



GEOGRAFÍA POSNORMAL Y CRISES SOCIOTERRITORIALES: UNA PROPUESTA EPISTEMOLÓGICA Y METODOLÓGICA PARA ESPACIOS PERIURBANOS

Enrique García Becerra

Universidad de Guadalajara
Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
geoenrique2001@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5829-9285>

Jesús Rodríguez Rodríguez

Universidad de Guadalajara
Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
jesus.rrodriguez@academicos.udg.mx

Resumen

Este artículo trata sobre cómo aplicar los principios de la ciencia posnormal en la ciencia geográfica, con un enfoque especial de crisis sociales y territoriales en áreas periurbanas de América Latina. Estudio detallado sobre las bases del conocimiento y los fundamentos posnormales, y su relación con los estudios territoriales, revela las limitaciones de la geografía tradicional. Estas limitaciones dificultan afrontar las cuestiones urbanas contemporáneas, que se caracterizan por la incertidumbre, la diversidad de valores y la rapidez en la toma de decisiones. Se presentan algunos ejemplos en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México, sobre cómo los espacios pueden cambiar en situaciones de crisis y cómo las estrategias colaborativas, participativas y adaptativas son beneficiosas para manejarlos. Se sugiere una metodología práctica y adaptable para la geografía posnormal, que incluye el mapeo participativo, los talleres para crear escenarios, el co-diseño de soluciones para el territorio y métodos participativos diseñados para explorar posibles futuros y sus intervenciones. El trabajo finaliza destacando las contribuciones de la geografía posnormal al aumento de la participación comunitaria en la toma de decisiones, en la creación de saberes territoriales, en la gestión colectiva de la incertidumbre y en la elaboración de estrategias de intervención más resistentes, inclusivas y legítimas a escala social para enfrentar los desafíos urbanos y territoriales del siglo XXI.

Palabras clave: ciencia posnormal, periurbano, incertidumbre, crisis socioterritorial.

Abstract

This article discusses the application of post-normal science principles to geographical science, with a particular focus on social and territorial crises in peri-urban areas of Latin America. A detailed study of the foundations of knowledge and post-normal principles, and their relationship to territorial studies, reveals the limitations of traditional geography. These limitations hinder the ability to address contemporary urban issues, which are characterized by uncertainty, a diversity of values, and the need for rapid decision-making. Some examples from Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, Mexico, are presented, illustrating how spaces can transform during crises and how collaborative, participatory, and adaptive strategies are beneficial for managing them. A practical and adaptable methodology



for post-normal geography is proposed, which includes participatory mapping, scenario-building workshops, co-design of territorial solutions, and participatory methods aimed at exploring futures and their interventions. The article concludes by highlighting the contributions of post-normal geography to enhancing community participation in decision-making, generating territorial knowledge, collectively managing uncertainty, and developing more resilient, inclusive, and socially legitimate intervention strategies to address the urban and territorial challenges of the 21st century.

Keywords: post-normal science, peri-urban, uncertainty, socio-territorial crisis.

JEL Codes: Q50, Q56, Q57.

1. Introducción

Las transformaciones espaciales observadas en los contextos periurbanos, especialmente en América Latina, han puesto de manifiesto las restricciones inherentes al enfoque convencional de la geografía. Estas regiones se ven confrontadas con retos tales como la creciente desigualdad social, el incremento de riesgos socioambientales y fenómenos caracterizados por la incertidumbre, los valores en conflicto y la urgencia en el proceso decisorio. En el contexto actual, la ciencia posnormal se manifiesta como una opción teórica del conocimiento y metodológica válida, facilitando la generación de un conocimiento situado y plural que amalgama tanto conocimientos académicos como no académicos en la búsqueda de soluciones legítimas desde una perspectiva social y factible desde el marco territorial. Al integrarse en la disciplina de la geografía, la ciencia posnormal aparece como un mecanismo fundamental para la democratización de las decisiones vinculadas al espacio.

El propósito de este artículo es argumentar e ilustrar la importancia de la geografía posnormal en la evaluación de territorios en situación de crisis. Este objetivo se logra mediante una revisión teórica, el análisis de casos situados en el área periurbana del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, y la aplicación de un método operativo adaptable que busca manejar incertidumbres y conflictos de valores de forma participativa.

El estudio enfatiza la relevancia de incorporar los principios de la ciencia posnormal en el análisis geográfico, resaltando su importancia para la comprensión y tratamiento de las crisis socioterritoriales en entornos periurbanos, expandiendo la comunidad de colegas y corroborando los conocimientos locales producidos por los denominados "científicos artesanales". En última instancia, se sugiere una metodología adaptable y participativa alineada con las características particulares de estos territorios.

2. Ciencia posnormal: bases epistemológicas y discusiones

La ciencia posnormal, propuesta por Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz (1993, 2000), surge como una respuesta a la dificultad que tiene la ciencia tradicional para tratar problemas caracterizados por una creciente incertidumbre, valores en conflicto y la necesidad de decisiones rápidas. Su base se apoya en la noción de una "comunidad extendida de pares", donde varios participantes participan activamente en la generación de conocimiento, entendiendo que las soluciones son siempre temporales. Esta situación pone en duda la idea de una ciencia neutral, objetiva y universal. Acepta que, en contextos complicados e inciertos, los valores sociales, políticos y éticos son parte esencial de cómo se crea y se utiliza el conocimiento.

Autores como Nowotny et al. (2001) proponen el "Modo 2" de producción de conocimiento, destacando su propuesta de una metodología



más transdisciplinaria, adaptable y enfocada en la resolución de problemas. Destaca por la cooperación intersectorial entre actores académicos, no académicos y sociales, subrayando la aplicabilidad del saber en contextos prácticos y diversos. El estudio de Pellizzoni (2003, 2021) se centra en la política de la incertidumbre, que se refiere a la manera en que las sociedades gestionan la incertidumbre intrínseca a los problemas complejos, particularmente en condiciones de riesgo y crisis.

