

## EDITORIAL

### HACIA UNA COMUNICACIÓN INTEGRADA EN EL CONTEXTO DE LA CIENCIA ABIERTA

#### TOWARDS AN INTEGRATED COMMUNICATION IN THE CONTEXT OF OPEN SCIENCE

GISELA MONTIEL-ESPINOSA

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, México

En la editorial donde reflexionamos en torno a *la revisión por pares como un diálogo* (Montiel-Espinosa, 2023) comenzamos a compartir algunos de los retos que enfrenta una revista en el contexto de la Ciencia Abierta (CA), y dejamos ver que algunos se relacionan con la infraestructura o las capacidades técnicas y tecnológicas que dan soporte a las revistas. Sin embargo, otros, quizá los menos visibles de forma inmediata, pero de gran impacto, se relacionan con generar condiciones de publicación (políticas y normas para la recepción, proceso de evaluación y difusión de artículos) que apoyen a que la producción de conocimiento científico sea, efectivamente, un quehacer inclusivo, equitativo y sostenible; tal como establece la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en su *Kit de herramientas de Ciencia Abierta* (UNESCO, 2023).

Quizá el *acceso abierto* siga siendo la característica que más se asocie con las acciones para hacer accesible la investigación científica a todas y todos. Sin embargo, para ampliar el beneficio de este acceso en la sociedad, el acceso abierto se ha articulado con otras prácticas –*publicación continua, datos abiertos y revisión por pares abierta*, por mencionar las más notorias en la última década– y ha transitado del acceso al archivo del artículo científico –el PDF– al acceso a la información y a la aportación científica dentro de él (Montiel-Espinosa, 2017). Así, los buscadores, bases de datos, índices y diversas herramientas tecnológicas de investigación pueden tener acceso a las piezas clave del contenido de un artículo, distinguiendo el tipo de información con la que tratan.



Si a esto le sumamos el cambio de paradigma en relación con “el resultado de la investigación”, que transitó de poner atención solo en el producto final hacia reconocer aportaciones que se logran durante todo el proceso (transparente) de la investigación, la publicación en acceso abierto se convierte en un recurso para el diálogo, la formación y el impacto, tanto académico como social, si logramos conectar todas estas prácticas de CA en el quehacer científico.

Actualmente, al realizar el envío de un manuscrito a la Relime se solicita “Tener accesible información complementaria en archivos de apoyo durante el proceso de revisión, como pueden ser: diseños didácticos, datos empíricos, los análisis completos de datos, entre otros” (Relime, s.f.). Esto implica que solo las y los involucrados en el proceso de revisión tengan acceso a dicha información complementaria, sin embargo, en un contexto de CA lo indicado sería que todo aquello que diese soporte a la comunicación de instrumentos, métodos, análisis y conclusiones, incluyendo los datos, esté publicado en un repositorio para consulta de todo público.

Sin embargo, *abrir* esta información antes del proceso de evaluación de un manuscrito puede hacer pública también la identidad de al menos la persona responsable de cargar los documentos al repositorio en cuestión, lo que podría *dificultar* las tradicionales revisiones por pares doble-ciego. Hablamos de dificultad y no de imposibilidad porque, por un lado, pueden crearse perfiles auxiliares para cargar la información a los repositorios y mantener el anonimato del responsable de la investigación (aunque siempre se otorga crédito a la investigación de donde surgen los datos); pero incluso si el perfil personal que haga dicha carga fuese el responsable de producir los datos y cargarlos al repositorio, estos roles no son suficientes para considerar la autoría de un artículo de investigación (véase Montiel-Espinosa, 2022). Por otro lado, una vez que toda la información de una investigación se carga a un repositorio, ésta puede ser usada por cualquier persona para realizar una nueva investigación –por ejemplo, para realizar un análisis secundario con los datos– y, en ese sentido, la investigación y la comunicación de sus resultados corresponden a diferentes investigadores. En estos casos el anonimato de la autoría se podría mantener en la revisión.

Un primer paso hacia esta comunicación más integral y transparente de los procesos de la investigación, y no solo de los resultados, es que una vez aceptado un manuscrito se cargue la información al repositorio y se hagan los vínculos correspondientes entre ésta y el artículo.

