Revista Cartográfica 112 | 2026 | Artículos
ISSN (impresa) 0080-2085 | ISSN (en línea) 2663-3981
DOI: https://doi.org/10.35424/rcarto.i112.6030
Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0

Tres categorías clave para comprender la cartografía digital: navegación, activismo y poder

Three key categories for understanding digital cartography: navigation, activism, and power

Ana Marcela Londoño Silva[1]
Nelson Molina Valencia[2]

Recibido 4 de Julio de 2025; aceptado 10 de septiembre de 2025

Resumen

La cartografía digital se ha consolidado como un campo interdisciplinario en expansión, con aplicaciones que van desde la navegación vehicular hasta el activismo territorial. Este artículo analiza las tendencias actuales en la investigación científica sobre cartografía digital, a partir del examen de 57 artículos arbitrados publicados entre 2020 y 2024 y recuperados de la base de datos *Scopus*. Mediante un enfoque cualitativo y una revisión sistemática de la literatura, se han identificado tres ejes temáticos recurrentes: 1) navegación y análisis espacial, 2) activismo y participación ciudadana, y 3) poder y control socioespacial. En el primer eje, los mapas digitales destacan por su utilidad en la orientación, la planificación urbana y el análisis ambiental. En el segundo, se evidencia su papel en la construcción de cartografías colaborativas que visibilizan injusticias y fortalecen procesos comunitarios. En el tercero, diversos estudios críticos advierten sobre el rol de las grandes plataformas en la consolidación de dinámicas de vigilancia, comercialización de datos y producción algorítmica del espacio. La discusión desarrolla cada uno de estos ejes, ilustrando sus alcances y tensiones mediante ejemplos representativos. En conjunto, el artículo ofrece una visión integradora de cómo la cartografía digital contemporánea opera tanto como herramienta técnica y cognitiva, como dispositivo político que

[1] Facultad de Psicología, Universidad del Valle, Colombia, correo electrónico: ana.londono@correounivalle.edu.co. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0552-3658

[2] Facultad de Psicología, Universidad del Valle, Colombia, correo electrónico: nelson.molina@correounivalle.edu.co. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7241-7743

puede reproducir o disputar relaciones de poder. Se concluye con una reflexión sobre la necesidad de fomentar enfoques críticos, participativos y orientados a la justicia espacial.

Palabras clave: *cartografía digital, navegación, activismo, poder, mapas digitales.*

Abstract

Digital cartography has emerged as a growing interdisciplinary field, with applications ranging from vehicle navigation to territorial activism. This article analyzes recent research trends in digital cartography based on a review of 57 peer-reviewed articles published between 2020 and 2024 and retrieved from the Scopus database. Through a qualitative approach and systematic literature review, three recurrent thematic axes were identified: 1) navigation and spatial analysis, 2) activism and citizen participation, and 3) power and socio-spatial control. The first axis highlights the use of digital maps for orientation, urban planning, and environmental analysis. The second addresses the role of collaborative mapping practices in making injustices visible and supporting community-based narratives. The third examines critical studies that emphasize how major mapping platforms reinforce surveillance dynamics, data commodification, and algorithmic spatial production. The discussion section explores each axis in detail, providing representative examples of their uses and tensions. Overall, the article offers an integrative perspective on how digital cartography today functions both as a technical and cognitive tool, and as a political device capable of reproducing or challenging power relations. The conclusion calls for the advancement of critical, participatory, and justice-oriented cartographic practices.

Key words: *digital cartography, navigation, activism, power, digital maps.*

1. Introducción

El desarrollo de las tecnologías digitales ha significado para la cartografía una transformación radical. Los mapas digitales se han integrado en nuestra vida cotidiana, transformando la representación, análisis y uso de la información geoespacial. Además, han permitido que la cartografía trascienda su función tradicional, con aplicaciones que van desde navegación en tiempo real hasta plataformas de mapeo colaborativo. Este fenómeno ha generado una variedad de investigaciones sobre las potencialidades y desafíos de la integración de los mapas digitales en diferentes contextos. Por ello, teniendo en cuenta la variedad de enfoques y temas, resulta útil reconocer las tendencias principales para comprender el estado actual de este campo de conocimiento.

Varios autores señalan que los mapas digitales no son neutrales, sino que tienen implicaciones cognitivas, sociales y políticas (García & Roig, 2022; Gentzel & Wimmer, 2024; Newlands, 2021; Quesnot, 2021). Su desarrollo tecnológico ha permitido mejorar su usabilidad y exactitud en aplicaciones prácticas, facilitando, por ejemplo, la navegación más intuitiva o el análisis espacial complejo (Galvão

et al., 2021, 2023; Giménez-García *et al.*, 2022; Mazuela-Anguita, 2022; Tobiáš & Cajthaml, 2021). Sin embargo, en la literatura se encuentran posicionamientos críticos que analizan cómo la cartografía digital moldea percepciones del espacio, distribuye el poder e incluso puede ser utilizada para la vigilancia o la resistencia (Edler & Kühne, 2022; Russell & de Souza, 2023). Teniendo en cuenta este panorama, el presente artículo de revisión propone una lectura de la investigación reciente en cartografía digital en tres ejes temáticos: 1) aplicaciones enfocadas en la navegación y el análisis espacial, 2) usos de la cartografía en el activismo y la participación ciudadana, y 3) dinámicas de poder y control asociadas a los entornos cartográficos digitales.

De esta manera, este análisis reconoce algunas de las contribuciones y los debates clave en la investigación actual sobre cartografía digital. En los siguientes apartados se presenta, en primer lugar, la metodología que se ha llevado a cabo para la selección y el análisis de los artículos incluidos en la revisión. A continuación, en la parte de los resultados y discusión, se desarrollan los tres ejes temáticos identificados, con ejemplos representativos y la discusión de sus implicaciones. Finalmente, en la conclusión, se subraya la necesidad de integrar enfoques críticos y participativos en el desarrollo futuro de la cartografía digital, conforme a las principales ideas de los ejes temáticos analizados.

2. Metodología

Para llevar a cabo esta investigación se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica centrada en artículos científicos publicados en revistas arbitradas sobre cartografía digital, indexadas en la base de datos *Scopus*, la cual ha sido elegida por ser una base de datos con una alta cobertura internacional y por la garantía de calidad académica que otorga la evaluación por pares. Se ha utilizado como término de búsqueda "*digital cartography*", por ser un descriptor consolidado que abarca investigaciones sobre tecnologías cartográficas digitales, geovisualización, sistemas de información geográfica, mapeo colaborativo y lecturas críticas del espacio geográfico. El uso de un único término ha permitido recuperar documentos pertinentes y conceptualmente consistentes, evitando ambigüedades y redundancia en los resultados.

La revisión de la literatura se ha circunscrito al periodo 2020-2024 con el fin de revisar los aportes más recientes sobre el tema. Se identificaron 91 documentos, de los cuales 65 correspondían a artículos científicos arbitrados. Una vez aplicados los filtros adicionales por relevancia temática, idioma y disponibilidad de acceso completo, se han excluido ocho textos: tres por abordar contenidos puramente técnicos, tres por idioma y dos por falta de acceso al texto completo. Finalmente, el *corpus* de análisis ha quedado conformado por 57 artículos.

Sobre esta base, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo y temático que ha conducido al reconocimiento de las temáticas comunes, las problemáticas abordadas y los marcos interpretativos convergentes. A través de un proceso comparativo e iterativo, se han ido delineando tres ejes temáticos que atraviesan el *corpus* analizado.

- Cartografía digital para la navegación y el análisis espacial: centrado en los aportes que destacan el papel de los mapas digitales en la orientación, la visualización y el modelado del espacio, con aplicaciones en los ámbitos del transporte, el urbanismo, el medioambiente y el patrimonio.
- Cartografía digital y activismo social: orientado a las propuestas que destacan la visibilización de injusticias, la participación comunitaria y la producción situada de conocimiento cartográfico desde enfoques críticos como el feminismo, el decolonialismo o la investigación participativa.
- Cartografía digital, poder y control: enfocado en las reflexiones sobre las implicaciones políticas y económicas del mapeo digital, incluyendo procesos de vigilancia, mercantilización de datos geoespaciales y concentración de poder en plataformas tecnológicas.

Estos ejes temáticos no constituyen categorías excluyentes, sino líneas de sentido que permiten interpretar la forma en la que se está abordando recientemente el estudio científico de la cartografía digital y sus posibilidades. El resultado de este proceso se presenta en la siguiente sección, donde se desarrollan cada uno de los ejes temáticos identificados, ilustrando sus alcances mediante ejemplos representativos y discutiendo sus implicaciones.

