

REVISIÓN

Artificial Intelligence for the development of qualitative studies

Inteligencia artificial para el desarrollo de estudios cualitativos

Alfredo Javier Pérez Gamboa¹  , Diego D. Díaz-Guerra²  

¹Centro de Investigación en Educación, Naturaleza, Cultura e Innovación para la Amazonia. Florencia, Caquetá, Colombia.

²Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Departamento de Psicología. Santa Clara, Cuba.

Citar como: Pérez Gamboa AJ, Díaz-Guerra DD. Artificial Intelligence for the development of qualitative studies. LatIA. 2023; 1:4. <https://doi.org/10.62486/latia20234>

Enviado: 20-08-2023

Revisado: 05-10-2023

Aceptado: 11-12-2023

Publicado: 12-12-2023

Editor: Prof. Dr. Javier González Argote 

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing qualitative research by optimizing data collection and analysis. Tools such as machine learning and natural language processing enable the analysis of large volumes of information with precision and speed, facilitating the identification of patterns and trends. The adoption of virtual research methods, such as online focus groups and video interviews, has overcome geographical barriers, enabling the participation of diverse and representative samples, in addition to being more cost-effective and allowing real-time data acquisition. The incorporation of advanced biometric techniques, such as eye tracking, facial expression analysis, and neuroimaging, provides a more holistic and accurate understanding of consumers' emotional and subconscious responses. These innovations allow companies to adapt their marketing strategies and product designs more effectively, enhancing personalization and emotional resonance of the experiences offered.

Keywords: Artificial Intelligence; Qualitative Research; Data Analysis; Virtual Methods; Biometrics.

RESUMEN

La integración de la inteligencia artificial (IA) revoluciona la investigación cualitativa al optimizar la recolección y análisis de datos. Herramientas como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural permiten analizar grandes volúmenes de información con precisión y rapidez, por tanto, facilita la identificación de patrones y tendencias. La adopción de métodos de investigación virtuales, como grupos focales en línea y entrevistas por video, ha superado las barreras geográficas a la par que posibilita la participación de muestras diversas y representativas, además de ser más rentables y permitir la obtención de datos en tiempo real. La incorporación de técnicas biométricas avanzadas, como el seguimiento ocular, el análisis de expresiones faciales y la neuroimagen, proporciona una comprensión más holística y precisa de las respuestas emocionales y subconscientes de los consumidores. Estas innovaciones permiten a las empresas adaptar sus estrategias de marketing y diseño de productos de manera más efectiva, lo que mejora la personalización y resonancia emocional de las experiencias ofrecidas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Investigación Cualitativa; Análisis de Datos; Métodos Virtuales; Biometría.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la investigación cualitativa ha experimentado una evolución significativa, impulsada por los avances tecnológicos y metodológicos que han transformado el panorama de la recolección y análisis

de datos. La aparición de la inteligencia artificial (IA) ha marcado un punto de inflexión en este campo en tanto proporciona herramientas y técnicas avanzadas que potencian la capacidad de los investigadores para obtener y analizar información de manera más eficiente y precisa.^(1,2,3)

La investigación cualitativa, tradicionalmente centrada en la interpretación profunda de fenómenos sociales y comportamientos humanos a través de técnicas como entrevistas, grupos focales, observaciones y el análisis de contenido, se ha beneficiado enormemente de estos avances tecnológicos. Aunque, inicialmente la investigación cualitativa dependía en gran medida del trabajo manual y la interpretación subjetiva de los datos, esto ha evolucionado a partir del auge de la inteligencia artificial.^(4,5,6)

Con la llegada de software avanzado y herramientas basadas en IA, los investigadores ahora pueden manejar grandes volúmenes de datos de manera más eficiente. Gracias a esto es posible identificar patrones y tendencias que antes eran difíciles de detectar, así como examinar las complejas relaciones entre códigos y categorías más allá de los diseños manuales de redes. Estas herramientas no solo facilitan la recopilación y organización de datos, sino que también mejoran la precisión y la fiabilidad de los análisis cualitativos, pues ofrecen procedimientos auxiliares para su representación.^(7,8,9)

La integración de IA en la investigación cualitativa se manifiesta en varias dimensiones clave. En primer lugar, la recolección de datos ha sido optimizada mediante el uso de algoritmos de IA que pueden analizar textos, transcripciones y contenido multimedia con una rapidez y precisión superior a los métodos tradicionales. En segundo lugar, el análisis de datos cualitativos se ha transformado con la capacidad de la IA para identificar temas, codificaciones asociadas a emociones y sentimientos, así como a patrones en grandes conjuntos de datos, lo que permite a los investigadores obtener insights más profundos y matizados.^(10,11,12)

Además, la IA ha facilitado la adopción de métodos de investigación virtuales al superar las limitaciones geográficas y permitir la participación de una muestra más diversa y representativa. Entre los ejemplos se encuentra el caso de las técnicas avanzadas de análisis de datos biométricos, como el seguimiento ocular y el análisis de expresiones faciales, estas han abierto nuevas vías para comprender las respuestas emocionales de los participantes, mediante lo cual es posible alcanzar una visión más profunda y abarcadora del comportamiento humano.^(13,14,15) Otro escenario especialmente relevante es la conformación de equipos internacionales de investigación, debido a la facilidad con la que se puede compartir bases de datos, hallazgos y otros recursos, lo que contribuye a paliar insuficiencias infraestructurales en contextos poco desarrollados.