Esto conlleva la formulación de políticas públicas que identifiquen la ausencia de certezas, fomentando la participación social, la adaptabilidad y el diálogo entre diversos actores para la toma de decisiones fundamentadas. Desde una perspectiva latinoamericana, De Sousa Santos (2006) y Escobar (2014) propugnan la validación de conocimientos locales, comunitarios y ancestrales como instrumentos esenciales para tratar cuestiones territoriales complejas. Además, sugieren una epistemología plural que cuestione las estructuras predominantes del saber académico. Este enfoque destaca la importancia de reconocer las diferentes formas de conocimiento, especialmente las que provienen de contextos específicos, como una forma de enfrentar los problemas sociales y ambientales actuales. Harding (2008) también define las epistemologías situadas, sugiriendo que el conocimiento está conectado a contextos sociales, históricos y geográficos específicos. Esto significa que la objetividad no es universal ni neutral. De acuerdo con Harding, la justicia epistémica implica el reconocimiento y la valoración de los conocimientos que históricamente han sido marginados, como los conocimientos indígenas, en la construcción del conocimiento.

Estos tres enfoques se vinculan con la ciencia posnormal al compartir un desafío compartido:

la exigencia de incorporar diversas perspectivas y conocimientos en la resolución de problemas complejos. La ciencia posnormal, al reconocer la incertidumbre y la diversidad de perspectivas en el proceso de toma de decisiones, fomenta una perspectiva inclusiva y transdisciplinaria del saber, alineándose con la crítica a la hegemonía del saber académico y la relevancia de los conocimientos locales. La ciencia posnormal puede ser un marco que combina diferentes formas de conocer saberes y fomentando enfoques más inclusivos y adaptativos en la resolución de cuestiones territoriales y ambientales. En el contexto de territorio y ciudad, estudios como los de Swyngedouw y Kaika (2004) y Gómez (2019) han mostrado que los conflictos ambientales y urbanos se presentan como escenarios posnormales, donde las incertidumbres técnicas se combinan con tensiones éticas y políticas.

Desde esta perspectiva, la ciencia posnormal proporciona un marco teórico valioso para reconsiderar la toma de decisiones en áreas como el urbanismo, la planificación territorial y la administración de riesgos. Todas estas consideraciones convergen en la relevancia de adoptar estrategias reflexivas, colaborativas y transdisciplinarias, en las que la administración de la incertidumbre, los valores en conflicto y la urgencia de la toma de decisiones se aborden mediante comunidades de conocimiento más extensas, que incluyan a actores sociales, autoridades locales, expertos y las comunidades directamente afectadas.

3. Teoría vs. Realidad: el límite de la geografía tradicional

A lo largo del siglo XX, la geografía se estableció como un campo científico caracterizado por el paradigma positivista, en el que el examen del territorio se basaba en la objetividad, la cuantificación y el control



técnico de las variables espaciales. Esta visión, relacionada con los principios de la racionalidad contemporánea y los métodos de las ciencias naturales, promovió una manera de entender el espacio como un lugar fijo, homogéneo y neutral, ideal para la planificación desde oficinas o laboratorios. Así, las cuestiones territoriales a menudo se centraban solo en datos cuantificables, dejando de lado las diferentes dimensiones sociales, culturales y políticas que constituyen las geografías reales.

Sin embargo, este enfoque ha demostrado ser limitado y poco adecuado para entender los territorios actuales, especialmente aquellos caracterizados por la fragmentación social, la desigualdad estructural, la inseguridad cotidiana y los conflictos por el uso y control del suelo. La complejidad del análisis espacial ha llevado a la invisibilización de las experiencias experimentadas por las poblaciones residentes en dichos espacios, así como las dinámicas de poder que fundamentan la producción y apropiación territorial.

Individuos como Doreen Massey (2005) y Sarah Whatmore (2002) han señalado la necesidad de una revisión exhaustiva de los principios epistemológicos de la geografía. Massey sostiene que el espacio debe ser concebido como una construcción social en perpetuo desarrollo, producto de diversas trayectorias, relaciones de poder y prácticas situadas, en lugar de ser concebido como un escenario pasivo. Además, Whatmore apoya una geografía "más-que-humana", que reconozca las combinaciones entre personas, naturaleza, objetos y tecnologías, cuestionando la visión simplista y antropocéntrica del análisis geográfico. En este contexto, ambas autoras están de acuerdo en que entender los fenómenos como la fragmentación urbana, la segregación o la vulnerabilidad socioterritorial implica ir más

allá de las limitaciones del enfoque técnico-científico convencional. Es necesario adoptar formas de estudio que sean más abiertas, sensibles a la experiencia vivida y a la complejidad socioespacial.

Esta evaluación es especialmente importante en lugares como la periferia de Tlajomulco de Zúñiga, ubicada al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), allí se combinan problemas como el crecimiento urbano descontrolado, la construcción de casas de interés social, el abandono de viviendas y procesos de segregación espacial. En el presente escenario, las soluciones propuestas desde departamentos técnicos han demostrado ser insuficientes para abordar los retos concretos de los residentes de estos espacios, en los que se amalgama la vulnerabilidad material con la exclusión simbólica. El caso del fraccionamiento Chulavista y otros más muestra que las metodologías tradicionales que se enfocan en la planificación técnica y el crecimiento urbano medible no logran entender la complejidad del territorio ni promueven una planificación urbana justa y sostenible. Este estudio tiene como objetivo analizar críticamente los principios del pensamiento geográfico contemporáneo. A partir del caso de Tlajomulco, busca indagar la necesidad de enfoques alternativos, como la geografía posnormal o los marcos relacionales del territorio, que integren las dimensiones humanas, políticas y ecológicas en la generación del espacio urbano.

