

CIENCIA ABIERTA, ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN EN PROYECTOS EUROPEOS DE CIENCIA CIUDADANA Y HERRAMIENTAS EMERGENTES

OPEN SCIENCE AS A COMMUNICATION STRATEGY IN EUROPEAN CITIZEN SCIENCE PROJECTS AND EMERGING TOOLS

Conchi Campillo-Alhama *
Universidad de Alicante, España
concepcion.campillo@ua.es
<https://orcid.org/0000-0001-9886-0049>

Alba Santa-Soriano
Universidad de Alicante, España
alba.santa@ua.es
<https://orcid.org/0000-0002-9853-8882>

Esther García-Martínez
Universidad de Alicante, España
me.garcia@ua.es
<https://orcid.org/0000-0002-2982-835X>

*Autora para correspondencias: concepcion.campillo@ua.es

Recibido: 29 de diciembre 2025

Revisado: 11 febrero de 2026

Aprobado: 28 de marzo de 2026

Cómo citar: Campillo-Alhama, C.; Santa-Soriano, A. y García-Martínez, E. (2026). Ciencia Abierta, estrategia de comunicación en proyectos europeos de ciencia ciudadana y herramientas emergentes. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;22(1), 1-12

RESUMEN

Objetivo: Analizar la adopción de herramientas emergentes de comunicación en proyectos europeos de I+D+i desarrollados bajo el enfoque de ciencia ciudadana en los programas Horizonte 2020 y Horizonte Europa, así como identificar sus principales áreas de aplicación. **Diseño/ Metodología/Enfoque:** Se plantea una investigación exploratoria basada en el análisis de casos, con una muestra intencional de 129 proyectos europeos. Se diseñó un codebook con once categorías de herramientas emergentes y se aplicó un análisis de contenido con validación intercodificadores (PAo=94%; $\kappa=0,80$), complementado con análisis estadístico descriptivo. **Resultados/Discusión:** Los resultados evidencian una alta adopción de herramientas digitales, destacando plataformas colaborativas y de crowdsourcing (43,9%), herramientas de aportación ciudadana (42,6%) y visores GIS y dashboards (27,1%). Estas tecnologías refuerzan modelos comunicativos

participativos, basados en datos abiertos e interacción ciudadana. En contraste, herramientas como realidad aumentada, chatbots o Big Data presentan una adopción limitada. Asimismo, la implementación se concentra en áreas como ciencias de la salud, computación y ciencias sociales, reflejando un ecosistema interdisciplinar.

Conclusiones: La integración de herramientas emergentes impulsa un cambio hacia estrategias de comunicación más participativas, inclusivas y orientadas al impacto social, donde la ciudadanía adquiere un papel activo en la producción y difusión del conocimiento científico. **Originalidad/Valor:** El estudio ofrece una sistematización inédita sobre la implementación de herramientas emergentes en estrategias comunicativas de proyectos europeos, aportando evidencia empírica para la toma de decisiones en políticas de ciencia abierta.

PALABRAS CLAVE: Ciencia abierta; Ciencia ciudadana; Comunicación científica; Proyectos europeos; Herramientas emergentes; Horizonte 2020 y Horizonte Europa.

ABSTRACT

Objective: To analyze the adoption of emerging communication tools in European R&D&I projects developed under the citizen science approach within the Horizon 2020 and Horizon Europe programs, as well as to identify their main areas of application. **Design/Methodology/Approach:** An exploratory study based on case analysis was conducted using a purposive sample of 129 European projects. A codebook including eleven categories of emerging tools was designed and applied through content analysis, with intercoder reliability validation (PAo=94%; $\kappa=0.80$), complemented by descriptive statistical analysis.

Results/Discussion: The findings reveal a high level of adoption of digital tools, particularly collaborative and crowdsourcing platforms (43.9%), citizen contribution tools (42.6%), and GIS viewers and dashboards (27.1%). These technologies reinforce participatory communication models based on open data and citizen engagement. In contrast, tools such as augmented reality, chatbots, and Big Data show limited adoption. Implementation is mainly concentrated in health sciences, computer science, and social sciences, reflecting an interdisciplinary ecosystem. **Conclusions:** The integration of emerging tools fosters a shift toward more participatory, inclusive, and impact-oriented communication strategies, where citizens play an active role in the production and dissemination of scientific knowledge. **Originality/Value:** This study provides a novel systematization of the implementation of emerging tools in communication strategies within European projects, offering empirical evidence to support decision-making in open science policies.

KEYWORDS: Open science; Citizen science; Scientific communication; European projects; Emerging tools; Horizon 2020 and Horizon Europe.

INTRODUCCIÓN

La investigación se caracteriza por el rediseño permanente de procesos de comunicación orientados a conectar con comunidades y colectivos diversos para conseguir impacto científico, ambiental, social, educativo y político (Oltra *et al.*, 2022). Este cambio de paradigma desde la comunicología, como ciencia que analiza los procesos para la gestión de la comunicación, tiene como propósito la generación del conocimiento como bien público (Sierra-Caballero, 2022).

