

COLONIALIDAD EPISTÉMICA Y DESAFÍOS GEOESPACIALES:  
UNA CRÍTICA AL USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)  
EPISTEMIC COLONIALITY AND GEOSPATIAL CHALLENGES:  
A CRITIQUE ON THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS)

**Lucía MACÍAS SERRAT**

INVESTIGADORA INDEPENDIENTE | Morelia, México

Contacto: [lupiskimc@gmail.com](mailto:lupiskimc@gmail.com)

ORCID iD: 0000-0003-0017-8450

### Resumen

En la investigación geográfica contemporánea los Sistemas de Información Geográfica (SIG) desempeñan un papel esencial al posibilitar la representación y el análisis de información espacial. A pesar de su utilidad, su cuantiosa aplicación ha generado inquietudes, particularmente en relación con la sobre simplificación de la realidad objetiva. Este artículo se centra en cuestionar y analizar críticamente las limitaciones y los riesgos derivados de la sobre dependencia en los SIG en la investigación geográfica actual. Se subraya la importancia de examinar la influencia de la colonialidad, destacando aspectos como la uniformización metodológica y la restricción en la diversidad de enfoques, como elementos que podrían limitar la comprensión integral de los procesos geográficos y la capacidad para abordar la multidimensionalidad de los fenómenos socioespaciales. Se abordan las implicaciones de la sobrevaloración de los SIG, que en esta estructura de dominación distorsiona la generación de conocimiento al favorecer intereses hegemónicos. Esta distorsión se refleja en la preferencia por metodologías cuantitativas y en la tendencia a subestimar y desplazar del análisis cualitativo y de campo, fundamentales para comprender la complejidad de las problemáticas sociales. Para la discusión

### Abstract

Geographic Information Systems (GIS) play a crucial role in contemporary geographical research by enabling the representation and analysis of spatial information. Despite their utility, excessive use has raised concerns, particularly regarding the oversimplification of objective reality. The focus of this article is to question and analyze the limitations and risks stemming from overreliance on GIS within current geographical research. Emphasis is placed on examining the influence of coloniality in this context, highlighting aspects such as methodological standardization and restriction in the diversity of approaches, which may limit the comprehensive understanding of geographical processes and the ability to address the multidimensionality of spatial phenomena. The implications of overvaluing GIS are examined, revealing how this distortion within the dominant structure skews knowledge generation to serve hegemonic interests. This distortion is reflected in the preference for quantitative methodologies and the tendency to underestimate and displace qualitative and field analysis, essential for understanding the complexity of social issues. For the theoretical-methodological discussion on

teórica-metodológica de la colonialidad epistemológica que se establece con los SIG en las representaciones cartográficas, se analizan los casos del atlas de riesgos Campeche y Acapulco, Guerrero. El análisis del atlas de Acapulco incluye una comparación antes y después del impacto del huracán Otis. Finalmente, esta crítica invita a reflexionar sobre la necesidad de equilibrar el uso de los SIG e incorporar enfoques más amplios y diversos, integrando tanto el análisis cuantitativo como el cualitativo para enriquecer y fortalecer el carácter holístico del análisis geográfico contemporáneo, especialmente en el contexto de riesgo y desastres.

epistemological coloniality established through GIS in cartographic representations, the risk atlases of Campeche and Acapulco, Guerrero, are analyzed. The analysis of Acapulco's atlas includes a comparison before and after the impact of Hurricane Otis. This article invites reflection on the need to balance GIS use by incorporating broader and diverse approaches. By integrating both quantitative and qualitative analysis, to enrich and strengthen the holistic nature of contemporary geographical studies, particularly in the context of risk and disaster management.

**Palabras clave:** *Sistemas de información geográfica || Epistemología social || Colonización || Desastres || Geografía humana*

**Keywords:** *Geographic information systems || Social epistemology || Colonization || Disasters || Human Geography*

## Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han emergido como herramientas fundamentales en la investigación geográfica contemporánea, desempeñando un papel crucial en la representación, análisis y visualización de datos espaciales (Bosque González *et al.*, 2012; Campbell y Shin, 2011). La evolución tecnológica ha dotado a los investigadores de capacidades sin precedentes para mapear y comprender la complejidad de los fenómenos geográficos. En este contexto, los SIG han ocupado un lugar preeminente en la generación de conocimiento geoespacial, facilitando la modelización de patrones, tendencias y relaciones espaciales en diversas disciplinas (Olaya, 2009; Bosque Sendra, 1994).

La creciente disponibilidad de datos georreferenciados y la accesibilidad a herramientas de software han catapultado la adopción masiva de los SIG en la investigación, habilitando la captura y procesamiento de información espacial de manera eficiente y sistemática. Esta tendencia ha promovido avances significativos en la comprensión de fenómenos geográficos, permitiendo abordar complejas interrelaciones

entre factores ambientales, sociales y económicos. Para respaldar la relevancia de los SIG y su función contemporánea, se afirma que alrededor del 70% de la información que empleamos en diversas disciplinas se encuentra georreferenciada o asociada a una posición geográfica específica (Olaya, 2014).

En la actualidad, los SIG han alcanzado una posición destacada en la producción científica, consolidándose como una herramienta omnipresente en la investigación geográfica. Esta prevalencia se refleja en una amplia gama de disciplinas, abarcando desde la ecología hasta la planificación urbana, y desde la epidemiología hasta los estudios sociales (por ejemplo, Bonilla Aldana *et al.*, 2020; Daymond *et al.*, 2023; Li y Wang, 2022; Zhou y Wang, 2024). La versatilidad de los SIG para capturar, procesar y visualizar datos geográficos ha generado una expansión significativa en su adopción, convirtiéndolos en una pieza fundamental en la generación de conocimiento científico geoespacial.

La relevancia de los SIG en la investigación geográfica contemporánea radica en su capacidad para integrar y analizar datos espaciales de múltiples fuentes. Estas herramientas posibilitan la representación cartográfica, el análisis de patrones espaciales, la modelización de fenómenos complejos, planificación y la toma de decisiones informadas en contextos geográficos diversos. La utilidad de los SIG se manifiesta en la identificación de tendencias, la evaluación de riesgos, la planificación de recursos, y en la comprensión profunda de la interacción entre variables geográficas, sociales y ambientales. Su versatilidad y aplicabilidad en diferentes campos disciplinarios los convierten en aliados indispensables para la investigación actual.

Además, en la geografía humana, los SIG han revolucionado la comprensión de las dinámicas espaciales y sociales (por ejemplo, Aguilera Arilla *et al.*, 2020; Haesbaert, 2021; Millán *et al.*, 2021; Prunier, 2021). Han permitido un análisis detallado de patrones migratorios, distribución de recursos, densidad poblacional, entre otros aspectos fundamentales para entender la interacción entre sociedades y su entorno geográfico (por ejemplo, Khan *et al.*, 2023; Palacios Lázaro *et al.*, 2023; Patel *et al.*, 2024; Sánchez Velásquez y Ríos Bartra, 2020). En la gestión del riesgo de desastres, los SIG desempeñan un papel crucial al facilitar la identificación y evaluación de zonas vulnerables, el análisis de riesgos, y la planificación de medidas preventivas y estrategias de respuesta ante catástrofes naturales o inducidas por el ser humano (por ejemplo, Bullen y Miles, 2024; Fei *et al.*, 2023; Joshi *et al.*, 2024; Paz Tenorio *et al.*, 2017; Xin *et al.*, 2023).