En definitiva, la inteligencia artificial redefine el campo de la investigación cualitativa al proporcionar herramientas poderosas que mejoran la capacidad de los investigadores para explorar y entender los fenómenos sociales de manera más profunda y precisa. Por tanto, este artículo se propone como objetivo explorar estas tendencias en el uso de la inteligencia artificial y su impacto en el desarrollo de estudios cualitativos. Se otorga especial relevancia al análisis de cómo la IA transforma las metodologías y enfoques tradicionales en este campo.

MÉTODO

Para la elaboración de este artículo, se llevó a cabo una revisión documental exhaustiva centrada en las tendencias actuales y las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) en la investigación cualitativa.^(16,17,18) La revisión documental se realizó una metodología rigurosa, la cual se estructuró en etapas predefinidas por los autores en un protocolo de revisión semi-sistemática. Estas etapas permitieron asegurar la calidad y la validez de la información recopilada, a la par que contribuyó a garantizar la solidez del proceso de investigación.

Etapas 1. Selección de fuentes bibliográficas

Para llevar a cabo esta revisión, se seleccionaron fuentes académicas, artículos de revistas especializadas y publicaciones en línea relevantes al tema. Se utilizaron como base de datos primaria a Scopus, con el motor de Google Scholar y el portal ScimagoJR como herramientas para acelerar la búsqueda y garantizar la relevancia de las fuentes. Se privilegiaron fuentes publicadas en revistas especializadas en tecnología e innovación en investigación cualitativa.

Etapas 2. Proceso de búsqueda y recolección de datos

El proceso de búsqueda y recolección de datos se llevó a cabo mediante pasos previamente definidos, como se muestra en la figura 1. Estos pasos permitieron un proceso de búsqueda y recolección de datos riguroso al asegurar la exhaustividad y la validez de la información recopilada.

Etapas 3. Proceso de análisis de los datos

Los datos recopilados fueron organizados y sintetizados para proporcionar una visión comprensiva y actualizada sobre cómo la IA transforma la investigación cualitativa. Se identificaron temas y categorías recurrentes, se extrajeron datos relevantes y se organizó la información recopilada para destacar los beneficios, desafíos y aplicaciones prácticas de la IA en la investigación cualitativa.

