de pocos recursos, por lo que estos no asisten a las actividades (Mozota et al. 2021). En este contexto nació en 2014 el proyecto *Raval, una historia de hace más de 6.000 años*, centrado en un barrio socialmente deprimido como es el Barrio del Raval de Barcelona.

Posteriormente se llevaron a cabo otras iniciativas similares en Cataluña y, ocasionalmente, en otras comunidades españolas, apoyadas económicamente por diversas convocatorias de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). El objetivo común de estos proyectos era acercar la ciencia en general, y la arqueología en particular, a través de estrategias artísticas (Ortega Centella, 2015), a ciertos grupos que no suelen participar en actividades de divulgación, los llamados "grupos olvidados": personas con discapacidad, personas mayores, con trastornos mentales, hospitalizadas, en riesgo de exclusión social (en el caso de inmigrantes recién llegados o pertenecientes a minorías étnicas), en prisión, etc. Aunque muchas de las actuaciones se han realizado de forma presencial utilizando herramientas multisensoriales de fácil uso, el conjunto de

actividades y materiales han sido creados para la comunicación digital audiovisual, el diseño de páginas web y redes sociales o incluso juegos.

Hechos y Mitos de la Prehistoria es un cortometraje divulgativo de humor protagonizado por personas con discapacidad del grupo cooperativo TEB. Las tareas de arqueología, la coincidencia temporal con los dinosaurios o cómo se distribuían los cuidados en las comunidades durante la prehistoria, son algunos de los temas asociados a los falsos mitos que se abordan y desmontan en el corto. Antes del inicio del rodaje, los participantes conocieron los hechos y temas que existen en torno a la prehistoria y la arqueología, para poder hacerlos suyos y desmantelarlos con la película⁵. El éxito de la iniciativa motivó la realización de un segundo cortometraje con la comunidad gitana del Barrio del Raval.

Arqueología vista por sus protagonistas es un conjunto de videos que muestran algunas de las actividades realizadas con diversos grupos. En uno de ellos, *Somos Arqueólogos*, un grupo de jóvenes con Síndrome de Down participaron en una excavación arqueológica real⁶. En *Calles con Historia* se describen algunas de las actividades de divulgación científica que se organizaron con los vecinos del barrio del Raval de Barcelona⁷. En *Cocinar con Historia* se muestra una actividad de divulgación con jóvenes inmigrantes en torno a los alimentos del pasado. Esta acción formó parte de un programa de inserción laboral impulsado por la Cooperativa Impulsem⁸. Finalmente, en *La Prehistoria contada con Títeres* se presenta la historia de un grupo de personas mayores que organizaron un teatro de títeres para explicar la vida en la prehistoria a los más pequeños⁹.



Figura 8A. Niños en tratamiento oncológico y voluntarios jugando a Ancestros durante su estancia en la Casa de los Xuklis de la Asociación de Familiares y Amigos de Niños Oncológicos de Cataluña, 2022.
Figura 8B. Partida simultánea de tres grupos en el juego de mesa Ancestros durante las Jornadas de Divulgación innovadora D+I 2023 en Etopia Centro de Arte y Tecnología. Fuente: ReGiraRocs.

⁵ Investigación y Divulgación Inclusiva (2020, marzo 26). *Hechos y mitos de la Prehistoria* [vídeo de Youtube]. Recuperado de https://youtu.be/GohS82h_VJk

⁶ IMF-CSIC (2027, diciembre 1). *¡Somos Arqueólogos!* [vídeo de Youtube]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=w-gKn_wtOwl

⁷ IMF-CSIC (2018, enero 8). *Calles con Historia*. [vídeo de Youtube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zd38uLh3Q4>

⁸ IMF-CSIC (2018, febrero 13). *Cocinando con Historia*. [vídeo de Youtube]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=xM11D0_Ey3U

⁹ IMF-CSIC (2018, febrero 21). *La Prehistoria contada con marionetas*. [vídeo de Youtube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ioIWllYQ27s>

El juego *Ancestros: Mil maneras de morir en el Neolítico* describe desde el rigor científico cómo debería ser la vida y la muerte en este período y las dinámicas de expansión, rompiendo mitos sobre el concepto de progreso y sobre el largo camino que ha recorrido la humanidad. La evaluación de este juego por parte de una consultoría psico-lúdica permitió adaptar el manual del juego y sus componentes a un formato print and play para su descarga gratuita. Por otro lado, el juego de rol *Junto a la hoguera*, diseñado para un uso didáctico en el aula, presenta de forma inmersiva cómo podrían haber sido las sociedades cazadoras-recolectoras de la prehistoria, rompiendo los estereotipos existentes sobre estos grupos humanos.¹⁰

En el diseño de las actividades se tienen en cuenta las aportaciones y decisiones de los grupos implicados. Estas plataformas han constituido el medio necesario para una continua denuncia social en la que, a través de prácticas artísticas y narrativas transmediáticas, se reivindica una ciencia para todos, y por tanto inclusiva.

