



ANIVERSARIO

ISSN 0798-1171

Depósito legal pp. 197402ZU34

Esta publicación científica en formato digital
es continuación de la revista impresa



REVISTA DE FILOSOFÍA

I. 50° Aniversario de Revista de Filosofía

II. Ontognoseología, Lenguaje y Realidad

III. Eticidad: Conflictos, Diversidades y Derechos

IV. Pensamiento Educativo: Aplicaciones y Contextos

V. Ensayos

Centro de Estudios Filosóficos
"Adolfo García Díaz"
Facultad de Humanidades y Educación
Universidad del Zulia
Maracaibo - Venezuela

**N°Especial
2022**

Revista de Filosofía

Vol. 39, N° Especial, 2022, pp. 591 - 604
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela
ISSN: 0798-1171 / e-ISSN: 2477-9598

**Una contribución al logro de las metas del ODS-11 de la Agenda
2030: Geología urbana para la vida saludable**

*A Contribution to Achieving the Goals of SDG-11 of the 2030 Agenda: Urban
Geology for Healthy Life*

Elisa Clementina Ospino Mendoza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8001-6736>
Universidad de la Costa – Barranquilla – Colombia
Eospino14@cuc.edu.co

Este trabajo está depositado en Zenodo:
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6464101>

Resumen

El acelerado crecimiento demográfico y el aumento progresivo de fenómenos naturales han provocado un caos emergente de habitabilidad, creando dificultades para la vida, la salud y la convivencia armoniosa en las ciudades. Es por ello, que esta investigación intenta documentar y visibilizar las contribuciones de la Geología Urbana al logro de las metas del undécimo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS-11) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. El estudio se realizó bajo la perspectiva documental-valorativa soportada en la vinculación de esta ciencia surgente como recurso para aliviar las tensiones socio-urbanas. Las conceptualizaciones y aplicaciones recientes de Geología Urbana han permitido vincular esta disciplina, como base técnico-científico para resolver en parte los problemas de urbanidad no sostenible e inseguridad social a través de la reducción de vulnerabilidad ante amenazas causadas por eventos naturales, salubridad a partir del diseño de disposición final de residuos urbanos, aportes sustantivos en los sistemas de provisión de agua potable, entre otros requerimientos de las ciudades para la sostenibilidad.

Palabras clave: ciudades saludables; ODS-11; sostenibilidad; geología urbana.

Recibido 16-11-2021 – Aceptado 30-03-2022

Abstract

The rapid population growth and the progressive increase in natural phenomena have caused an emerging chaos of habitability, creating difficulties for life, health and for harmonious coexistence in cities. That is why this research attempts to document and make visible the contributions of Urban Geology to the achievement of the goals of the eleventh Sustainable Development Goal (SDG-11) of the United Nations 2030 Agenda. The study was carried out under the documentary-value perspective supported by the linking of this emerging science as a resource to alleviate socio-urban tensions. The recent conceptualizations and applications of Urban Geology have made it possible to link this discipline, as a technical-scientific base to partly solve the problems of unsustainable

*Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional
(CC BY-SA 4.0)*

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

urbanity and social insecurity through the reduction of vulnerability to threats caused by natural events, health from the design of final disposal of urban waste, substantive contributions in drinking water supply systems, among other requirements of cities for sustainability

Keywords: urban geology; cities; SDG-11; sustainability

Introducción

La Geología Urbana, es una ciencia disciplinar que ha roto el enfoque paradigmático de las ciencias geológicas en su aplicación exclusiva de campo, ha venido cobrando una relevancia importante a raíz de los problemas socio-naturales presentados en los grandes centros urbanos causados por el acelerado crecimiento demográfico y expansión espacial metropolitana desordenada que ha experimentado el mundo en las últimas décadas. Es entonces, que los riesgos asociados a fenómenos geológicos son parte importante y focos de atención por parte de la sociedad, tanto los organismos gubernamentales responsables de la gestión efectiva urbana, como los propios ciudadanos que desean cohabitar en las ciudades en armonía con la naturaleza. Es así, como las Naciones Unidas, reunidos en Paris en el año 2015 adoptó medidas para protección del planeta con la aprobación por parte de los países signatarios, de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) en el marco de la Agenda 2030, como un llamado para acabar con la pobreza, proteger el planeta y garantizar al final de la presente década que todos los ciudadanos disfruten de paz y prosperidad (UNDP, 2021).