La ciencia abierta, fundamentada en la transparencia, el acceso libre y la colaboración interdisciplinar, se ha convertido en un eje central de las políticas de investigación e innovación de la Unión Europea, especialmente en programas como *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa*. La Comisión Europea establece la gestión de los proyectos financiados en torno a tres elementos esenciales: la diseminación, la comunicación y la explotación de resultados. La comunicación se gestiona desde el inicio del proyecto, mientras que la diseminación y explotación se producen tras la obtención de resultados, con el fin de difundirlos a diferentes audiencias. Sin embargo, garantizar el impacto de los proyectos por parte de la Comisión Europea a través de estrategias de comunicación eficientes presenta desafíos significativos, ya que muchas iniciativas adolecen de herramientas sólidas para difundir a la sociedad los avances científicos. En estos procesos, la ciencia ciudadana y las herramientas emergentes están redefiniendo tanto los modelos de producción como la comunicación del conocimiento en los ecosistemas de investigación e innovación tecnológica.

La ciencia abierta persigue mejorar la reproducibilidad y la integridad de la investigación científica, a partir de

principios clave: el acceso abierto (disponibilidad gratuita de resultados de investigación *on-line*), los datos abiertos (recopilados a través de investigaciones científicas y disponibles públicamente), el código abierto (para *software* o algoritmos que se comparten con licencias de uso, modificación y distribución), la gobernanza abierta (como gestión y toma de decisiones dentro de la comunidad científica) o la ciencia ciudadana (como enfoque colaborativo que promueve la participación pública y el compromiso con la investigación científica) (Abadal-Falgueras y Anglada-Ferrer, 2020; Abadal-Falgueras *et al.*, 2023; Campillo-Alhama *et al.*, 2024). Todos estos principios persiguen acelerar el progreso científico-tecnológico y democratizar el acceso al conocimiento, fomentando una mayor inclusión y colaboración en la investigación científica (Oltra *et al.*, 2022).

Las redes colectivas formalizadas a partir de metodologías colaborativas, como la ciencia ciudadana (European Commission, 2016, 2020; Sierra-Caballero, 2022), generan nuevas plataformas para el desarrollo de proyectos de investigación que utilizan, además, herramientas emergentes en las diferentes fases del proyecto, en las políticas estratégicas de comunicación y en la diseminación científica de los resultados (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2023; Oltra *et al.*, 2022).

Los proyectos vinculados a los programas marco de la UE requieren del análisis de la eficacia de su impacto científico a partir de las políticas de comunicación desarrolladas por los consorcios (Campos y Codina, 2021; Gertrudix *et al.*, 2020, 2021).

Proyectos europeos y metodología de ciencia ciudadana

La Unión Europea ha desarrollado fórmulas innovadoras para salvaguardar su modelo de bienestar social y construir un futuro próspero para sus socios (European Commission, 2016, 2020). Este posicionamiento ha impulsado gran parte de la agenda de investigación europea en las últimas décadas, evolucionando desde modelos lineales de gestión de la innovación, hasta modelos en red derivados de las necesidades y expectativas del contexto social, a partir del paradigma de la ciencia abierta (Abadal-Falgueras y Anglada-Ferrer, 2020; Abadal-Falgueras *et al.*, 2023).

Las actividades de apoyo al fomento de la investigación e innovación se integran en los *Programas Marco*, como instrumento financiero y legal de la política de I+D+i de la Unión Europea, desde 1984, para fortalecer el conocimiento científico en Europa y reforzar la base científico-tecnológica de su industria (Santa-Soriano, 2021). Son iniciativas plurianuales, concretadas a través de programas de trabajo bianuales y convocatorias públicas. Estos programas han establecido las prioridades políticas comunitarias en investigación e innovación, así como los recursos de financiación de la Unión Europea para proyectos de I+D+i, basados en actividades de investigación, desarrollo tecnológico, demostración e innovación en régimen de colaboración transnacional entre empresas, administraciones públicas y organismos de investigación (European Commission, 2016, 2020).

La ciencia ciudadana representa una de las premisas fundamentales de la ciencia abierta y se identifica con la participación activa de individuos o colectivos no profesionales en proyectos y actividades de investigación científica. Fomenta la colaboración activa de los ciudadanos en la investigación a través de su conocimiento, recursos y esfuerzo intelectual (Pérez-Aliende, 2023), de manera que los participantes contribuyen aportando datos experimentales y planteando nuevas preguntas y retos que permiten crear, junto con los investigadores, una nueva cultura científica (Abadal-Falgueras *et al.*, 2023; Santa-Soriano, 2021).

Su implementación experimenta un incremento muy notable con *Horizonte 2020* (2014-2020) y *Horizonte Europa* (2021-2027) a partir de su inclusión en diversas áreas de investigación, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (2015) (Abadal-Falgueras *et al.*, 2023; Ministerio de Ciencia e Innovación, 2023; Pérez-Aliende, 2023), para influir en las políticas públicas de gestión de los proyectos de I+D+i (Abadal-Falgueras *et al.*, 2023; Campos y Codina, 2021).

La diseminación de resultados representa aquellas prácticas orientadas a compartir los resultados de la investigación con usuarios potenciales, investigadores del mismo ámbito de conocimiento, el sector empresarial e industrial, otros agentes económicos y responsables de la gestión de políticas públicas (Campos

y Codina, 2021; Gertrudix *et al.*, 2021; Leguina *et al.*, 2023; Pérez-Aliende, 2023; Santa-Soriano, 2021). Esta área de gestión, orientada a maximizar el impacto científico, consiste en la divulgación pública de los resultados del proyecto, especialmente a través de publicaciones promocionales, divulgativas, académicas o documentos de influencia gubernamental como informes o reportes (Giardullo *et al.*, 2021).