Sin embargo, el énfasis desproporcionado en el uso de los SIG ha generado un patrón que, si bien ha fortalecido la capacidad técnica para analizar datos geográficos, también ha suscitado una preocupación sustancial. Esta inquietud se relaciona con la tendencia a relegar la riqueza del análisis cualitativo y de campo en favor de la generación cuantitativa de resultados. Situación que puede llevar a la simplificación excesiva de fenómenos complejos, la pérdida de matices, la falta de comprensión profunda y contextual, así como la omisión de factores cualitativos relevantes. Además, puede contribuir a una visión reduccionista que no capture la complejidad esencial de algunos fenómenos. La sobrevaloración de los datos cuantitativos ha eclipsado la necesidad de un entendimiento más holístico y contextualizado de los fenómenos estudiados, limitando la capacidad para capturar la complejidad inherente a los sistemas geográficos.

Asimismo, es crucial considerar la influencia de la colonialidad del poder en la configuración actual del conocimiento geográfico y la producción científica. La obra de Quijano Obregón (2014) destaca la colonialidad como el rasgo distintivo del actual patrón mundial de poder, entendiéndolo como estructuras de dominación, explotación y conflicto arraigadas en las sociedades contemporáneas. En el sentido donde la dominación responde a una “voluntad de obediencia” a la autoridad (Weber, 2002), marcada por justificaciones de fundamentos de legitimidad a la dominación, como la: 1) tradicional: costumbre patriarcal y patrimonial; 2) carismática: personal, de heroísmo; y 3) legal: como la que ejerce el servidor del Estado y los titulares del poder (Weber, 2001). Especialmente en el contexto postcolonial latinoamericano de la fetichización del poder, es decir, del dominio sobre las personas (o las masas) cuando carecen de aprobación dichos tipos de legitimidad weberianos (Dussel, 2006).

Este patrón hegemónico de poder colonial globalizado, ha marcado una tendencia en la academia que, en apariencia, busca la generación de conocimiento objetivo, pero en realidad diluye la verdad objetiva al servir únicamente a los intereses de las clases dominantes. Se rescata la afirmación gramsciana de hegemonía (Portantiero, 1979), en donde asevera que tiene como espacio de conformación al campo de las relaciones políticas. Sin embargo, consideramos un error el separar las dimensiones económica e ideológica. El hecho de que determinados proyectos del capital prevalecen, obedeciendo a los intereses de los sectores dominantes, significa que se han tornado hegemónicos, generando una articulación específica del bloque en el poder. Desde esta perspectiva, la noción de hegemonía asume

necesariamente una connotación que se mueve tanto en el plano político, como en el económico (Osorio, 2014). Como sostiene Poulantzas (1979), la centralización de una función hegemónica dentro del bloque en el poder, con el propósito de gestionar las contradicciones entre las clases, se intensifica al cohesionarse en la búsqueda de un objetivo común de explotación y dominio.

En este contexto, la adopción masiva de los SIG como método predominante en la investigación geográfica puede ser entendida como parte de este patrón mundial de poder porque canaliza una forma de comprensión tendenciosa de las relaciones espaciales. La preferencia por enfoques metodológicos cuantitativos y la desvalorización de aproximaciones cualitativas y contextuales podría reflejar una subyacente influencia de intereses hegemónicos en la producción del conocimiento geográfico. Este énfasis en la cuantificación y la instrumentalización de los datos podría estar en sintonía con la perpetuación de dinámicas de poder que subordinan otras formas de conocimiento y experiencias, contribuyendo así a una perspectiva sesgada y reduccionista de la realidad social.

Con un enfoque crítico a la influencia de la colonialidad epistemológica, este artículo tiene el objetivo principal de cuestionar y analizar las limitaciones y los riesgos derivados de la sobredependencia de los SIG dentro de la investigación geográfica actual. Para la discusión se emplean como ejemplos los casos de los atlas de riesgos de Campeche y Acapulco, Guerrero. Para el segundo caso, se hace una comparación antes y después del impacto del huracán Otis. Con la utilización de la técnica documental, se realizó una revisión teórico-conceptual que fundamenta el análisis, contextualizando la problemática de dicha dependencia excesiva, explorando tanto las contribuciones de estas herramientas como también sus limitaciones, especialmente en lo concerniente a la reducción de la investigación a meros resultados cuantitativos, desatendiendo el análisis cualitativo y de campo que enriquece la comprensión integral de los fenómenos geográficos. Esta reflexión aspira a promover un diálogo académico orientado hacia la integración equilibrada de métodos y enfoques, con el fin de enriquecer y fortalecer la comprensión de los fenómenos socioespaciales desde una óptica más holística y multidimensional.

## **Evolución y utilidad de los SIG en la investigación geográfica**

Para comprender la génesis y la evolución de los SIG, es fundamental situarlos dentro del marco de la colonialidad epistémica. Esto implica reconocer que dichas herramientas tecnológicas están intrínsecamente influenciadas por las estructuras de conocimiento y poder que han sido moldeadas por la historia colonial y las relaciones de dominación. Desde sus inicios, los SIG han sido desarrollados y utilizados en un contexto marcado por la imposición de perspectivas eurocéntricas sobre el territorio y sus habitantes. La concepción de espacios geográficos, la clasificación de áreas, y la representación cartográfica han estado históricamente guiadas por narrativas coloniales.

Resulta innegable la estrecha interdependencia entre los fundamentos filosóficos de las ideologías y la producción académica, particularmente en el contexto del neocolonialismo. Este periodo se ha caracterizado por corrientes filosóficas como el positivismo y el individualismo, cuyas influencias han permeado significativamente el desarrollo intelectual y académico. La filosofía, como esencia conceptual y epistemológica, moldea las bases sobre las que se fundamentan los discursos y prácticas académicas en general, siendo particularmente evidente en la geografía y las ciencias sociales. El entrelazamiento filosófico-ideológico con la producción de conocimiento, no solo refleja una dinámica histórica, sino cómo las perspectivas epistemológicas y los valores culturales influyen en la formulación de teorías, métodos de investigación y enfoques interpretativos en el ámbito académico.

En la geografía humana, el paradigma cuantitativo comenzó a surgir a partir de la década de los cincuenta, pero se consolidó en las siguientes veinte décadas principalmente en la producción académica de Estados Unidos e Inglaterra (Paul y Jha, 2021). Esto marcó un cambio significativo en el enfoque metodológico y teórico de la disciplina, con un creciente énfasis en el uso de métodos cuantitativos y enfoques positivistas para estudiar los fenómenos humanos y sociales. La influencia del positivismo lógico y la creciente disponibilidad de datos cuantitativos (por ejemplo, censos y encuestas) impulsaron el desarrollo de métodos y técnicas estadísticas en la investigación geográfica. Así, se comenzaron a aplicar análisis cuantitativos para estudiar patrones y procesos espaciales, utilizando herramientas como el análisis de regresión, análisis de cluster, análisis factorial, etcétera (Harvey, 2007; Michel, 2016).

El origen de los SIG se remonta a las décadas de los sesenta y setenta, aquella época cuando la conjunción de los avances tecnológicos y la necesidad de manejar datos geográficos complejos impulsaron el desarrollo de estas herramientas. Temporalmente, considerando el contexto geopolítico de la Guerra Fría en su etapa más madura (Agnew, 2005). Por ejemplo, los lanzamientos de satélites como los Sputniks o Kosmos de Rusia, el TIROS-I de la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), y Astérix de Francia. Cabe mencionar la importancia de los lanzamientos de los satélites LANDSAT, especialmente los de las misiones LANDSAT-2 en 1975 y LANDSAT-7 en 1999, cuyos productos han sido ampliamente utilizados en estudios geoespaciales (Olaya, 2020). Estos satélites han proporcionado valiosa información sobre la superficie terrestre, permitiendo un análisis detallado de cambios en la cobertura del suelo y otros fenómenos de interés para la geografía y disciplinas afines.