5. En conclusión

La comunicación científica tradicional se ha centrado en la transferencia de conocimientos de carácter generalmente muy técnico, dirigidos a públicos específicos y dificultando la participación de quienes no tienen conocimientos especializados en ciencia. Las prácticas artísticas tienen la capacidad de evocar emociones, provocar reflexiones y comunicar ideas de maneras creativas y diversas. Los proyectos que se han analizado en este artículo se centran en generar espacios en los que quienes intervienen pueden disfrutar de las prácticas artísticas, y a su vez se configuran como escenarios de bienestar y transformación social (Calderón-Garrido et al., 2018). Es en este territorio interdisciplinario, y a través de su espíritu transfronterizo (Wagensberg, 2014), donde el activismo y las narrativas transmedia pueden romper las barreras tradicionales de la comunicación científica y llegar a audiencias más amplias y diversas. No sólo utilizan herramientas propias de prácticas artísticas de manera natural e independiente para producir la ruptura de dichas barreras, sino que, además, lo hacen mezclándose entre sí, nutriéndose unos de otros y viceversa, en procesos propios del arte colaborativo o incluso de la ciencia abierta. Esta última, caracterizada por elementos como la accesibilidad, la colaboración, la eficiencia o la transparencia, se enfoca a las necesidades reales de la sociedad. En línea con dichos postulados, *Pdiciencia*, *Astroaccesible*, *Cosmonic* y *Por una difusión universal en arqueología* no sólo comparten el objetivo de hacer una ciencia más accesible: comparten medios, metodologías, estrategias, espacios, proyectos e incluso audiencias.

El abandono institucional de colectivos desfavorecidos es un problema social que ha perpetuado su desigualdad y exclusión en numerosos contextos. Estos grupos a menudo enfrentan barreras estructurales que limitan su acceso a recursos, oportunidades y derechos fundamentales. En palabras de Tusa, las artes “transforman nuestra mirada sobre el mundo proponiendo interpretaciones diferentes; porque nos unen a nuestro pasado y abren la puerta hacia el futuro; porque actúan más allá de la rutina” (Tusa, 1996, p. 141). En un contexto como el actual, con una propuesta de participación cívica que permita a los grupos generar dinámicas de comunicación cultural diversas, participativas y comprometidas (Corona-Rodríguez, 2022), el activismo y las narrativas transmedia emergen como una herramienta eficaz para cambiar este paradigma, al desafiar las narrativas hegemónicas, visibilizar las injusticias y movilizar la conciencia colectiva en torno a los problemas que afectan a estos grupos vulnerables, incluso, incorporando metodologías innovadoras en el aula que introducen al alumnado la práctica artística socialmente comprometida (Ortega-Alonso y Parrilla-Fernández, 2023).

El activismo pone de relieve las desigualdades en el acceso al conocimiento de estos grupos a través de la creación artística y su difusión en medios digitales, generando un impacto en la sociedad que rompe la indiferencia y despierta la empatía pública hacia otras realidades. Se producen así narrativas transmediáticas que ofrecen perspectivas alternativas y críticas, y propician un cambio en la conciencia colectiva y en la percepción de los problemas sociales de los grupos vulnerables, ayudándoles a salir de los límites impuestos y a empoderarlos para que decidan sobre su propia autolimitación (Garcés, 2021). Al convertirlos en protagonistas de su propia narrativa, desafían la representación estereotipada y toman el control de su propia imagen y discurso. Actividades como vídeos, performances, etc. que incluyen estos proyectos, son creaciones o cocreaciones con personas de diferentes estatus y profesiones, que implican, incluso, que el público forme parte de los proyectos. Esta inclusión tiene un trasfondo relacionado con la reivindicación social, política e incluso económica de estos múltiples grupos, que no suelen participar en acciones culturales porque no hay propuestas para ellos. No se trata sólo de protesta, sino de que la acción misma sirve para construir un camino social, político y cultural a través de la práctica artística. Al adoptar enfoques creativos e inclusivos y culturalmente sensibles, la comunicación científica puede mejorar significativamente y tener un mayor impacto en la sociedad. Esto requiere adaptación a sus necesidades y sus desafíos específicos para garantizar la accesibilidad. El activismo puede desempeñar un papel importante en la implementación de estas acciones, al proporcionar herramientas creativas para una transferencia de conocimiento accesible, inclusiva y atractiva.