La creciente relevancia de esta metodología viene impulsada tanto por el reconocimiento de su valor para la ciencia y la sociedad (Abadal-Falgueres *et al.*, 2023; Sierra-Caballero, 2022), como por la evolución de tecnologías emergentes y disruptivas como la inteligencia artificial (IA) (Berens *et al.*, 2023; Monje y Sierra-Caballero, 2023). Esta reciente convergencia con la IA, además de optimizar sus propios procesos, está permitiendo amplificar la capacidad de análisis y predicción de los resultados obtenidos a través de ciencia ciudadana, abriendo nuevas posibilidades en el abordaje de desafíos complejos multidisciplinares. La IA puede facilitar el desarrollo de proyectos de ciencia ciudadana al automatizar tareas complejas o tediosas y contribuir a una mayor accesibilidad de la ciencia (Campillo-Alhama *et al.*, 2024; Franganillo, 2022).

Para maximizar las oportunidades y minimizar los riesgos y desafíos de la implementación de la IA en la ciencia ciudadana, es imprescindible adoptar un enfoque multidisciplinar que incluya la colaboración entre tecnólogos, científicos, ciudadanos y expertos en ética (European Commission, 2025). La creación de marcos éticos robustos, el desarrollo de algoritmos transparentes y comprensibles, así como el fomento de la alfabetización digital son iniciativas cruciales para una integración responsable de la IA en los proyectos de ciencia ciudadana (Monje y Sierra-Caballero, 2023). En consecuencia, podemos afirmar que la ciencia ciudadana en la era de la IA se encuentra en una encrucijada de posibilidades transformadoras ante desafíos significativos, ya que se erige como una poderosa herramienta en el avance comunitario, al ampliar los límites del conocimiento humano y fomentar una sociedad mucho más informada, empoderada y participativa.

Estrategia de comunicación en proyectos europeos y herramientas emergentes

En el marco de la ciencia abierta y la ciencia ciudadana, los proyectos financiados por los programas *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa* han impulsado la adopción de herramientas emergentes que transforman la forma en que el conocimiento científico se produce, comunica y comparte con la sociedad (European Commission, 2025). Estas herramientas, basadas en tecnologías digitales y metodologías participativas, permiten ampliar el impacto social de la investigación, fomentar la transparencia y fortalecer la relación entre comunidad científica, ciudadanía e instituciones públicas.

La Comisión Europea establece directrices en los programas de I+D+i mediante estrictos lineamientos, plantillas y formularios. Entre ellos, la propuesta del Plan de diseminación y explotación de resultados (PEDR), donde se detallan las actividades que serán llevadas a cabo en ambas áreas, tanto durante el proyecto como tras su finalización (Campos y Codina, 2021; Gertrudix *et al.*, 2021; Santa-Soriano, 2021). Establece, además, las prioridades de impacto, los usuarios potenciales, los canales de comunicación, los planes de contingencia, las acciones dirigidas a generar *engagement* con grupos de interés y los informes finales de evaluación del impacto global (Santa-Soriano, 2021).

Por otra parte, la divulgación pública representa aquellas prácticas comunicativas orientadas a compartir los resultados de la investigación con usuarios potenciales, investigadores del mismo ámbito de conocimiento, el sector empresarial e industrial, otros agentes económicos y responsables de la gestión de las políticas públicas (Gertrudix *et al.*, 2021; Leguina *et al.*, 2023; Pérez-Aliende, 2023). Dicha área de gestión, orientada a maximizar el impacto científico, se traduce en la divulgación pública de los resultados del proyecto utilizando fundamentalmente medios como la página web, la realización o participación en congresos o eventos especializados, materiales promocionales y divulgativos, publicaciones académicas o documentos de influencia gubernamental (como informes o reportes), a partir de las características, ámbito de investigación y necesidades de difusión del propio proyecto (Giardullo *et al.*, 2021).

A partir de las políticas comunicativas de la Comisión se establece la obligatoriedad de difundir los resultados en bases de datos públicas o repositorios de acceso abierto (*open access*) como *CORDIS*, que compila proyectos y resultados financiados por los diferentes programas marco (Gertrudix *et al.*, 2020, 2021).

Con la estrategia de comunicación de los proyectos de ciencia ciudadana en *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa* se visibiliza el valor añadido de la investigación y su contribución a la innovación social (Berens *et al.*, 2023; Gertrudix *et al.*, 2020; Giardullo *et al.*, 2021; Leguina *et al.*, 2023). Y para ello se utilizan diferentes herramientas emergentes por parte de los consorcios.

Una de las categorías más relevantes en este ecosistema comunicativo son los MOOCs y plataformas de aprendizaje como Coursera, edX, FutureLearn, Moodle y OpenCourseWare. Estas plataformas democratizan el acceso al conocimiento científico mediante cursos masivos en línea y materiales abiertos. En los proyectos europeos, se utilizan para capacitar a voluntarios en metodologías de observación, análisis de datos o ética científica, contribuyendo a la alfabetización científica y a la sostenibilidad de las comunidades ciudadanas implicadas (Leguina *et al.*, 2023).