4. Dimensiones posnormales en los estudios territoriales

La geografía posnormal ha surgido como una nueva forma de entender la geografía, reconociendo la complejidad, la incertidumbre y los conflictos que vienen con la forma en que se organiza el territorio socialmente, en contraste con las limitaciones de la geografía



tradicional. Esta corriente, fundamentada en las proposiciones de Funtowicz y Ravetz (1993, 2000), postula que en escenarios donde "los hechos son inciertos, los valores están en disputa y las decisiones son urgentes", no es apropiado tener una visión técnica y sin política del contexto. En cambio, sugiere una perspectiva transdisciplinaria, deliberativa y participativa, que amalgama conocimientos especializados, saberes locales y experiencias comunitarias. Esto ayuda a hacer diagnósticos más completos, a observar tensiones socioespaciales que no son evidentes y a diseñar intervenciones más justas y adaptadas (Funtowicz y Ravetz, 1993; Haraway, 1988; Massey, 2005; Whatmore, 2002).

Los beneficios derivados de esta perspectiva son considerables. Al principio, se debe ver la incertidumbre territorial como una característica permanente, no como un problema a resolver. Esto implica entender que los procesos sociales y espaciales no siempre avanzan de manera predecible, sus efectos son variados y su desarrollo es incierto (Pellizzoni, 2021). Esta perspectiva posibilita la implementación de metodologías abiertas, revisables y adaptables, que sean más adecuadas para los contextos urbanos y periurbanos en constante evolución. En segundo lugar, el enfoque posnormal contribuye a la exposición de valores y conflictos que frecuentemente se encuentran fuera del alcance de la cartografía técnica o de los esquemas de ordenamiento convencionales (Escobar, 2014). Al dar validez a la discusión pública y la participación de la comunidad en la identificación de problemas y soluciones del territorio, los procesos de planificación se vuelven más democráticos y se crean espacios para debatir las ideas dominantes sobre el territorio.

Además, este enfoque confirma una gran variedad de saberes —campesinos, urbanos

populares, comunitarios, de género o ambientales— como fuentes validas de conocimiento sobre el territorio (De Sousa Santos, 2006). Este pluralismo epistémico potencia los diagnósticos, facilita la proyección de escenarios más realistas y consolida las intervenciones mediante su anclaje en las realidades sociales. Investigadores como Londoño (2017) y Mora (2016) destacan que hacer que el conocimiento sea más accesible va más allá de un asunto ético; se convierte en una estrategia clave para fortalecer la capacidad de la geografía para explicar y cambiar situaciones durante crisis.

5. Diferencia entre geografía normal y geografía posnormal

Las distinciones entre la geografía convencional —también denominada "normal"— y la geografía posnormal son profundas y de considerable relevancia. La premisa inicial postula que la competencia técnica, disciplinaria y especializada es suficiente para la descripción y gestión de los procesos territoriales mediante diagnósticos objetivos y soluciones planificadas. En contraposición, la geografía posnormal atiende a la pluralidad de perspectivas, la incertidumbre intrínseca al territorio y la exigencia de construir el conocimiento de forma colectiva y deliberativa. Según Nowotny et al. (2001), la transdisciplinariedad y una mayor participación menudo enfrentan obstáculos debido a las barreras estructurales en las instituciones académicas y gubernamentales. Estas organizaciones suelen seguir lógicas disciplinares rígidas y jerarquías de conocimiento muy marcadas.

La geografía convencional utiliza modelos predictivos, métodos numéricos y reglas fijas. En cambio, la geografía posnormal tiene enfoques más flexibles: busca discutir ideas, utiliza métodos que se pueden ajustar, integra



conocimientos locales y construcción colectiva de escenarios de intervención (Funtowicz y Ravetz, 2017). No obstante, esta metodología no está exenta de obstáculos. La corroboración de los conocimientos locales persiste como un reto, especialmente dado que en numerosos contextos de la geografía tradicional persisten en su marginación. Además, sin una implementación que realmente transforme, las metodologías participativas pueden convertirse en simples herramientas para dar una apariencia de legitimidad sin tener un impacto real en las decisiones.

Esto implica tensiones de carácter pragmático. La administración de la incertidumbre en procesos participativos complejos requiere de habilidades técnicas y políticas especializadas, y no siempre se logran consensos ni soluciones estables. Por ejemplo, en los talleres de construcción de escenarios pueden emerger posturas tan divergentes entre los diversos actores sociales que resulta complejo identificar puntos de concordancia. La diversidad de valores, aunque fomenta el enriquecimiento del proceso, puede constituir un obstáculo para alcanzar consensos mínimos en territorios marcados por desigualdades profundas.