3. Resultados y discusión

3.1. Aplicaciones de la cartografía digital en la navegación y el análisis espacial

Uno de los ejes más desarrollados en la literatura reciente, corresponde al uso de la cartografía digital para mejorar la navegación y apoyar diversos tipos de análisis espacial. En este eje temático se incluyen estudios que exploran la forma en la que las nuevas representaciones cartográficas y herramientas geoespaciales optimizan la manera de orientarse en el espacio, así como la planificación y comprensión de espacios físicos y virtuales. Los avances en esta área combinan innovaciones tecnológicas con investigaciones sobre la usabilidad y la cognición espacial, buscando adecuar los mapas a las necesidades de los usuarios en contextos prácticos. Este campo abarca desde el uso de la cartografía digital en situaciones cotidianas, como la movilidad urbana, hasta usos pioneros en contextos inusuales, como la navegación autónoma en exploración lunar (Di *et al.*, 2020), lo que demuestra el amplio alcance, adaptabilidad y proyección futura de la cartografía digital.

Un ejemplo destacado es el desarrollo de mapas esquemáticos simplificados para la navegación vehicular. Tradicionalmente, los mapas topográficos detallados proveen abundante información geográfica (calles, edificaciones, accidentes naturales...), pero ese nivel de detalle puede sobrecargar cognitivamente al usuario que necesita tomar decisiones rápidas al conducir. Galvão *et al.*, (2021, 2023) han investigado alternativas de visualización simplificadas que conservan únicamente la información esencial de la ruta.

En sus experimentos, los conductores que usaron mapas esquemáticos —con menos distracciones visuales— lograron orientarse con mayor rapidez y precisión, cometiendo menos errores en intersecciones y reduciendo la necesidad de desviar la atención hacia la pantalla. Estos estudios concluyen que la generalización cartográfica centrada en la ruta principal (por ejemplo, destacando solo calles relevantes y puntos de giro) puede facilitar la navegación en tiempo real, aumentando así la seguridad y la confianza del usuario. No obstante, estos estudios insisten en la importancia de equilibrar la simplicidad con la información necesaria: el diseño óptimo del mapa depende del contexto de uso y de la familiaridad del usuario con el entorno.

La cartografía digital orientada a la navegación no se limita al tránsito vehicular urbano. Berners-Lee (2023) analiza el popular juego en línea *GeoGuessr*, en el cual los jugadores deben deducir ubicaciones geográficas reales combinando imágenes de *Street View* con mapas digitales esquemáticos. Con este caso lúdico, el autor argumenta que la abstracción cartográfica, junto con la fidelidad fotográfica, afecta la toma de decisiones espaciales: los participantes alternan entre la vista realista del terreno y los mapas simplificados para inferir su ubicación. Los estudios de Freiman & dos Santos (2022), Galvão *et al.* (2021, 2023) y Stadnikov *et al.* (2025) respaldan que cierto grado de simplificación visual —a través de símbolos, formas básicas y reducción de elementos distractores— mejora la identificación de patrones espaciales y la eficiencia en tareas de navegación. En definitiva, incluso en situaciones de juego, la cartografía digital se revela como un laboratorio para comprender la interacción humano-mapa y la forma en la que distintas representaciones influyen en nuestra comprensión del espacio.

Paralelamente, la integración de técnicas digitales avanzadas ha permitido extender el uso de mapas a campos como la arqueología y la gestión ambiental. Por ejemplo, Taccola *et al.* (2024) presentan modelos cartográficos de reconstrucción 3D de sitios arqueológicos funerarios, combinando datos de excavación con visualizaciones tridimensionales. Estas reconstrucciones digitales facilitan a los investigadores entender la disposición original de estructuras antiguas y comunicar hallazgos de forma más intuitiva. De modo similar, Derbal *et al.* (2023) emplean modelos digitales de elevación y diagramas de bloques para analizar patrones de fracturas geológicas, optimizando la planificación en el sector minero. En ambos casos, la cartografía digital aporta una visión sincrónica y manipulable del espacio —que sería imposible con los mapas estáticos tradicionales—, que permite probar escenarios (por ejemplo, cómo hubiera lucido un terreno antes de la erosión, o dónde es más seguro explotar una veta mineral) con un alto grado de detalle técnico. Particularmente en arqueología, la reconstrucción digital ha "visibilizado lo oculto" en yacimientos prehistóricos (Jordá Pardo *et al.*, 2021), lo que facilita un análisis espacial detallado de registros a los que no se tenía acceso. Asimismo, la aplicación de drones y fotogrametría ha facilitado la cartografía de contextos arqueológicos industriales, reconstruir paisajes patrimoniales con alta precisión (Villar *et al.,* 2023). Desde la óptica histórica, la cartografía digital ha permitido recrear la

morfología urbana de épocas pasadas (por ejemplo, la Cracovia medieval), ha evidenciado cambios en el paisaje a lo largo de los siglos (Łajczak & Zarychta, 2020). Incluso se han automatizado procesos de extracción de información de mapas antiguos: recientemente Uhl et al. (2022) han reconstruido redes viales históricas a gran escala mediante algoritmos, abriendo así nuevas posibilidades para la geografía histórica. Un ejemplo de buenas prácticas en esta línea, la proporcionan Crosilla *et al.* (2021) en la revisión de cincuenta años de cartografía técnica regional en Italia, mostrando la adaptación progresiva a las herramientas digitales.

En el ámbito ecológico, estudios como los de Gemma *et al.* (2021) e Hidalgo *et al.* (2021) han demostrado que la cartografía digital permite rastrear la dispersión de olores industriales, analizar la fragmentación del paisaje y evaluar la conectividad ecológica. De igual forma, se han utilizado mapas digitales para evaluar riesgos ambientales, como la probabilidad de incendios forestales en entornos mediterráneos (Peris-Llopis *et al.*, 2020), así como las zonas de mayor amenaza sísmica en áreas urbanas (Moreno Ceballo *et al.*, 2020), con lo que se aporta información crucial para la gestión preventiva. Adicionalmente, el análisis espacial se ha aplicado a la planificación de recursos minerales, para identificar áreas de alto valor estratégico para la explotación sostenible (López-Acevedo *et al.*, 2022). Incluso la infraestructura hídrica tradicional ha sido reevaluada con herramientas digitales; por ejemplo, se ha cartografiado la adaptación histórica de un cauce de riego-drenaje en la Huerta del Segura (Martínez & Sánchez, 2021), ilustrando soluciones locales ante la escasez de agua. Estas aplicaciones refuerzan el papel del análisis espacial como herramienta clave para la planificación ambiental, la sostenibilidad territorial y la gestión de conflictos socioambientales.

Asimismo, en el ámbito de la planificación urbana y territorial, la cartografía digital se ha consolidado como un instrumento de apoyo fundamental. Buzai & Galbán (2020) han analizado la expansión urbana en Buenos Aires mediante la integración de imágenes satelitales nocturnas y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Al mapear las luces nocturnas de la ciudad en diferentes años, pudieron visualizar la huella del crecimiento metropolitano entre 1992 y 2012, identificar patrones de conurbación y nuevos asentamientos. Sus resultados demuestran que las técnicas de geovisualización digital no solo sirven para describir la expansión urbana *a posteriori*, sino que permiten proyectar tendencias espaciales futuras y aportar información valiosa para políticas de ordenamiento territorial (Buzai & Galbán, 2020; Tsakiridis *et al.*, 2023). De igual forma, Espinosa & Espinoza (2022) han estudiado la evolución de la cartografía oficial chilena y cómo la adopción de tecnologías digitales en el Instituto Geográfico Militar ha modernizado la actualización de mapas nacionales a lo largo del siglo XX y XXI. Esto evidencia la importancia de las instituciones cartográficas en la era digital para mantener datos geográficos exactos y accesibles, cruciales tanto en aplicaciones civiles (planificación, infraestructura) como militares.

En síntesis, la cartografía digital aplicada a la navegación y análisis espacial ha demostrado considerables beneficios en términos de eficiencia y alcance.