En total fueron aprobados 17 objetivos, de los cuales el ODS-11, expresa: *lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*, este objetivo se adopta debido a que las ciudades en la realidad actual, enfrentan situaciones que en ocasiones resultan insostenibles, situación que es causada en gran parte por eventos geológicos, como: sismos, tsunamis, volcanes, inundaciones, deslaves y movimientos de tierras en las vertientes urbanas, que afectan la disponibilidad de agua potable, el uso óptimo del suelo del territorio y la habitabilidad armoniosa, que sin duda, resquebrajan el tejido social para el buen vivir. Es por ello, que la investigación propuesta busca visibilizar los aportes técnicos-científicos de la Geología Urbana, al logro de las metas del ODS-11. El enfoque metodológico de la investigación está fundamentado en el análisis documental para luego realizar una reflexión valorativa y crítica que vincula los aportes de esta ciencia, que conduzcan a aliviar las tensiones sociales producidas por fenómenos geológicos que impactan los centros urbanos y sus áreas metropolitanas. Estos aportes científicos agregan ventajas para evitar situaciones problematizadoras del bien social, reduciendo la vulnerabilidad ante la amenaza natural. En todo caso, si los entes gubernamentales que administran la ciudad tomasen en cuenta las condiciones geológicas para realizar la zonificación de uso urbano con criterios científicos, se cumpliera la premisa de reducción del riesgo.

Entonces, nos enfrentamos al hecho que producir necesariamente no inmiscuye sacrificio de la naturaleza. Las estrategias acertadas garantizan producción de bienes y

servicio junto a la continuidad de los ecosistemas en condiciones dignas. Por lo cual, deben invalidarse las técnicas de producción que lleven al menoscabo de las condiciones que permiten la vida, promover aquellos que reproduzcan los recursos que facilitan subsistencia. Así, la relación con la expresión de la vida en condiciones de dignidad se convierte en el principio ético que articula procedimientos técnicos lícitos. La condición de viabilidad de los procedimientos está dada por la condición de reproducir vida. (Patiño Pacheco, C. C., Díaz Adarraga, L., Torres Díaz, G. A., & Vásquez Peñalosa, L. 202, p. 279).

Objetivo de desarrollo sostenible-11

Durante la XXI Conferencia Internacional de las Partes (COP21) organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) realizada en diciembre del año 2015 en París, Francia, patrocinada por la Organización de Naciones Unidas en el marco de la Agenda 2030, se aprobaron acuerdos que tienen como propósito, lograr la sostenibilidad, sustentabilidad y salvación del planeta ante la inminente amenaza de los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera que traerían consigo la elevación de la temperatura global por encima de 1.5 °C para el año 2050 (IPCC, 2019), situación que nos colocaría en un punto de no retorno a la convivencia normal de sociedad. Científicos estimaron que un crecimiento promedio por debajo de 1.5 C, otorgaría el tiempo suficiente para el manejo de acciones que conduzcan a implementar planes de reducción progresiva de los GEI a nivel global. Por ello, todas las medidas ambientales, económicas, políticas y tecnológicas que puedan tomar –sobre todo los grandes países emisores- deberán estar dirigidas al logro de las metas de los ODS.

Debido a que los centros urbanos están en constante crecimiento sobre todo en su periferia, provocado por desplazamientos progresivos de masas humanas del campo a las ciudades, se ha generado un caos de habitabilidad, irrumpiendo el orden social y ambiental urbano. Para entender un poco la situación demográfica urbana, desde el año 2007 más del 50% de la población vive en áreas metropolitanas de grandes centros poblados y según proyecciones se espera que para el año 2030 este indicador llegue al 60% (UN, 2019). Es en este sentido, que el ODS-11, establece como objetivo general *lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*, para contribuir a sistematizar el orden ambiental y social urbano. Es necesario entonces que la forma de crecimiento de las ciudades sea planificada, ordenada y bien zonificada para contribuir a mitigar y minimizar los impactos sociales.

Ante esta realidad, las metas del ODS-11 representan urgentes y enormes desafíos para la ejecución de acciones en búsqueda de soluciones y planes innovadores, que contribuyan a transformar y crear ciudades ecológicas centradas en la vida y en la naturaleza misma, realidad que se vuelve compleja debido a los tropiezos políticos, sociales y culturales a enfrentar, por ello, de acuerdo al documento de Agenda 2030 para la sostenibilidad, discretiza el objetivo en diez metas:

1. acceso a vivienda, asegurando los servicios básicos y mejora de las zonas populares;
2. Acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles y

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

sostenibles; 3. Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativa; 4. Proteger y salvaguardar el patrimonio cultural; 5. Reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres urbanos, sobre todo de personas vulnerables en áreas marginales; 6. Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, con énfasis en la calidad del aire y gestión de desechos; 7. Acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros; 8. Generar vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales; 9. Aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos con uso eficiente de recursos, mitigación del cambio climático y prevención y manejo de desastres, y 10. Apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica para planes de construcciones sostenibles y resilientes (ONU, 2020).

Como se observa, las metas representan acciones para que la habitabilidad sostenible en las ciudades sea un modelo a seguir y podamos progresar la erradicación de la pobreza en los entornos perimetrales de los centros urbanos, garantizando una vida plena y sana. Desde otra mirada, en los últimos años en grandes ciudades de algunos países desarrollados, ha estado surgiendo un modelo urbanístico diseminado y disperso en áreas suburbanas alejadas del centro, produciendo un alto uso de suelo y por su ubicación genera una elevada dependencia de vehículos privados para la movilización con los subsecuentes impactos medioambientales en la emisión de GEI. Esta tendencia complejiza aún más las acciones a tomar para el logro de las metas del ODS-11. Contrariamente en los países en vías de desarrollo el modelo de crecimiento de ciudades es en mucha medida, un desarrollo urbano desordenado y poco planificado catastralmente, produciendo en los entornos de las ciudades un caos urbanístico no zonificado y carente de servicios públicos, aumentando los niveles de pobreza.