6. Obstáculos estructurales, epistemológicos y metodológicos para la ciencia y geografía posnormal

6.1 Obstáculos para la implementación de la ciencia posnormal

A pesar de la importancia de la ciencia y la geografía posnormal para abordar temas complejos, inciertos y con implicaciones éticas—como los que ocurren en territorios periféricos en crisis—, muchos autores han señalado obstáculos que dificultan su uso adecuado en la academia, las instituciones y la política. Funtowicz y Ravetz (1993)

advirtieron que la ciencia predominante persiste en su operación bajo los principios de la "ciencia normal". Esta se enfoca en la objetividad, replicabilidad y el control, lo cual entra en conflicto con lo que propone la ciencia posnormal. Esta resistencia estructural se muestra en una aceptación reducida de la incertidumbre, la complejidad y los valores en la generación del conocimiento científico (Funtowicz & Ravetz, 1993; Strand & Kaiser, 2005). Además, investigadores como Wynne (1996, 2005) y Jasanoff (2003, 2004) han denunciado la presencia de obstáculos culturales y epistémicos que obstaculizan la integración efectiva de conocimientos locales o de experiencias personales. Frecuentemente, estos saberes son deslegitimados por las entidades científicas y técnicas, lo que intensifica las asimetrías de poder epistémico entre expertos y comunidades. Adicionalmente, la ausencia de estructuras institucionales apropiadas para la generación de conocimientos restringe las oportunidades de una gobernanza más democrática en los territorios.

Andy Stirling (2008, 2010) también advierten sobre la tendencia en la ciencia y la formulación de políticas públicas a "cerrar" el análisis con soluciones técnicas simplificadas, ignorando la variedad de puntos de vista y la complejidad de muchos problemas socio ecológicos. Esta lógica de clausura epistemológica impide la implementación de enfoques deliberativos, pluralistas y adaptativos propuestos por la ciencia posnormal. Los obstáculos para establecer de una ciencia posnormal no solo son metodológicos, sino que se están profundamente arraigados en la estructura interna de la ciencia. Estas restricciones no se atribuyen exclusivamente a la intrincada complejidad de los problemas tratados, sino también a las circunstancias estructurales inherentes al campo científico. La ciencia posnormal propone una profunda



transformación en los métodos de producción y validación de conocimiento. Sin embargo, enfrenta resistencias en las instituciones, la cultura y el pensamiento que hacen que su adopción sea lenta. Dentro de este contexto, uno de los principales desafíos es el conservadurismo disciplinar y la continua segmentación académica, factores que dificultan los diálogos transdisciplinarios necesarios para enfrentar las crisis socioterritoriales de forma integral.

6.2 Conservadurismo disciplinar y segmentación académica

Uno de los desafíos más persistentes para consolidar una geografía posnormal radica en el marcado conservadurismo disciplinar prevalente en numerosas instituciones académicas y científicas. A pesar de que prevalece un discurso que favorece la transdisciplinariedad y la generación de conocimiento contextualizado (Nowotny et al., 2001), en el ámbito práctico, gran parte de las instituciones universitarias, centros de investigación y entidades técnicas continúan estructuradas bajo lógicas inflexibles. Dentro de estos contextos, se otorga preeminencia a los conocimientos especializados y la especialización fragmentada, relegando a un segundo plano las metodologías integradoras y participativas.

Un caso específico de estas barreras se puede observar en la Universidad de Guadalajara (México), que, al igual que numerosas universidades públicas de Latinoamérica, ha perpetuado desde mediados del siglo XX una estructura académica profundamente conservadora y segmentada por disciplinas. La situación del conservadurismo disciplinar en la geografía se destaca por la continua importancia del enfoque cartográfico y cuantitativo como el método principal para validar el conocimiento sobre el espacio. A pesar de su gran

importancia, usarlo únicamente como un indicador de cientificidad ha limitado durante años el reconocimiento de metodologías cualitativas, narrativas o participativas, que son fundamentales para una geografía posnormal. Castree (2014) advierte que la geografía crítica todavía vive junto a una técnica y científica que valora más lo que se puede medir y modelar lo cuantificable y lo modelable por encima de la experiencia vivencial y los conocimientos no especializados. Este fenómeno se muestra en muchos planes de estudio, donde el reconocimiento disciplinar se relaciona con el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la teledetección y la modelización espacial (Goodchild, 2009), en detrimento de enfoques que integren aspectos emocionales, culturales o políticos del territorio.

Este sesgo en el método no solo ofrece una visión reducida del espacio, sino que también dificulta los principios de la ciencia posnormal, que requiere estar abierto a la incertidumbre, el conflicto y la co-creación del conocimiento (Funtowicz & Ravetz, 1993). En este contexto, la disciplina rígida de la geografía dificulta la incorporación de enfoques más inclusivos y participativos, que son muy importantes para la entender de territorios en crisis, como las periferias urbanas. En estas circunstancias, los modelos técnicos resultan insuficientes para interpretar la complejidad de las dinámicas socioterritoriales.

6.3 Validación de saberes locales y desigualdades epistémicas

Un gran obstáculo para una geografía posnormal es la dificultad de reconocer y verificar los conocimientos locales comunitarios y populares en los procesos de diagnóstico y toma de decisiones sobre el territorio. En realidad, en la práctica persiste una jerarquía epistémica que otorga prioridad



a determinados conocimientos por encima de otros. Esta jerarquización de conocimientos es una forma de organizar el saber que otorga legitimidad, la veracidad y el poder de decisión exclusivamente a los conocimientos originados de instituciones reconocidas, como universidades, centros de investigación, consultorías técnicas o agencias gubernamentales. Simultáneamente, desestima o excluye los conocimientos originados en contextos locales, comunitarios, ancestrales o populares. A menudo, son deslegitimados porque son considerados anecdóticos, informales o poco fiables, lo que limita mucho la posibilidad de elaborar diagnósticos verdaderamente diversos y participativos.

Un desafío adicional para la geografía posnormal radica en la manera en que se conecta la ciencia y la política. Esto está controlado por una lógica tecnocrática que reduce la complejidad socioterritorial al ofrecer diagnósticos de expertos que se creen neutros y soluciones técnicas que no toman en cuenta a la política. En vez de promover un intercambio entre diferentes tipos de conocimiento y permitir el debate público, los procesos de toma de decisiones suelen dar preferencias a los conocimientos aprobados por instituciones científicas importantes, dejando fuera las voces comunitarias, las experiencias locales y las perspectivas críticas (Jasanoff, 2003; Nowotny, Scott & Gibbons, 2001).