Inicialmente, los primeros SIG se centraron en la capacidad de almacenar y organizar datos geográficos mediante sistemas computarizados. Sin embargo, el concepto evolucionó rápidamente, adoptando la capacidad de realizar análisis espaciales y modelar información geográfica de manera más dinámica y eficiente (Bosque González *et al.*, 2012). En los años ochenta, se presenció un progreso sustancial en la funcionalidad de los SIG, estimulado por la evolución en cuestiones como la capacidad de procesar información por el acceso a tecnologías y programas. Eventos importantes en la teledetección y la observación satelital, como el lanzamiento de satélites meteorológicos y la integración de tecnologías de posicionamiento global (GPS) con sistemas plenamente operativos, marcaron un cambio significativo, permitiendo una representación más precisa y detallada del entorno geográfico y la digitalización cartográfica.

A medida que avanzaba el siglo XXI, la accesibilidad a datos geoespaciales, el desarrollo de software más sofisticado y la incorporación de técnicas de análisis avanzadas consolidaron a los SIG como una herramienta imprescindible en la investigación geográfica. Esto permitió el análisis y la visualización de datos complejos de manera eficiente y precisa. Paralelamente, se han creado sistemas de posicionamiento no satelitales que utilizan tecnología de radiofrecuencia, tales como los sistemas de localización en tiempo real (RTLS por sus siglas en inglés), y los sistemas de posicionamiento en tiempo real basados en tecnologías inalámbricas como el *Wi-Fi*, *Bluetooth*, *Zigbee* o *RFid* (Consejería de Fomento, 2009).

De mediados de los noventa a la actualidad, la mejora en los avances tecnológicos ha sido un proceso continuo. Esto se ve reflejado en varios aspectos con los SIG. Por ejemplo, en las versiones mejoradas de programas (*software*) lanzadas regularmente a lo largo de los años y en la adopción de aplicaciones en dispositivos móviles, con un enfoque más fuerte en la recopilación de datos en el campo. En la última década, la utilización masiva de la computación en la nube para SIG, ha ganado un impulso significativo, al igual que la integración de la inteligencia artificial y del aprendizaje automático (especialmente en los últimos años). Además, el movimiento de datos abiertos ha cobrado fuerza en todos los ámbitos, institucionalizándose y generando un aumento significativo en la disponibilidad de información. Estos avances tecnológicos han transformado la investigación geográfica al proporcionar a los investigadores potentes herramientas.

Entre las ventajas de los SIG, ubicamos que son sumamente útiles, ya que posibilitan el análisis multivariable, permitiendo así la correlación entre datos geográficos y variables socioeconómicas, ambientales o culturales. Esto facilita la identificación de relaciones complejas entre diferentes factores. La capacidad de modelar y simular escenarios geográficos contribuye a la toma de decisiones informadas en campos como la planificación urbana, manejo del riesgo de desastres, gestión ambiental, etc. El uso de los SIG se ha integrado cada vez más en diversas disciplinas a lo largo de las últimas décadas, lo que permite un enfoque interdisciplinario que se complementaría con perspectivas críticas y la exploración de sus impactos sociales en su aplicación metodológica. Adicionalmente, la participación ciudadana en la creación de mapas con los SIG participativos se ha fortalecido.

## **Colonialidad epistémica y el ámbito geoespacial**

Contextualizando la crítica de este artículo, la colonialidad del poder es una forma de pensamiento que sustenta que la realidad global actual está asentada en una estructura de explotación y dominación de la población con base en criterios de imposición cultural, control político y económico que incluyen una clasificación social sustentada en jerarquías raciales marcada por características biológicas (Añón, 2021; Quijano Obregón, 2014). Es esencial destacar el proceso de la colonialidad en el contexto latinoamericano, marcado por conquistas y colonias europeas, en donde se

impusieron costumbres, jerarquías, religiones y lenguas extranjeras. Donde los habitantes locales experimentaron el despojo de sus tierras, fueron esclavizados y saqueados, mientras las mujeres eran víctimas de abuso sexual, violentadas y tratadas como mercancía. Estos eventos dejaron una profunda crisis de identidad y cultural que ha influido en las tendencias eurocentristas que marcan la región en años posteriores.

Consecuentemente, nos encontramos ante los procesos de la colonialidad del poder y del saber, caracterizados por la dominación tanto del ámbito político como epistémico (Castro Gómez y Grosfoguel, 2007). Así, la perspectiva hegemónica eurocentrista del conocimiento se origina en la separación entre objeto y sujeto, estableciendo a la razón como sujeto abstracto del conocimiento objetivo y absoluto, promoviendo así el individualismo (Marañón Pimentel, 2014). Ideológicamente, se podría reprobar al individualismo por el hecho de que dicho enfoque subestima la importancia de las interconexiones sociales y de la influencia del entorno en el desarrollo y el comportamiento humano. La perspectiva individual, en términos sociopolíticos, aboga por la mínima participación del Estado y fomenta la propiedad privada, la libre competencia, y la autorregulación, enfatizando la importancia de los derechos individuales frente a las demandas colectivas (Scott y Marshall, 2009).

Digamos que en el marco del individualismo metodológico, generado y propagado por la colonialidad el poder, cualquier sistema de conocimientos es igualmente uno de desconocimientos, como propuso de Sousa Santos (2019) al categorizar la ignorancia de tres modos: arrogante, indolente y malévol. Estamos hablando de un entorno monopolista de la producción del conocimiento, en donde se desestiman las subjetividades, y que se caracteriza por una marcada amnesia histórica colectiva. Pero lo más peligroso es la producción (activa y consciente) de ignorancia a través de la generación masiva de conocimientos, por más estudios y publicaciones que se hagan. Si el contenido carece de valor, no hay contribución real de conocimiento.

Desde una perspectiva más relacional y contextualizada del proceso del conocimiento, Quijano Obregón (2021) cuestiona la naturaleza individualista del sujeto, argumentando en contra de la negación de la intersubjetividad y la totalidad social como fuentes de generación del conocimiento. Además, critica la idea de objeto, al señalar que las propiedades (o características) son expresiones de un campo de relaciones más amplio, sugiriendo que no deben de considerarse de forma aislada, lo que resultaría en no considerar la totalidad de la problemática.

El individualismo metodológico ha sido objeto de diversas críticas en el ámbito de las ciencias sociales (Sousa Santos, 2018; Said, 2019; Spivak, 2010). Sosteniendo que dicho enfoque tiende al reduccionismo, al simplificar las explicaciones sociales complejas, e ignorar factores estructurales, históricos y contextuales. Destaca una tendencia por omitir la influencia de las estructuras sociales e interacciones colectivas en la formación de comportamientos individuales, así como una subestimación del valor de las desigualdades sociales, ya que se centra en las acciones individuales, sin considerar adecuadamente las estructuras de poder, las disparidades socioeconómicas, las dimensiones culturales y simbólicas que son tan cruciales en el tema de los desastres, por ejemplo. Aunque esas críticas no niegan por completo los posibles aportes del enfoque individualista, hacen énfasis en la necesidad de complementarlo con perspectivas más integrales y estructurales para obtener una comprensión más completa de los fenómenos sociales.

Nos encontramos con una situación en donde se ha normalizado la noción de una ciencia universal dirigida, obviamente, por los intereses hegemónicos de los grupos en el poder. En donde las ciencias sociales están claramente marcadas por tendencias eurocentristas (abordando la acción social mediante criterios instrumentales y formales), asumiendo a dicha perspectiva como legítima y exclusiva (Wallerstein, 2006). De esta forma, el establecimiento de la agenda científica implica una subordinación en la integración de la investigación, las metodologías, los idiomas, etc. Generando una asimetría en la producción y transferencia de conocimientos, determinada por la colonialidad del poder y del saber, haciéndose patente la forma en la que el norte global dicta las agendas del sur y otros territorios (Asprella y Schulz, 2020).