¹⁰ Ciencia Inclusiva (2023, abril 12). Compartimos el Juego narrativo *Junto a la hoguera* [Blog]. Recuperado de <https://cienciainclusiva.wordpress.com/2023/04/12/compartimos-el-juego-narrativo-junto-a-la-hoguera>

Referencias

- Aladro Vico, E., Cavadas Gormaz, M. J., Jivkova Semova, D., Padilla Castillo, G., Popelka Sosa, R. & Requeijo Rey, P. (2019). Artivismo como herramienta de transformación social: dos iniciativas en los barrios de La Latina y Lavapiés (Madrid). *Comunitania. Revista Internacional De Trabajo Social Y Ciencias Sociales*, (15), 171-196. doi: <https://doi.org/10.5944/comunitania.15.9>.
- Arellano Torres, A. & Peralta López, F. (2016). La planificación centrada en la persona: un ejemplo de buena práctica en el ámbito de la discapacidad intelectual. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(19), 195-212. doi: <https://doi.org/10.18172/con.2754>.
- Belfiore, E. & Bennet, O. (2007). Rethinking the social impact of the arts. *International Journal of Cultural Policy*, 13(2), 135-151. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10286630701342741>.
- Beltran-Arismendi C. (2020). Enfoques emergentes desde las artes y el diseño para la teorización y creación de experiencias transmedia. Aproximación desde el metaanálisis de publicaciones científicas. *Arte, Individuo y Sociedad*, 32(4), 1039-1064. doi: <https://doi.org/10.5209/aris.66552>
- Bendor, R., Maggs, D., Peake, R., Robinson, J. & Williams, S. (2017). The imaginary worlds of sustainability: observations from an interactive art installation. *Ecology and Society*, 22(2). doi: <https://doi.org/10.5751/ES-09240-220217>
- Braden, S. (1978). *Artists and People*. Gulbenkian Foundation.
- Calderón-Garrido D., Martín-Piñol C., Gustems-Carnicer J. & Portela-Fontán A. (2018). La influencia de las Artes como motor de bienestar: un estudio exploratorio. *Arte, Individuo y Sociedad*, 30(1), 77-93. doi: <https://doi.org/10.5209/ARIS.56350>
- Christensen, C. M., Raynor, M. & McDonald, R. (2015). What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*, 93(12), 44–53. Link.
- Corona-Rodríguez, J. M. (2022). Cultura de la participación cívica: movilización transmedia y hacktivismo en comunidades de práctica (casos de fans y makers). En Garcés, M. (coord.), *Ecología de la imaginación. Artnodes*, 29, 1-13. doi: <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i29.393059>.
- Costa Sánchez C. & López-García X. (2021). Narrativas transmedia sociales en el ámbito hispanoamericano (2014– 2018). *Arte, Individuo y Sociedad*, 33(1), 237-257. doi: <https://doi.org/10.5209/aris.67561>.
- Crickmay, C. (2003) 'Art and Social Context', its background, inception and development. *Journal of Visual Art Practice*, 2(3), 119-133. doi: <https://doi.org/10.1386/jvap.2.3.119/0>
- Duque, F. (2001). *Arte público y espacio político*. Ediciones Akal.
- Eisner, E. W. (2004). *El arte y la creación de la mente: el papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Paidós.