La gamificación y los juegos serios constituyen otra herramienta emergente clave. A través de juegos de clasificación de datos, simuladores o concursos científicos, se fomenta la participación activa de la ciudadanía en la generación de conocimiento. Este enfoque lúdico incrementa la motivación y mejora la calidad de los datos recogidos al integrar mecanismos de verificación colectiva y aprendizaje experiencial (Kalogiannakis *et al.*, 2021).

Los chatbots y asistentes virtuales, como sistemas basados en procesamiento de lenguaje natural, como ChatGPT, se integran en sitios web o bots de ayuda automatizados. Actúan como mediadores entre los usuarios y los proyectos (Fortson *et al.*, 2024). Estas herramientas permiten ofrecer respuestas personalizadas, resolver dudas frecuentes (FAQs inteligentes) y guiar a los usuarios en la navegación por portales científicos, facilitando una comunicación más inclusiva y accesible.

Por otro lado, los visores GIS y *dashboards* interactivos desempeñan un papel fundamental en la visualización de datos geospaciales y en la comunicación de resultados científicos. A través de mapas, paneles dinámicos o gráficos en vivo, los investigadores pueden mostrar la evolución de fenómenos ambientales o sociales en tiempo real. Estas interfaces favorecen la comprensión pública de la información científica y el seguimiento transparente de los avances del proyecto (Leguina *et al.*, 2023).

En el ámbito de la experimentación participativa, las plataformas de aportación ciudadana como Zooniverse, European Citizen Science Association (ECSA) tools, Ibercivis Fundación o Guardias.eu permiten a la ciudadanía contribuir directamente en tareas de clasificación, observación o análisis de datos. Combinan rigor metodológico y accesibilidad, haciendo posible que la investigación se nutra de aportes masivos y diversos (citizenscience.eu, 2025).

Gracias a los simuladores y laboratorios virtuales se amplían las posibilidades de la formación y experimentación sin las limitaciones de los espacios físicos. Generan simulaciones científicas o pruebas interactivas que proporcionan entornos seguros y escalables para la exploración y validación de hipótesis, especialmente útiles en proyectos de sostenibilidad, energía o salud.

Por otra parte, las herramientas de inteligencia artificial aplicada y las plataformas digitales interactivas están revolucionando la investigación al automatizar procesos de clasificación de imágenes, predicción de patrones o procesamiento del lenguaje natural. Su integración en los proyectos de ciencia ciudadana facilita la gestión de grandes volúmenes de datos y la detección temprana de fenómenos complejos, como la pérdida de biodiversidad o la propagación de enfermedades (Fortson *et al.*, 2024).

Y de forma complementaria, los generadores y editores automáticos, como creadores de infografías con IA, redactores automáticos o sintetizadores de voz, están siendo utilizados de forma recurrente en estrategias de comunicación científica. Son herramientas que permiten elaborar materiales divulgativos y multilingües, optimizando la difusión de los resultados hacia audiencias no especializadas (Campillo-Alhama *et al.*, 2024).

En el contexto de la colaboración abierta, las plataformas colaborativas y de *crowdsourcing* como GitHub, Zenodo, Wikidata o los foros abiertos de proyectos facilitan la co-creación y el intercambio de recursos entre investigadores y ciudadanos. Gracias a estas plataformas, los datos y los resultados de los proyectos europeos

se comparten desde el prisma de los principios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*), coherentes con las políticas de ciencia abierta promovidas por la Comisión Europea (Campos y Codina, 2021).

El Big Data permite recopilar y analizar grandes volúmenes de información generados en los procesos de ciencia ciudadana desarrollados a través de plataformas colaborativas y de *crowdsourcing*. La generación de datos por parte de la ciudadanía se integran en sistemas de análisis masivo que detectan patrones y tendencias en tiempo real (citizenscience.eu, 2025).

A todas estas alternativas anteriores se suman los entornos inmersivos virtuales y de realidad aumentada (VR/AR) que ofrecen nuevas posibilidades para la exploración científica, al permitir la reproducción de ecosistemas e interactuar con modelos 3D.

La integración de herramientas emergentes en los proyectos europeos de ciencia ciudadana refuerza el paradigma de una ciencia más abierta, participativa y comunicativa, alineada con los objetivos estratégicos de *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa*. Su adopción no solo transforma la práctica científica, sino también la forma en que la sociedad se relaciona con el conocimiento al configurar modelos de comunicación más inclusivos, interactivos y sostenibles.

METODOLOGÍA

En esta investigación exploratoria se establece como objetivo general analizar la adopción de herramientas emergentes de comunicación en los proyectos europeos de I+D+i de Horizonte 2020 y Horizonte Europa desarrollados mediante ciencia ciudadana. Y para ello, se plantean dos objetivos específicos: por una parte, analizar la adopción de herramientas emergentes de comunicación de los proyectos europeos de I+D+i, que han sido diseñados y/o desarrollados con implementación de ciencia ciudadana; y por otra, identificar las áreas y subáreas temáticas presentes en los proyectos seleccionados y establecer el peso específico de la implementación de dichas herramientas.

Para el diseño y desarrollo de la investigación exploratoria se propone el enfoque metodológico del análisis de casos. Se establece una muestra intencional compuesta por 129 proyectos europeos de I+D+i, adheridos a los programas marco *Horizonte 2020* (99) y *Horizonte Europa* (30), que implementan ciencia ciudadana y que han publicado los entregables de su estrategia de comunicación a través de *CORDIS* (2025). En el proceso metodológico se diseñó un *codebook* y una ficha de análisis donde se establecen las once categorías integradas como herramientas emergentes, tal y como se refleja en la Tabla 1, codificándose por cada uno de los proyectos de la muestra intencional.