Para bosquejar un ejemplo e ir reflexionando sobre los escenarios futuros (a corto y mediano plazo) y el potencial de estas prácticas de CA, voy a aprovechar que en este número de la Relime tenemos dos artículos que reportan investigaciones que llevaron a cabo *experimentos de enseñanza* en tanto estrategias de intervención didáctica, usando diseños fundamentados teóricamente, como parte de la metodología de producción de datos. En las investigaciones

correspondientes se pueden identificar diferencias relevantes en los métodos y las técnicas particulares, tanto para la producción como para el análisis de los datos; naturalmente, porque cada orientación metodológica responde al objeto de estudio que cada una de estas investigaciones planteó de inicio. ¿Cómo podríamos aprovechar, en un proceso formativo, estos artículos para introducir, estudiar, discutir y reflexionar sobre los *experimentos de enseñanza*, en la investigación en Matemática Educativa?

Por un lado, tenemos el artículo de Estrella et al. (2024) donde se reporta el diseño, la implementación y la evaluación de una *Trayectoria Hipotética de Aprendizaje* (THA). Esta trayectoria es producto de ciclos continuos de diseño, puesta en práctica, análisis y rediseño; con lo que se logra una THA con base teórica y empírica. Dentro de los métodos y técnicas utilizadas para la producción de datos, el experimento de enseñanza se acompañó de videograbaciones, fotografía y recolección de las hojas de trabajo de las y los estudiantes; mientras que el análisis requirió de transcripciones completas que, con una triangulación de investigadores y de datos, se interpretaron a la luz de las hipótesis e indicadores elaborados en la THA. La investigación responde a la demanda educativa y social de formar una ciudadanía competente en la toma de decisiones en situación de incertidumbre, y situada en el campo de la educación estocástica, lo hace con el diseño de actividades y materiales adaptados a las características cognitivas y de desarrollo del estudiantado.

Por otro lado, Silva y Gitirana (2024), en su propósito de profundizar en torno al papel que juega la tecnología digital en el desarrollo del razonamiento covariacional, llevan a cabo un experimento de enseñanza (remoto, en línea) fundamentado en, naturalmente, el razonamiento covariacional, la génesis instrumental y la transposición informática; siendo esta última, quizá, la que les permite ampliar la problematización de la tecnología en su objeto de estudio. La producción de datos se logra mediante la aplicación de un cuestionario, el experimento de enseñanza en sí mismo y una entrevista basada en tareas, y se registra toda la experiencia con grabaciones en vídeo de las pantallas y el audio (resoluciones en voz alta) de los participantes, las respuestas escritas e imágenes producidas en las hojas de trabajo en línea, las interacciones orales y de chat, así como las notas de los investigadores. Para el análisis de los datos, se recurrió al *estudio de casos*, donde la génesis instrumental de cada participante se asumió como un caso de análisis.

En sus resultados, ambas investigaciones logran lo que la comunidad ha consensuado como los dos propósitos de la investigación de diseño: el diseño didáctico y su implementación, y el desarrollo de explicaciones teóricas –o teorías locales– en relación con las formas de aprendizaje que se llevan a cabo en la implementación. Aunque por su comunicación, pareciera que la investigación de Estrella et al. (2024) está reportando solo el propósito relativo al diseño didáctico

y su implementación, se debe considerar que la THA se compone de un objetivo de aprendizaje, un conjunto de tareas y una *progresión hipotética de aprendizaje*. Integrada en esta progresión está lo que podemos considerar la explicación teórica local en torno al aprendizaje de la inferencia estadística informal que buscaban fundamentar teórica y empíricamente en la investigación.

Por otro lado, la investigación de Silva y Gitirana (2024), al partir de una problematización –más profunda que la identificada en sus antecedentes– sobre el papel de la tecnología en el desarrollo del razonamiento covariacional, daría la impresión de orientarse solo a las explicaciones teóricas en torno a su objeto de estudio; y que en este caso es la propuesta de la *transposición didáctica de segundo orden*. Sin embargo, se distingue con claridad la relación de esta aportación teórica con el diseño a partir de la caracterización del término como *proceso de diseño secundario llevado a cabo por profesores e investigadores que elaboran materiales en el software, creando nuevos objetos y significados*.