Este fenómeno, llamado captura tecnocrática del conocimiento, en la creación de políticas urbanas y ambientales. Estas políticas se basan en modelos predictivos, indicadores estándar y análisis de costo-beneficio, sin considerar los conflictos, valores e incertidumbres que existen. En áreas metropolitanas, esto se manifiesta como intervenciones que perpetúan las desigualdades espaciales, al obviar las

dinámicas informales, las prácticas de resistencia territorial o las prioridades comunitarias (Escobar, 2008; Stirling, 2008). La ciencia posnormal sugiere una transformación política en la generación de conocimientos: integrar a los actores implicados en la formulación del problema, reconocer la incertidumbre como un componente integral del análisis, y otorgar un espacio de toma de decisiones a formas de conocimiento pluralistas. Sin embargo, esto significa que es necesario cambiar las dinámicas de poder que configuran la relación entre la ciencia y la política, especialmente en situaciones donde las decisiones territoriales se centran más en intereses económicos y electorales que en procesos participativos o justos.

6.4 Dificultades metodológicas en contextos de alta incertidumbre

Un gran problema está relacionado con las complicaciones en cómo aplicar los principios posnormales en áreas geográficas muy complejas. Aunque la literatura ha elaborado propuestas como la cartografía participativa, los talleres de escenarios o los diagnósticos deliberativos (Mora, 2016), su implementación práctica se encuentra con desafíos técnicos y políticos de considerable relevancia. Al principio, manejar procesos participativos extensos en situaciones de alta incertidumbre requiere de facilitación y negociación que no siempre están en los equipos técnicos o académicos. Según Pellizzoni (2021), los escenarios futuros pueden llevar a posiciones muy diferentes, donde los grupos sociales con intereses distintos —como desarrolladores de bienes raíces, autoridades y comunidades periurbanas— confrontan visiones incompatibles del territorio. Esta tensión metodológica se ha observado en escenarios como los analizados por Funtowicz y Ravetz (2017), quienes advierten que las metodologías participativas pueden



convertirse en meros rituales de consulta sin un impacto real en las decisiones que se toman.

Uno de los aportes más notables de la ciencia y la geografía posnormal ha sido su empeño en democratizar la generación de conocimiento. Reconocen que, en escenarios caracterizados por la incertidumbre y los valores en disputa, no basta con implementar modelos técnicos o tomar decisiones verticales. En lugar de la planificación tradicional, han aparecido metodologías participativas y de discusión —como la cartografía crítica, los talleres de escenarios y los diagnósticos colaborativos— que buscan construir un conocimiento territorial a través del intercambio dialógico entre diversas personas. No obstante, estas herramientas no son neutrales ni desprovistas de tensiones, y su implementación práctica ha sido extensamente debatida por diversos autores desde enfoques críticos y situados.

Sarah Whatmore (2002, 2006) es un referente esencial en el desarrollo del concepto de geografías híbridas, fomentando formas de conocimiento coproducido entre científicos y ciudadanos en el contexto de controversias públicas. En sus estudios, Whatmore ha explorado como la cartografía participativa y los foros deliberativos pueden cambiar la autoridad epistémica. Esto permite que actores históricamente excluidos —tales como agricultores, vecinos o activistas contribuyan de manera a entender los problemas y encontrar soluciones territoriales. Sin embargo, alerta que dichas prácticas podrían ser cooptadas por estructuras institucionales que limiten la participación a un acto simbólico, sin modificar los principios jerárquicos de la generación de conocimiento.

Desde el prisma de la democracia técnica, Michel Callon, Pierre Lascoumes y Yannick Barthe (2001) postulan que las decisiones

relativas a riesgos sociotécnicos deben ser sometidas a comunidades extensas de pares, que engloben tanto a expertos como a no expertos. Se sugiere crear espacios de discusión donde los actores sociales puedan debatir, aportar información específica y poner en duda la interpretación más común de los temas. Su labor ha jugado un papel fundamental en la concepción de talleres de escenarios que, más allá de la proyección de futuros, funcionan como espacios para el debate de visiones del mundo, valores e intereses. No obstante, admiten que dichos procesos se ven confrontados con resistencias estructurales por parte de comunidades científicas y políticas que sostienen su monopolio sobre la verdad y la resolución de problemas.

Brian Wynne (2003) ha investigado la forma en que los conocimientos locales son sistemáticamente desestimados por las entidades científicas, incluso cuando demuestran mayor precisión en contextos particulares. Su renombrada investigación con agricultores británicos evidenció la forma en que los técnicos desatendían el conocimiento empírico sobre las variaciones climáticas, privilegiando modelos abstractos. Wynne aboga por la incorporación de conocimientos de la comunidad en los diagnósticos de un territorio, pero también destaca la vulnerabilidad de los procesos participativos cuando hay desigualdades de poder entre los actores involucrados. Silvia Rivera Cusicanqui (2010), desde un enfoque descolonial, proporciona una crítica incisiva a las metodologías participativas impuestas por entidades externas. Propone una cartografía *ch'ixi*, donde la memoria del lugar, la visión del mundo de los pueblos originarios y las actividades cotidianas de resistencia crean un método único para entender y mostrar el territorio. Para esta autora, el peligro no se limita a la exclusión del conocimiento local, sino que se manifiesta en su traducción



forzada a lenguajes institucionales que lo despojan de su significado político y cultural.