Datos relevantes sobre sostenibilidad de ciudades

Otros datos importantes digno de análisis, es que, las grandes áreas metropolitanas urbanas, son los puntos críticos territoriales de crecimiento económico de los países, contribuyendo en promedio a nivel global con el 60% del producto Interno Bruto (PIB) y representan el 70% de las emisiones GEI producidos a través de los parques industriales, sector transporte y deforestación de áreas urbanas para la sustitución de vegetación por concreto y materiales urbanos (Ídem), desfavoreciendo la absorción de dióxido de carbono equivalente. Es por ello, que urge la necesidad de planear, controlar y hacer seguimiento mediante políticas públicas al crecimiento urbano desmedido que en las últimas décadas ha sido causado por la migración interna y externa, provocada por la búsqueda de nuevas oportunidades ofertadas por las grandes ciudades. Si los gobiernos locales no están preparados para contener con visión estratégica, se corre el riesgo de seguir permitiendo crecimiento urbano desordenado.

Según datos de la ONU entre los años 2000 al 2014 la población que vive en barriadas perimetrales a nivel global se redujo en 20%, mientras que a partir del año 2015 se invirtieron los indicadores, observándose un crecimiento positivo acelerado, solo en el 2018

la proporción aumentó en un 23%. Hasta el año 2020 la población que vive en los entornos perimetrales suburbanos en condiciones no óptimas, aumentó en 1.000 millones de personas, liderando las regiones de Asia Oriental y Sudoriental y África, estimándose para el año 2030 un déficit de viviendas en condiciones adecuadas para 3.000 millones de personas, momento de cierre de metas de los ODS de la Agenda 2030 (Ídem). Todo el crecimiento anárquico, desordenado y tácitamente cuasi-aceptado es impulsado por el modelo de gestión liberal, donde los estilos de vida urbana y la pretensión de acumulación masiva de recursos económicos y físicos, ha alentado las aglomeraciones suburbanas, creando una diferenciación visible de estratos sociales de acuerdo a la posición y ubicación de viviendas.

Un dato importante que representa una alerta para la región es que, América Latina y el Caribe en la actualidad es la segunda región del planeta más urbanizada proporcionalmente, concentrando por lo menos 242 ciudades de menos de 2.000.000 de habitantes que están creciendo a un ritmo acelerado, por encima de la tasa promedio mundial y mayor que el promedio en la que éstas se encuentran, claro está que, estas ciudades para el año 2015 produjeron el 30% del PIB de la región y se espera que este indicador aumente en 40% para el año 2025 (Terraza, Rubio y Vera, 2016, p. 11). Otro dato relevante ambientalmente es que, las ciudades representan solo el 3% del territorio global del planeta, sin embargo, en promedio consumen el 70% de la energía requerida para las actividades socio-económicas, por tanto las emisiones de carbono equivalente representan el 75% del total, lo que implica que las ciudades son las principales causantes del cambio climático (ONU, ob. cit.).

Al analizar estos indicadores, es importante conceptualizar con la mayor aproximación posible, la realidad actual de la definición de ciudades sostenibles, para así, poder ubicar en el espacio, tiempo y contexto real las potenciales alternativas de aportes a la solución de la grave crisis planetaria que se avecina producto del calentamiento global. Por ello, Mella y López definen ciudad sostenible desde la óptica apalancada en tres visiones – ambiental, económica y social-, la ambiental es relativo a la administración de los recursos naturales dentro del entorno de influencia, que contribuyan a minimizar al calentamiento global, la visión social tiene que ver con la calidad de vida de los ciudadanos, vista desde una óptica de acceso a vivienda y servicios, no al consumismo y la visión económica incluye modos sostenibles de producción, consumo inversión, comercio exterior y la actividad de los diferentes sectores productivos; por ello define la ciudad sostenible, como aquella que garantiza el crecimiento y eficiencia económica para el bienestar del ciudadano, sin comprometer el ambiente de su área de influencia y que contribuya a controlar los efectos negativos sobre la biosfera y los factores que provocan el cambio climático tanto en el ámbito local como global (2015, p. 1).

