Ciencia en la calle: alfabetización científica y educación para la transformación social en contextos vulnerables

Science in the street: scientific literacy and education for social transformation in vulnerable contexts

Alicia Jurado-López; **Manuel Mora-Márquez**

Citación recomendada:

Jurado-López, Alicia; **Mora-Márquez, Manuel** (2026). "Ciencia en la calle: alfabetización científica y educación para la transformación social en contextos vulnerables [Science in the street: scientific literacy and education for social transformation in vulnerable contexts]". En: Dinu, N. R.; Baiget, T. (eds.). *Ciencia para la Sociedad*. Granada: Ediciones Profesionales de la Información. ISBN: 978-84-125757-7-4
https://doi.org/10.3145/codi2026/013



Alicia Jurado-López
https://orcid.org/0000-0003-0097-2582
Universidad de Córdoba
Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología
Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales
Avda. San Alberto Magno, s/n
14071 Córdoba, España
transferencia_fcep@uco.es



Manuel Mora-Márquez
https://orcid.org/0000-0002-4052-9828
Universidad de Córdoba
Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología
Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales
Avda. San Alberto Magno, s/n
14071 Córdoba, España
q82momam@uco.es

Resumen
La alfabetización científica constituye un elemento clave para la participación crítica en la sociedad contemporánea, especialmente en contextos marcados por desigualdades socioeducativas. No obstante, su desarrollo debe entenderse desde una perspectiva integradora que incluya también las ciencias sociales y las humanidades, fundamentales para la construcción de sociedades equitativas. En este sentido, el acceso al conocimiento científico se convierte en una cuestión de justicia social. El presente trabajo analiza una experiencia de intervención educativa desarrollada en el barrio de Moreras (Córdoba), caracterizado por situaciones de vulnerabilidad social. La propuesta, impulsada desde la *Universidad de Córdoba*, consistió en el diseño e implementación de talleres participativos dirigidos a población infantil, juvenil y adulta, con el objetivo de fomentar la alfabetización científica, la participación y la valoración de la educación. El estudio se plantea como un análisis de caso de carácter cualitativo, basado en la observación sistemática, el registro de participación y la valoración de los participantes. Las actividades incluyeron juegos científico-matemáticos, experimentación contextualizada y espacios de diálogo, culminando en una feria científica comunitaria. Los resultados evidencian un impacto positivo en la percepción de la ciencia, y en el grado de implicación y la participación activa de los asistentes. Asimismo, se identifican claves para la replicabilidad del modelo en otros contextos.

Palabras clave
Alfabetización científica; Inclusión social; Educación no formal; Divulgación científica; Equidad; Participación; Entornos vulnerables.

Abstract
Scientific literacy is a key element for critical participation in contemporary society, especially in contexts marked by socio-educational inequalities. However, its development must be understood from an integrative perspective that also includes the social sciences and humanities, which are fundamental for building equitable societies. In this instance, access to scientific knowledge becomes a matter of social justice. This paper analyzes an educational intervention experience developed in Moreras neighborhood (Córdoba), Spain, characterized by situations of social vulnerability. The proposal, promoted by the *University of Córdoba*, consisted of the design and implementation of participatory workshops aimed at children, youth, and adults, with the objective of fostering scientific literacy, participation, and an appreciation for education. The study is presented as a qualitative case study, based on systematic observation, recording of participation, and participant feedback. The activities included science and math board games, contextualized experimentation, and spaces for dialogue, culminating in a community science fair. The results demonstrate a positive impact on the perception of science, and on the level of engagement and active participation of the attendees. Furthermore, key elements for replicating the model in other contexts are identified.

Keywords
Scientific literacy; Social inclusion; Non-formal education; Science communication; Participation; Equity.

1. Introducción

La creciente presencia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana ha puesto de manifiesto la necesidad de promover la alfabetización científica como competencia clave para la ciudadanía. Sin embargo, esta alfabetización no debe entenderse de manera aislada ni exclusivamente desde las disciplinas *STEM* (siglas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, en inglés), sino en diálogo con las ciencias sociales y las humanidades, fundamentales para la construcción de sociedades críticas, democráticas y socialmente justas.

En contextos de vulnerabilidad social, las barreras de acceso al conocimiento científico se intensifican debido a factores como el bajo nivel educativo, la falta de referentes académicos o las trayectorias escolares interrumpidas. En este sentido, la educación —especialmente en su dimensión no formal— puede desempeñar un papel compensador de desigualdades, facilitando así la inclusión (**Falk**; **Dierking**, 2013).