La posibilidad de adaptar la representación cartográfica a diferentes escalas y propósitos es una de sus fortalezas: desde mapas minimalistas en un teléfono que guían a un conductor, hasta complejos modelos geoespaciales en 3D para investigación científica. Además, la automatización e incorporación de inteligencia artificial están llevando estos avances más lejos. Por ejemplo, algoritmos de generalización automática permiten generar versiones simplificadas de un mapa para distintos niveles de *Zoom* (Freiman & dos Santos, 2022; Mushref *et al.*, 2021), mientras que la realidad aumentada promete superponer información geográfica directamente en el entorno visual del usuario. Con la conectividad ubicua (5G/6G) y el procesamiento en la nube, también se proyectan mapas más dinámicos y personalizados (Smith, 2022), capaces de actualizarse en tiempo real con datos del tráfico, el clima u otras variables relevantes para la toma de decisiones espaciales (Mazuela-Anguita, 2022; Stadnikov *et al.*, 2025; Taccola *et al*., 2024; Tobiáš & Cajthaml, 2021).

Es importante señalar las consideraciones críticas que emergen en este eje temático. La accesibilidad de estas tecnologías aún enfrenta brechas. No todos los usuarios disponen de dispositivos avanzados y conexión constante, lo que plantea retos para la equidad en el acceso a los beneficios de la cartografía digital. Además, la optimización excesiva de la navegación (confiar ciegamente en GPS o en rutas automatizadas) puede disminuir la habilidad de navegación autónoma y el conocimiento geográfico de los individuos a largo plazo. Por ello, sería importante que los diseñadores de aplicaciones cartográficas digitales busquen el balance entre la conveniencia de la aplicación con la promoción de una comprensión espacial activa del usuario. Pese a estos desafíos, las investigaciones revisadas confirman que la cartografía digital se ha transformado en un pilar fundamental para el análisis y gestión del espacio geográfico en la vida cotidiana y científica, potenciando la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación.

3.2. Cartografía digital y activismo: visibilización, participación y transformación social

La cartografía digital se asocia con fines de activismo y cambio social. Numerosos colectivos y académicos están usando las aplicaciones cartográficas para la denuncia de injusticias, el empoderamiento de comunidades y la construcción de narrativas espaciales alternativas que desafían las visiones hegemónicas del territorio. Este segundo eje temático abarca las iniciativas en las que el mapeo digital se entrelaza con la participación ciudadana, la defensa de derechos y la investigación-acción, dentro de marcos teóricos críticos (cartografía crítica, decolonial, feminista, contrahegemónica, etc.) (Calvo & Candón-Mena, 2023; Ganahl, 2024; Hunt, 2020; Justin & Menon, 2023a, 2024; Laugrand, 2022; Marres & Rijcke, 2020; Martínez-Hernández *et al.*, 2023; Mazuela-Anguita, 2022; Melissaropoulou *et al.*, 2022; Miner, 2022; Nacu, 2023; Rai & Khawas, 2020).

Una característica común en estos estudios es el enfoque en la visibilización de realidades históricamente marginadas a través del mapa. Por ejemplo,

Calvo & Candón-Mena (2023) introducen el concepto de cartografías tecnopolíticas como una innovación en las estrategias del activismo digital. En su trabajo, proponen el mapeo colaborativo como metodología de investigación dentro del paradigma socio-crítico y de la investigación-acción participativa, es decir, integrando a las comunidades en el proceso de generar conocimiento geográfico. Según estos autores, las cartografías tecnopolíticas permiten a los movimientos sociales identificar actores clave, conectar comunidades dispersas y llevar sus demandas a la esfera pública mediante datos georreferenciados. El acto de mapear en conjunto no solo recopila información, sino que también refuerza la identidad colectiva y las redes de apoyo de quienes participan. De esta manera, la producción cartográfica deja de tener un fin descriptivo para convertirse en un proceso político en sí mismo, en el que se disputa la representación de los territorios para ser resignificada por sus propios habitantes.

Incluso en el periodismo se han comenzado a emplear mapas digitales para analizar y difundir información, utilizando mapas participativos como herramientas narrativas (McAdam & Hess, 2022), extendiendo el alcance del activismo cartográfico a los medios de comunicación y reforzando el papel de la cartografía digital como medio de construcción discursiva y disputa simbólica.

Diversos casos de estudio ilustran el potencial transformador de estos enfoques. Miner (2022), por ejemplo, analiza la forma en la que el uso de mapas digitales ha servido para documentar y visibilizar la violencia de género en comunidades indígenas. En proyectos de mapeo participativo con mujeres indígenas, la cartografía digital se ha empleado para registrar incidentes de violencia y sus ubicaciones, creando un registro geográfico de agresiones que antes permanecían dispersas o invisibles. Este trabajo resalta que el activismo cartográfico puede generar conciencia pública y aportar evidencias concretas para exigir justicia, al mismo tiempo que empodera a grupos históricamente marginados al permitirles narrar su propia realidad territorial. En efecto, el mapa se convierte en una forma de denuncia: cada punto geolocalizado representa una historia silenciada que ahora adquiere presencia en el espacio público digital. Miner (2022) concluye que la cartografía digital no solo representa la realidad, sino que también contribuye a transformarla al articular demandas y catalizar acciones comunitarias de resistencia.

De manera semejante, la cartografía digital ha sido empleada por movimientos urbanos en busca de justicia social. Un ejemplo emblemático es el *Anti-Eviction Mapping Project* de San Francisco, un proyecto de activismo cartográfico que mapea desalojos, alza de rentas y otros indicadores de gentrificación y desplazamiento de comunidades vulnerables. McElroy (2022) describe que este proyecto voluntario ha recopilado datos de propiedad inmobiliaria y casos de desalojo, para generar mapas interactivos que revelan patrones de especulación y expulsión de residentes de bajos ingresos. Estos mapas han ayudado a organizaciones vecinales a argumentar contra proyectos inmobiliarios injustos y a hacer visible la dimensión espacial de la crisis de vivienda, presionando por políticas más equitativas. La experiencia de

Anti-Eviction Mapping Project muestra que visualizar problemas sociales en el mapa puede ser un catalizador para la movilización y el cambio de narrativas: lo que antes se percibía como casos aislados se entiende, gracias al mapa, como un fenómeno estructural con geografía definida (barrios específicos afectados de forma sistemática).

En el campo de la reconstrucción histórica y la memoria cultural, Nacu (2023) ha desarrollado un mapa digital de los asentamientos sajones en Transilvania (1848), que no solo documenta la transformación del paisaje, sino que también contribuye a reforzar procesos de identidad colectiva. Esta experiencia muestra que la cartografía digital puede funcionar como un medio para la patrimonialización territorial, vinculando la representación geoespacial con la reconstrucción de memorias históricas y narrativas culturales que fortalecen el vínculo entre comunidad y territorio.

La contracartografía (*counter-mapping*) es otro enfoque dentro de este eje temático, definido como la práctica de mapear en oposición a las estructuras de poder dominantes para promover objetivos progresistas (Hunt, 2020). Se trata de subvertir los mapas oficiales o hegemónicos, ya sea corrigiendo omisiones, resaltando otras características, o incluso creando mapas completamente nuevos desde la perspectiva de grupos subalternos. Russell & de Souza (2023) analizan iniciativas de contracartografía enfocadas en poblaciones refugiadas. En particular, describen el *Manus Recording Project Collective*, un proyecto artístico y activista que ha empleado grabaciones de audio geolocalizadas para documentar la experiencia de refugiados detenidos en centros de Australia. En este caso, en lugar de un mapa visual convencional, se ha generado un mapa sonoro donde cada marcador corresponde a la voz de un refugiado que narra su vivencia en aquel lugar. Según relatan los autores, este proyecto reapropia las herramientas del capitalismo de vigilancia para crear cartografías digitales dinámicas que desafían la invisibilización de los migrantes. Es decir, utiliza la misma tecnología que suele servir para monitorear (GPS, datos móviles) con un propósito inverso: dar visibilidad y humanidad a quienes suelen ser reducidos a estadísticas o silenciados por narrativas oficiales. Este tipo de contracartografías demuestra que incluso en contextos de control extremo, los grupos afectados pueden utilizar el mapeo digital como táctica de resistencia simbólica y política.

En esta línea, Edler & Kühne (2022) proponen el concepto de *cartografías desviadas* para referirse a cartografías que no buscan únicamente representar el territorio desde parámetros técnicos o participativos, sino que recurren a recursos como la ironía, la estilización o la exageración para cuestionar las formas dominantes de representación espacial. Estas cartografías metafuncionales, como las denominan, no solo buscan representar el espacio, sino también evidenciar los límites y supuestos del acto mismo de mapear. Este enfoque se inscribe en la cartografía poscrítica en la medida en la que explora nuevas formas de creación cartográfica como procesos situados, estéticos y políticos. Desde esta perspectiva, el activismo cartográfico no solo transforma lo visible, sino también los modos en los que la visualización opera como forma de poder o resistencia.