En Latinoamérica, la intersección entre la colonialidad epistémica y el ámbito geoespacial, revela un fenómeno donde la producción y transferencia de conocimientos, se encuentran subordinadas a dinámicas de poder. Los patrones de conocimiento impuestos durante la época colonial han dejado una impronta duradera en la manera en que comprendemos y representamos el espacio, influyendo en la configuración de herramientas, metodologías y perspectivas que prevalecen en la investigación geográfica contemporánea. Al considerar la incorporación de los SIG, en su aplicación y desarrollo, se observa dicha influencia que incide en los enfoques, la representación y el análisis de la información espacial (Nahuelhual *et al.*, 2016; Truffello *et al.*, 2021; Fernando Rivas *et al.*, 2022; Rojas Marchini, 2023).

## **Limitaciones y críticas al uso de los SIG: riesgos de sesgo y simplificación en los resultados**

La utilización predominante de los SIG ha sido objeto de escrutinio en el ámbito académico, suscitando una serie de críticas fundamentadas en las limitaciones inherentes a esta tecnología geoespacial. Entre las más sustanciales, se encuentra la tendencia hacia la simplificación y el riesgo de sesgo en los resultados generados por los SIG. Las limitaciones de los SIG se manifiestan en su propensión a reducir la complejidad de los fenómenos geográficos a representaciones cartográficas simplificadas. Esto puede conducir a una pérdida significativa de información contextual y a una interpretación distorsionada de la realidad. La incapacidad de los SIG para capturar plenamente la variabilidad y la dinámica inherentes a los procesos geográficos complejos limita su eficacia en la representación fiel de la realidad.

Varios estudios en la investigación dentro de la geografía crítica y la teoría social, ofrecen perspectivas matizadas sobre las limitaciones, sesgos y desafíos asociados con los SIG. Cope y Elwood (2009) exploran las restricciones propias de los SIG en la representación efectiva de datos cualitativos y los desafíos de integrar diferentes tipos de datos. La obra se centra en una perspectiva metodológica que aborda las complejidades epistemológicas y ontológicas que surgen al intentar incorporar información cualitativa en un entorno predominantemente cuantitativo como los SIG. Las autoras hacen una revisión crítica de las metodologías existentes, explorando estrategias innovadoras para la combinación de datos (cualitativos y cuantitativos), reconociendo la interdependencia de ambas modalidades y la necesidad de enfoques analíticos que aborden su complementariedad.

En la década de los noventa surge el subámbito del SIG crítico, mismo que se consolidó y ganó reconocimiento en la década del 2000. Esta corriente ha producido una extensa investigación que se distingue por su crítica a las suposiciones subyacentes en el diseño y uso de los SIG, examinando la forma en la que dichas influyen en la construcción del conocimiento geográfico y en la reproducción de relaciones de poder en la sociedad. Desde entonces, ha continuado evolucionando y ha influido en la forma en que se aborda la investigación con los SIG, destacando las dimensiones

críticas, sociales y políticas de estas tecnologías. Este enfoque crítico destaca la importancia de contextualizar los datos geoespaciales dentro de marcos más amplios de poder colectivo, reconocimiento y representación.

Académicos como Wilson (2009, 2013 y 2015) han sido influyentes en el desarrollo de este enfoque, mismo que proporciona una base conceptual. Destaca por exponer las dinámicas de poder e inequidades que pueden surgir en el contexto de la aplicación de tecnologías geoespaciales. Explora las implicaciones sociopolíticas de los SIG, sus limitaciones técnicas, pero también sus efectos en la estructuración del conocimiento geográfico. Wilson (2013) discute cómo los SIG pueden convertirse en instrumentos de reproducción de poder y marginalización, al destacar la forma en la que las decisiones relacionadas con la recopilación, representación y análisis de datos geoespaciales pueden reflejar y perpetuar estructuras de poder existentes en la sociedad. Es importante destacar que el autor también ha argumentado que la aparente objetividad de los resultados cartográficos puede ocultar procesos de toma de decisiones subjetivos y sesgados.

Uno de los mayores riesgos relacionados con el sesgo y la sobre simplificación de los resultados presentados mediante mapas generados con los SIG, es que diluye la realidad circundante a los factores clave que influyen en las variables. Resultando en tendencias reduccionistas y desviando la resolución efectiva de la problemática de fondo. Esto se manifiesta claramente examinando, por ejemplo, las desagregaciones específicas de los grados de vulnerabilidades a desastres, determinados por distintos índices. La relación entre las diversas escalas geográficas, que abarca desde lo estatal y municipal, hasta lo más localizado como las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), e incluso el nivel de manzanas, ejemplifica las complejidades y desafíos intrínsecos asociados con la sobredependencia de los SIG. Entonces, la escala cartográfica juega un papel fundamental en la determinación de las zonas de riesgo y vulnerabilidad.

Los territorios exhiben una diversidad connatural, lo que implica una variedad de vulnerabilidades que los afectan de manera diferencial. Esta diversidad se hace evidente al analizar a nivel de AGEB, donde se puede identificar una multitud de factores que contribuyen a las vulnerabilidades de una región. Desde las condiciones socioeconómicas hasta la infraestructura disponible, cada AGEB presenta una gama única de desafíos y riesgos que deben ser considerados al desarrollar estrategias de manejo de desastres y mitigación de riesgos.

La elección de la escala adecuada no solo afecta la representación espacial de los datos, sino también la toma de decisiones en la identificación y manejo de peligros. Como mencionamos, en el análisis a nivel de AGEB, se evidencia una multitud de vulnerabilidades distintas. Esto subraya la importancia de comprender cómo las decisiones de escalas cartográficas pueden influir en la percepción y gestión del riesgo. En última instancia, el riesgo se convierte en el resultado directo de las decisiones que se toman al imponer criterios y definiciones sobre las áreas de peligro y vulnerabilidad en los mapas.

A modo de ilustración sobre cómo la desagregación de las vulnerabilidades, peligros y riesgos a diferentes niveles geoespaciales revela las limitaciones que hemos tratado, examinemos dos casos. En primer lugar, consideremos el caso de Campeche, México. El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), llevaron a cabo un estudio para evaluar la vulnerabilidad física de las viviendas (edificación) en todo el país. Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo basado en los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), utilizando la metodología de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos del CENAPRED (2004, 2006). Dichas guías están normativamente establecidas por la Administración Pública como los estándares a seguir para la creación de atlas de riesgos en el país, además, es importante resaltar que tienen y con más de veinte años vigentes.

Los resultados de dicha publicación se presentaron visualmente en mapas a nivel municipal. Se sostiene que ofrecen una visión rápida de las necesidades en materia de prevención de desastres y mitigación de riesgos. Más puntualmente, los resultados representan el porcentaje municipal del material de construcción en techos y pisos (según los criterios del INEGI), que determina la vivienda precaria como indicador de vulnerabilidad (Aragón Cárdenas, 2019). Los niveles de “vulnerabilidad” que se manejan son cuatro, representados por un código de colores (criterio conservador): rojo, anaranjado, amarillo y verde. Dado que dentro del documento no se especifican valores (por ejemplo, alto, medio, bajo), por lo que se asume la correspondencia lógica de los mismos. El mapa del estado de Campeche, muestra once municipios con todos los niveles de vulnerabilidad. Aquellos con los niveles más altos (rojo, anaranjado) se encuentran más distantes de la costa, a diferencia de los valores de vulnerabilidad baja y media (amarillo, verde).

Según lo representado en el mapa, esto sugiere que las zonas más continentales podrían experimentar las mayores afectaciones en caso de desastre, e infiere que, dependiendo del color, cada municipio experimenta un grado uniforme de vulnerabilidad física.