Dentro del marco de la gobernanza ambiental, Andrea J. Nightingale (2011) ha realizado diagnósticos deliberados en áreas rurales y periurbanas, destacando cómo las dinámicas de clase, género y etnicidad permean los procesos de participación. Su enfoque interseccional muestra que las metodologías deliberativas pueden repetir desigualdades si no se crean con una mirada crítica hacia las posiciones de poder en las comunidades. Esta afirmación consolida el concepto, igualmente presente en la ciencia posnormal, de que no todo diálogo es emancipador si las condiciones de escucha no están aseguradas. Adicionalmente, Andy Stirling (2008) ha trabajado desde la perspectiva de la política de la incertidumbre, enfatizando que los dispositivos deliberativos deben integrar no solo una pluralidad de voces, sino también diversas modalidades de interpretación y gestión del riesgo. Propone modelos de análisis que valoren la diversidad de opiniones y el cuidado, en lugar de la presión de las instituciones para determinar el debate y ofrecer soluciones rápidas.

En el contexto del cambio climático y el desarrollo sostenible, Karen O'Brien y colaboradores (2010) han promovido metodologías de co-creación de conocimiento, subrayando la importancia de los escenarios participativos como instrumento de reflexión colectiva. No obstante, admiten que estos procedimientos tienden a agotarse cuando los marcos institucionales exigen resultados inmediatos y no se asignen los recursos necesarios para mantener una participación auténtica. Su estudio propone que la integración de saberes diversos debe ser acompañada de transformaciones institucionales profundas que legitimen estas modalidades de conocimiento y comportamiento.

Colectivamente, estas perspectivas evidencian que las metodologías participativas y deliberativas, en lugar de ser un "kit de herramientas" neutrales, son prácticas impregnadas de contenido político, ético y epistemológico.

La geografía posnormal las postula no solo por su potencial técnico, sino también por su capacidad para expandir el dominio de lo cognoscible y lo decisivo en áreas caracterizadas por la incertidumbre y el conflicto. Sin embargo, también es importante reconocer que su implementación enfrenta tensiones, limitaciones y contradicciones que necesitan un análisis crítico para evitar que se vuelva una práctica vacía o que se utilice de manera técnica sin profundidad. Estas formas de ver los obstáculos y métodos permiten que surjan nuevas prácticas. En diferentes lugares como Tlajomulco, de manera positiva, estos principios de la geografía posnormal empiezan a aplicarse en la gestión del riesgo.

7. Aplicaciones emergentes de la geografía posnormal en el Análisis de Crisis Socioterritoriales

La geografía posnormal es una disciplina que se enfoca en enfrentar las complejidades y desafíos actuales del análisis territorial, especialmente en áreas urbanas y periurbanas donde hay incertidumbre, muchos actores involucrados y dinámicas socioambientales en constante cambio. Este enfoque, que combina diferentes conocimientos y se adapta a la incertidumbre, tiene muchas aplicaciones nuevas que cambian los métodos y prácticas en la gestión territorial. Las aplicaciones de la geografía posnormal están ganando relevancia en las áreas urbanas y periurbanas, especialmente en el análisis de crisis sociales y territoriales, la gestión de la incertidumbre y la integración de diferentes conocimientos. La geografía posnormal se presenta como una disciplina



orientada a abordar las complejidades y retos actuales del análisis territorial, particularmente en escenarios urbanos y periurbanos caracterizados por la incertidumbre, la multiplicidad de actores y las dinámicas socioambientales cambiantes. Este enfoque, que combina diferentes conocimientos está abierto a la incertidumbre, tiene muchas nuevas aplicaciones que cambian los métodos y prácticas en la gestión del territorio.

Las áreas primordiales en las que la geografía posnormal está ejerciendo una influencia significativa son la gestión del riesgo, la planificación urbana participativa, la fragmentación urbana, la segregación socioespacial, la resiliencia urbana, la sostenibilidad y la justicia territorial.

En tales circunstancias, la perspectiva posnormal, al combinar la incertidumbre y el conocimiento local, ayuda a crear estrategias de mitigación y adaptación más inclusivas y efectivas. La teoría posnormal destaca lo esencial de entender las realidades locales a través de la colaboración interdisciplinaria. Esta colaboración va más allá de los conocimientos de expertos técnicos y políticos, incluyendo a las comunidades y a los actores sociales en la toma de decisiones (Ravetz, 2006). Esta metodología ha evidenciado su eficacia en áreas vulnerables, tales como las periferias urbanas de metrópolis de gran envergadura. Las periferias urbanas, frecuentemente desarrolladas sin una planificación apropiada, confrontan desafíos como la segregación social, la ausencia de infraestructura fundamental y el acceso restringido a servicios (Harvey, 2008). La geografía posnormal, al fomentar un enfoque colaborativo, facilita la co-creación de soluciones con los residentes, diseñando espacios que se ajusten a sus requerimientos y realidades particulares. La planificación participativa no solo optimiza la inclusión, sino

que además promueve una mayor capacidad de resistencia ante crisis futuras, dado que se fundamenta en un conocimiento profundo de los territorios y las dinámicas sociales locales.

La geografía posnormal se enfoca particularmente en la fragmentación urbana y la segregación socioespacial. El paradigma convencional de expansión urbana ha fomentado la migración de las zonas residenciales hacia las regiones periurbanas, generando zonas de elevada vulnerabilidad social y económica. La segregación, tanto física como social, se ha consolidado como una característica distintiva de las metrópolis contemporáneas (Soja, 2010). La geografía posnormal, al integrar múltiples enfoques analíticos, como la teoría de la justicia espacial (Lefebvre, 1991). Esto facilita no solo la cartografía de dichas desigualdades, sino también formular estrategias de intervención para mitigar la polarización y fomentar una mayor equidad en el acceso a servicios, vivienda y empleo.