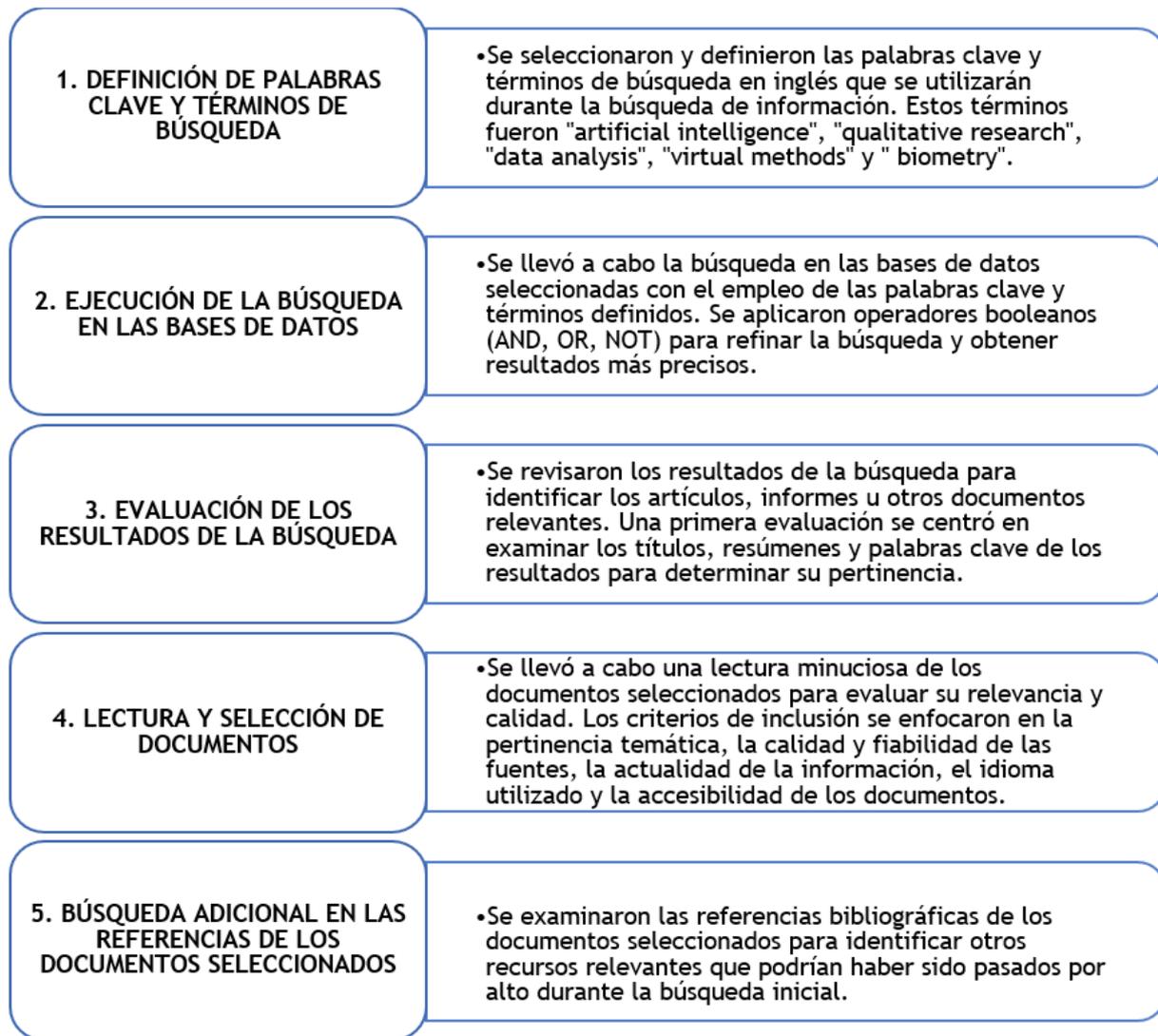


Figura 1. Fases del proceso de búsqueda y recolección de datos

Etapa 4. Consideraciones éticas

En esta revisión documental se respetaron los derechos de autor y se realizó una adecuada referencia de las fuentes utilizadas. Se ha asegurado la integridad y la transparencia en la presentación de los resultados y la información recopilada. Además, el enfoque documental permitió ofrecer una perspectiva clara y detallada sobre el uso de la inteligencia artificial en el desarrollo de estudios cualitativos sin requerir el manejo de datos sensibles o violentar principios deontológicos, pero en función de los fines trazados.^(19,20,21)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis realizado patenta la noción principal del artículo: la inteligencia artificial perfecciona el proceso de investigación cualitativa. En tanto ofrece herramientas que no solo aumentan la eficiencia y la precisión del análisis de datos, sino que también permiten una comprensión más profunda y detallada de los fenómenos estudiados, el uso de la AI también contribuye a normalizar prácticas que en culturas positivistas y post-positivistas son señaladas como insuficiencias de la investigación cualitativa tradicional. Este avance tecnológico evoluciona a las metodologías tradicionales, a la par que abre nuevas posibilidades para la investigación cualitativa, por lo que ha abierto un complejo debate sobre si representa una nueva avenida, la implementación de una herramienta más o un escenario de revolución gnoseológica.

El análisis de la teoría presentada en las fuentes sentó las bases para la elaboración de un mapa mental que busca visualizar y relacionar los diferentes contenidos abordados (figura 2). Este mapa mental tiene como objetivo representar de manera gráfica las interconexiones y relaciones entre los avances en la investigación cualitativa impulsados por la tecnología.