Tabla 1. *Codebook Herramientas emergentes de comunicación en H2020 y Horizonte Europa*

HERRAMIENTAS EMERGENTES	DESCRIPCIÓN
MOOCs y plataformas de aprendizaje	Coursera, edX, FutureLearn, Moodle, OpenCourseWare.
Juegos y gamificación	Juegos de clasificación de datos, simuladores, concursos científicos.
Chatbots y asistentes virtuales	ChatGPT integrados en webs, bots, FAQ inteligentes.
Visores GIS y dashboards interactivos	Mapas, paneles de datos, gráficos en vivo.
Plataformas de experimentación ciudadana	Zooniverse, ECSA tools, Ibercivis, Guardias.eu.
Simuladores virtuales	Simulaciones científicas, modelados climáticos,

	test interactivos.
Plataforma digital interactiva / IA aplicada	Modelos de clasificación de imágenes, predicción, procesamiento del lenguaje.
Generadores y editores automáticos	Creadores de infografías con IA, redactores automáticos, sintetizadores de voz.
Plataformas colaborativas y de <i>crowdsourcing</i>	GitHub, Zenodo, Wikidata, foros abiertos de proyectos.
Big Data	Captación distribuida de datos, validación, depuración, integración, almacenamiento escalable, análisis avanzado y modelización.
Entornos inmersivos y de realidad aumentada	VR/AR para exploración científica o educativa o metaverso.

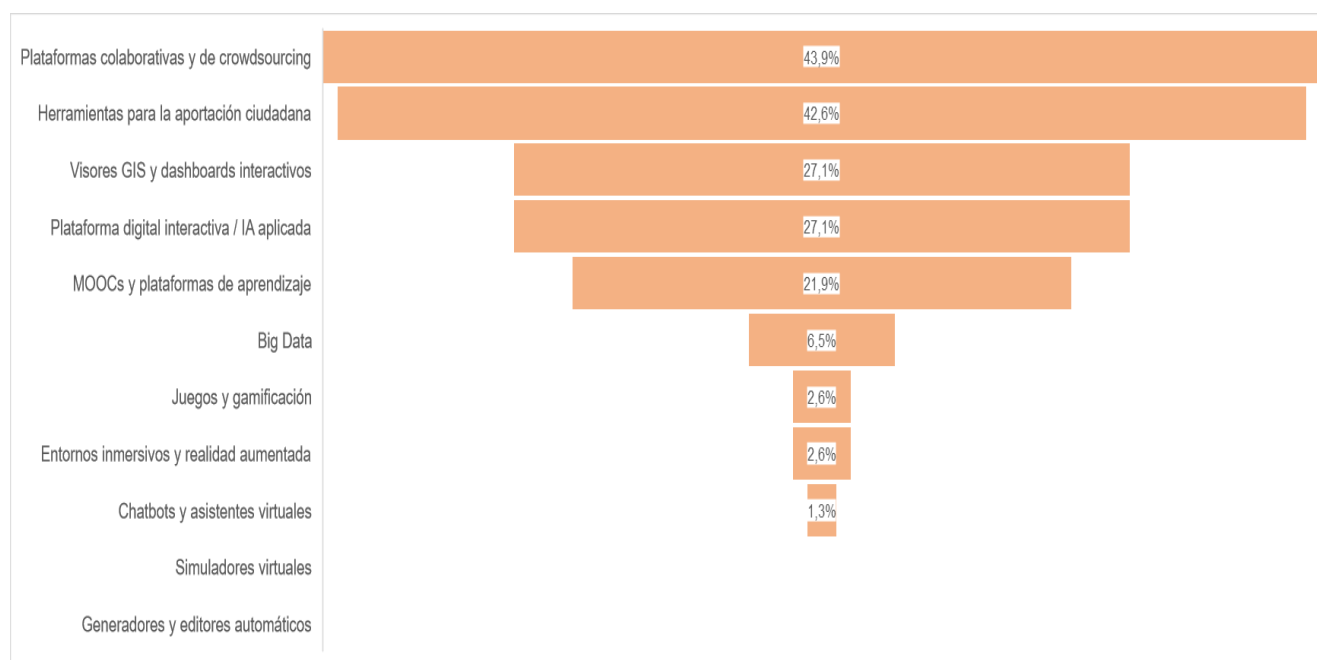
El procedimiento metodológico siguió varias etapas: (1) diseño de la ficha de análisis a partir de la literatura especializada en análisis de contenido (Krippendorff, 2018); (2) adiestramiento de dos investigadoras para la codificación del corpus; (3) pre-test de la ficha sobre una submuestra de documentos con el fin de detectar errores y ajustar categorías; y (4) aplicación sistemática de la ficha a la totalidad del corpus documental. La objetividad del análisis de contenido se garantizó mediante la fiabilidad intercodificadores (Piñeiro-Naval, 2020). Se calculó el Porcentaje de Acuerdo Observado (PAo) aplicando la ficha sobre una submuestra aleatoria del 25% de los documentos. El acuerdo alcanzado fue del 94%. Asimismo, se aplicó la Kappa de Cohen con resultado sustancial de $\kappa = 0,80$ (superando el 0,40 como resultado aceptable), para corregir el efecto aleatorio del acuerdo observado (Cohen, 1960). Ambos valores superan el umbral del 0,80 recomendado en la literatura (Lovejoy *et al.*, 2016), lo que indica un alto grado de objetividad y concordancia entre las codificadoras. Los datos codificados se sometieron a un análisis estadístico descriptivo (frecuencias y porcentajes) con el fin de caracterizar la aplicación de herramientas en las estrategias comunicativa de los proyectos.