Claramente, por la extensión de los artículos es imposible ver en detalle cada momento de las metodologías, tanto del diseño de la investigación como de la producción, organización y análisis de sus datos; pero resultaría fundamental profundizar en ellos para situar, justificar y dar sentido al experimento de enseñanza como pieza de la metodología de producción de datos. Por ello, si en un proceso formativo quisiéramos aprovechar estos dos artículos para estudiar y reflexionar sobre el uso y la orientación de los experimentos de enseñanza, requeriríamos complementar su lectura con otras fuentes (tesis de grado donde esté la investigación original o investigaciones antecedentes y con relación directa, de los mismos autores) para entrar en detalle sobre las decisiones metodológicas, sobre todo las relacionadas con los datos. Es aquí donde las prácticas de CA complementan, transparentan y amplían la comunicación de la investigación en los artículos; particularmente con tres de los principios de la CA conocidos como: datos abiertos, análisis abierto y materiales abiertos (van Dijk et al., 2021).

Probablemente el mayor reto que enfrentamos en este momento es la poca claridad que tenemos en relación con el qué y cómo se comparte, en el contexto de la CA, lo que hacemos en la investigación en Matemática Educativa, particularmente en las investigaciones cualitativas (que, al menos en la Relime, sigue siendo la tradición metodológica más utilizada); pues como bien señalan Azevedo y Mendonça (2024), la discusión sobre datos cualitativos abiertos es reciente y en la investigación en Educación en Ciencias aún es escasa. La experiencia que reportan estas autoras puede servir como ejemplo o guía en la elaboración de normas y políticas editoriales que den soporte a los datos, el análisis y los materiales abiertos; y debiéramos iniciar con la interacción y la reflexión de la comunidad académica interesada, particularmente entre equipos editoriales y responsables de la autoría en el proceso de presentación y evaluación de manuscritos.

Tomando en cuenta las discusiones y reflexiones que ya hay en las disciplinas sociales y de las humanidades, sobre todo en aquellas relacionadas con la

investigación educativa, y las respuestas que han ofrecido en torno al debate de la CA en las dimensiones éticas, ontológicas y epistemológicas; podemos configurar las estrategias adecuadas para compartir los datos, los análisis y los materiales, de forma responsable con la sociedad –principalmente con quienes participaron de la investigación original– (algunos planteamientos pueden consultarse en: Azevedo y Mendonça, 2024; Chauvette et al., 2019; Class et al., 2021; DuBois et al., 2018; Joyce et al., 2022; Mannheimer et al., 2019; van Dijk et al., 2021)

Hoy día contamos con recursos que pueden orientar una buena producción de datos con miras a compartirlos en el contexto de la CA: los principios FAIR (por las siglas en inglés: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) (GO FAIR, 2025), los principios CARE (por las siglas en inglés: Collective benefit, Authority to control, Responsibility, Ethics) (GIDA, 2025) y la Guía de Buenos Datos que propone “*The Good Data Manifesto*” (Trenham y Steer, 2019). Sin embargo, necesitamos acuerdos sobre el qué compartimos y cómo lo compartimos en la investigación particular en Matemática Educativa dada la diversidad de objetos de estudio, campos y escenarios de investigación, así como perspectivas, enfoques y teorías, que tenemos en la disciplina. Con estos acuerdos y nuestra participación en este ecosistema científico podremos aprovechar también las ventajas de la CA: la transparencia, la colaboración y la generación de nuevos tipos de investigación y de herramientas teórico-metodológicas.

Con estos acuerdos, que deben actualizarse con base en los resultados y demandas de la sociedad, también y como señalaron Azevedo y Mendonça (2024), estamos preparando “una nueva generación de investigadores y editores científicos equipados con las herramientas y los principios necesarios para promover prácticas de investigación y publicación más abiertas y éticas” (p.12), lo que es una responsabilidad de toda comunidad científica con las futuras generaciones.