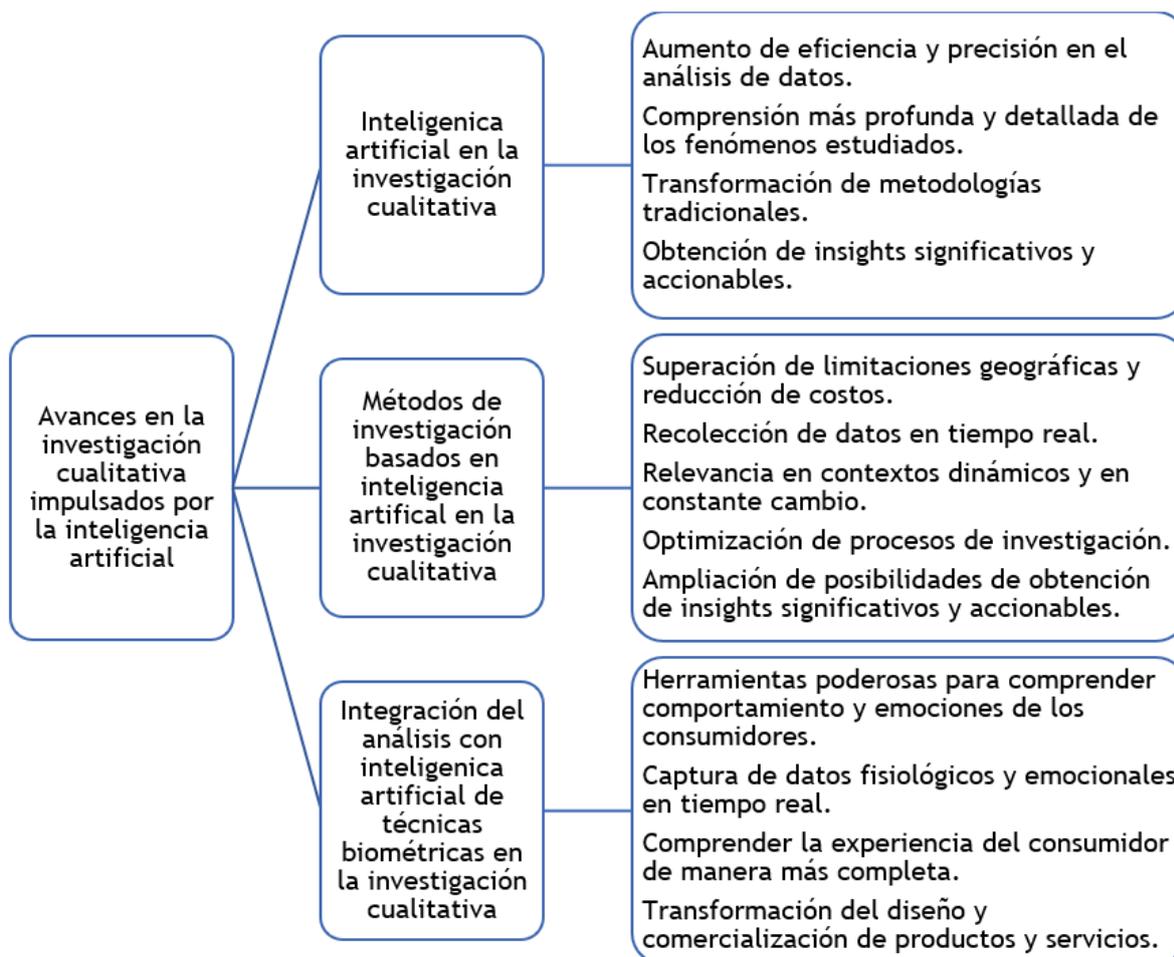


Figura 2. Avances de la investigación cualitativa impulsados por la inteligencia artificial

El mapa mental se estructuró en torno a tres ramas principales: la incorporación de la inteligencia artificial en la investigación cualitativa, la adopción de métodos de investigación virtuales y la integración de técnicas biométricas en la investigación cualitativa. Estas ramas representan los avances tecnológicos que actualmente influyen en el campo de la investigación cualitativa y proporcionan nuevas oportunidades para obtener insights más profundos y accionables.

Dentro de cada rama, se han identificado los aspectos clave y las implicaciones de cada avance tecnológico. En consecuencia, se establecieron conexiones y relaciones entre los conceptos para resaltar cómo la inteligencia artificial, los métodos de investigación virtuales y las técnicas biométricas se complementan y se potencian mutuamente en el contexto de la investigación cualitativa.

Adopción de Tecnologías Avanzadas

Las metodologías de investigación cualitativa experimentan una evolución notable a medida que se integran cada vez más herramientas impulsadas por la inteligencia artificial (IA), como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural. Estas tecnologías perfeccionan la forma en que se lleva a cabo la investigación cualitativa al optimizar la recolección de datos y automatizar el análisis, lo que permite a los investigadores obtener conclusiones más precisas y profundas de manera eficiente.^(22,23,24)

La aplicación de la IA en la investigación cualitativa no solo mejora la eficiencia de los procesos, sino que también tiene un impacto significativo en el trabajo de los investigadores. Al liberarlos de tareas repetitivas y potencialmente tediosas, como el etiquetado manual de datos o la clasificación de información, las tecnologías de IA les permiten concentrarse en aspectos más importantes de la investigación, como la interpretación de resultados y la derivación de conclusiones significativas. Esto fomenta un análisis más riguroso y enriquece la comprensión de los fenómenos estudiados.^(25,26)

Además, la automatización del análisis de datos cualitativos mediante IA proporciona una ventaja adicional al permitir una exploración más exhaustiva de los datos. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones sutiles, relaciones ocultas y tendencias emergentes en grandes conjuntos de datos cualitativos. Esta capacidad de análisis avanzado amplía el alcance de la investigación cualitativa y permite

descubrir nuevas perspectivas y dimensiones en los datos.^(27,28) Ello no implica la sustitución de la gestión humana de los datos, pues la AI puede producir manierismos o patrones de texto excesivamente rebuscados que afectan la claridad y transparencia de análisis.

Al respecto, en adición a mejorar la calidad y la eficiencia de la investigación, la integración de la IA en los métodos cualitativos también facilita la adopción de enfoques virtuales. La realización de grupos focales y entrevistas en línea, respaldada por herramientas de IA, elimina las limitaciones geográficas y permite una participación más diversa y representativa de los sujetos de estudio. Los investigadores pueden conectarse con participantes de diferentes regiones, lo que enriquece la diversidad de perspectivas y enriquece la validez y la aplicabilidad de los hallazgos.^(29,30)

Adicionalmente, las técnicas avanzadas de análisis de datos biométricos, como el seguimiento ocular y el análisis de expresiones faciales, se benefician de la inteligencia artificial al permitir a los investigadores comprender de manera más completa y detallada las respuestas emocionales de los participantes. La IA procesa y analiza grandes cantidades de datos biométricos de manera eficiente, y además identifican patrones y tendencias que no pueden ser percibidos a simple vista. Estas técnicas brindan nuevas herramientas para comprender las respuestas emocionales de los participantes, lo que ofrece una visión más completa y detallada del comportamiento humano.^(31,32,33)

Métodos de Investigación Virtuales

Como se mencionó en el tema anterior, la transformación digital ha acelerado notablemente la adopción de métodos de investigación virtuales, como los grupos focales en línea, las entrevistas por video y la etnografía virtual. Estos enfoques innovadores trascienden las barreras geográficas tradicionales y permiten a los investigadores acceder a una muestra más diversa y representativa de participantes, lo que enriquece la validez y la generalización de los hallazgos.^(34, 35)

Los grupos focales en línea permiten reunir a individuos de diferentes ubicaciones geográficas en una única sesión de discusión. Esto facilita la inclusión de perspectivas diversas y mejora la representatividad de los datos recolectados. Además de ampliar el alcance geográfico, estos métodos virtuales son significativamente más rentables en comparación con las técnicas tradicionales.^(36,37)

Adicionalmente, la reducción de costos asociados con el desplazamiento, la logística y el alquiler de espacios físicos permite a las organizaciones invertir más en el análisis de datos y la interpretación de resultados. Este aspecto económico es particularmente beneficioso para proyectos de investigación con presupuestos limitados ya que favorecen una gestión más eficiente de los recursos disponibles.^(38,39) En el campo de la investigación cualitativa esta oportunidad es crucial, pues frecuentemente es argüida como un factor que actúa en detrimento de proyectos cualitativos como los gastos asociados a la duración, la movilidad de los investigadores y otros similares.