RESULTADOS

Gestión de herramientas emergentes de comunicación en Horizonte 2020 y Horizonte Europa

El análisis de los resultados sobre la gestión de herramientas emergentes de comunicación en los programas *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa* evidencia una clara tendencia hacia la integración de tecnologías digitales avanzadas para reforzar la interacción, la participación y la transparencia en los proyectos europeos de ciencia ciudadana. De las once herramientas analizadas, se han identificado nueve formatos implementados, lo que refleja un alto grado de adopción tecnológica en las estrategias de comunicación científica para la difusión de los resultados.

Figura 1. Distribución de herramientas emergentes de comunicación en proyectos europeos Horizonte 2020 y Horizonte Europa



La interpretación de los resultados obtenidos en la Figura 1 revela una tendencia notable hacia la adopción de herramientas emergentes que promueven la colaboración, la participación activa y la visualización interactiva en los proyectos europeos de ciencia ciudadana en *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa* seleccionados como muestra intencional. Las cinco categorías con mayor presencia son: las plataformas colaborativas y de *crowdsourcing* (43,9%), herramientas para la aportación ciudadana (42,6%), visores GIS y *dashboards* interactivos (27,1%), plataformas digitales interactivas e IA aplicada (27,1%) y MOOCs junto con plataformas de aprendizaje (21,9%). Estas cinco herramientas concentran la mayor parte de las estrategias comunicativas detectadas, evidenciando un modelo de gestión de la comunicación cada vez más participativo, tecnológico y basado en datos abiertos.

Las plataformas colaborativas y de *crowdsourcing* lideran el conjunto al consolidarse como espacios que facilitan la co-creación, la publicación abierta y la interoperabilidad de los resultados científicos bajo los principios FAIR. Junto a ellas, las herramientas de aportación ciudadana refuerzan el carácter bidireccional de la comunicación científica al permitir que la ciudadanía contribuya directamente con observaciones, datos o validaciones, mostrando la dimensión social de la ciencia abierta. Los visores GIS y *dashboards* interactivos destacan por su capacidad para traducir información compleja en representaciones visuales comprensibles, mejorando la transparencia y la rendición de cuentas. Con la misma recurrencia, las plataformas digitales interactivas e IA aplicada introducen un componente automatizado de análisis, predicción y personalización que amplía las posibilidades de interacción con los resultados. Por su parte, los MOOCs y plataformas de aprendizaje desempeñan un papel esencial en la formación y capacitación de comunidades científicas y ciudadanas, contribuyendo a la difusión de los objetivos y resultados de los proyectos europeos. En contraposición, las herramientas menos utilizadas son el Big Data (6,5 %), juegos y gamificación (2,6%), entornos inmersivos y realidad aumentada (2,6 %) junto con chatbots y asistentes virtuales (1,3%), que muestran una adopción muy limitada. Los simuladores virtuales y los generadores y editores automáticos no tienen representación en los proyectos analizados.

Los resultados permiten constatar diferentes niveles de adopción de dichas herramientas emergentes en la estrategia de comunicación de los proyectos analizados. La presencia limitada o nula de determinadas categorías se corresponden con la necesidad de mayores costes de desarrollo o una especialización técnica avanzada.

En consecuencia, en las estrategias de comunicación de los proyectos europeos de I+D+i existe una clara preferencia por herramientas accesibles, educativas y de interacción directa con la ciudadanía, mientras que las de mayor complejidad técnica o inmersiva se encuentran aún en una fase inicial de adopción dentro del ecosistema de comunicación científica europea.

Áreas temáticas para la implementación de herramientas emergentes de comunicación en Horizonte 2020 y Horizonte Europa

Por otra parte, resulta relevante incidir en cuáles son las diferentes áreas y subáreas temáticas de los proyectos europeos de los programas marco analizados donde se aplican dichas herramientas, así como la identificación de subáreas.

Tabla 2. Distribución de áreas y subáreas temáticas en Horizonte 2020 y Horizonte Europa

ÁREAS TEMÁTICAS	DISTRIBUCIÓN (%)
(1) Ciencias de la computación	14,1%
(2) Ciencias sociales	14,1%
(3) Ciencias de la salud	19,8%
(4) Ingeniería	4,4%
(5) Ciencias ambientales	8,6%
(6) Ciencias económicas y empresariales	2,9%
(7) Física y astronomía	2,9%
(8) Ciencias de la tierra y planetarias	5,8%
(9) Ciencia de materiales	4,4%
(10) Ciencias agrícolas y biológicas	5,7%
(11) Química	1,5%
(12) Matemáticas	5,7%
(13) Artes y humanidades	7,2%
(14) Energía	2,9%