Por ello, iremos avanzando hacia este contexto de Ciencia Abierta, poco a poco, y de la mano de nuestros Comités, Revisores, Autores y participantes del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa; quienes han apoyado y acompañado a la Relime en todas sus etapas y transiciones para crecer y adaptarse al contexto editorial global, respetando y protegiendo nuestra regionalidad.


## REFERENCIAS

- Azevedo, N. H. y Mendonça, P. C. (2024). Dados abertos na pesquisa em educação em ciências: perspectivas, desafios e possibilidades. *Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências*, 26, e51515. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240172>
- Chauvette, A., Schick-Makaroff, K. y Molzahn, A. E. (2019). Open Data in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 18. <https://doi.org/10.1177/1609406918823863>

- Class, B., de Bruyne, M., Wullemin, C., Donzé, D. y Claivaz, J.-B. (2021). Towards Open Science for the Qualitative Researcher: From a Positivist to an Open Interpretation. *International Journal of Qualitative Methods*, 20. <https://doi.org/10.1177/16094069211034641>
- DuBois, J. M., Strait, M. y Walsh, H. (2018). Is it time to share qualitative research data? *Qualitative Psychology*, 5(3), 380–393. <https://doi.org/10.1037/qup0000076>
- Estrella, S., Morales, S., Méndez, M., Vidal, P., Ramírez, B. y Mondaca, A. (2024). Diseño de una trayectoria de aprendizaje para introducir la inferencia estadística informal en primaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 27(1), 11-42. <https://doi.org/10.12802/relime.24.2711>
- GIDA (2025). CARE Principles for Indigenous Data Governance. <https://www.gida-global.org/care>
- GO FAIR (2025). FAIR Principles. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
- Joyce, J. B., Douglass, T., Benwell, B., Rhys, C. S., Parry, R., Simmons, R. y Kerrison, A. (2022). Should we share qualitative data? Epistemological and practical insights from conversation analysis. *International Journal of Social Research Methodology*, 26(6), 645–659. <https://doi.org/10.1080/13645579.2022.2087851>
- Silva, C. y Gitirana, V. (2024). Uso de um artefacto computacional para explorar la covariação: Um estudo das gênese instrumentais de licenciados em matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 27(1), 105-138. <https://doi.org/10.12802/relime.24.2714>
- Mannheimer, S., Pienta, A., Kirilova, D., Elman, C. y Wutich, A. (2019). Qualitative Data Sharing: Data Repositories and Academic Libraries as Key Partners in Addressing Challenges. *American Behavioral Scientist*, 63(5), 643–664. <https://doi.org/10.1177/0002764218784991>
- Montiel-Espinosa, G. (2023). La revisión como diálogo. Una pieza clave para el crecimiento colectivo en la comunicación científica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 26(1), 5–12. <https://doi.org/10.12802/relime.23.2610>
- Montiel-Espinosa, G. (2022). Roles de participación y comunicación en la investigación en Matemática Educativa. ¿Cuáles serán los acuerdos de la Comunidad Latinoamericana? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 25(3), 253–262. <https://doi.org/10.12802/relime.22.2530>
- Montiel-Espinosa, G. (2017). La transición de Relime al contexto editorial. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(1), 5–7. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2010>
- Relime (s.f.). *Enviar una propuesta*. Recuperado el 17 de enero, 2025, de <https://relime.org/index.php/relime/propuesta>
- Trenham, C. y Steer, A. (2019). The good data manifesto. En A. Daly, S. K. Devitt y M. Mann (Eds.), *Good Data* (pp. 37–53). Institute of Network Cultures.
- UNESCO (2023). Kit de herramientas de ciencia abierta de la UNESCO: contenido. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387983\\_spa.locale=es](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387983_spa.locale=es)
- van Dijk, W., Schatschneider, C. y Hart, S. A. (2021). Open Science in Education Sciences. *Journal of Learning Disabilities*, 54(2), 139–152. <https://doi.org/10.1177/0022219420945267>

## Autora

**Gisela Montiel-Espinosa.** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), México. [gmontiele@cinvestav.mx](mailto:gmontiele@cinvestav.mx)

 <https://orcid.org/0000-0003-1670-9172>