Otra ventaja crucial de los métodos de investigación virtuales es la capacidad de obtener datos en tiempo real. Esta inmediatez es fundamental en contextos dinámicos donde las condiciones pueden cambiar rápidamente y la rapidez en la recolección y análisis de datos puede influir directamente en la relevancia y aplicabilidad de los resultados. Tal es el caso de las entrevistas por video, estas pueden ser grabadas y transcritas automáticamente mediante herramientas de inteligencia artificial. Ello que agiliza el proceso de análisis y permite una respuesta más rápida a los fenómenos estudiados, aspecto que alivia la pérdida de datos asociada a la gestión de la entrevista.^(40,41) De acuerdo con la experiencia de los autores, este significa un importante avance, especialmente para investigadores noveles con dificultad para la toma de notas y la síntesis de información.

Además, las fuentes consultadas destacan la etnografía virtual, que implica la observación de comportamientos y culturas en entornos digitales, ofrece una perspectiva única sobre cómo las personas interactúan y se comunican en el mundo virtual. Este método es especialmente relevante en el estudio de comunidades en línea, redes sociales y entornos virtuales de trabajo y ocio. Además, proporciona una comprensión profunda de las dinámicas y prácticas que emergen en estos espacios y que no son reducibles a la aplicación de preceptos supuestamente universales, consideración fundamental para la sustentación de las nuevas tendencias en cuanto a investigación cualitativa se refiere.^(42,43)

Integración de Datos Biométricos

Una línea particular de datos apuntó hacia la aplicación de la AI como recurso auxiliar en el mundo empresarial. De acuerdo a los artículos consultados en este sentido, para comprender mejor las emociones y reacciones de los consumidores, las investigaciones cualitativas incorporan datos biométricos como el seguimiento ocular, el análisis de expresiones faciales y la neuroimagen. Estas técnicas avanzadas proporcionan una visión más fiable de la conducta del consumidor, ello permite a las empresas adaptar sus estrategias en función del compromiso emocional de sus clientes.^(44,45)

El seguimiento ocular (*eye-tracking*) permite a los investigadores determinar en qué se enfoca la atención

visual de los consumidores, cuánto tiempo pasan mirando ciertos elementos y en qué orden lo hacen. Esto es crucial para entender qué aspectos de un producto, anuncio o página web capturan más la atención y cómo los usuarios interactúan visualmente con el contenido.^(46,47)

El análisis de expresiones faciales utiliza algoritmos avanzados para detectar y clasificar las emociones que se reflejan en las expresiones faciales de los participantes. Esta técnica permite a los investigadores captar respuestas emocionales inmediatas y espontáneas a estímulos específicos. Por tanto, se puede alcanzar una medida más auténtica de las reacciones del consumidor que las respuestas auto-reportadas, que pueden estar influenciadas por sesgos conscientes o inconscientes. Esta metodología es especialmente útil en pruebas de productos, donde las reacciones emocionales pueden indicar la aceptación o rechazo inicial de un producto o servicio, pues en adición a ofrecer baremos indetectables, ofrece una visión integral del comportamiento, así como favorece la triangulación de datos cualitativos y su integración a los *strands* de datos cuantitativos.^(48,49)

Por otro lado, se pudo comprobar la interpretación por inteligencia artificial de estudios de neuroimagen, que incluyen técnicas como la resonancia magnética funcional (fMRI) y la electroencefalografía (EEG), permite observar la actividad cerebral en respuesta a diferentes estímulos. Estas técnicas proporcionan datos sobre cómo el cerebro procesa la información y revelan las bases neurales de las decisiones y preferencias del consumidor. Por ejemplo, la fMRI puede mostrar qué áreas del cerebro se activan al ver una marca específica, lo que puede indicar niveles de apego emocional y preferencia si son adecuadamente triangulados.^(50,51)

Este enfoque innovador de incorporar datos biométricos en la investigación cualitativa ofrece una comprensión más profunda y precisa de las respuestas que no son totalmente conscientes y voluntariamente elaboradas por los participantes. Al captar reacciones que pueden no ser verbalizadas o incluso conscientes, las empresas pueden adaptar sus estrategias de marketing y diseño de productos de manera más efectiva, pero también ofrece un panel de datos que pudiera ser difícilmente perceptible incluso para observadores avezados. Esto no solo mejora la alineación de los productos y servicios con las expectativas y deseos del consumidor, sino que también permite la creación de experiencias más personalizadas y emocionalmente resonantes.^(52,53) En adelante, a medida que estos avances puedan ser incluidos de manera factibles en otras disciplinas, los investigadores cualitativos podrían beneficiarse de herramientas que todavía son inaccesibles en la mayoría de los casos, siendo los *Large language models* (LLaMA) todavía los más empleados.