En el ámbito urbano y comunitario, las cartografías participativas también han cobrado impulso. Plataformas abiertas como *Open Street Map* han evidenciado que la ciudadanía puede organizarse para producir información geográfica fuera de las lógicas comerciales y estatales. García & Roig (2022) exploran las formas que los usuarios encuentran para intervenir activamente en la construcción de la información geoespacial, a pesar de ciertas restricciones algorítmicas inherentes a las plataformas digitales. Su estudio destaca que iniciativas de mapeo colaborativo han logrado integrar el conocimiento local en los mapas digitales —por ejemplo, nombrando lugares desde la memoria comunitaria o incluyendo infraestructuras de barrios periféricos ignorados por mapas oficiales—, lo cual fortalece la apropiación social del territorio. En otras palabras, cuando las comunidades contribuyen directamente al mapa, este deja de ser un producto distante para convertirse en un reflejo de la identidad colectiva y un medio de gran utilidad para fines comunitarios (planificar mejoras barriales, señalar carencias de servicios, etc.). Los autores sostienen que la cartografía digital, lejos de ser un espacio controlado únicamente por técnicos, puede ser apropiada por los usuarios para generar representaciones alternativas y desafiar narrativas impuestas, siempre que existan mecanismos de participación auténtica.

También se han incorporado perspectivas decoloniales y feministas en la cartografía digital, buscando romper con las visiones eurocéntricas y heteropatriarcales del espacio. Proyectos de cartografía decolonial promueven la inclusión de toponimia y saberes indígenas en los mapas, corrigiendo siglos de omisiones. Por ejemplo, Moraes *et al.* (2021) exponen la forma en la que la digitalización del histórico mapa etnográfico de *Curt Nimuendajú* (sobre pueblos indígenas de Brasil) ha permitido evidenciar sus sesgos y vacíos, y a partir de ahí colaborar con comunidades indígenas actuales para completar y corregir la información desde su propia perspectiva. Esto no solo enriquece el contenido del mapa, sino que establece un proceso de reparación cartográfica al reconocer y plasmar las voces antes excluidas. Por su parte, la cartografía feminista ha servido para remarcar experiencias diferenciadas en el espacio según el género, haciendo visibles, por ejemplo, rutas seguras para mujeres, puntos de acoso callejero, o la distribución desigual del trabajo de cuidados en la ciudad. Todas estas iniciativas reafirman la noción de que el espacio es político y de que los mapas pueden ser usados para cuestionar estructuras de poder (colonialismo, patriarcado, capitalismo) cuando se elaboran desde enfoques críticos.

Los estudios incluidos en este eje coinciden en destacar que la elaboración de cartografía digital es, ante todo, un proceso social. A diferencia de la visión tradicional, donde el mapa es realizado por una autoridad central y los usuarios solo emplean la información establecida, en el activismo cartográfico los usuarios producen mapas que se adaptan a sus propias realidades y necesidades. Este cambio de paradigma, facilitado por aplicaciones digitales accesibles, supone una democratización de la producción cartográfica. Sin embargo, también se reconocen desafíos. Por un lado, persisten brechas digitales: las comunidades más marginadas, que podrían beneficiarse de mapear sus problemas, a veces

carecen de acceso a internet, a TIC o a capacitación técnica, lo que limita su participación. Por otro lado, la sostenibilidad de estos proyectos suele depender de voluntarios y financiación irregular; muchos mapas activistas corren el riesgo de quedar desactualizados si no se institucionalizan mecanismos de mantenimiento. Adicionalmente, como advierten Hunt (2020) y Russell & de Souza (2023) la contracartografía no está exenta de contradicciones: si bien busca subvertir el poder, a veces termina replicando dinámicas excluyentes o enfrenta la cooptación por parte de las mismas instituciones que criticaba. Por ejemplo, ciertos esfuerzos comunitarios han sido incorporados por gobiernos locales de forma superficial (solo como consulta simbólica), sin traducirse en verdaderas cesiones de poder en la planificación territorial.

A pesar de estas dificultades, la literatura revisada muestra un balance optimista sobre el potencial transformador de la cartografía digital orientada al activismo. Los mapas colaborativos han logrado documentar memorias colectivas, rescatar culturas amenazadas, denunciar violencias estructurales y articular redes solidarias transnacionales. En última instancia, estos trabajos amplían la noción del mapa como un objeto estático al producto dinámico de un proceso participativo y deliberativo. La cartografía digital activista se presenta, entonces, como un campo fértil y en expansión, donde convergen técnicas geoespaciales y empoderamiento ciudadano. Tal como señalan varios autores (Calvo & Candón-Mena, 2023; Hunt, 2020; Justin & Menon, 2023a, 2024; Miner, 2022), seguir profundizando en metodologías participativas y críticas permitirá que los mapas no solo describan el mundo, sino que contribuyan a cambiarlo en favor de la justicia social y territorial. Incluso problemáticas urbanas complejas, como la crisis habitacional y la exclusión de personas sin hogar, han sido abordadas mediante estrategias cartográficas en contextos educativos (Meshkani, 2024), lo que reafirma la capacidad de la cartografía digital para generar comprensión crítica y acción transformadora.

3.3. Cartografía digital, poder y control socioespacial

El tercer eje temático aborda las dinámicas de poder, control y economía política que subyacen a la cartografía digital contemporánea. Cabe señalar que algunos de los aspectos tratados en esta sección se relacionan parcialmente con lo expuesto en la sección sobre cartografía digital y activismo, específicamente en lo referido a contracartografía. Sin embargo, se ha decidido mantener ambas secciones diferenciadas en la medida en que el primero enfatiza las estrategias activistas y las prácticas de resistencia ciudadana, mientras el presente apartado se centra en un análisis estructural de las dinámicas de poder y de la economía política que atraviesan la producción y circulación de cartografía digital. Esta distinción permite resaltar tanto las prácticas contrahegemónicas como los marcos institucionales y corporativos en los que se insertan.

Si bien las tecnologías geoespaciales ofrecen oportunidades inmensas, también es evidente que su desarrollo ha estado dominado por grandes corporaciones tecnológicas y entes gubernamentales, cuyas decisiones moldean, en gran medida, qué y cómo vemos el mundo a través de los mapas.

Los trabajos en esta línea crítica analizan cuestiones como la vigilancia masiva, la mercantilización de los datos geográficos, la influencia ideológica de los mapas digitales y las formas en las que estos pueden reforzar —o desafiar— estructuras de poder existentes. En esta perspectiva, el mapa digital se entiende no solo como una imagen del territorio, sino como una interfaz dinámica que media nuestra experiencia del espacio y que puede ser utilizada tanto para consolidar como para cuestionar estructuras de poder (García & Roig, 2022). Este debate se inserta en el surgimiento de una nueva cartografía en el entorno web, en la que la interacción entre usuarios y datos redistribuye parcialmente el control sobre la producción cartográfica (Tavra & Škara, 2020). A nivel institucional, por ejemplo, se han implementado modelos cartográficos orientados a la evaluación de indicadores sociales, evidenciando cómo los gobiernos emplean estas herramientas para definir prioridades y tomar decisiones que también reflejan disputas sobre las realidades que se visibilizan y se territorializan (Vaynshtok *et al.*, 2022).

Una idea central es que la cartografía digital se ha convertido en una pieza clave del llamado capitalismo de vigilancia (Zuboff, 2019). De acuerdo con Zuboff (2019), las plataformas digitales recolectan enormes volúmenes de datos sobre el comportamiento de los usuarios (incluyendo ubicaciones, desplazamientos, búsquedas de lugares) y los utilizan para predecir y modificar conductas con fines comerciales. Aplicado a la cartografía: servicios ubicuos como *Google Maps*, *Waze* o *Apple Maps* no solo proporcionan mapas, sino que monitorean constantemente por dónde nos movemos, qué rutas tomamos, qué sitios buscamos, etc. Esa información detallada tiene un valor económico y estratégico enorme, pues permite segmentar mercados, dirigir publicidad localizada e incluso influir en decisiones (por ejemplo, sugiriendo cierto restaurante o ruta en función de intereses comerciales). Gentzel & Wimmer (2024) examinan precisamente el rol de *Google Maps* en la vida cotidiana desde esta perspectiva. Argumentan que esta aplicación, al ser casi omnipresente, ha llegado a modular la percepción del espacio de millones de personas: el mapa digital filtra qué información es visible (destacando negocios patrocinados, rutas más rápidas según su criterio, fronteras políticas reconocidas por la empresa, etc.) y oculta otra (lugares sin datos comerciales, caminos locales, denominaciones alternativas). Así, la percepción e interacción que los usuarios tienen respecto a su entorno puede estar sesgada por las prioridades y limitaciones del mapa corporativo que usan a diario. Lo que no aparece en *Google Maps*, en la práctica, "no existe" para muchos usuarios, o al menos pasa desapercibido. Gentzel & Wimmer (2024) señalan que esto convierte al mapa en un ejercicio de poder: quien controla la plataforma cartográfica ejerce una forma de "edición del mundo" a través de su impacto en las decisiones de consumo, la movilidad y la percepción y experiencia espacial de las personas.