Nota/ A continuación la descripción de las subáreas temáticas: (1) Artificial Intelligence; Computer Science; Computer Science Applications; General Computer Science; Software; Control and Systems Engineering; Computer Networks and Communications; Computer Graphics and Computer-Aided Design; Modeling and Simulation Computer Graphics and Computer-Aided Design; Computational Theory and Mathematics. (2) Multidisciplinary; Information Systems; Communication; General Social Sciences; Sociology and Political Science; Library and Information Sciences; Education; Information Systems and Management; Language Social and Linguistics; Media Technology Social Sciences. (3) Obstetrics and Gynecology; Radiation; General Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics; Biomedical Engineering; Public Health, Environmental and Occupational Health; Microbiology (medical); Safety Research; Cognitive

Neuroscience; Health, Toxicology and Mutagenesis; Applied Psychology Human Factors and Ergonomics; Frontiers in Digital Health; Biotechnology; General Biochemistry; Genetics and Molecular Biology. (4) General Engineering; Instrumentation; Human Factors and Ergonomics. (5) General Environmental Science; Ecology; Plant Science; Geology; Forestry; Water Science and Technology. (6) Law; Statistics and Probability. (7) Mathematical Physics; Atomic and Molecular Physics, and Optics. (8) Space and Planetary Science; Earth and Planetary Sciences; General Earth and Planetary Sciences; Earth-Surface Processes; (9) Electronic; Optical and Magnetic Materials; General Materials Science; (10) Insect Science; Plant Science; Horticulture; Food Science. (11) Inorganic Chemistry. (12) Computational Theory and Mathematics; Numerical Analysis; Computational Mathematics; Applied Mathematics. (13) Visual Arts and Performing Arts; General Arts and Humanities; Arts and Humanities; Philosophy; Conservation. (14) Pollution; Renewable Energy, Sustainability and the Environment.

La distribución por áreas temáticas refleja una clara concentración de herramientas emergentes en los proyectos de tres ámbitos: ciencias de la salud (19,8%), ciencias de la computación (14,1%) y ciencias sociales (14,1%), lo que evidencia una presencia significativa de dichos recursos en proyectos interdisciplinarios integrados en los programas europeos de I+D+i con implementación de ciencia ciudadana. En áreas como las ciencias ambientales (8,6%) y artes y humanidades (7,2%) también alcanzan una presencia notable, lo que sugiere una expansión de la ciencia ciudadana hacia ámbitos de carácter ecológico y sociocultural. Sin embargo, en ámbitos de conocimiento como química, física y astronomía, energía o ciencias económicas y empresariales muestran porcentajes bajos (entre 1,5% y 2,9%), lo que indica que la integración de las herramientas emergentes en metodologías participativas aún es muy limitada.

La amplitud de áreas y subáreas demuestra que la adopción de herramientas emergentes trasciende las fronteras disciplinares, configurando un ecosistema de comunicación científica integrado y transversal. Las diferentes herramientas emergentes pueden contribuir a reformular los principios de la ciencia abierta en la Unión Europea y consolidar la cooperación entre investigadores, tecnólogos y ciudadanía como una de las premisas fundamentales presentes en los lineamientos y directrices de *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa*.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación confirman que la comunicación científica en el marco de los programas *Horizonte 2020* y *Horizonte Europa* está experimentando una profunda transformación impulsada por el paradigma de la ciencia abierta y la metodología colaborativa de ciencia ciudadana (Gertrudix *et al.*, 2020; 2021). La incorporación de herramientas emergentes en la gestión comunicativa de los proyectos europeos ha favorecido un modelo más participativo, accesible y orientado al impacto social, donde la ciudadanía se convierte en agente activo de la generación y diseminación del conocimiento. Esta transición hacia estrategias de comunicación más integradas y participativas por parte de los consorcios europeos contribuye a que la difusión de los resultados de los proyectos de investigación sea más sólida y eficiente (Leguina *et al.*, 2023).

Por otra parte, la identificación de áreas temáticas en los proyectos analizados, donde se aplican dichas herramientas, demuestra la multidisciplinariedad existente en el nuevo ecosistema científico para favorecer la circulación del conocimiento en redes formalizadas. Por extensión, también se establece cuáles son aquellos ámbitos o áreas donde es posible implementar herramientas innovadoras y disruptivas en la estrategia de comunicación. Su incorporación progresiva no solo facilita la difusión de resultados de investigación, sino que también promueve la participación activa en procesos de metodología colaborativa, como la ciencia ciudadana, reforzando la transparencia en la gestión de datos y la transferencia del conocimiento.

Los proyectos europeos de I+D+i, con implementación de ciencia ciudadana, precisan de modelos y estrategias de comunicación que trasciendan la simple divulgación para apostar por la co-creación y la alfabetización científica. La convergencia entre herramientas emergentes, tecnologías disruptivas y ciencia ciudadana redefine los procesos de comunicación científica a través del diseño de modelos colaborativos y éticos que identifican a la comunicación como una disciplina clave en la gestión del conocimiento ante los nuevos retos y desafíos europeos.