Diversos estudios han subrayado la necesidad de promover una alfabetización científica contextualizada, participativa y orientada a la vida cotidiana (**Bybee**, 1997; **Hodson**, 2008). En esta línea, enfoques recientes destacan la importancia de integrar la equidad y la justicia social en la educación científica, promoviendo la participación de colectivos tradicionalmente alejados del ámbito *STEM* (**Lee**; **Grapin**, 2025).

El barrio de Moreras, en Córdoba, constituye un contexto representativo de estas problemáticas, caracterizadas por desigualdades socioeducativas y situaciones de exclusión. Ante esta realidad, la Universidad de Córdoba impulsa una intervención educativa orientada a acercar la ciencia a la comunidad y promover el valor de la educación como herramienta de transformación social.

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto de dicha intervención y explorar su potencial como modelo replicable.

2. Metodología

2.1. Diseño de investigación

El estudio se plantea como un análisis de caso cualitativo, centrado en una experiencia de intervención educativa desarrollada en un contexto específico de vulnerabilidad social.

2.2. Agentes implicados

La iniciativa fue promovida por la *Universidad de Córdoba*, a través del profesorado del área de *Didáctica de las Ciencias Experimentales* de *la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología*, y desarrollada por alumnado del Grado en Educación Primaria.

Las personas participantes en esta iniciativa fueron:

- Población infantil y juvenil de una sala de lectura del barrio
- Mujeres asistentes al *Centro de Promoción de la Mujer*
- Público general del entorno

ISBN: 978-84-125757-7-4

El alumnado universitario asumió un rol activo como diseñador y dinamizador de las actividades.

2.3. Desarrollo de la intervención

La intervención se diseñó desde un enfoque participativo y contextualizado, orientado a conectar la ciencia con la vida cotidiana de las personas participantes.

La sala de lectura es parte de la obra social de la parroquia de la zona y consiste en un local habilitado para acoger a la población infantil y adolescente por las tardes, para que hagan sus tareas escolares, merienden y dispongan de ordenadores, en todo momento tutorizados por una monitora. Allí se desarrollaron dos talleres principales. El primero, "Juega y aprende", consistió en un recorrido por estaciones con juegos de contenido científico-matemático, orientados al desarrollo del razonamiento lógico y la resolución de problemas (figura 1). La organización en pequeños grupos favoreció la interacción y la adaptación a distintos ritmos de aprendizaje. El segundo taller, "Si quieres alucinar, los cinco sentidos tendrás que usar", se centró en la experimentación directa mediante actividades prácticas relacionadas con la percepción sensorial. A través de la observación y la manipulación, los y las participantes pudieron comprender fenómenos científicos básicos vinculados a su experiencia cotidiana, descritos en una infografía (figura 2) facilitando un aprendizaje significativo.



Figura 1. Algunos de los juegos de contenido científico-matemático del circuito "Juega y aprende".

ISBN: 978-84-125757-7-4



Figura 2. Infografía que describe el fundamento científico de los experimentos que componían el taller “Si quieres alucinar, los cinco sentidos tendrás que usar”.



Figura 3. Charla-coloquio sobre el papel de la mujer en la ciencia con motivo del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

ISBN: 978-84-125757-7-4



Figura 4. Algunos momentos del taller “Ciencia para el día a día”.

En el *Centro de Promoción de la Mujer*, se adoptó un enfoque más reflexivo. En primer lugar se desarrolló una charla-coloquio sobre el papel de la mujer en la ciencia, promoviendo el debate sobre estereotipos de género, aprovechando la cercanía del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia (figura 3). Posteriormente se llevó a la práctica el taller “Ciencia para el día a día”, centrado en la justificación científica de fenómenos cotidianos relacionados con la cocina y la alimentación y el uso de productos químicos habituales en el hogar como productos de limpieza (figura 4)

La intervención culminó con una feria científica comunitaria (figura 5), en la que las personas participantes, tanto mujeres como población juvenil, asumieron el rol de divulgadores, presentando a su vecindario los experimentos realizados en los talleres. Este cambio de rol favoreció la consolidación de los aprendizajes y la proyección social de la experiencia.

Este enfoque se alinea con modelos pedagógicos inclusivos basados en metodologías activas y participación comunitaria (**Bustamante-Mora** *et al.*, 2025).

ISBN: 978-84-125757-7-4



Figura 5. Cartel anunciador de la feria científica desarrollada en unas pistas deportivas del barrio de Moreras (Córdoba).