Otro aspecto analizado es la producción involuntaria de datos por los usuarios. Quesnot (2021) destaca que el público ya no es solo usuario de mapas digitales, sino también productor de información geoespacial sin ser plenamente consciente de ello. Cada vez que alguien utiliza una aplicación de mapas, deja

un rastro: origen y destino del viaje, tiempo empleado, sitios de interés clicados, reseñas dejadas, etc. Estas plataformas han convertido a millones de personas en mapeadores pasivos, recolectando sus recorridos para actualizar mapas de tráfico, obtener imágenes de calles (como sucede con aplicaciones que toman fotos del camino), o nutrir bases de datos geográficas. La paradoja, según Quesnot (2021), es que el conocimiento territorial colaborativo está siendo capturado y explotado por empresas privadas, en lugar de convertirse en un bien común abierto. En términos de poder, esto consolida la posición dominante de unos pocos actores que concentran el *Big Data* geoespacial y pueden imponer sus condiciones de uso. Además, plantea interrogantes de privacidad: los mapas digitales actuales recogen información sobre dónde vivimos, trabajamos, qué lugares frecuentamos, a qué hora nos movemos, y esa información puede ser utilizada con propósitos de vigilancia estatal o *marketing* invasivo.

La literatura también discute la forma en la que la cartografía digital se entrelaza con relaciones laborales y económicas. Newlands (2021) ofrece un análisis ilustrativo aplicando el marco teórico de Henri Lefebvre a las plataformas de reparto de comida como *Uber Eats* o *Deliveroo*. En estas aplicaciones, los repartidores deben seguir rutas y órdenes dictadas por un sistema de mapeo y geolocalización que asigna tareas y monitorea su ejecución. Newlands (2021) argumenta que las empresas han creado un espacio predominantemente "concebido" —el mapa digital optimizado para eficiencia económica— que se impone sobre el espacio "vivido" por los trabajadores (sus experiencias cotidianas, conocimientos locales, interacciones humanas). El resultado es una forma de gestión algorítmica donde el mapa y el GPS actúan como supervisores: los repartidores son rastreados en todo momento, evaluados por su adherencia a la ruta sugerida y la rapidez de entrega, con poca autonomía para desviarse o improvisar. Esta dinámica refuerza relaciones de poder desiguales: el trabajador queda sujeto a un control digital constante, una "vigilancia algorítmica" que puede sancionarlo si se sale del patrón, reproduciendo así las lógicas de explotación y reduciendo al mínimo los espacios de decisión propia. Newlands (2021) señala incluso que esta datificación del trabajo tiende a deshumanizar a los empleados, traduciendo sus esfuerzos en métricas numéricas que no capturan la complejidad de su labor (por ejemplo, un retraso por ayudar a alguien en la ruta se registra como ineficiencia). En suma, la cartografía digital, insertada en la economía de plataformas (Straughan & Bissell, 2022), funciona aquí como instrumento de control laboral y espacial: controla por dónde ir, cuánto tiempo estar en cada sitio y qué trayectorias evitar, configurando la experiencia urbana del repartidor de acuerdo con las necesidades de la empresa.

Desde una óptica histórica y crítica, algunos autores exploran la forma en la que las decisiones cartográficas han reflejado y perpetuado relaciones de poder. Por ejemplo, Crespo & Vara (2024) estudian mapas urbanos del siglo XIX y muestran que la ubicación de ciertos lugares (como burdeles u hospitales) en los planos de la ciudad obedecía a criterios morales y de segregación impuestos por las élites, que influían en la distribución territorial de esos establecimientos. Si bien este caso es histórico, resuena con preocupaciones actuales: aún

hoy, qué se decide mapear y qué no (o cómo se representa) puede tener implicaciones profundas en la exclusión o inclusión espacial de comunidades (García & Roig, 2022; Justin & Menon, 2023b; Moraes *et al.*, 2021; Russell & de Souza, 2023). Maluly *et al.* (2023) abordan esta cuestión al analizar la forma en la que la mercantilización de los datos espaciales afecta la investigación histórica. Señalan que la dependencia de herramientas comerciales (como *Google Earth*, *Google Maps* o *software* SIG privativos) puede condicionar la interpretación que los académicos hacen del pasado, porque dichas plataformas poseen sesgos en sus datos o en sus funcionalidades. Por ejemplo, si cierta información histórica georreferenciada no es rentable o no cumple las políticas de la plataforma, podría no estar accesible o visible, lo que limitaría la investigación. Maluly *et al.* (2023) cuestionan que muchas universidades y centros de investigación han adoptado servicios de mapas corporativos sin desarrollar alternativas propias o abiertas, lo cual subordina el conocimiento histórico (y geográfico, por extensión) a lógicas de mercado. Este análisis invita a reflexionar sobre la soberanía cartográfica: quién posee y gestiona los repositorios de información geoespacial y con qué fines. Desde esta perspectiva crítica, se analizan también los sistemas de referencias simbólicas en la estética de la cartografía digital (Tschochohei, 2024), lo que amplía la discusión del poder cartográfico hacia el plano cultural y representativo.

Ahora bien, junto con el diagnóstico de estos problemas, los estudios de este eje temático también reconocen resistencias y contradicciones. Por un lado, las mismas tecnologías que facilitan la vigilancia pueden ser usadas para contrarrestarla. Ya mencionamos en el apartado anterior tácticas como la contracartografía o el uso contraintuitivo de las plataformas (por ejemplo, comunidades que aprovechan *Google Maps* para marcar favelas o asentamientos informales con sus propios nombres, imponiendo así su presencia en el mapa global). Volviendo al caso de los repartidores monitoreados, Newlands (2021) documenta que algunos trabajadores han encontrado formas de subvertir el sistema: utilizando aplicaciones de GPS falsas para engañar al algoritmo, coordinándose entre ellos para intercambiar pedidos o cubriendo zonas mutuamente. Estas prácticas representan intentos de recuperar agencia dentro de un entorno controlado digitalmente. Si bien suelen ser soluciones puntuales o efímeras (las empresas actualizan sus métodos para impedirlo), revelan que a menudo hay margen para la acción humana, incluso bajo la estructura más rígida.

Por otro lado, existen esfuerzos institucionales para regular el poder cartográfico corporativo. Debates sobre apertura de datos, privacidad y derecho a la ciudad digital están llevando a algunos gobiernos a exigir más transparencia a empresas como Google respecto a cómo priorizan la información en sus mapas, o a invertir en plataformas alternativas (por ejemplo, ciudades que promueven el uso de *Open Street Map* en lugar de depender de API privadas para sus servicios). En el campo académico, se promueve cada vez más el uso de datos geoespaciales abiertos y *software* libre SIG para romper la dependencia

de *suites* privadas. Estas iniciativas, aunque incipientes, apuntan a redistribuir el control sobre la información geográfica y democratizar su uso.

En síntesis, este eje temático revela que la cartografía digital no es un medio neutral de representación del mundo, sino un campo de disputa donde se negocian visibilidad, autoridad y beneficios económicos (García & Roig, 2022; Gentzel & Wimmer, 2024; Newlands, 2021; Quesnot, 2021). Tal como señalaron Harley (2001) y Wood (2010), los mapas han operado históricamente como dispositivos de poder; y, en la ciudad hipermediada existe un "imperativo cartográfico" que demuestra que los mapas digitales moldean activamente nuestra percepción del entorno (García, 2022). Si bien estas tecnologías han ampliado las posibilidades de participación y acceso a la información geográfica, también han contribuido a consolidar estructuras de vigilancia y mercantilización en la vida cotidiana. Reconocer esta dualidad es esencial para comprender el papel dual que juega la cartografía digital en los procesos contemporáneos de subjetivación, control y agencia.