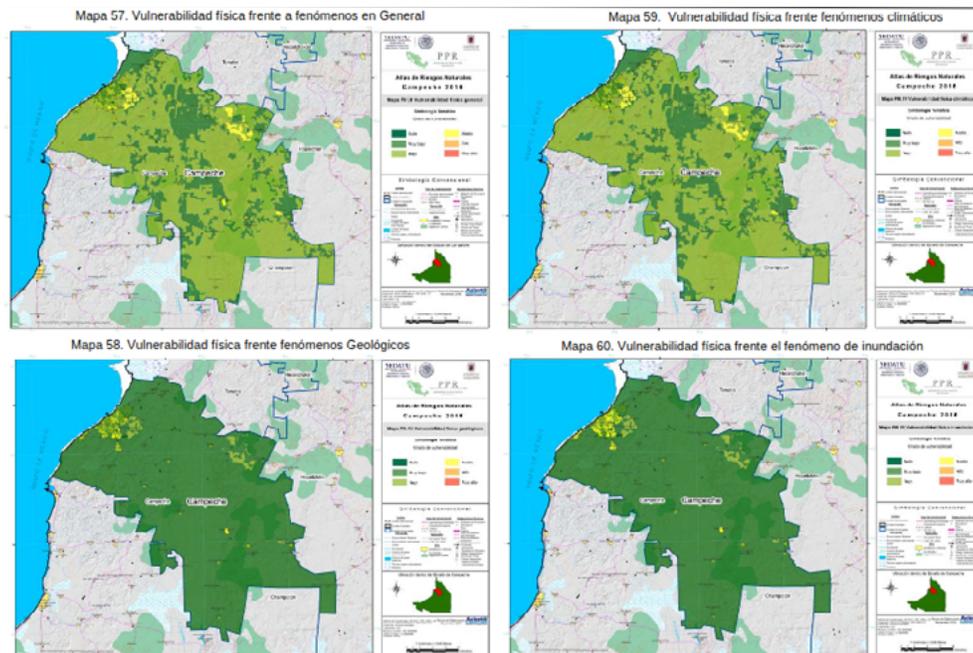
Ahora nos enfocaremos en el municipio de Campeche, Campeche, mismo que, según el estudio previamente referenciado del SINAPROC, está en color verde, sugiriendo que presenta una vulnerabilidad física baja o muy baja (la más baja del código de colores). Para la evaluación de la vulnerabilidad física en el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Campeche, Campeche de la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU, 2016), se emplearon las premisas metodológicas de las guías para elaborar atlas del CENAPRED. Se tomaron en cuenta los subsistemas expuestos, la tipología de la vivienda, la fragilidad ambiental y la susceptibilidad (en función de la exposición). Utilizando información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y del INEGI, así como datos de percepción remota y trabajo de campo. Si bien se realiza una valoración más completa de la vulnerabilidad física, es pertinente observar los resultados en los mapas.

En la Figura 1, se observan cuatro mapas resultantes del análisis de vulnerabilidad física en el municipio de Campeche frente a diversos fenómenos perturbadores: 1) fenómenos en general, 2) climáticos, 3) geológicos, y 4) de inundación. A simple vista, se distingue que se redujo la escala a AGEB, lo que permite visualizar una mayor diversidad en los mapas, pero los primeros dos mapas son idénticos y los segundos dos también. La cuestión central radica en la suposición subyacente de que la vulnerabilidad física ante fenómenos geológicos es equiparable a la de los fenómenos de inundación. Esta igualdad en los resultados contrasta con la evidencia empírica de la región, donde la sismología es poco significativa, pero los fenómenos hidrometeorológicos son las principales causas de desastres (Posada Vanegas *et al.*, 2013; CENAPRED, 2024).

Este enfoque metodológico puede presentar limitaciones significativas al no considerar las particularidades y riesgos específicos asociados con cada tipo de fenómeno. La distinción y el tratamiento diferenciado de los riesgos geológicos, climáticos y de inundación son fundamentales dada la diversidad de impactos que pueden generar en la infraestructura y la población. Una aproximación más precisa y contextualizada debería reflejar estas diferencias, considerando las condiciones geográficas, climáticas e históricas específicas del municipio de Campeche. En consecuencia, se sugiere una revisión de la metodología empleada para capturar de manera más

Figura 1

*Mapas de vulnerabilidad física en el municipio de Campeche, Campeche, México*



Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Campeche (SEDATU, 2026)

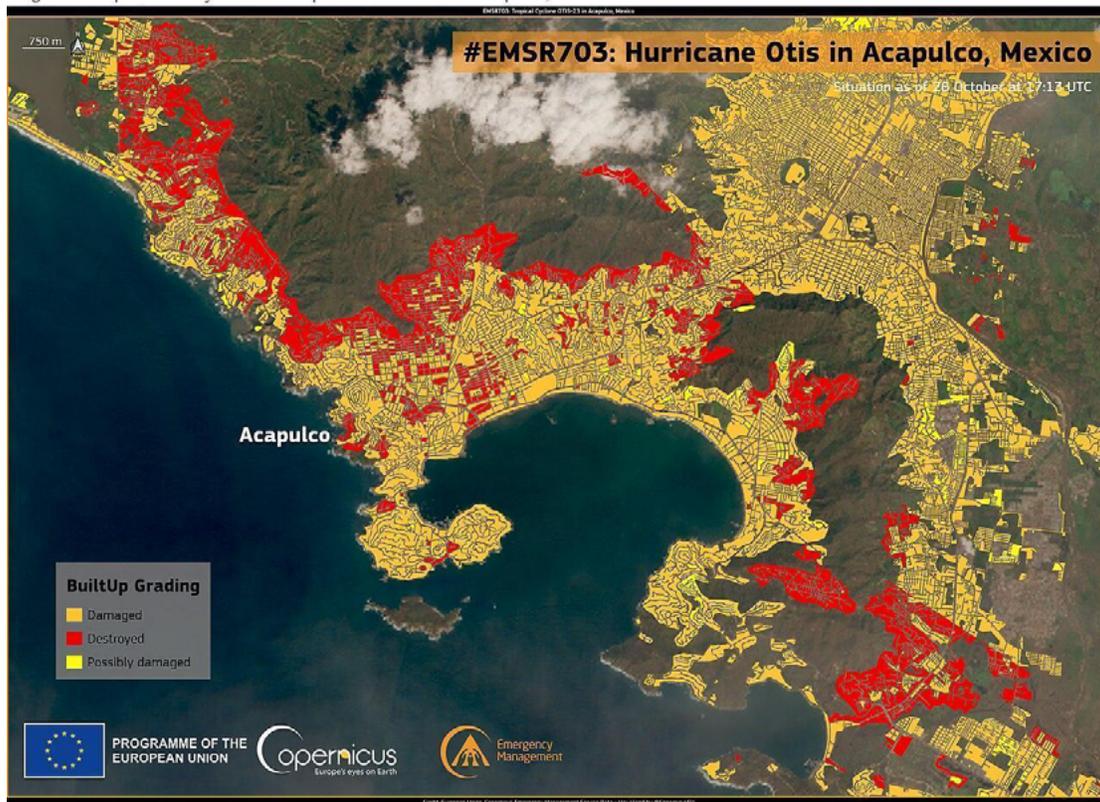
precisa las variaciones. Esto podría implicar ajustes en la ponderación de los factores de riesgo, así como una mayor diferenciación en la asignación de los niveles de vulnerabilidad a cada categoría de “fenómeno”.