- Fernández-Blázquez, M., Echeita, G., Simón, C. & Martos, F. (2022). *Hacia culturas, políticas y prácticas escolares más inclusivas. Termómetro para la inclusión*. Plena Inclusión España. Link.
- Finkelpearl, T. (2001). *Dialogues in Public Art*. The MIT Press.
- Flecha, R., Sainz Ibáñez, M., Sordé Martí, T., Ortega-Alonso, D. & Trujillo Barbadillo, G. (2021). *Towards inclusive science communication: reflections and successful actions*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología FECYT. Link.
- Garcés, M. (2022). Imaginación crítica. En Garcés, M. (coord.), *Ecología de la imaginación. Artnodes*, 29, 1-8. doi: <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i29.393040>.
- García-Benito, R. (2023). *Astronomy & Astrophysics in ICAD History*. The 28th International Conference on Auditory Display (ICAD 2023) – Special Session on Astronomical Data Sonification. Link.
- García-Benito, R. & Pérez-Montero, E. (2022). Painting graphs with sounds: CosMonic sonification project. 2nd Workshop on Astronomy Beyond the Common Senses for Accessibility and Inclusion 2002. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias)*, 54, 28–33. doi: <https://doi.org/10.22201/ia.14052059p.2022.54.06>.
- Gibaja, J. F., Remolins, G., Valenzuela, S., Higuera, S., Nieto, A., Palma, O., González, A., Oms, X., Guzmán, V., Cubas, M., Masclans, A. & Mozota, M. (2021). Inclusive archaeology: Scientific outreach among 'forgotten collectives' in the streets of Barcelona (Spain). *Journal of Community Archaeology & Heritage*, 8(3), 160-177. doi: <https://doi.org/10.1080/20518196.2021.1873539>.
- Gutiérrez-Rubí, A. (2021). *Artivismo: El poder de los lenguajes artísticos para la comunicación política y el activismo*. Editorial UOC.
- Jenkins, H. (2003). *Transmedia Storytelling*. MIT Technology Review. Link
- Jiménez Hurtado, C. & Medina Reguera, A. (2022). Metodología de la traducción a lectura fácil: Retos de investigación. En Castillo Bernal, M. P. y Estévez Grossi, M. (coords.), *Translation, Mediation and Accessibility for Linguistic Minorities*, 205-222. Frank & Timme. Link.
- López García-Gallo, P. (2015). *Programas de divulgación científica, experiencias educativas para democratizar la ciencia en museos. Los programas públicos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, MNCN-CSIC (1990-2015)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Link.
- Lora, P. & Rocha, D. (2016). Promoción de la innovación social a través de la utilización de metodologías participativas en la gestión del conocimiento. *Equidad y Desarrollo*, 25, 159-178. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/ed.3513>.
- Martín-Lerma, I., Garrido Huarte, E., Moratilla del Río, L. & Martín Cuadrado, I. (2022). La inclusión a través de la ciencia: arqueología y discapacidad intelectual. *Arteterapia*, 17, 189-198. doi: <https://dx.doi.org/10.5209/arte.76226>.