4. Conclusiones

La exploración de estos tres ejes temáticos —navegación, activismo y poder— permite obtener una visión integral de las tendencias actuales en cartografía digital y sus implicaciones sociales. En primer lugar, la cartografía digital se ha consolidado como una herramienta versátil e imprescindible para la representación y análisis del espacio geográfico en múltiples disciplinas. Los avances técnicos recientes han optimizado la toma de decisiones espaciales en ámbitos tan diversos como la navegación vehicular, la planificación urbana, la arqueología y la gestión ambiental. Estudios como los de Galvão *et al.* (2021, 2023) demuestran que las innovaciones en el diseño de mapas (por ejemplo, esquematización adaptativa) pueden mejorar significativamente la usabilidad y seguridad de los sistemas de navegación, mientras que trabajos en arqueología y ecología evidencian que la digitalización cartográfica posibilita nuevas formas de comprender y preservar el patrimonio cultural y natural (Gemma *et al.*, 2021; Nacu, 2023; Taccola *et al.*, 2024; Tobiáš & Cajthaml, 2021). La continua integración de tecnologías emergentes —realidad aumentada, inteligencia artificial, sensores en red… — augura que los mapas serán cada vez más interactivos, exactos y personalizados, ampliando aún más su potencial en la toma de decisiones estratégicas. En este sentido, podemos afirmar que el mapa digital ha dejado de ser hace tiempo un simple soporte gráfico para convertirse en un pilar de la planificación, la gestión territorial y la investigación científica en el siglo XXI.

En segundo lugar, los hallazgos resaltan que la cartografía digital está profundamente entrelazada con las dinámicas de poder de la sociedad. Los mapas digitales, las aplicaciones de geolocalización y las plataformas colaborativas configuran qué información geoespacial es accesible, quién puede contribuir a ella y de qué manera se utiliza. Las investigaciones críticas revisadas confirman que las grandes corporaciones tecnológicas han adquirido un rol protagónico en la producción cartográfica contemporánea, imprimiendo

sus intereses comerciales en los mapas que usamos a diario. Esto tiene consecuencias importantes: por un lado, se han democratizado enormemente el acceso y la disponibilidad de mapas (hoy cualquier persona con un teléfono inteligente tiene más información cartográfica que la que tenían gobiernos enteros décadas atrás) pero, por otro lado, el control sobre los datos y algoritmos reside en pocas manos, lo que puede perpetuar sesgos, invisibilizar a minorías y comprometer la privacidad. La metáfora del "capitalismo de vigilancia" es útil para describir cómo nuestras interacciones con los mapas digitales generan un flujo constante de datos explotables económicamente (Quesnot, 2021). En un mundo donde la información geográfica es poder, resulta esencial desarrollar marcos legales y éticos que regulen el uso de esos datos y garanticen derechos digitales de los ciudadanos en el ámbito geoespacial.

En tercer lugar, la revisión evidencia el enorme potencial emancipador de la cartografía digital cuando se orienta hacia fines de activismo y participación ciudadana (Calvo & Candón-Mena, 2023; Justin & Menon, 2023a, 2024; Miner, 2022; Russell & de Souza, 2023). A diferencia de épocas pasadas en las que la producción de mapas estaba reservada a agencias estatales o expertos, hoy comunidades locales, colectivos sociales e incluso individuos organizados pueden crear sus propios mapas y contar sus propias historias espaciales. Los ejemplos analizados muestran casos exitosos en los que la cartografía ha servido para visibilizar problemáticas (como violencia de género, desplazamientos forzados, segregación urbana) que antes quedaban diluidas, otorgando una nueva fuerza a las reivindicaciones sociales. Asimismo, han fortalecido la identidad y la memoria colectiva de grupos marginados al plasmar sus conocimientos y vivencias en el mapa. La cartografía participativa y crítica se reconoce como un campo de gran potencial transformador: al involucrar a la gente común en la producción de conocimiento geográfico, se crean oportunidades para el empoderamiento comunitario, la educación cívica y la construcción de narrativas espaciales más inclusivas. No obstante, también se ha señalado que estas iniciativas enfrentan desafíos, entre ellos la sostenibilidad a largo plazo, la necesidad de apoyo institucional sin perder autonomía, y el riesgo de que esfuerzos contrahegemónicos se neutralicen o sean cooptados. Para maximizar su impacto, será necesario consolidar redes de colaboración entre académicos, activistas y comunidades, compartir metodologías exitosas (p. ej. protocolos de mapeo participativo) y garantizar que los beneficios de estos proyectos lleguen efectivamente a quienes buscan ayudar.

Sin embargo, la posibilidad de que cualquier persona pueda generar información geoespacial también plantea desafíos de fiabilidad, responsabilidad y condiciones de producción cartográfica. La circulación de datos inexactos o manipulados —como alertas falsas por errores de georreferenciación, sabotajes intencionados o usos indebidos de plataformas (Weckert, 2020)— evidencia que el mapa no es un simple reflejo del territorio, sino una construcción social y técnica que depende de múltiples factores como la infraestructura tecnológica hasta los intereses y capacidades de quienes lo producen. Estas tensiones obligan a repensar la producción de información cartográfica no solo en

términos de acceso o participación, sino también en relación con los criterios de validación, las implicaciones éticas de su uso y elaboración, y los posibles impactos sociales.

En conclusión, la cartografía digital actual se presenta como un campo en tensión entre fuerzas contrapuestas (Figura 1). Por un lado, posibilita innovaciones que mejoran la eficiencia, la comprensión del mundo y la resolución de problemas prácticos; por otro, plantea interrogantes sobre la concentración de poder, la vigilancia y la privacidad, al tiempo que abre nuevas posibilidades para la participación ciudadana y la búsqueda de justicia social. En este sentido, la cartografía digital contemporánea no puede entenderse de manera unidimensional. Navegación, activismo y poder se entrelazan en un entramado de prácticas y disputas que revelan la doble condición del mapa digital: dispositivo técnico para la gestión espacial, pero también campo político en el que se negocian visibilidades, derechos y formas de control. Tal como subrayaron Harley (2001) y Wood (2010), los mapas han operado como tecnologías de poder y persuasión; en su versión digital, estas funciones se amplifican bajo lógicas algorítmicas y corporativas, lo que refuerza la necesidad de una alfabetización cartográfica crítica orientada a formar una ciudadanía capaz de reconocer, cuestionar y transformar estas dinámicas.

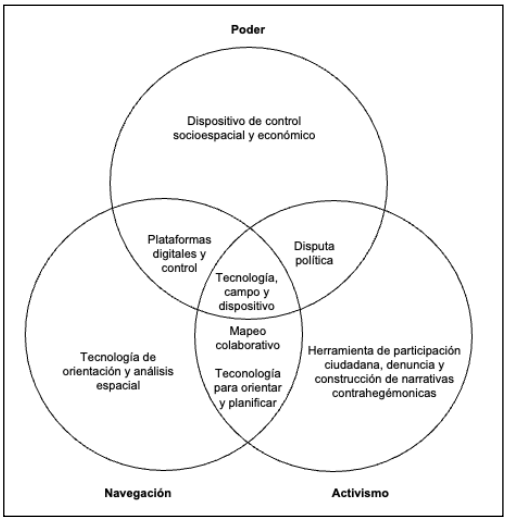

Figura 1. Ejes de la cartografía digital y sus intersecciones.
Fuente: elaboración propia.

Reconocer esta dualidad es fundamental para encauzar el desarrollo futuro de la cartografía. Las instituciones académicas, los desarrolladores de tecnología, los gobiernos y la sociedad civil deben trabajar conjuntamente para fomentar una cartografía digital más democrática y equitativa. Esto implica, entre otras acciones, promover estándares abiertos de datos geoespaciales, apoyar

plataformas colaborativas independientes, promocionar la normalización de la información geográfica, educar a los usuarios en pensamiento crítico sobre mapas y garantizar que las comunidades locales tengan voz en la representación de sus territorios.

En este contexto, resulta fundamental fomentar una alfabetización cartográfica crítica que permita a los usuarios comprender cómo utilizar los mapas digitales, así como las formas en las que operan las plataformas que los sustentan: qué datos recolectan, cómo jerarquizan la información, qué sesgos pueden reproducir y qué lógicas de poder sostienen. Esta formación favorece el uso consciente y ético de la tecnología y habilita forma de resistencia, exigencia y creación alternativa. Incluir estas competencias en procesos educativos es un paso clave hacia una ciudadanía geoespacialmente empoderada.