Las tres visiones deben actuar –para que la ciudad sea sostenible- en sinergia, de modo que el balance real de los indicadores positivos esté por encima de los factores negativos, ya que la sostenibilidad urbana, no es solo una materia dedicada a minimizar los impactos ambientales, es una compleja interacción del bienestar económico que al final, se

traduce en convertir al individuo en un ser social respetuoso con el ambiente y plétórico de felicidad integral. Para entender un poco esta interacción, se tiene como ejemplo el siguiente caso: no se puede llamar ciudad sostenible, si la mayoría de sus ciudadanos poseen vehículo automotor a combustión para movilizarse, el cual produce bienestar social bajo la perspectiva existencialista, sin embargo, sus automóviles en base a combustibles fósiles producen GEI que causan el calentamiento global, lo que indica que la interacción de la visión de sostenibilidad urbana está lejos de ser integral y racionalista, por ello, la interacción de los tres visones debe ser eficiente como una ecuación matemática.

Otro aspecto importante a cubrir en la definición de ciudad sostenible es la salud de los pobladores, sobre todo en la actualidad que el desarrollo industrial ha sido tan acelerado y constante, sumado al incremento del parque automotor que utiliza combustibles fósiles. En la actualidad muchas grandes ciudades y áreas metropolitanas presentan crisis de calidad del aire que se respira por efecto de la polución, al respecto Salas, López, Gómez, Franco y Martínez en su trabajo destacan que el concepto de *ciudad sostenible* debe ir acompañado de *ciudad saludable*, siendo este término uno de los más importante en la definición de calidad de vida, ya que existe una relación directa entre los desarrollos a nivel social y ambiental con la equidad en salud (2016, p. 107). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el término como aquellas ciudades que están continuamente desarrollando y ejecutando políticas públicas, creando centros de salud y espacios físicos para ejercitar el desarrollo físico y de salud, como espacios de recreación, deportes e intercambios asistenciales, (Awofeso, 2003, p. 222)¹.

En los últimos años la definición de ciudad sostenible se ha ido perfeccionando y ha tomado mucha fuerza en el ámbito gubernamental, académico y político, también por sectores privados de la economía de muchos países que han tomado la responsabilidad social y ambiental empresarial como ejercicio propio para dar cumplimiento a sus respectivas legislaciones internas y el común acuerdo global de proteger el planeta. Tanto así que, las acciones para la participación ciudadana y empresarial es un ejercicio multidisciplinario, multidimensional y transversal, debido a que, deben participar en la ejecución de planes de reconversión a ciudades sostenibles, empresas públicas y privadas, además de propiciar el concurso de diversos profesionales, como: ambientalistas, arquitectos, ingenieros constructores, geólogos urbanos, ingenieros catastrales, químicos, sanitarios, planificadores, hidrólogos, especialistas en manejo de desechos y otros tantos dependiendo de la naturaleza de las políticas a ejecutar.

¹...“Esta filosofía busca potenciar el bienestar holístico de las personas que viven y trabajan en las ciudades, en base a cuatro criterios: (a) compromiso político explícito al más alto nivel con los principios y estrategias de un proyecto de Ciudades Saludables; (b) establecimiento de nuevas estructuras organizativas para gestionar el cambio; (c) compromiso con el desarrollo de una visión compartida de la ciudad, con un plan saludable y trabajo en temas específicos; y (d) inversión en redes y cooperación formales e informales. El concepto se basa en las creencias morales y políticas que las desigualdades en las condiciones sociales (y por tanto en la salud) son injustificadas y que su reducción debe ser una prioridad objetivo de salud pública” (ídem.).

Una ciudad sostenible es un espacio territorial y tiempo de acción complejo que amerita un estado de atención constante por parte de la gobernanza y los ciudadanos, que requiere: el manejo adecuado del medio ambiente urbano respetando los compromisos globales, acciones que requieren planificación urbana coherente con los principios de sostenibilidad para evitar amenazas ante desastres naturales, gestión eficiente de la economía, movilidad urbana eficiente, una verdadera cohesión social entre la administración de gobierno y los ciudadanos organizados, y por último, innovación tecnológica y arquitectónica. Un gran ejemplo de ciudad sostenible es la planificación de la ciudad de Dongtan, situada al este de la isla de Chongming, en las proximidades de Shanghai, China, recientemente diseñada por un grupo de arquitectos liderados por el chileno Alejandro Gutiérrez, en el año 2007 pero que aún no ha sido terminada y ha presentado múltiples inconvenientes. En esta ecociudad solo se proyectarán energías renovables como biomasa, eólica y solar para impulsar la sociedad, los automóviles privados y el transporte público funcionará con hidrógeno, se reciclará hasta el 80 por ciento de desechos generados y el agua potable tendrá un triple uso: para consumo humano, descargas sanitarias y riego, además los ciudadanos recibirán educación ante la amenaza de fenómenos naturales (Estévez, 2011)

El manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos en toda su cadena operativa es un factor determinante para que una ciudad sea sostenible ambientalmente, de esto depende el ornato, el aroma, la minimización de la proliferación de plagas y la salud de los habitantes de una ciudad. Una inadecuada gestión de residuos sólidos y efluentes afecta la ciudad y su entorno periurbano que es el lugar donde se ubica de disposición final de residuos. La cadena de gestión de residuos produce contaminación en las etapas iniciales, intermedias y finales, ya que obstruye drenajes, obstaculiza la vialidad, produce inundaciones antrópicas, provocando situaciones de insalubridad que afecta la salud y la convivencia humana, y por último, contamina los cuerpos de agua, como los ríos, mares y océanos. En sentido territorial es un problema espacial que produce afectación ambiental a escala planetaria, que generalmente no es atendido en toda su dimensión ética y científico-técnica. Por ser un problema global, este requiere soluciones integrales, por ello, Bartra y Delgado (2020) en su estudio sobre la gestión de residuos urbanos y su impacto ambiental, proponen que las normativas sobre gestión y disposición final de residuos sean socializadas con todos los actores urbanos, para dar una pertinencia universal al problema.