2.4. Evaluación del impacto

La evaluación se realizó mediante:

- Registro de participación
- Observación sistemática
- Análisis de implicación
- Valoraciones cualitativas

3. Resultados

Los resultados obtenidos permiten identificar un impacto positivo de la intervención en tres dimensiones principales: la participación, la percepción de la ciencia y el empoderamiento de los participantes, especialmente en colectivos tradicionalmente alejados del ámbito científico.

3.1. Participación e implicación

Se registró una alta participación en las actividades desarrolladas, con una asistencia aproximada de 70 personas entre los distintos colectivos implicados. Más allá del dato cuantitativo, destacó el elevado grado de implicación observado durante las sesiones, evidenciado en la participación activa en los talleres, la formulación de preguntas, la interacción entre participantes y la continuidad en la asistencia.

En particular, las actividades de tipo práctico y manipulativo, como los experimentos relacionados con los cinco sentidos o los juegos científico-matemáticos, generaron un mayor nivel de interés y dinamismo en la población infantil y adolescente partici-

ISBN: 978-84-125757-7-4

pante, cuyas valoraciones se recogieron mediante dianas de evaluación (figura 6). Asimismo, la feria científica final supuso un punto de especial implicación, al asumir los participantes un rol activo como divulgadores, lo que reforzó su motivación y compromiso. En cambio, las mujeres del *Centro de Promoción de la Mujer* valoraron más las actividades con las que habían aprendido más, como la charla-coloquio sobre mujeres en la ciencia.

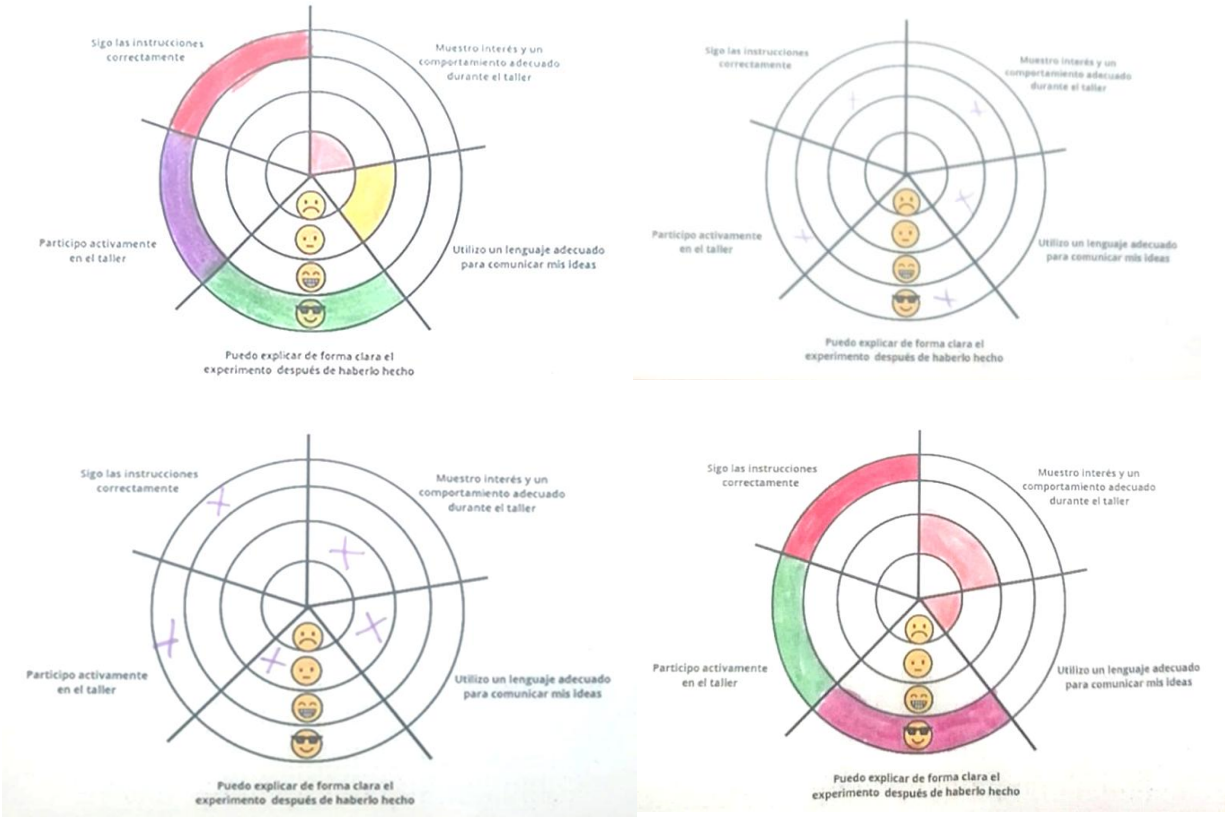


Figura 6. Dianas de evaluación de algunos de los participantes en los talleres llevado a cabo en la Sala de lectura del barrio de Moreras.