Para continuar con el análisis examinaremos el caso de Acapulco, Guerrero. La comparación entre mapas con SIG, se hace para las estimaciones generadas por fuentes oficiales de la gestión del riesgo de desastres, con aquellos generados con base en evidencia empírica de las afectaciones generadas por un desastre reciente: el huracán Otis que impactó el 25 de octubre de 2023. Previo al impacto del huracán Otis considerado históricamente como el más fuerte que jamás haya tocado tierra en la costa oeste mexicana, el CENAPRED (2023) estableció que se debilitó el sistema (categoría 1). Sin embargo, en cuestión de horas el sistema experimentó una intensificación considerable, alcanzando la categoría 5. Otis azotó con vientos de 265 km/h y lluvias torrenciales, siendo Acapulco una de las zonas más afectadas, aunque Chilpancingo y Zihuatanejo también sufrieron daños (Copernicus Emergency Management Service, 2024).





Figura 4

*Mapa de daños y afectaciones por el huracán Otis en Acapulco, Guerrero*

Fuente: Copernicus Emergency Management Service (2023)

presenta limitaciones significativas. A partir de una perspectiva regional que abarca desde los entornos naturales como las selvas y los desiertos hasta las áreas urbanas como las metrópolis, pasando por las comunidades indígenas y las zonas costeras con usos y costumbres específicos, es evidente que no se puede abordar ni clasificar de manera uniforme un territorio tan diverso y heterogéneo. Las condiciones de vida, los usos del territorio, las prácticas culturales y las dinámicas sociales varían considerablemente entre estas distintas áreas geográficas. Por ende, los análisis y denominaciones que se aplican de manera homogénea para evaluar el riesgo de desastres a todo el territorio no reflejan adecuadamente esta complejidad, generando una visión sesgada y simplificada de la realidad geográfica y social del país.

Finalmente, se identifica una necesidad de optimizar la comunicación entre el ámbito académico y los tomadores de decisiones en el gobierno, con el fin de mejorar metodologías y los diagnósticos de los diferentes sectores para poder entender multidimensionalmente los fenómenos socioespaciales. La superación de estos desafíos requiere un enfoque crítico, metodologías integradoras y una mayor conciencia de la influencia de factores contextuales en la aplicación de los SIG en investigaciones y toma de decisiones geoespaciales.

## Conclusiones

Este análisis ha planteado una reflexión crítica sobre la influencia de la colonialidad epistemológica en la investigación geográfica, específicamente en relación con la sobredependencia de los SIG. Destacando que, si bien son herramientas valiosas para el análisis espacial, la subordinación en la simplificación visual que proveen, puede limitar los resultados de las investigaciones restringiendo la comprensión integral de los fenómenos socioespaciales. Es esencial considerar enfoques más amplios y descolonizados para promover un equilibrio del uso de la tecnología, sobre todo teniendo en cuenta las limitaciones y errores inherentes a la automatización. Además, es crucial desafiar y reconfigurar las narrativas dominantes que han perpetuado la marginalización y simplificación de las diversas realidades geográficas.

Como pudimos observar y analizar con los casos de Campeche y Acapulco, las acciones de la gestión de riesgos de desastres en el país se encuentran muy lejos de materializarse en un enfoque integral. Se encuentran limitadas por estándares metodológicos establecidos hace décadas, influidos por intereses neoliberales. La comparación entre los resultados generados por fuentes oficiales y aquellos basados en evidencia empírica de desastres como el huracán Otis, resalta la importancia de considerar las realidades locales en las evaluaciones de riesgo. Aunque la desagregación a niveles más detallados puede proporcionar información valiosa, también conlleva riesgos de sesgo al favorecer una perspectiva cuantitativa sobre los aspectos cualitativos y contextuales. De esa forma, la uniformización metodológica inherente de los SIG, desestima factores cruciales que contribuyen a las vulnerabilidades, como dinámicas sociales y culturales.

La clasificación de la vulnerabilidad y el riesgo en subsistemas y tipos de fenómenos nos permite encontrar y considerar detalles importantes, pero al mismo tiempo puede llevar a una representación sesgada e incompleta de la complejidad de las interacciones socioambientales. Los desastres no van a afectar exclusivamente las zonas circunscritas por las AGEB, como se podría interpretar visualmente con las representaciones cartográficas. Basar las estrategias de prevención y mitigación del riesgo de desastres únicamente en los mapas presentados en los atlas de riesgos, condena a las comunidades al desastre seguro, lo que afecta indiscutiblemente a la población más vulnerable.

En última instancia, este trabajo invita a una reflexión crítica sobre los enfoques metodológicos en la gestión del riesgo de desastres, subrayando la importancia de impulsar diálogos académicos y estimular investigaciones descolonizadas que refuten la imposición eurocentrista y universal de la producción científica en Latinoamérica. Lo cual es sumamente pertinente en la actualidad globalizada, ya que la sobrevaloración de metodologías cuantitativas ha relegado la consideración de contextos, matices y dinámicas socioculturales que son fundamentales. Es imperativo reflexionar cómo romper con ese enfoque unidimensional, considerado perspectivas locales. La integración de estas voces y de enfoques diversos, no solo enriquecerá las evaluaciones de riesgo, sino que también contribuirá a estrategias más efectivas, sostenibles y justas para mitigar los impactos de los desastres en nuestras comunidades.

## Referencias bibliográficas

- AGNEW, John. (2005). *Geopolítica: una re-visión de la política mundial*. Trama Editorial.
- AGUILERA ARILLA, María José; BORDERÍAS URIBEONDO, María Pilar; GONZÁLEZ YANCI, María Pilar; SANTOS PRECIADO, José Miguel. (2020). *Geografía general II. Geografía humana*. Editorial UNED.
- AÑÓN, Valeria. (2021). “Colonialidad”. En Beatriz Colombi (Coord.), *Diccionario de términos críticos de la literatura y la cultura en América Latina*. CLACSO. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4967/pm.4967.pdf>.
- ARAGÓN CÁRDENAS, Joel. (2019). *Porcentaje de vivienda precaria en la República Mexicana como indicador de vulnerabilidad a nivel municipal*. Sistema Nacional de Protección Civil Centro Nacional de Prevención de Desastres. <https://>

- [www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_INVESTIGACION/2020/1er\\_Trimestre/FRACCION\\_XLI/VE/200228\\_VE\\_InformeVulnerabilidadparaVivienda.pdf](http://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2020/1er_Trimestre/FRACCION_XLI/VE/200228_VE_InformeVulnerabilidadparaVivienda.pdf).
- ASPRELLA, Ezequiel; SCHULZ, Juan Sebastián. (2020). “Colonialidad del saber, epistemologías del sur y pensamiento decolonial: Crisis y oportunidades en la configuración de un nuevo orden mundial”. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, (57), 177-196. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.12713/pr.12713.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.12713/pr.12713.pdf).
- BONILLA ALDANA, Katterine D.; BONILLA ALDANA, Jorge Luis; GARCÍA-BUSTOS, J. Juan; LOZADA, O. Carlos; RODRÍGUEZ MORALES, Alfonso J. (2020). “Geographical trends of chikungunya and Zika in the Colombian Amazonian gateway department, Caqueta, 2015–2018 – Implications for public health and travel medicine”. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2019.101481>.
- BOSQUE SENDRA, Joaquín. (1994). “Sistema de información geográfica”. *Estudios Geográficos*, 55(214), 201. <https://www.proquest.com/openview/bfdbbecc241534d13b9de322d6f6b7321/1>.
- BULLEN, James; MILES, Andrew. (2024). “Exploring local perspectives on flood risk: A participatory GIS approach for bridging the gap between modeled and perceived flood risk zones”. *Applied Geography*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103176>.
- CAMPBELL, Jonathan; SHIN, Michael Edward. (2011). *Essentials of Geographic Information Systems*. Saylor Foundation. <https://resources.saylor.org/www-resources/archived/site/textbooks/Essentials%20of%20Geographic%20Information%20Systems.pdf>.
- CASTRO GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramón. (2007). *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Siglo del Hombre Editores; Universidad Central; Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos; Pontificia Universidad Javeriana; Instituto Pensar. <https://patriciolepe.files.wordpress.com/2010/01/el-giro-decolonial.pdf>.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2004). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Serie Atlas Nacional de Riesgos (Vol. 1)*. CENAPRED.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2006). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*.

- Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. Serie Atlas Nacional de Riesgos.* CENAPRED.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (25 de octubre de 2023). “Ciclón Otis se debilita a baja presión remanente”. *CENAPRED, Gobierno de México*. Recuperado el 31 de mayo de 2024 de <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/huracan-otis-se-intensifica-a-categoria-5>.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED). (2024). *Atlas Nacional de Riesgos. Declaratorias*. CENAPRED. <http://www.atlasmnacionalde-riesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>.
- CONSEJERÍA DE FOMENTO. (2009). “Sistemas de localización e información geográfica”. *Observatorio Regional de la Sociedad de la Información*. Consejería de Fomento. <https://bibliotecadigital.jcyl.es/es/consulta/registro.do?id=18571>.
- COPE, Meghan; ELWOOD, Sarah (Eds.). (2009). *Qualitative GIS: A mixed methods approach*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857024541>.
- COPERNICUS EMERGENCY MANAGEMENT SERVICE. (2023). “Hurricane Otis hits Acapulco” (en línea). *Copernicus Emergency Management Service Data*. Recuperado el 31 de mayo de 2024 de [https://www.copernicus.eu/en/form/image-of-the-day-download?image\\_id=/system/files/2023-10/image\\_day/20231030\\_EMSR709.jpg](https://www.copernicus.eu/en/form/image-of-the-day-download?image_id=/system/files/2023-10/image_day/20231030_EMSR709.jpg).
- COPERNICUS EMERGENCY MANAGEMENT SERVICE. (2024). “Hurricane Otis in Mexico” (en línea). *Carta Internacional Espacio y Grandes Desastres*. Recuperado el 31 de mayo de 2024 de [https://disasterscharter.org/pt/web/guest/disaster-types/-/asset\\_publisher/TC3LharmzylW/content/landslide-in-mexico-activation-847-;jsessionid=7AD8C392F96F72EB8E58623F09519B8D.APP1](https://disasterscharter.org/pt/web/guest/disaster-types/-/asset_publisher/TC3LharmzylW/content/landslide-in-mexico-activation-847-;jsessionid=7AD8C392F96F72EB8E58623F09519B8D.APP1).
- DAYMOND, Tahlia; ANDREW, Margaret E.; KOBRYN, Halina T. (2023). “Crowdsourcing social values data: Flickr and public participation GIS provide different perspectives of ecosystem services in a remote coastal region”. *Ecosystem Services*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101566>.
- DEL BOSQUE GONZÁLEZ, Isabel; FERNÁNDEZ FREIRE, Carlos; MARTÍN-FORERO MORENTE, Lourdes; PÉREZASENSIO, Esther. (2012). *Los Sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales*. Confederación Española de Centros de Estudios Locales-Centro Superior de Investigaciones Científicas. <http://hdl.handle.net/10261/64940>.

- DE SOUSA SANTOS, Boaventura. (2018). *Construyendo las Epistemologías del Sur: para un pensamiento alternativo de alternativas* (Vol. 1). Colección Antologías del Pensamiento Social Latinoamericano y Caribeño. CLACSO. [https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Antologia\\_Boaventura\\_Vol1.pdf](https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Antologia_Boaventura_Vol1.pdf).
- DE SOUSA SANTOS, Boaventura. (2019). “Los modos de producción de ignorancia” (en línea). *Other News. Voci controcorrente*. Recuperado el 31 de mayo de 2024 de <https://www.other-news.info/noticias/los-modos-de-produccion-de-ignorancia/>.
- DUSSEL, Enrique. (2006). *20 tesis de política*. Siglo XXI, Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe. [https://enriquedussel.com/txt/Textos\\_Libros/56.20\\_Tesis\\_de\\_politica.pdf](https://enriquedussel.com/txt/Textos_Libros/56.20_Tesis_de_politica.pdf).
- FEI, Wenjun; LU, Dongxue; LI, Zhongxiao. (2023). “Research on the layout of urban disaster-prevention and risk-avoidance green space under the improvement of supply and demand match: The case study of the main urban area of Nanjing, China”. *Ecological Indicators*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110657>.
- FERNANDO RIVAS, Federico; ABT GIUBERGIA, María Magdalena; GUZMÁN, Analia del Valle. (2022). “Uso de técnicas geomáticas y mapeos participativos para determinar el territorio bajo manejo campesino indígena (provincia del Gran Chaco, Argentina)”. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 36, 35-68. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9093912.pdf>.
- HAESBAERT, Rogério. (2021). *Vivir en el límite: Territorio y multi/transterritorialidad en tiempos de in-seguridad y contención*. Siglo XXI.
- HARVEY, David. (2007). “Neoliberalism as Creative Destruction”. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 610(1), 21-44. <https://doi.org/10.1177/0002716206296780>.
- JOSHI, Dheeraj; TAKEUCHI, Wataru; KUMAR, Nirmal; AVTAR, Ram. (2024). “Multi-hazard risk assessment of rail infrastructure in India under local vulnerabilities towards adaptive pathways for disaster resilient infrastructure planning”. *Progress in Disaster Science*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2023.100308>.
- KHAN, Zainab; KHAN, Kashif Hasan; KOCH, Halil. (2023). “Aggregating an economic model and GIS to explore trade potentials of India-Caspian countries and a way forward for INSTC”. *Research in Globalization*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100154>.

- LI, Jia; WANG, Yuan. (2022). “Characteristic analysis and integration method of urban planning data based on GIS of internet of things”. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2022.100801>.
- MARAÑÓN PIMENTEL, Boris (Coord.). (2014). *Buen vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*. Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto de Investigaciones Económicas. <https://doi.org/10.22201/iiec.9786070275746e.2016>.
- MICHEL, Boris. (2016). “Seeing Spatial Structures: On the Role of Visual Material in the Making of the Early Quantitative Revolution in Geography”. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 98(3), 189–203. <http://www.jstor.org/stable/44861807>.
- NAHUELHUAL, Laura; BENRA OCHOA, Felipe; ROJAS MARCHINI, Fernanda; DÍAZ, Ignacio G.; CARMONA, Alejandra. (2016). “Mapping social values of ecosystem services: What is behind the map?”. *Ecology and Society*, 21(3), 24. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08676-210324>.
- OLAYA, Víctor. (2009). “Sistemas de Información Geográfica libres y geodatos libres como elementos de desarrollo”. *Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano*, (8), 15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3113707>.
- OLAYA, Víctor. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. [s.n.]. <https://hdl.handle.net/11537/25452>.
- OLAYA, Víctor. (2020). *Sistemas de Información Geográfica*. <https://github.com/volaya/libro-sig/releases/download/v3.0/Sistemas.de.Informacion.Geografica.pdf>.
- OSORIO, Jaime. (2014). *Estado, reproducción del capital y lucha de clases: la unidad económica/política del capital*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas. [https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/iiec-unam/20170531051113/pdf\\_1407.pdf](https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/iiec-unam/20170531051113/pdf_1407.pdf).
- PALACIOS LÁZARO, Rubén Rafael; SALINAS PALACIOS, Darío; DE LÁZARO TORRES, María Luisa. (2023). “Educación para la sostenibilidad empleando SIG Web: agua y agricultura”. En José Arnáez *et al.*, *Geografía: cambios, retos y adaptación: libro de actas. XVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía, Logroño* (pp.1711-1720). <https://doi.org/10.21138/CG/2023.lc>.