En el mismo sentido, las ciudades de países en desarrollo, en específico en la región de Latinoamérica y el Caribe, enfrentan enormes desafíos, políticos, sociales, culturales para la gestión ambiental de residuos, se requiere una gestión integrada, que vaya más allá de la capacidad política y operativa de las instituciones gubernamentales, los ciudadanos y entidades que generan residuos si bien son parte del problema, también deben contribuir en gran parte a la solución. Al respecto, los modelos de gestión integral de manejo de desechos y residuos representa un sistema complejo multidimensional, que requiere concurso de múltiples factores, como: actores sociales, el ambiente externo y el impacto causado en la sostenibilidad del centro urbano (Abarca, Mass y Hogland, 2015, p. 144). Se reconocen entonces tres dimensiones para la implantación de un sistema de gestión de residuos

eficiente: los actores sociales involucrados tanto generadores como los gestores del proceso, las fases o etapas dinámicas de flujo de residuos como, generación, separación, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final, en esta última etapa entra en concurso la Geología Urbana como disciplina transversal, y por último es de vital interés la visión estratégica desde donde se planifica la gestión del sistema.

Para tener una idea la complejidad del sistema de gestión para la recolección de residuos en nuestra región, en la ciudad de Bogotá, Colombia hasta el año 2021 generaba 7500 toneladas de residuos diarios y solo se reciclaba 1200 toneladas diarias gracias a la participación de 22000 recicladores (Franco y García, 2021). Esta cifra desproporcionada de recicladores revela que tan solo el 16 % de los residuos son tratados, que luego, parte de los residuos reciclados vuelve a convertirse en residuo y entra nuevamente al sistema. A pesar de los datos, la ciudad ha emprendido un novedosa investigación transformativa, que incluye la mayor parte de los componentes del sistema de gestión de residuos, a tal efecto, a través de la investigación y con apoyo del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (CINDER) de la Universidad de Los Andes, Bogotá ha emprendido un plan de producción de pectina a partir de las cáscaras de naranja que desechan los restaurantes de un pequeño sector de la ciudad (Ídem.). La pectina es una fibra muy utilizada en la industria alimentaria y agroalimentaria como espesante natural, si no se tiene la participación del personal de restaurantes, sería cuesta arriba ejecutar acciones como esta, que muy bien pueden ser escaladas industrialmente.

Una práctica importante para la sostenibilidad de centros urbanos, es la reducción de emisiones de GEI y polvillo, el primero, producido por el parque automotor e industrial de las ciudades, no solo estos gases, tienen influencia planetaria afectando el clima global, también afectan la calidad del aire urbano y territorio donde ocurre el cubrimiento. Estos gases son producidos mayormente por el transporte automotor en base a combustibles fósiles, el sector energético-industrial e incendios forestales. El polvillo de ciudades posee diversas fuentes de emisión de contaminantes que afectan la calidad de aire, como: la industria, comercio, construcción de vías y edificaciones, polvo rasgado de rodaduras en vías de circulación, (Querol, 2018, p. 275). Estas emisiones de GEI y materiales sólidos en suspensión representan importante riesgo a la salud de los pobladores urbanos, pudiendo provocar el aumento de morbilidad ocasionada por accidentes cerebrovasculares, cáncer de pulmón, neuropatías crónicas y asma, haciendo de la ciudad un lugar insostenible.

Otro factor determinante para sostenibilidad de la ciudad, es la reducción de la vulnerabilidad y la accidentalidad ante las amenazas naturales como: sismos, inundaciones, volcanes, deslizamiento de tierras, tsunamis, huracanes y tornados. Estos eventos naturales generan consecuencias muchas veces fatales en las ciudades expuestas, asentadas sin ningún criterio geológico, hidrogeológico y meteorológico, adicionalmente los ciudadanos –en muchas ocasiones- no han recibido información sobre cómo combatir la vulnerabilidad ante las amenazas naturales. Estas amenazas, debido a su ocurrencia imprevista provocan grandes pérdidas humanas y económicas en ciudades, interrumpiendo la convivencia en