3.2. Percepción de la ciencia y aprendizaje significativo

Uno de los resultados más relevantes fue la evolución en la percepción de la ciencia por parte de las personas participantes. A lo largo de la intervención, se observó un cambio progresivo desde una visión inicial más distante o abstracta hacia una concepción más cercana, útil y vinculada a la vida cotidiana.

Este cambio se evidenció especialmente en la capacidad de las personas participantes para identificar las distintas etapas del método científico en situaciones cotidianas, como la alimentación, la conservación de alimentos o la percepción sensorial. La utilización de ejemplos próximos y experiencias prácticas favoreció la comprensión de conceptos básicos y su aplicación en contextos reales.

Asimismo, el enfoque participativo contribuyó a generar un aprendizaje más significativo, en el que los participantes no solo recibían información, sino que la construían a partir de la experiencia y la interacción.

ISBN: 978-84-125757-7-4

3.3. Empoderamiento y dimensión social

En el caso de las mujeres participantes, el impacto de las intervenciones del proyecto se evaluó mediante un grupo focal (figura 7). Los resultados obtenidos apuntan a un proceso de empoderamiento vinculado tanto a la adquisición de conocimientos como a la participación activa en las actividades propuestas. La implicación en los talleres y, particularmente en los espacios de diálogo, permitió reforzar su confianza y su percepción como agentes capaces de comprender y transmitir conocimiento. Este aspecto se hizo especialmente visible en la feria científica final, donde algunas participantes asumieron un papel protagonista en la explicación de los experimentos, actuando como mediadoras del conocimiento ante otros miembros de la comunidad.



Figura 7. Grupo focal organizado en el *Centro de Promoción de la Mujer* del barrio de Moreras para analizar la iniciativa llevada a cabo.

Asimismo, se observó una revalorización de la educación como herramienta de cambio, tanto a nivel personal como familiar, destacando el papel de las mujeres como transmisoras de conocimiento en el entorno doméstico. Este hecho es especialmente significativo dado que muchas de estas mujeres son el pilar de sus familias, con gran influencia sobre las generaciones más jóvenes.

3.4. Valoración global de la experiencia

De forma general, la intervención fue valorada positivamente por las personas participantes, quienes destacaron el carácter cercano, práctico y participativo de las actividades. La combinación de experimentación, juego y diálogo facilitó la creación de un entorno de aprendizaje accesible y motivador. Tanto las mujeres participantes como otros agentes de la comunidad destacaron su satisfacción porque el barrio acogiera

ISBN: 978-84-125757-7-4

eventos relacionados con la ciencia y la educación, ámbitos en principio alejados del estigma que acompaña a esa zona de la ciudad.

Estos resultados, aunque de carácter fundamentalmente cualitativo, permiten identificar tendencias consistentes en relación con el impacto de la intervención, aportando evidencias sobre el potencial de este tipo de propuestas para favorecer la alfabetización científica y la inclusión social en contextos vulnerables.

4. Discusión

Los resultados obtenidos refuerzan la importancia de la educación no formal como espacio privilegiado para la alfabetización científica en contextos de vulnerabilidad, al permitir una aproximación más flexible, contextualizada y significativa al conocimiento (**Falk**; **Dierking**, 2013). En este sentido, la participación activa y la conexión con experiencias cotidianas se revelan como factores clave para favorecer el aprendizaje y la implicación de los participantes.

Asimismo, el estudio confirma que la alfabetización *STEM* adquiere mayor relevancia cuando se articula desde enfoques centrados en la equidad y la justicia social, superando modelos tradicionales basados únicamente en la transmisión de contenidos. Investigaciones recientes subrayan la necesidad de avanzar hacia una educación *STEM* orientada a la resolución de problemas sociales y a la inclusión de colectivos históricamente infrarepresentados (**Lee**; **Grapin**, 2025).

En esta línea, la intervención desarrollada evidencia cómo la contextualización de la ciencia en la vida cotidiana puede contribuir a reducir barreras de acceso y a generar una relación más cercana con el conocimiento científico.