Análisis integrador

Sin embargo, es preciso puntualizar que el análisis cualitativo es mucho más complejo que como se le representa habitualmente en las fuentes revisadas. Aunque el proceso suele ser representado mediante una parcelación con fines informativos y didácticos, usualmente se omiten otras etapas que son fundamentales para la discusión del impacto de la AI en la investigación cualitativa. Además, quedan por explorar las implicaciones epistemológicas y éticas de reducir el análisis cualitativo al análisis textual plano, aspecto que se resuelve parcialmente con la incorporación de tecnologías avanzadas, pero que se encuentran lejos de ser accesibles en todos los contextos y disciplinas.

Si bien en la actualidad muchos investigadores dependen de las transcripciones, la metodología cualitativa se ha fortalecido y enriquecido notablemente, especialmente cuando se diseñan programas fuertes de triangulación, una debilidad aún por superar, a juicio de los autores. Finalmente, aunque agiliza el procesamiento textual, preocupan dos cuestiones que los investigadores cualitativos frecuentemente deben resolver durante el curso de sus pesquisas. En primer lugar, la interpretación de lo intertextual, de lo no dicho, de lo emotivo y sus representaciones, lo cual pudiera verse favorecido por la “liberación” de la toma de notas y transcripciones, pero que requiere todavía mayor profundización y, en última instancia, entrenamiento especializado para los investigadores.

En segundo lugar, la construcción de categorías y temas, a partir del análisis de la relación entre códigos y la triangulación, permanece como un ejercicio metacognitivo (más que cognitivo) y requiere de salir de los marcos estrechos que podría proveer esta herramienta. En definitiva, las fuentes sugieren que la AI es una valiosa herramienta, tan valiosa como su uso sea pensado por quien la emplea, pero que no debe, al menos en el campo de la investigación cualitativa, ser presentada como un instrumento mesiánico.

CONCLUSIONES

La integración de herramientas basadas en inteligencia artificial, como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, ha revolucionado la investigación cualitativa al optimizar la recolección y análisis de datos. Estas tecnologías permiten analizar grandes volúmenes de información con una precisión y rapidez sin precedentes. Esta automatización libera a los investigadores de tareas repetitivas, permitiéndoles concentrarse en la interpretación de resultados y en la derivación de conclusiones significativas. La adopción de métodos de investigación virtuales, como los grupos focales en línea, entrevistas por video y etnografía virtual, ha permitido superar las barreras geográficas y posibilita la participación de muestras más diversas y representativas. Estos métodos no solo son más rentables, sino que también permiten la obtención de datos en

tiempo real, lo cual es crucial en contextos dinámicos. Las incorporaciones de técnicas biométricas avanzadas brindan una comprensión más profunda y precisa de las respuestas emocionales de los consumidores. Estas herramientas permiten captar reacciones inmediatas y auténticas que ofrecen informaciones valiosas que pueden ser utilizados para adaptar estrategias de marketing y diseño de productos de manera más efectiva.

De cara a futuras investigaciones, es preciso ahondar en las posibilidades y limitaciones, los requerimientos didácticos del entrenamiento de los investigadores cualitativos para su uso apropiado, la valoración epistemológica y vivencial de ambas cuestiones, así como la exploración de los dilemas éticos que implican. Un aspecto esencial en este sentido será el estudio autorreferencial y externo durante investigaciones en curso, pues la riqueza de la investigación cualitativa difícilmente es replicable en estudios experimentales o simuladamente parcializados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019;16(1):1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

2. Cardeño-Portela N, Cardeño-Portela EJ, Bonilla-Blanchar E. Las TIC y la transformación académica en las universidades. *Región Científica*. 2023;2(2):202370. <https://doi.org/10.58763/rc202370>

3. Secinaro S, Calandra D, Secinaro A, Muthurangu V, Biancone P. The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2021;21(125). <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>

4. Kammerer-David MI, Murgas-Téllez B. La innovación tecnológica desde un enfoque de dinámica de sistemas. *Región Científica*. 2024;3(1):2024217. <https://doi.org/10.58763/rc2024217>

5. Vindrola-Padros C, Johnson G. Rapid Techniques in Qualitative Research: A Critical Review of the Literature. *Qualitative Health Research*. 2020;30(10):1596-1604. <https://doi.org/10.1177/1049732320921835>

6. Velásquez Castro LA, Paredes-Águila JA. Revisión sistemática sobre los desafíos que enfrenta el desarrollo e integración de las tecnologías digitales en el contexto escolar chileno, desde la docencia. *Región Científica*. 2024;3(1):2024226. <https://doi.org/10.58763/rc2024226>

7. Goldenberg S, Nir G, Salcudean SE. A new era: artificial intelligence and machine learning in prostate cancer. *Nature Reviews Urology*. 2019;16:391-403. <https://doi.org/10.1038/s41585-019-0193-3>

8. López-González YY. Competencia digital del profesorado para las habilidades TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica*. 2023;2(2):2023119. <https://doi.org/10.58763/rc2023119>

9. Roman-Acosta D, Rodríguez-Torres E, Baquedano-Montoya MB, López-Zavala L, Pérez-Gamboa AJ. ChatGPT y su uso para perfeccionar la escritura académica en educandos de posgrado. *Praxis Pedagógica*. 2024;24(36):53-75. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/3536>