paz, la gestión económica y comercial, interrupción de servicios públicos haciendo insostenible la habitabilidad.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la oficina estadística de la Unión Europea (EUROEST), ha creado una serie indicadores de sostenibilidad urbana desde la visión política, económico y social, sin embargo, incluyen de manera muy tímida los indicadores de sostenibilidad urbano por vulnerabilidad ante fenómenos naturales. En América Latina se han estado generando estos indicadores de sostenibilidad bajo las premisas de la Agenda 2030 en el marco de los ODS-7 y ODS-11 (Quiroga, 2007, p. 29), aún estos indicadores, toman muy poco en cuenta los riesgos asociados a la sostenibilidad provocadas por los fenómenos geológicos y atmosféricos. Un detalle importante a internalizar, es que los fenómenos naturales no pueden ser eliminados como amenaza, sin embargo, se puede trabajar en la reducción de la vulnerabilidad en base a una planificación y gestión que apunte a la sostenibilidad urbana, para evitar grandes pérdidas humanas y reducir el daño económico y social. Bajo esta premisa es donde entra la Geología Urbana como la disciplina que estudia los fenómenos geológicos que se relacionan con la estabilidad del espacio sobre el cual está asentada una ciudad y sus productos resultantes serán aportes importantes para la zonificación catastral de la ciudad sostenible.

Contribución de la geología urbana al ods-11

La gran mayoría de las ciudades fueron construidas inicialmente en áreas apropiadas disponibles de acuerdo al criterio del momento o tiempo, sin embargo, estas han ido creciendo y asentándose nuevos urbanismos, en muchas ocasiones sin criterios técnicos. Esta práctica es muy frecuente en países en desarrollo, las poblaciones se asentaron en zonas de trazas de fallas geológicas o cercanas zonas sísmicas, en zonas costeras donde la periodicidad de tsunamis producidos por sismos es muy frecuente, en áreas proclives a inundaciones como llanuras aluviales y fluviales que constituyen cauces temporales de ríos, también muchos suburbios de grandes centros urbanos son construidos en terrenos considerados lotes activos de procesos de remoción en masa en pendientes de vertientes montañosas, muchas veces imperceptibles al ojo humano. Si bien es cierto, algunos eventos naturales geológicos y atmosféricos no pueden ser predecidos, otro si, como la remoción en masa, algunos casos de inundaciones, actividades volcánicas y huracanes, a pesar de ello, la demografía urbana sigue avanzando a pasos acelerados en espacios no aptos. Históricamente una gran cantidad de centros urbanos se han asentado en cinturones e islas volcánicas donde los eventos catastróficos y pérdida de vidas ha sido parte de la historia del mundo. El caso más reciente y mediático fue la erupción del volcán Cumbre Vieja de la isla La Palma, en Las Canarias, España, que aunque no hubo pérdidas humanas, sí pérdidas económicas y sociales, ya que durante 85 días desde septiembre a diciembre del año 2021 hubo actividad eruptiva con las coladas de lava y cenizas volcánicas, afectando parcialmente el tejido socio-productivo de los ciudadanos con pérdida de infraestructura vial, de propiedades y asentamientos agrícolas. (Instituto Geográfico Nacional de España, IGN, 2021)

La Geología Urbana, disciplina que ha cobrado una importancia vital para el ordenamiento territorial, pero que aún carece de reconocimiento y por ende, existe muy

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

poca literatura científica, ha realizado esfuerzos para generar aportes que faciliten la interacción de desarrollo demográfico y fenómenos naturales que ocurren en espacios donde conviven ciudadanos, propiciando la adecuada habitabilidad territorial en centros urbanos. Para un mayor entendimiento, la Geología Urbana aporta el conocimiento científico y técnico atinente para el proceso de zonificación territorial, utilizando una metodología que finalmente conlleva a delimitar el espacio urbano con determinados atributos técnicos y sociales, para conformar unidades habitables (Chipana, 2014, p. 8). Estas acciones se ejecutan con la aplicación de criterios de vulnerabilidad ante el riesgo o amenaza geológica del centro urbano o industrial para que finalmente, los resultados aportados sean unas herramientas de gestión contundente para el desarrollo urbano sostenible, punto común y coincidente con las metas del ODS-11 de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, sobre todo la meta número 5 que establece: *reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres urbanos, sobre todo de personas vulnerables en áreas marginales*.

Es aquí donde existe vinculación entre la noción de medio ambiente urbano y la Geología Urbana, ya que ambas se relacionan con múltiples premisas, entre otras de carácter socio-económica, cultural y sanitaria causantes de los problemas de la ciudad, como: desastres por inundaciones, situaciones ante eventos sísmicos, vulcanismo, deslaves y derrumbes urbanos, que cuando ocurren producen grandes efectos colaterales como: incendios, contaminación del aire, contaminación del agua y suspensión de servicios públicos y sanitarios, afectación del transporte, colapso de drenajes urbanos, entre otros. Todos estos factores afectan el tejido social, transgrediendo la calidad de vida del ciudadano, hasta produciendo víctimas fatales. Desde esta visión, la Geología Urbana junto a otras disciplinas tienen como objetivo final, ejecutar estudios para evaluar y mitigar el riesgo social, minimizando el desastre basados en los conceptos de susceptibilidad del terreno urbano y vulnerabilidad de la sociedad (Ibíd., p. 29), premisas que permiten orientar a los organismos gubernamentales encargados de la gestión de la ciudad, para mejorar la ocupación de los espacios para vivienda, comercio, vías, servicios públicos y actividades industriales.