Por otra parte, la implicación de la comunidad en el diseño y desarrollo de las actividades se alinea con enfoques participativos que sitúan a los sujetos como protagonistas del aprendizaje. Este tipo de experiencias favorecen no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de una conciencia crítica y el empoderamiento de los participantes, aspectos fundamentales en una educación orientada a la transformación social (**Maclatchy** *et al.*, 2025).

En relación con el impacto, los resultados cualitativos y los indicadores de participación apuntan a una mejora en la percepción de la ciencia y en la implicación de los participantes. La combinación de observación sistemática, grupo focal y evidencias de participación permite identificar tendencias consistentes, en línea con otros estudios en educación *STEM* en contextos no formales y de divulgación.

Asimismo, la experiencia pone de manifiesto que la alfabetización científica puede desempeñar un papel relevante en la reducción de desigualdades, especialmente cuando se articula desde propuestas inclusivas que integran dimensiones sociales, culturales y educativas (**Hodson**, 2008). Este enfoque coincide con investigaciones actuales que destacan la necesidad de abordar las inequidades estructurales en el acceso a la educación científica y de promover modelos pedagógicos que favorezcan la participación de todos los colectivos.

ISBN: 978-84-125757-7-4

En cuanto a la replicabilidad, el modelo presenta un alto potencial siempre que se mantengan ciertos principios fundamentales: la adaptación al contexto, la participación activa de la comunidad y el uso de metodologías activas. Estas condiciones coinciden con propuestas recientes que abogan por una educación *STEM* inclusiva, capaz de integrar dimensiones cognitivas, sociales y emocionales en el proceso de aprendizaje.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. La naturaleza cualitativa del análisis dificulta la generalización de los resultados. En este sentido, futuras investigaciones podrían incorporar diseños mixtos que permitan complementar la interpretación cualitativa con datos cuantitativos más robustos.

6. Conclusiones

La experiencia demuestra que la alfabetización científica, cuando se desarrolla en contextos no formales y desde enfoques participativos, puede contribuir a la inclusión social y a la reducción de desigualdades.

Se concluye que:

- La educación científica debe abordarse desde una perspectiva integradora
- La participación activa es clave para el aprendizaje
- La universidad puede actuar como agente de transformación social

7. Referencias

Bencze, Larry; **Carter, Lyn** (2011). Globalizing students acting for the common good. *J. Res. Sci. Teach.*, 48: 648-669.
https://doi.org/10.1002/tea.20419

Bustamante-Mora, Ana; **Diéguez-Rebolledo, Mauricio**; **Díaz-Arancibia, Jaime**; **Sánchez-Vázquez, Elizabeth**; **Medina-Gómez, Javier** (2025). Inclusive pedagogical models in STEM: The Importance of emotional intelligence, resilience, and motivation with a gender perspective. *Sustainability,* 17(10) 4437.
https://doi.org/10.3390/su17104437

Bybee, Rodger W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann.

Falk, John H.; **Dierking, Lynn D.** (2013). *The Museum Experience Revisited* (1st ed.). Routledge.
https://doi.org/10.4324/9781315417851

Hodson, Derek (2008). *Towards scientific literacy: A teachers' guide to the history, philosophy and sociology of science.* Sense Publishers.

Lee, Okhee; **Grapin, Scott E.** (2025). STEM Education with a Focus on Equity and Justice: Traditional Approaches, Contemporary Approaches, and Proposed Future Approach. *Journal of Research in Science Teaching*, 62 (10) 2255–2269.
https://doi.org/10.1002/tea.70013

ISBN: 978-84-125757-7-4

Maclatchy, Amy; Nguyen, Lan; Olulanke, Olorunlogbon; Pownall, Lara; Usman, Moonisah (2025). Towards an education through and for social justice: Humanizing a life sciences curriculum through co-creation, critical thinking and anti-racist pedagogy. *Social Sciences*, 14(3), 136.
https://doi.org/10.3390/socsci14030136

Vance-Chalcraft, Heather D.; **Smith, Kalynda-Chivon**; **Allen, Jessica**; **Bowser, Gillian**; **Cooper, Caren B.**; **Jelks, Na'Taki-Osborne**; **Karl, Colleen**; **Kodner, Robin**; **Laslo, Mara** (2024). Social justice, community engagement, and undergraduate STEM education: Participatory science as a teaching tool. *CBE—Life Sciences Education*, 23(2) es3.
https://doi.org/10.1187/cbe.23-06-0123

ISBN: 978-84-125757-7-4