En última instancia, la cartografía del futuro no debería limitarse a reflejar pasivamente dinámicas existentes, sino aspirar a ser una herramienta de transformación social. Si logramos que los principios de transparencia, inclusión y respeto por la diversidad guíen la evolución de las tecnologías cartográficas, los mapas digitales podrán contribuir a un mundo más informado, participativo y justo. El desafío es grande, pero los estudios revisados ofrecen pistas valiosas y casos inspiradores que sugieren que es posible. La construcción de espacios virtuales geográficos más abiertos y colaborativos va de la mano con la construcción de sociedades más empoderadas espacialmente, en las que comprender y dominar el espacio (físico y digital) sea un derecho accesible para todos y no un privilegio de unos pocos.

A través de este artículo se ha evidenciado que las cartografías digitales no solo representan espacios, sino que transforman las prácticas de navegación, participación ciudadana y producción de conocimiento geográficos. Al analizar los tres ejes clave, se concluye que los mapas digitales son dispositivos sociotécnicos que median las formas de moverse, organizarse y comprender el mundo.

Bibliografía

Berners-Lee, B. (2023). The semiotics of digital cartography at the Geoguessr interface: A practice-oriented case study. *New Media and Society*. https://doi.org/10.1177/14614448231160132

Buzai, G. D. & Galbán, E. M. (2020). Megacity Buenos Aires: Cartography of its latest expansion and conurbation with digital processing of nocturnal satellite images. *Revista Cartográfica*, 100, 215-238. https://doi.org/10.35424/rcarto.i100.667

Calvo, D. & Candón-Mena, J. (2023). Cartografías tecnopolíticas: propuesta para el mapeo colaborativo desde la investigación-acción participativa. *Cuadernos.Info*, 54, 23-24. https://doi.org/10.7764/cdi.53.51847

Crespo, J. Z. & Vara, M. S. (2024). "Women Carry in their Ignorance the Germ of their Perdition". Public Prostitution and Hygienism in Logroño during the 19th Century. F*uturo del Pasado*, 15, 401-436. https://doi.org/10.14201/fdp.31425

Crosilla, F.; Picech, G. & Beinat, A. (2021). Fifty years of the Friuli Venezia Giulia regional technical map: a best practice in the Italian cartographic context. *Applied Geomatics*, 13 (3), 437-452. https://doi.org/10.1007/s12518-021-00362-7

Derbal, C.; Djellali, A.; Attia, M.; Zaamouche, F. & Belkhiri, A. (2023). Enhancing Sustainable Mining Practices Through Fracture-Informed Blasting Strategies: A Case Study of the Aïn El Kebira Limestone Quarry in Algeria. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18 (12), 3689-3701. https://doi.org/10.18280/IJSDP.181201

Di, K.; Liu, Z.; Wan, W.; Peng, M.; Liu, B.; Wang, Y.; Gou, S. & Yue, Z. (2020). Geospatial technologies for Chang'e-3 and Chang'e-4 lunar rover missions. *Geo-Spatial Information Science*, 23 (1), 87-97. https://doi.org/10.1080/10095020.2020.1718002

Edler, D. & Kühne, O. (2022). Deviant Cartographies: A Contribution to Post-critical Cartography. *KN - Journal of Cartography and Geographic Information,* 72(2), 103-116. https://doi.org/10.1007/s42489-022-00110-w

Espinosa, A. P. & Espinoza, M. M. (2022). Evolución histórica del Instituto Geográfico Militar. Revista Geografica de Chile Terra Australis, 58 (2), 3-15. https://doi.org/10.23854/07199562.202258esp.Pinto3

Freiman, F. P. & dos Santos, D. R. (2022). Cartographic Generalization: Challenges and Potencialities. Revista Brasileira de Cartografia, 74(3), 772–788. https://doi.org/10.14393/rbcv74n3-65431

Galvão, M. L.; Krukar, J. & Schwering, A. (2021). Evaluating schematic route maps in wayfinding tasks for in-car navigation. *Cartography and Geographic Information Science*, 48 (5), 449-469. https://doi.org/10.1080/15230406.2021.1943531

Galvão, M. L.; Krukar, J. & Schwering, A. (2023). Schematizing car routes with their surrounding street network. *Cartography and Geographic Information Science*, 50 (1), 20-43. https://doi.org/10.1080/15230406.2022.2125077

Ganahl, S. (2024). Mapping Austrofascism and Beyond: Report on the Digital Research Lab Campus Medius. *Colloquia Humanistica,* (13). https://doi.org/10.11649/ch.3104

García, A. G. (2022). Layerscapes. Cartographic Imperative in the Hypermediated City. *Architecture, City and Environment*, 17 (49). https://doi.org/10.5821/ace.17.49.11014

García, A. G. & Roig, E. (2022). El mapa digital como interfaz: Cartografías (inter)activas. *Revista de EGA*, 27 (45), 206–217. https://doi.org/10.4995/ega.2022.13777

Gemma, G.; Giovannini, F. & Barbaro, A. (2021). Smart tool for olfactory disturbance reports' analysis: The calambrone case study. *Chemical Engineering Transactions*, 85, 61-66. https://doi.org/10.3303/CET2185011

Gentzel, P. & Wimmer, J. (2024). Restricted but satisfied: Google Maps and agency in the mundane life. *Convergence*, 30 (3), 1041–1057. https://doi.org/10.1177/13548565231205869

Giménez-García, R.; Ruiz-Álvarez, V. & García-Marín, R. (2022). Chronicle of a forecast flood: exposure and vulnerability on the south-east coast of Spain. *Natural Hazards*, 114 (1), 521-552. https://doi.org/10.1007/s11069-022-05400-0

Harley, J. B. (2001). *The new nature of maps: Essays in the history of cartography* (P. Laxton, Ed.). The Johns Hopkins University Press. https://archive.org/details/newnatureofmapse0000harl

Hidalgo, P. J.; Hernández, H.; Sánchez-Almendro, A. J.; López-Tirado, J.; Vessella, F. & Porras, R. (2021). Fragmentation and connectivity of island forests in agricultural

mediterranean environments: A comparative study between the Guadalquivir valley (Spain) and the apulia region (Italy). *Forests*, 12 (9). https://doi.org/10.3390/f12091201

Hunt, D. (2020). Every bus stop a tomb: Decolonial cartographic readings against literary, visual, and virtual colonial claims to space. *Cartographica*, 55 (3), 199-206. https://doi.org/10.3138/CART-2019-0016

Jordá Pardo, J. F.; Molina Salido, J.; Maximiano Castillejo, A. M.; Barcia, C.; Acevedo Pardo, C.; Alonso, M.; Álvarez-Alonso, D.; Díez Fernández-Lomana, C.; Díez-Herrero, A.; Farjas, M.; Garrote, J.; Hernández Orgaz, A.; Hernández Ruiz, M.; Kehl, M.; Romero, A.; Sánchez Moya, Y.; Schramm, T. & Sopeña Ortega, A. (2021). Making visible the hidden. Digital reconstruction and spatial analysis of the upper pleistocene geoarchaeological record of jarama vi rock shelter geosite in the jarama canyon (Valdesotos, Guadalajara, Spain). *Cuaternario y Geomorfología*, 35 (1-2), 5-38. https://doi.org/10.17735/cyg.v35i1-2.86007

Justin, J. & Menon, N. (2023a). Digital Cartography and Feminist Geocriticism: A Case Study of the Marichjhapi Massacre. *Cartographica*, 58 (3), 95-115. https://doi.org/10.3138/cart-2022-0022

Justin, J. & Menon, N. (2023b). Spatial Hypertexts or Hypermaps: A Proposal for using Maps as Hypertexts in Geo-Spatial Archives. *Journal of Map and Geography Libraries*, 19 (1-2), 55-71. https://doi.org/10.1080/15420353.2024.2339866

Justin, J. & Menon, N. (2024). Digital Cartography and Feminist Geocriticism Case Study II: Kilvenmani Massacre. *Cartographica*, 59 (2), 47-66. https://doi.org/10.3138/cart-2023-0012

Łajczak, A. & Zarychta, R. (2020). Reconstruction of the morphology and hydrography of the centre of kraków before the mid-13th century. *Geographia Polonica*, 93 (1), 25-50. https://doi.org/10.7163/GPol.0161

Laugrand, A. (2022). Owners and occupants: mapping the Blaan of Malbulen (Davao Occidental, Philippines). *South East Asia Research*, 30 (1), 68-88. https://doi.org/10.1080/0967828X.2021.1915174