La finalidad sucinta de la Geología Urbana a través del estudio de utilidad y zonificación del terreno urbano contribuye en gran medida, como punto de partida, a cumplir las metas 1, 2 y 3 del ODS-11, estas se refieren a: *“acceso a vivienda, asegurando los servicios básicos y mejora de las zonas populares; acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles y sostenibles y aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativa”* (ONU, ob. cit.). Esta interacción entre la Geología Urbana, ambiente y sociedad implica la implementación de la afirmación –la ciudad es un espacio ecosocio y sistémico- que requiere fundamentalmente atención, en base a una planificación para el uso conforme de los lotes, que enarbole un tejido social menos susceptible a los impactos naturales y sociológicos. Es importante recordar la visión equivocada del Geólogo como profesional cuyos territorios de acción son típicamente las zonas rurales y montañosas donde existen recursos naturales, también los entornos urbanos, son su campo de acción, más aún, no solo el estudio del suelo del territorio es pertinente, también tiene que ver el uso del subsuelo urbano y periurbano.

Otro aspecto que cubre la Geología Urbana vinculado a la meta 6, la cual expresa: “*reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, con énfasis en la calidad del aire y gestión de desechos*”, al respecto, el espacio de disposición final de residuos debe ser un lugar sujeto a estudio de la Geología, el manejo de la disposición final es un indicador susceptible a la degradación ambiental periurbana. El sitio de ubicación de rellenos sanitarios, es generalmente en los entornos perimetrales de la ciudad, trayendo problemas de polución atmosférica y generación de GEI durante la quema, por otro lado, un diseño inadecuado de estos, pudiese traer contaminación del subsuelo por filtración de sustancias tóxicas, afectando los acuíferos subterráneos y otros cuerpos de agua, por ello, se deberá valorar mediante técnicas de prospección geológica de subsuelo parámetros técnicos como: profundidad del acuífero, permeabilidad del subsuelo, dirección del viento, posibles rutas del transporte de residuos y hasta susceptibilidad a riesgos naturales donde se ubica el relleno sanitario. Otros elementos que también son condicionantes para la integralidad del diseño del relleno sanitario, es la seguridad aérea, la no afectación de recursos naturales y bienes culturales existentes en el área, potenciales proyectos de desarrollo urbano, regional y nacional (Morales y Rodríguez, 2016, p. 89).

Una contribución transversal de la Geología Urbana, es referida al sistema de abastecimiento de agua de calidad de la ciudad, específicamente en la construcción del embalse receptor cuando es superficial o en construcción de pozos de acuíferos subterráneos, cuyas competencias técnicas en gran parte vinculan a la hidrogeología y a las condiciones ambientales que subyacen en el entorno cercano urbano, este indicador está vinculado a algunas metas del ODS-1, sobre todo la número 9, que propone *aumentar el uso eficiente de los recursos para dar aportes al sostenibilidad en manejo de cuerpos de agua*. Para que una ciudad o centro urbano sea sostenible es necesario que sus habitantes dispongan de agua de calidad para la vida, esto se logra con el trabajo del hidrogeólogo, aplicando herramientas técnicas para caracterizar los cuerpos de agua, permitiendo cuantificar recursos y determinar la calidad del mismo. Es tan complejo el problema de disponibilidad de agua, que en opinión de Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, (2002 p. 13) expresan que, el aprovechamiento y la gestión del agua es tan diferenciado en las ciudades, debido a la disponibilidad y complejidad de las cuencas hídricas, que causan fenómenos negativos o problemas de extinción del recurso, haciendo la ciudad insostenible.

Reflexiones a modo de conclusión

La gestión de una ciudad para la sostenibilidad enfrenta múltiples e ingentes desafíos políticos, económicos, sociales y culturales para el diseño de acciones gubernamentales públicas para lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles como lo establece el ODS-11. No solo es necesario la participación de sectores oficiales, también es fundamental la participación de todos los actores involucrados: líderes, dirigentes, operarios y los propios ciudadanos que son los que de alguna manera son los impactados directamente en el tejido socio-ambiental, de lo contrario, será difícil cambiar los indicadores que se requieran para la sostenibilidad de centros urbanos. Es en la gestión y la acción donde subyace el concurso multidisciplinario y la Geología Urbana, aunque no es la única que aporta soluciones a la sostenibilidad, representa una herramienta técnico-

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

científica necesaria para la planificación y gestión de la zonificación y salubridad urbana. La sostenibilidad de las ciudades requiere planes de ejecución y apoyos firmes para alcanzar objetivos ambientales resilientes, como, cambiar el paradigma urbano para que estos, estén orientados y centrados en las personas, en lo humano, en la vida misma para el buen vivir con equidad social sin alterar el ambiente.