AGRADECIMIENTOS

El presente texto nace en el marco del proyecto de investigación: Marketing Experiencial y Comunicación Integrada (MAE-CO)-VIGROB-327 de la Universidad de Alicante (España).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadal-Falgueras, E., Abad-García, F., Anglada, L., Boté-Vericad, J.-J., Esteve, A., González-Teruel, A., Labastida, I., López-Borrull, A., Ollé, C., Melero, R., Manel Rodríguez-Gairín, J. y Santos-Hermosa, G. (2023). *Ciencia abierta en España 2023: informe de situación y análisis de la percepción*. [Proyecto RTI2018-094360-B-I00]. Barcelona-Valencia: Grupo Ciencia Abierta. <http://hdl.handle.net/2445/200020>
- Abadal-Falgueras, E. y Anglada-Ferrer, L. (2020). Ciencia abierta: cómo ha evolucionado la denominación y el concepto. *Anales de Documentación*, 23(1) <https://doi.org/10.6018/analesdoc.378171>
- Berens, P., Cranmer, K., Lawrence, N. D., von Luxburg, U. y Montgomery, J. (2023). *AI for Science: An Emerging Agenda*. <http://arxiv.org/abs/2303.04217>
- Campillo-Alhama, C., Santa-Soriano, A. y Torres-Valdés, R.M. (2024). Citizen Science and Artificial Intelligence in Horizon 2020 and Horizon Europe Projects: Communication and Scientific Impact. *Profesional de la información*, 33(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2024.0417>
- Campos, A. y Codina, L. (2021). Análisis de estrategias de comunicación, diseminación y explotación en Horizonte 2020: Claves para multiplicar el impacto de proyectos europeos. *Revista Prisma Social*, n. 32, pp. 293-320. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3935>
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001316446002000104>
- CORDIS (2025). *Repositorio de resultados de investigaciones de la Unión Europea*. <https://cordis.europa.eu/es>
- Citizenscience.eu. (2025). *ECS Platform*. https://citizenscience.eu/about/?utm_source=chatgpt.com
- European Commission (2016). *Open innovation, open science, open to the world. A vision for Europe*. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/061652>
- European Commission (2020). *H2020 Programme Guidance Social media guide for EU funded R&I projects*. <https://bit.ly/44FcqnY>
- European Commission (2025). *Living guidelines on the responsible use of generative AI in research*. <https://bit.ly/4ir6gO6>
- Fortson, L., Crowston, K., Kloetzer, L. y Ponti, M. (2024). Artificial Intelligence and the Future of Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.5334/cstp.812>
- Franganillo, J. (2022). Contenido generado por inteligencia artificial: oportunidades y amenazas. *Anuario ThinkEPI*, 16, 1-11. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a24>
- Gertrudix, M., Rajas, M., Gertrudis-Casado, M. D. C. y Gálvez-De-la-Cuesta, M. D. C. (2020). Gestión de la comunicación científica de los proyectos de investigación en H2020. Funciones, modelos y estrategias. *Profesional de La Información*, 29(4), 1-13. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.24>
- Gertrudix, M., Rajas, M., Romero-Luis, J. y Carbonell-Alcocer, A. (2021). Comunicación científica en el

espacio digital. Acciones de difusión de proyectos de investigación del programa H2020. *Profesional de La Información*, 30(1), 1–13. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.ene.04>

Giardullo, P., Citarella, M. A., Neresini, F., Magalhães, J., Arias, rosa, Guasch, B., Pelacho, M. y Luis, C. (2021). *Newsera. Report on indicators for impact assessment of science communication in Citizen Science Projects*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5047792>

Kalogiannakis, M., Papadakis, S. y Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11, 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>

Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Sage.

Leguina, L., Magalhães, J., Tola, E., Guasch, B., Elorza, A., Lacunza, I. y Arias, R. (2023). *Newsera. Citizen Science as a communication tool in the Post-Factual Era*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7689044>

Lovejoy, J., Watson, B. R., Lacy, S. y Riffe, D. (2016): Three decades of reliability in communication content analyses: Reporting of reliability statistics and coefficient levels in three top journals. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 93(4),1135-1159. <https://doi.org/10.1177/1077699016644558>

Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). (2023). *Estrategia Nacional de Ciencia Abierta (ENCA) 2023-2027*. <https://bit.ly/4opad7a>

Monje, D. y Sierra-Caballero, F. (2023). Artificial Intelligence: the blind spot of info-communication platform policy-making and regulation in Latin America. *Journal of Digital Media & Policy*, 14(2), 149–167. https://doi.org/10.1386/jdmp_00119_1

Oltra, A., Piera, J., y Ferrando González, L. (2022). Breve guía sobre Ciencia Ciudadana CSIC. CSIC-Vicepresidencia Adjunta de Organización y Cultura Científica (VAOCC). <http://doi.org/10.20350/DIGITALCSIC/15221>

Pérez-Aliende, M. L. (2023). *La gestión de datos en Horizonte Europa*. Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidade da Coruña (CITIC-UDC). <https://bit.ly/4ptY2aV>

Piñeiro-Naval, V. (2020). The content analysis methodology. Uses and applications in communication research on Spanish-speaking countries. *Communication & Society*, 33(3), 1-16. <https://tinyurl.com/3u4fk8fj>

Santa-Soriano, A. (2021). *Relaciones públicas e inteligencia estratégica en la era digital: contexto, convergencia y aplicaciones desde el engagement para maximizar el impacto de los proyectos europeos de investigación e innovación* (Tesis doctoral). Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/129422>

Sierra-Caballero, F. (2022). Comunicología abierta y ciencia ciudadana. *Anuario ThinkEPI*, 16. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a23>