- Mato de la Iglesia, S. (Coord). (2018). *Transferencia del Conocimiento. Nuevo modelo para su prestigio e impulso*. CRUE Universidades españolas. Link.
- Mekdjian, S. (2018). Urban activism and migrations: Disrupting spatial and political segregation of migrants in European cities. *Cities*, 77, 39-48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.05.008>.
- Mozota, M., Higuera, S., Guzmán, V., Remolins, G. & Gibaja, J. F. (2021). Entertainment outreach projects without losing scientific content: A Neolithic puppet show by senior citizens and Roma women. *Journal in Public Archaeology*, 11, 1-16. doi: <http://dx.doi.org/10.23914/ap.v11i0.273>.
- Nallar, D. A., Alamo, S. B., Drelichman, V. & Colantonio, F. (2022). Nuevos puzzles narrativos: relaciones entre transmedia y game design. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, 110, 16-36. doi: <http://dx.doi.org/10.18682/cdc.vi110.4058>
- Ortega-Alonso, D. & de Castro-López, M. E. (2021). Ciencia inclusiva, cine y creatividad: herramientas para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 52(3), 141-161. doi: <https://doi.org/10.14201/scero2021523141161>.
- Ortega Alonso, D. & Parrilla González, J. A. (2023). Educación artística en programas de mentoría social: inclusión socioeducativa a través de prácticas artísticas y creatividad en centros educativos. *Observar. Revista Electrónica De Didáctica De Las Artes*, 17, 1-21. doi: <https://doi.org/10.1344/observar.2023.171>
- Ortega Centella, V. (2015). El activismo como acción estratégica de nuevas narrativas artístico-políticas. *Calle14: revista de investigación en el campo del arte*, 10(15), 100-111. Link.
- Palacios Garrido, A. (2009). El arte comunitario: origen y evolución de las prácticas artísticas colaborativas. *Arteterapia*, 4, 197-211. Link.
- Pérez-Montero, E., Barnés-Castaño, C. & García Gómez-Caro, E. (2022). The Universe in Words: Astronomy for all through audio description within the outreach project Astroaccesible. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias)*, 54, 111-114. Link.
- Pérez-Montero, E., García Gómez-Caro, E., Sánchez Molina, Y., Ortiz-Gil, A., López de Lacalle, S. & Tamayo, A. (2017). Astroaccesible: Bringing the study of the Universe to the visually impaired. Highlights on Spanish Astrophysics IX, Proceedings of the XII Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society, 742-747. doi: <https://doi.org/10.22201/ia.14052059p.2022.54.25>
- Pröpper, M.H. (2017). Sustainability Science as If the World Mattered Sketching an Art Contribution by Comparison. *Ecology and Society*, 22(3). doi: <https://doi.org/10.5751/ES-09359-220331>
- Rathwell, K. J. & Armitage, D. (2016). Art and artistic processes bridge knowledge systems about social-ecological change: An empirical examination with Inuit artists from Nunavut, Canada. *Ecology and Society*, 21(2). doi: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08369-210221>
- Rödter, S. (2020). Organisation matters: towards an organisational sociology of science communication. *Journal of Communication Management*, 24(3), 169-188. doi: <https://doi.org/10.1108/JCOM-06-2019-0093>.
- Roth, M., Lacy, S., Morales, J. & Holland, U. (2001). Making & Performing "Code 33": A Public Art Project with Suzanne Lacy, Julio Morales, and Unique Holland. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, 23(3), 47-62. doi: <https://doi.org/10.2307/3246333>
- Sandoval, C. & Latorre, G. (2008). Chicana/o Activism: Judy Baca's Digital Work with Youth of Color. En Everett, A. (Ed.), *Learning Race and Ethnicity: Youth and Digital Media*. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. The MIT Press, 81-108. doi: 10.1162/dmal.9780262550673.081.
- Schalock, R. & Verdugo, M. Á. (2007). El concepto de calidad de vida en los servicios y apoyos para personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 38(4), 21-36. Link.
- Scolari C. A. (2013) *Narrativas transmedia. Cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Shapiro, E. R. (2020). Liberation psychology, creativity, and arts-based activism and artivism: Culturally meaningful methods connecting personal development and social change. En Comas-Díaz, L. y Torres Rivera, E. (Eds.), *Liberation psychology: Theory, method, practice, and social justice*, 247-264. American Psychological Association. doi: <https://doi.org/10.1037/0000198-014>.
- Springinzeisz K. & García-Ceballos S. (2023). La inclusión social en los museos de arte chilenos: Un análisis de los factores de accesibilidad, diversidad y equidad. *Arte, Individuo y Sociedad*, 35(4), 1253-1274. doi: <https://doi.org/10.5209/aris.87397>.
- Straebel, V. & W. Thoben (2014). Alvin Lucier's Music for Solo Performer: Experimental Music Beyond Sonification. *Organised Sound*, 19(1), 17-29. doi: <https://doi.org/10.1017/S135577181300037X>
- Tamarit, J. (2015). La transformación de los servicios hacia la calidad de vida. Una iniciativa de innovación social de FEAPS. *Siglo Cero*, 46(3), 47-71. doi: <https://doi.org/10.14201/scero20154634771>.
- Toharia, M. (2010). Políticas de comunicación universitaria y divulgación científica. *La Cuestión Universitaria*, 6, 95-102. Link.
- Tusa, J. (2000). *Art matters: Reflecting on culture*. Methuen Pub Limited.
- Wagensberg, J. (2014). *El pensador intruso: el espíritu interdisciplinario en el mapa del conocimiento*. Tusquets Ediciones.
- Zambrano Valdivieso, O. J., Almeida Salinas, O., Rodríguez Serrano, K. D., Vargas Ramírez, I. R. & Silva Prada, D. F. (2018). Innovación Disruptiva, Estrategia De inclusión Al Emprendimiento Social. *Inclusión y Desarrollo*, 6(1), 33-46. doi: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.6.1.2019.33-46>.
- Zebracki, M. (2020). Public activism: queering geographies of migration and social inclusivity. *Citizenship Studies*, 24(2), 131-153. doi: <https://doi.org/10.1080/13621025.2019.1706447>.