Un elemento crucial en la geografía posnormal es la sostenibilidad en el ámbito urbano y la adaptación al cambio climático. Este campo se beneficia de la teoría posnormal, que incluye la incertidumbre y la perspectiva multidisciplinaria en la formulación de soluciones urbanas sostenibles. La geografía posnormal, al abordar estos temas de manera integral, promueve soluciones que no solo mitiguen los efectos del cambio climático, sino que también mejoren la calidad de vida de las personas que viven en áreas periurbanas, que son las más afectadas por estos problemas (Agyemang, 2020). La justicia territorial se destaca como un principio clave en la geografía posnormal, especialmente al analizar cómo se distribuyen los recursos y servicios en las ciudades. La crítica hacia las políticas urbanas que perpetúan la desigualdad social y espacial ha



experimentado un incremento en los años recientes (Fainstein, 2010). La geografía posnormal, al poner en duda las ideas dominantes sobre el espacio urbano y la incluir conocimientos locales, ayuda a repensar los modelos de planificación del territorio de manera más equitativa y justa. Esta perspectiva es esencial en las periferias urbanas, donde las dinámicas de exclusión social son más palpables y donde la batalla por el acceso a terrenos, viviendas y servicios fundamentales persiste como uno de los desafíos más significativos.

Así que las nuevas aplicaciones de la geografía posnormal ofrecen soluciones innovadoras que cruzan diferentes campos para los problemas territoriales de hoy, especialmente en las áreas periurbanas. Su enfoque en la incertidumbre, la diversidad de conocimientos y la justicia social proporciona herramientas importantes para manejar crisis en comunidades, haber una planificación urbana inclusiva y sostenible. Con la creciente complejidad de los retos urbanos, la geografía posnormal emerge como un campo indispensable para la comprensión y el tratamiento de las dinámicas territoriales contemporáneas.

8. A manera de conclusiones

Este estudio se centra en analizar las consecuencias y desafíos de incluir la ciencia posnormal como un enfoque para entender y abordar los estudios territoriales en la geografía, especialmente en situaciones de alta incertidumbre como los espacios periurbanos de la Zona Metropolitana de Jalisco. Esta propuesta, en lugar de postular una nueva regla rígida, busca invitar a ver el conocimiento geográfico, desde diferentes perspectivas, incluir la variedad de voces que lo integran y recuperar su poder crítico ante las crisis socioterritoriales de hoy.

Durante el análisis, se ha postulado que las metodologías convencionales, fundamentadas en la racionalidad técnica, el control epistémico y la predicción de los fenómenos espaciales, han mostrado claras para y transformar territorios afectados por la fragmentación urbana, la vulnerabilidad hídrica, la segregación socioespacial y el conflicto ambiental. El caso de Tlajomulco de Zúñiga y su contraste con otras regiones metropolitanas evidencia que la administración del riesgo desde criterios técnico-normativos ha resultado insuficiente —e incluso perjudicial— para abordar los desbordamientos territoriales derivados de la confluencia de políticas de vivienda a gran escala, lógicas inmobiliarias de especulación y entidades urbanas arraigadas en modelos de planificación obsoletos. Desde un enfoque posnormal, estas crisis no son solo "problemas técnicos" aislados, sino que son discusiones públicas, decisiones éticas, luchas por el territorio y diferentes formas de habitar y entender el espacio. Desde este punto de vista, la metodología propuesta no solo se incluye a la incorporación de nuevas herramientas (como la cartografía participativa o los escenarios deliberativos), sino que sugiere un cambio más profundo: reconsiderar el papel de la geografía como una práctica política que es crítica y vinculada con el conflicto.

Las experiencias analizadas muestran que, incluso en situaciones difíciles, surgen prácticas que cuestionan el enfoque técnico y permiten manejar el riesgo junto a la población, no solo para ella. Sin embargo, estas prácticas siguen enfrentando varias tensiones: desde las jerarquías de conocimiento que hacen menos valioso el saber local, las normas rígidas que ponen la eficiencia técnica por encima de la justicia territorial. La perspectiva posnormal no obvia estas tensiones, sino que las reconoce como un componente integral del trabajo geográfico



durante periodos de crisis. Así que la mayor aportación de este artículo no es dar respuestas claras, sino abrir un espacio para discutir la creación conocimiento geográfico en lugares donde los hechos no son claros, los valores en disputa y las decisiones no se pueden prever. En dicha región, se torna imprescindible fomentar una actitud epistémica humilde, metodológicamente adaptable y políticamente comprometida. Dado que la cuestión no se circunscribe únicamente al método, sino a la existencia misma en territorios susceptibles a decisiones que, durante un período prolongado, han sido adoptadas en detrimento de sus habitantes. Por consiguiente, estas páginas no presentan conclusiones, sino propuestas estimulantes

para el debate geográfico contemporáneo: ¿cómo institucionalizar procesos de coproducción de conocimiento sin burocratizar la participación? ¿cómo impartir geografía en clave posnormal sin que sea absorbida por lógicas instrumentales? ¿cómo pugnar por la interpretación de lo "técnicamente posible" en contraposición a lo "territorialmente necesario". Estas interrogantes no buscan una respuesta rápida, sino apoyar un proceso de cambio más amplio en la disciplina, donde la geografía se use como una herramienta para lograr justicia territorial que no puede esperar más.

Referencias

Agyemang, G. (2020). *Climate Change and Urban Sustainability: Integrating Policy, Planning, and Governance*. Routledge.