10. Hamilton L, Elliott D, Quick A, Smith S, Choplin V. Exploring the Use of AI in Qualitative Analysis: A Comparative Study of Guaranteed Income Data. *International Journal of Qualitative Methods*. enero de 2023;22:16094069231201504. <https://doi.org/10.1177/16094069231201504>

11. Feuston, J., & Brubaker, J. Putting Tools in Their Place: The Role of Time and Perspective in Human-AI Collaboration for Qualitative Analysis. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 2021;5:1-25. <https://doi.org/10.1145/3479856>

12. Salas-Pilco, S. The impact of AI and robotics on physical, social-emotional and intellectual learning outcomes: An integrated analytical framework. *British Journal of Education Technology*. 2020;51(5):1808-1825. <https://doi.org/10.1111/bjet.12984>

13. Zapata Muriel FA, Montoya Zapata S, Montoya-Zapata D. Dilemas éticos planteados por el auge de la inteligencia artificial: una mirada desde el transhumanismo. *Región Científica*. 2024;3(1):2024225. <https://doi.org/10.58763/rc2024225>

14. Sun Z, Liu J, Ke Q, Rahmani H. Human Action Recognition From Various Data Modalities: A Review. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2020;45(3):3200-3225. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2022.3183112>
15. Suomala J, Kauttonen J. Human's Intuitive Mental Models as a Source of Realistic Artificial Intelligence and Engineering. *Frontiers in Psychology*. 2022;13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.873289>
16. Creswell JW. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*. 4 ed. 2019.
17. Ledesma F, Malave-González BE. Patrones de comunicación científica sobre E-commerce: un estudio bibliométrico en la base de datos Scopus. *Región Científica*. 2022;1(1):202214. <https://doi.org/10.58763/rc202214>
18. Casasempere-Satorres A, Vercher-Ferrándiz ML. Bibliographic documentary analysis. Getting the most out of the literature review in qualitative research. *New Trends in Qualitative Research*. 2020;4:247-57. <https://doi.org/10.36367/ntqr.4.2020.247-257>
19. Pérez-Gamboa AJ, Rodríguez-Torres E, Camejo-Pérez Y. Fundamentos de la atención psicopedagógica para la configuración del proyecto de vida en estudiantes universitarios. *Educación y Sociedad*. 2023;21(2):67-89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7979972>
20. Mwita K. Strengths and weaknesses of qualitative research in social science studies. *Related Topics in Social Science*. 2022;11(6):618-625. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v11i6.1920>
21. Pérez-Gamboa AJ, García Acevedo Y, García Batán J. Proyecto de vida y proceso formativo universitario: un estudio exploratorio en la Universidad de Camagüey. *Trasnsformación*. 2019;15(3):280-296. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552019000300280
22. Batra, R., Song, L., & Ramprasad, R. Emerging materials intelligence ecosystems propelled by machine learning. *Nature Reviews Materials*. 2020;6:655-678. <https://doi.org/10.1038/s41578-020-00255-y>
23. Glaz, A., Haralambous, Y., Kim-Dufor, D., Lenca, P., Billot, R., Ryan, T., et al. Machine Learning and Natural Language Processing in Mental Health: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;23(5):e15708. <https://doi.org/10.2196/15708>
24. Schäffer, B., & Lieder, F. Distributed interpretation - teaching reconstructive methods in the social sciences supported by artificial intelligence. *Journal of Research on Technology in Education*. 2022;55(1):111-124. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2148786>
25. Mustak, M., Salminen, J., Plé, L., & Wirtz, J. Artificial intelligence in marketing: Topic modeling, scientometric analysis, and research agenda. *Journal of Business Research*. 2020;124:389-404. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.044>
26. Secinaro, S., Calandra, D., Secinaro, A., Muthurangu, V., & Biancone, P. The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2021;21(125). <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>
27. Wang, D., Weisz, J., Muller, M., Ram, P., Geyer, W., Dugan, C., et al. Human-AI Collaboration in Data Science. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 2019;3:1-24. <https://doi.org/10.1145/3359313>
28. Lennon, R., Fraleigh, R., Scoy, L., Keshaviah, A., Hu, X., Snyder, B., et al. Developing and testing an automated qualitative assistant (AQUA) to support qualitative analysis. *Family Medicine and Community Health*. 2021;9(1):e001287. <https://doi.org/10.1136/fmch-2021-001287>
29. Sorkun, M., Astruc, S., & Koelman, V. An artificial intelligence-aided virtual screening recipe for two-dimensional materials discovery. *npj Computational Materials*. 2020;6(106):1-10. <https://doi.org/10.1038/s41524-020-00375-7>
30. Bhatt, P., & Muduli, A. Artificial intelligence in learning and development: a systematic literature review.