- PAUL, Koyel; JHA, Vibhash Chandra. (2021). “Paradigm Shifts in Geographical Research and Geospatial Applications”. *Sociedade & Natureza*, 33. <https://doi.org/10.14393/SN-v33-2021-59651>.
- PATEL, Anant; VYAS, Daivee; CHAUDHARI, Nirali; PATEL, Rinali; PATEL, Krisee; MEHTA, Darshan. (2024). “Novel approach for the LULC change detection using GIS & Google Earth Engine through spatiotemporal analysis to evaluate the urbanization growth of Ahmedabad city”. *Results in Engineering*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101788>.
- PAZ TENORIO, J.A.; GONZÁLEZ HERRERA, R.; GÓMEZ RAMÍREZ, M.; VELASCO HERRERA, J.A. (2017). “Metodología para elaborar mapas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, análisis del caso ladera sur de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas”. *Investigaciones Geográficas*, (92). <https://doi.org/10.14350/rig.52822>.
- PORTANTIERO, Juan Carlos. (1979). “Gramsci y el análisis de coyuntura (algunas notas)”. *Revista Mexicana de Sociología*, 41(1), 59-73. <http://www.jstor.org/stable/3540110>.
- POSADA VANEGAS, Gregorio; VEGA SERRATOS, B. Edith; SILVA CASARIN, Rodolfo. (Eds.). (2013). *Peligros Naturales en el Estado de Campeche*. Cuantificación y Protección Civil; Universidad Autónoma de Campeche; CENECAM-Gobierno del Estado de Campeche; CENAPRED. <https://epomex.uacam.mx/view/download>.
- POULANTZAS, Nicos. (1979). *Estado, poder y socialismo* (Fernando Claudín Trad.). Siglo XXI. [https://proletarios.org/books/Poulantzas-Estado\\_Poder\\_y\\_Socialismo.pdf](https://proletarios.org/books/Poulantzas-Estado_Poder_y_Socialismo.pdf). (Obra original publicada en 1978)
- PRUNIER, Delphine. (2021). “Conflictos territoriales y territorios de los conflictos: ¿cómo interactúan los movimientos sociales con el espacio?”. *Geopolítica (s): Revista de Estudios Sobre Espacio y Poder*, 12(1). <https://dx.doi.org/10.5209/geop.68992>.
- QUIJANO OBREGÓN, Aníbal. (2014). “Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina”. En *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. CLACSO. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20140507042402/eje3-8.pdf>.
- QUIJANO OBREGÓN, Aníbal. (2021). “Notas sobre los problemas de la investigación social en América Latina”. *Espiral, Revista de geografías y Ciencias Sociales*, 3(6), 89-98. <https://doi.org/10.15381/espiral.v3i6.23580>.

- QUINTRIQUEO MILLÁN, Segundo; ARIAS ORTEGA, Katerin; MUÑOZ TRONCOSO, Gerardo; TORRES, Héctor; MORALES, Soledad; PEÑA CORTÉS, Fernando. (2021). “Conocimientos geográficos y territoriales con base epistémica en la memoria social mapuche”. *Revista Brasileira De Ciências Sociais*, 36(106). <https://doi.org/10.1590/3610603/2021>.
- ROJAS MARCHINI, Fernanda. (2023). “The legal geographies of Indigenous consultation and conservation law in Chile”. *The Journal of Peasant Studies*, 1(29). <https://doi.org/10.1080/03066150.2023.2291392>.
- SAID, Edward W. (2019[1978]). *Orientalism*. Penguin. <https://static.fnac-static.com/multimedia/PT/pdf/9780141187426.pdf>.
- SÁNCHEZ VELÁSQUEZ, Rossany; RÍOS BARTRA, Jhon. (2020). “Crecimiento y dispersión poblacional mediante análisis SIG en el Distrito de la Banda de Shilcayo, San Martín (2007-2017)”. *Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 6(1). <https://doi.org/10.17162/rictd.v6i1.1402>.
- SCOTT, John; MARSHALL, Gordon. (2009). *A Dictionary of Sociology*. 3rd Ed. Oxford University Press. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199533008.001.0001/acref-9780199533008>.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO (SEDATU). (2016). *Atlas de Riesgos del Municipio de Campeche, Campeche*. H. Ayuntamiento de Campeche. SEDATU. [https://www.municipiocampeche.gob.mx/transparencia/pnt/adm1821/pc/76-11/Atlas\\_de\\_Riesgos\\_Campeche\\_2016.pdf](https://www.municipiocampeche.gob.mx/transparencia/pnt/adm1821/pc/76-11/Atlas_de_Riesgos_Campeche_2016.pdf).
- SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO (SEDATU). (2021). *Actualización del Atlas de Riesgos del Municipio de Juárez*. SEDATU. [http://rm-gir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2021/12001\\_ACAPULCO\\_2021.pdf](http://rm-gir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2021/12001_ACAPULCO_2021.pdf).
- SPIVAK, Gayatri Chakravorty. (2010). *Crítica de la razón poscolonial. Hacia una historia del presente evanescente* (Marta Malo de Molina Trad.). Ediciones Akal. <https://laboratoriocreativotucuman.files.wordpress.com/2016/04/critica-de-la-razon-poscolonial-gayatri-spivak.pdf>. (Obra original publicada en 1999)
- TRUFFELLO, Ricardo; ROJAS MARCHINI, Fernanda; FLORES CASTILLO, Monica. (2021). “A Critical -Empirical Approach to the Use of Demographic Methods and Sources in Urban Studies”. En Anthony M Orum, Javier Ruiz-Tagle y Serena

- Vicari Haddock (Eds.), *Companion to Urban and Regional Studies* (pp. 239-264). <https://doi.org/10.1002/9781119316916.ch12>.
- WALLERSTEIN, Immanuel (Coord.). (2006). *Abrir las ciencias sociales*. Informe de la Comisión Gulbenkian para la reestructuración de las ciencias sociales. Siglo XXI. <https://catedraepistemologia.files.wordpress.com/2012/04/wallerstein-immanuel-abrir-la-ciencias-sociales.pdf>.
- WEBER, Max. (2001). “El político y el científico”. En *La política como vocación*. Universidad Nacional de General San Martín. <http://www.hacer.org/pdf/WEBER.pdf>. (Obra original publicada en 1919)
- WEBER, Max. (2002). *Economía y sociedad. Esbozo de sociología comprensiva* Johannes Winckelmann (Ed.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1922).
- WILSON, Mathew W. (2009). “Towards a genealogy of qualitative GIS”. En M. Cope & S. Elwood (Eds.) *Qualitative GIS: A mixed methods approach*. SAGE Publications Ltd.
- WILSON, Mathew W. (2013). “Critical GIS”. En N. Clifford, S. French, M. Cope y T. Gillespie (Eds.), *Key Methods in Geography*. Sage.
- WILSON, Mathew W. (2015). “Paying attention, digital media, and community-based critical GIS”. *Cultural Geographies*, 22(1), 177–192. <https://www.jstor.org/stable/26168632>.
- XIN, Zhang; XIAOYU, Zeng; HAO, Luo Zhou; CHENYI, Zhou; ZHILE, Shu; LIJUN, Jiang; ZELIN, Wang; ZHENG, Fei; JIAYANG, Yu; XIN, Yang; WENWU, Zhong. (2023). “The relationship between geological disasters with land use change, meteorological and hydrological factors: A case study of Neijiang City in Sichuan Province”. *Ecological Indicators*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110840>.
- ZHOU, Meijing; WANG, Fuyuan. (2024). “The driving factors of recreational utilization of ecological space in urban agglomerations: The perspective of urban political ecology”. *Ecological Indicators*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111409>.