Alessandri, A. F. (2012). Crisis y superación en el ámbito de la geografía crítica: construyendo la metageografía. *Revista de Geografía Norte Grande*, (51), 5–19. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022012000100001>

Bonnett, A. (2014). *The geography of nostalgia: Global and local perspectives on modernity and loss*. Routledge.

Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain: Essai sur la démocratie technique*. Seuil.

Capel, H. (1981). *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Caro Becerra, J. L., Vizcaíno Rodríguez, L. A., Muñoz Aguiñaga, M. G., & Ravelero Vázquez, V. (2024). La escasez de agua en zonas de alto riesgo en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, un indicador para medir el grado de complejidad en el territorio y sus

asentamientos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 11735–11752. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13337

Cascada Noticias. (2023, agosto 23). Ahogados en problemas: inundaciones en El Salto revelan negligencia en desarrollo urbano. Cascada Noticias. <https://www.cascadanoticias.com/noticias/locales/el-salto/ahogados-en-problemas>

Castree, N. (2014). *Making sense of nature*. Routledge.

De Sousa Santos, B. (2006). *Conocer desde el Sur: Para una cultura política emancipatoria*. CLACSO.

Escobar, A. (2008). *Territories of difference: Place, movements, life, redes*. Duke University Press.

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Universidad Nacional de Colombia.

Fainstein, S. (2010). *The Just City*. Cornell University Press.



- Fiorino, D. J. (1990). Citizen participation and environmental risk: A survey of institutional mechanisms. *Science, Technology, & Human Values*, 15(2), 226–243. <https://doi.org/10.1177/016224399001500204>
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (2000). La ciencia posnormal: Ciencia con la gente. *Icaria*.
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (2017). Ciencia posnormal: Ciencia con la gente. *Tecnología y Humanismo*, (38), 49–72.
- Gobierno Municipal de Tlajomulco de Zúñiga. (2016).
- Continúan los trabajos para combatir las inundaciones en Tlajomulco. <https://www.tlajomulco.gob.mx/noticias/continuan-los-trabajos-para-combatir-las-inundaciones-en-tlajomulco>
- Goodchild, M. F. (2009). Geographic information systems and science: Today and tomorrow. *Annals of GIS*, 15(1), 3–9.
- Goodman, M. K., Boykoff, M., & Evered, K. (Eds.). (2008). *Contentious geographies: Environmental knowledge, meaning, scale*. Routledge.
- Gregory, D. (1994). *Geographical imaginations*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Harvey, D. (1969). *Explanation in geography*. London: Edward Arnold.
- Harvey, D. (2008). *Social Justice and the City*. University of Georgia Press.
- Jasanoff, S. (2003). Technologies of humility: Citizen participation in governing science. *Minerva*, 41(3), 223–244.
- Latour, B. (1999). *Pandora's hope: Essays on the reality of science studies*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (2004). *Politics of nature: How to bring the sciences into democracy*. Harvard University Press.
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space*. Blackwell.
- Londoño, F. (2017). ¿Por qué el conocimiento importa? Reflexiones sobre la democracia de la ciencia y la ciudadanía. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 12(35), 9–241.
- Massey, D. (2005). *For space*. SAGE Publications.
- Mora, W. M. (2016). Problemas ambientales, ciencia posnormal y ética ambiental. En W. M. Mora Penagos (Ed.), *Bioética: Ecología de saberes ¿La vida debe tener prioridad sobre los intereses de la ciencia?* (pp. 147–162). Universidad Libre.
- Moser, C. (2014). Building Social Capital through Resilience Planning. *Environmental Planning A*, 46(2), 366–380.
- NMás. (2024, agosto 9). Lluvias dejan inundado el fraccionamiento Las Azucenas por más de 12 horas en El Salto, Jalisco [Video]. NMás. <https://www.nmas.com.mx/foro-tv/programas/las-noticias-1900/videos/lluvias-dejan-inundado-fraccionamiento-las-azucenas-mas-12-horas-el-salto-jalisco/>
- Nightingale, A. J. (2011). Bounding difference: Intersectionality and the material production of gender, caste, class, and environment in Nepal. *Geoforum*, 42(2), 153–162. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2010.03.004>
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press.
- O'Brien, K., et al. (2010). You say problem, we say solution: Exploring the role of knowledge for sustainable development. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 52(6), 42–55.



Pellizzoni, L. (2021). The politics of uncertainty and the future of post-normal science. *Futures*, 132, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102803>

Ravetz, J. (2006). The Role of Uncertainty in Urban Planning. *Environmental Science & Policy*, 9(6), 522-533.

Rivera Cusicanqui, S. (2010). *Sociología de la imagen: Miradas ch'ixi desde la historia andina*. Tinta Limón.

Santos, M. (1996). *La naturaleza del espacio: Técnica y tiempo, razón y emoción*. São Paulo: Hucitec.

Simmonds, J. (2017). *Urban Mobility in the Global South: Challenges and Innovations*. Springer.

Soja, E. (2010). *Seeking Spatial Justice*. University of Minnesota Press.

Stirling, A. (2008). "Science, precaution, and the politics of technological risk: Converging implications in evolutionary and social scientific perspectives." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1128(1), 95–110. <https://doi.org/10.1196/annals.1399.022>

Whatmore, S. (2002). *Hybrid geographies: Natures, cultures, spaces*. SAGE Publications.

Whatmore, S. (2006). Mapping knowledge controversies: Science, democracy, and the redistribution of expertise. *Progress in Human Geography*, 33(5), 587–598. <https://doi.org/10.1177/0309132509339841>

Wynne, B. (2003). Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism: Response to Collins and Evans. *Social Studies of Science*, 33(3), 401–417.

Ziman, J. (2000). *Real science: What it is, and what it means*. Cambridge University Press.