López-Acevedo, F. J.; Escavy, J. I. & Herrero, M. J. (2022). Application of Spatial Data Mining to national mines inventories for exploration and land planning of high place-value mineral resources. The case of aggregates in Spain. *Resources Policy*, 79. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103096

Maluly, V., Gil, T. & Grava, M. (2023). Do Historical GIS and Digital Humanities Walk Hand in Hand? *Cartographica*, 58 (2), 59-63. https://doi.org/10.3138/cart-2023-0005

Marres, N. & Rijcke, S. de (2020). From indicators to indicating interdisciplinarity: A participatory mapping methodology for research communities in-the-making. *Quantitative Science Studies*, 1 (3), 1041-1055. https://doi.org/10.1162/qss_a_00062

Martínez, G. C. & Sánchez, M. D. P. (2021). Ditch with double function (drainage-irrigation) in the Huerta del Segura (Spain): A planned irrigation adaptation to the aridity and dearth of water. *Agua y Territorio*, 18, 21-38. https://doi.org/10.17561/at.18.5542

Martínez-Hernández, C.; Piskorski, R. & Stoffelen, A. (2023). Designing Online Workshops for Teacher Trainees: Heritage Mapping with Web GIS Story Maps. *European Journal of Geography*, 14 (3), 68-78. https://doi.org/10.48088/ejg.c.mar.14.3.068.078

Mazuela-Anguita, A. (2022). Digital Cartography of a Folk Music Collection: "Alan Lomax's journey across Spain (1952-53)". *Vegueta*, 22 (1), 93-111. https://doi.org/10.51349/veg.2022.1.06

McAdam, A. & Hess, K. (2022). Navigating the terrain: a typology of mapping in journalism studies. *Communication Research and Practice*, 8 (4), 278-290. https://doi.org/10.1080/22041451.2022.2137239

McElroy, E. (2022). Digital cartographies of displacement: Data as property and property as data. *ACME: An International Journal for Critical Geographies*, 21 (4), 357-371. https://doi.org/10.14288/acme.v21i4.1959

Melissaropoulou, D.; Bompolas, S. & Tsimpouris, C. (2022). Digital cartography in the service of preservation of cultural linguistic heritage: implementing the electronic dialectal atlas of Cappadocian Greek. *Scientific Culture*, 8 (2), 135-146. https://doi.org/10.5281/zenodo.6141499

Meshkani, T. (2024). Integrating Machine Learning in Urban Pedagogy: Addressing Homelessness in Skid Row. *Architecture*, 4 (1), 112-123. https://doi.org/10.3390/architecture4010008

Miner, J. D. (2022). Informatic tactics: Indigenous activism and digital cartographies of gender-based violence. *Information Communication and Society*, 25 (3), 431-448. https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1797851

Moraes, L.; Carvalho, C.; Rendeiro, M. & Gil, T. (2021). Eliminating white spots: A dismantling of Curt Nimuendajú's indigenist cartography. *Historia da Historiografia*, 14 (37), 62-104. https://doi.org/10.15848/hh.v14i37.1686

Moreno Ceballo, R., González Herrera, R., Paz Tenorio, J. A., Aguilar Carboney, J. A. & Carpio Penagos, C. U. D. (2020). Identificación de las zonas de mayor amplificación sísmica en la mancha urbana de Chiapa de Corzo, Chiapas como herramienta para evaluar vulnerabilidad física por exposición. *Geofísica Internacional*, 59 (3), 135-154. https://doi.org/10.22201/igeof.00167169p.2020.59.3.2090

Mushref, Z. J., Khalaf, A. M. & Al-Ani, S. O. A. (2021). The Model of Digital Cartographic Layers of Different Scales to Calculate the Ratios of Cartographic Generalizations: An Applied Study to Anah City. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 16 (7), 1245-1252. https://doi.org/10.18280/ijsdp.160705

Nacu, A. (2023). Creating a digital historical map of the German-inhabited areas in southern Transylvania (central Romania) in 1848. *Journal of Maps*, 19 (1). https://doi.org/10.1080/17445647.2023.2227214

Newlands, G. (2021). Algorithmic Surveillance in the Gig Economy: The Organization of Work through Lefebvrian Conceived Space. *Organization Studies*, 42 (5), 719-737. https://doi.org/10.1177/0170840620937900

Peris-Llopis, M., González-Olabarria, J. R. & Mola-Yudego, B. (2020). Size dependency of variables influencing fire occurrence in Mediterranean forests of Eastern Spain. *European Journal of Forest Research*, 139 (4), 525–537. https://doi.org/10.1007/s10342-020-01265-9

Quesnot, T. (2021). Décrypter l'innovation de la cartographie numérique grand public: entre marchandisation, appropriation et représentation égographique de l'information. *MappeMonde*, 131. http:// journals.openedition.org/mappemonde/5728

Rai, P. & Khawas, V. (2020). Traditonal knowledge system in disaster risk reducton: Exploraton, acknowledgement and propositon. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11 (1), 1-7. https://doi.org/10.4102/JAMBA.V11I1.484

Russell, E. K. & de Souza, P. (2023). Counter-mapping the mobile border: Racial surveillance and data justice in spaces of disappearance. *Environment and Planning D: Society and Space*, 41 (3), 494-512. https://doi.org/10.1177/02637758231179224

Smith, N. (2022). Alain Mourad, head of future wireless, ('5G') cellular technology network standard and why we're already thinking about 6G and beyond. *Engineering & Technology*, 16 (12), 1-6. https://doi.org/10.1049/et.2021.1213.

Stadnikov, V.; Likhva, N.; Miroshnichenko, N.; Kostiuk, V. & Dorozhko, Y. (2025). Exploring geoinformation technology potential for automating the development and maintence of digital topographic maps. *African Journal of Applied Research*, 11 (1), 101-114. https://doi.org/10.26437/ajar.v11i1

Straughan, E. R. & Bissell, D. (2022). Working in the gig economy is boring: Non-encounters and the politics of detachment in platform capitalism. *Geographical Journal*, 188 (4), 534-545. https://doi.org/10.1111/geoj.12453

Taccola E. & Rosselli L. & Grava M. (2024). Per una ricostruzione dei paesaggi funerari in Etruria settentrionale: i casi di Pisa e Volterra. *Archeologia e Calcolatori*, 35 (1), 81-98. https://doi.org/10.19282/ac.35.1.2024.07

Tavra, M. & Škara, A. (2020). Towards a new generation of digital cartography: The development of neocartography and the geoweb. *Cartographica*, 55 (4), 541-550. https://doi.org/10.3138/CART-2019-0028

Tobiáš, P. & Cajthaml, J. (2021). Models of cultural heritage buildings in a procedurally generated geospatial environment. *Transactions in GIS*, 25 (2), 1104-1122. https://doi.org/10.1111/tgis.12727

Tsakiridis, N. L.; Samarinas, N.; Kalopesa, E. & Zalidis, G. C. (2023). *Cognitive Soil Digital Twin for Monitoring the Soil Ecosystem: A Conceptual Framework*. https://doi.org/10.3390/soilsystems

Tschochohei, P. (2024). The World as Allegory in Cartography. Symbolic and Allegorical Reference System in the Aesthetics of Digital Cartography. *JoLMA*, 5 (1), 213-230. https://doi.org/10.30687/jolma/2723-9640/2024/01/000

Uhl, J. H.; Leyk, S.; Chiang, Y. Y. & Knoblock, C. A. (2022). Towards the automated large-scale reconstruction of past road networks from historical maps. *Computers, Environment and Urban Systems*, 94. https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2022.101794

Vaynshtok, A. P.; Yurkov, E. F.; Yudina, T. N. & Yakuba, V. I. (2022). Implementation of the Threshold Aggregation Model for Estimation of the Child Well-Being Index in the Subjects of RF. *Journal of Communications Technology and Electronics*, 67 (12), 1564-1569. https://doi.org/10.1134/S1064226922120233

Villar, F. A.; Candelario, S. & Díaz, J. (2023). Drones, fotogrametría y sistemas de información geográfica. Algunos aportes a la arqueología de contextos industriales. *Comechingonia. Revista de Arqueología*, 27 (1), 35-50. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-00272023000100021&script=sci_arttext

Weckert, S. (2020). Simon Weckert. Performance & Installation. https://www.simonweckert.com/googlemapshacks.html

Wood, D. (2010). *Rethinking the Power of Maps*. The Guilford Press.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.