European Journal of Training and Development. 2022;47(7/8):677-694. <https://doi.org/10.1108/ejtd-09-2021-0143>

31. Rodgers, W., Yeung, F., Odindo, C., & Degbey, W. Artificial intelligence-driven music biometrics influencing customers' retail buying behavior. *Journal of Business Research*. 2021;126:401-414. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2020.12.039>

32. Han H, Liu W. The coming era of artificial intelligence in biological data science. *BMC Bioinformatics*. 2019;20(22):712. <https://doi.org/10.1186/s12859-019-3225-3>

33. Yu R, Schubert G, Gu N. Biometric Analysis in Design Cognition Studies: A Systematic Literature Review. *Buildings*. 2023;13(3):630. <https://doi.org/10.3390/buildings13030630>

34. Stoumpos A, Kitsios F, Talias M. Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(4):3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043407>

35. Kraus S, Schiavone F, Pluzhnikova A, Invernizzi A. Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research. *Journal of Business Research*. 2021;123:557-567. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.030>

36. Richard B, Sivo S, Orlowski M, Ford R, Murphy J, Boote D, et al. Qualitative Research via Focus Groups: Will Going Online Affect the Diversity of Your Findings? *Cornell Hospitality Quarterly*. 2020;62(1):32-45. <https://doi.org/10.1177/1938965520967769>

37. Halliday M, Mill D, Johnson J, Lee K. Let's talk virtual! Online focus group facilitation for the modern researcher. *Research in social & administrative pharmacy: RSAP*. 2021;17(12):2145-2150. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2021.02.003>

38. Bhattamisra S, Banerjee P, Gupta P, Mayuren J, Patra S, Candasamy M. Artificial Intelligence in Pharmaceutical and Healthcare Research. *Big Data and Cognitive Computing*. 2023;7(1):10. <https://doi.org/10.3390/bdcc7010010>

39. Borges A, Laurindo F, Spínola M, Gonçalves R, Mattos C. The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Information Management*. 2020;57:102225. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102225>

40. Bonnardel N, Pichot N. Enhancing collaborative creativity with virtual dynamic personas. *Applied ergonomics*. 2019;82:102949. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102949>

41. Tran B, Rafinejad-Farahani B, Moodie S, O'Hagan R, Glista D. A Scoping Review of Virtual Focus Group Methods Used in Rehabilitation Sciences. *International Journal of Qualitative Methods*. 2021;20. <https://doi.org/10.1177/16094069211042227>

42. Masullo G, Coppola M. Potential and limitations of digital ethnographic research: A case study on a web community. *Frontiers in Sociology*. 2023;7. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.1092181>

43. Cottica, A., Hassoun, A., Manca, M., Vallet, J., & Melançon, G. Semantic Social Networks: A Mixed Methods Approach to Digital Ethnography. *Field Methods*. 2020;32(3):274-290. <https://doi.org/10.1177/1525822X20908236>

44. Hernández-Fernández, D., Mora, E., & Hernández, M. When a new technological product launching fails: A multi-method approach of facial recognition and E-WOM sentiment analysis. *Physiology & Behavior*. 2019;200:130-138. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.023>

45. Clark, E., Kessinger, J., Duncan, S., Bell, M., Lahne, J., Gallagher, D., & O'keefe, S. The Facial Action Coding System for Characterization of Human Affective Response to Consumer Product-Based Stimuli: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*. 2020;11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00920>

46. Casado-Aranda, L., Sánchez-Fernández, J., & Ibáñez-Zapata, J. Evaluating Communication Effectiveness

Through Eye Tracking: Benefits, State of the Art, and Unresolved Questions. *International Journal of Business Communication*. 2020;60(1):24-61. <https://doi.org/10.1177/2329488419893746>

47. Schröter, I., Grillo, N., Limpak, M., Mestiri, B., Osthold, B., Sebti, F., & Mergenthaler, M. Webcam Eye Tracking for Monitoring Visual Attention in Hypothetical Online Shopping Tasks. *Applied Sciences*. 2021;11(19):9281. <https://doi.org/10.3390/app11199281>

48. Oh, S., & Kim, D. Comparative Analysis of Emotion Classification Based on Facial Expression and Physiological Signals Using Deep Learning. *Applied Sciences*. 2022;12(3):1286. <https://doi.org/10.3390/app12031286>

49. Siam, A., Soliman, N., Algarni, A., El-Samie, F., & Sedik, A. Deploying Machine Learning Techniques for Human Emotion Detection. *Computational Intelligence and Neuroscience*. 2022;2022(1):8032473. <https://doi.org/10.1155/2022/8032673>

50. Khurana, V., Gahalawat, M., Kumar, P., Roy, P., Dogra, D., Scheme, E., & Soleymani, M. A Survey on Neuromarketing Using EEG Signals. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*. 2021;13(4):732-749. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2021.3065200>

51. Liu, K., Yu, Z., Wu, W., Chen, X., Gu, Z., & Guan, C. fMRI-SI-STBF: An fMRI-informed Bayesian electromagnetic spatio-temporal extended source imaging. *Neurocomputing*. 2021;462:14-30. <https://doi.org/10.1016/J.NEUCOM.2021.06.066>

52. Hamelin, N., Al-Shihabi, S., Quach, S., & Thaichon, P. Forecasting Advertisement Effectiveness: Neuroscience and Data Envelopment Analysis. *Australasian Marketing Journal*. 2021;30(4):313-330. <https://doi.org/10.1177/18393349211005061>

53. Viejo, C., Fuentes, S., Howell, K., Torrico, D., & Dunshea, F. Integration of non-invasive biometrics with sensory analysis techniques to assess acceptability of beer by consumers. *Physiology & Behavior*. 2019;200:139-147. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.02.051>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Curación de datos: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Análisis formal: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Adquisición de fondos: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Investigación: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Metodología: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Administración del proyecto: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Recursos: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Software: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Supervisión: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Validación: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Visualización: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Redacción - borrador original: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.

Redacción - revisión y edición: Alfredo Javier Pérez Gamboa y Diego D. Díaz-Guerra.