La Geología Urbana y las ciencias geológicas en general en las últimas décadas, se sustentan en la exploración y explotación de recursos naturales bajo el enfoque de la sostenibilidad ambiental, ella es la que facilita la extracción y administración de los recursos para la vida y la industria en el planeta, como la energía, los minerales, agua y alimentos (Federación Europea de Geólogos, 2015, p.2). También depende una amplia gama de servicios vitales como son: la gestión de los residuos que producimos; el conocimiento y la obtención de materiales para la construcción de edificios, carreteras, presas, túneles y otros grandes proyectos de infraestructuras; así como la solución de una amplia gama de problemas medioambientales y mitigación de desastres producidos por eventos catastróficos de carácter geológico. Se entiende que el aporte de la Geología Urbana a la consecución de las metas del ODS-11, como esencial para producir resiliencia de la sociedad, que permite elevar el índice de sostenibilidad urbana, ya que ésta a través del estudio del suelo y subsuelo de la ciudad, se generan datos e información para la construcción del entramado socio-urbano del buen vivir.

Aunque en muchos países en vías del desarrollo, el crecimiento exponencial demográfico apunta a ser el causante del problema situacional de sostenibilidad urbana, debido a su escaso conocimiento del tema y otras causales, también es cierto que la generación de datos, información, la planificación y la acción parecieran ser insuficientes ante el modelo de gobernanza con la participación única del estado-gobierno. Por ello, se concluye que las políticas gubernamentales deberán ir acompañadas de participación con responsabilidades de todos los actores involucrados, de no ser así, se corre el riesgo de incrementar los problemas, lo que imposibilita ir hacia la sostenibilidad socio-ambiental de los centros urbanos, sumados al trabajo del geólogo urbano para dar una perspectiva enfocada en el estudio técnico-científico del suelo y subsuelo para la zonificación, planificación del uso del territorio de acuerdo a las capacidades y aptitudes físicas del mismo.

Se requieren respuestas efectivas y definitivamente romper el paradigma de que la planificación urbana sea centralizada, con mandato único, contrario a la expresión positiva de que las ciudades son el escenario propio para la expresión de voluntades colectivas, su destino es marcado por la gestión de todos los actores implicados en la sostenibilidad, tal es la oportunidad del momento actual de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, que Guzmán y Cisneros (2019, p. 193), afirman que los ODS en la actualidad están en vigor, en un mundo, donde las actividades socio-económicas mayores e importantes son urbanas, si bien crean problemas estructurales recurrentes, este es un escenario interesante, por lo tanto, una oportunidad histórica para hacer planteamientos importantes a fin de lograr ciudades saludables, ecológicas y sostenibles.

El desarrollo sostenible necesita de ciudadanos conscientes de sus actos, capaces de conocer las consecuencias ambientales de sus acciones y que estén dispuestos a modificar sus conductas en el ámbito social, económico y ambiental. De hecho, esto será posible únicamente si se logra prevenir el desperdicio de la riqueza ecológica y el deterioro de los ecosistemas provocados por las actividades económicas. (Crespo, J. E., Dutra e Silva, S., & Caldevilla Domínguez, D. 2022, p. 97).

Referencias

- Abarca, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). *Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo*. *Revista Tecnología En Marcha*, 28(2), pág. 141–168. <https://doi.org/10.18845/tm.v28i2.2340>
- Awofeso, Niyi. (2003). The Healthy Cities approach-- reflections on a framework for improving global health. *Bulletin of the World Health Organization*, 81 (3) 222-223. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/268896>
- Bartra Gómez, J.& Delgado Bardales, J. M. (2020). *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 993-1008. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135
- Chipana Mena, Félix (2014). *Geología Urbana y procesos de zonificación territorial en la ciudad de Tacna*. Tesis de Grado de la Universidad Nacional del Altiplano. Fac. de Ing. Geológica y Metalurgia. Perú
- Crespo, J. E., Dutra e Silva, S., & Caldevilla Domínguez, D. (2022). Sostenibilidad y desarrollo en una sociedad multicultural: Sustainability and Development in a Multicultural Society. *Revista De Filosofía*, 39(100), 92 - 103. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5979746>
- Dourojeanni, A.; Jouravlev, A. & Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Serie recursos naturales e infraestructura. ONU, CEPAL y ECLAC. Santiago de Chile
- Estévez, Ricardo (2011). *Dongtan, ecociudad en China*. Ecointeligencia web. <https://www.ecointeligencia.com/2011/12/dongtan-ecociudad-en-china/>
- Federación Europea de Geólogos (2015). *Geología para la Sociedad*. The Geological Society. http://www.icog.es/TyT/files/geo_sociedad.pdf
- Franco Borrero, N. & García Estévez, J. (2021). *Ciudades sustentables y la gestión de residuos: aplicaciones en Progresía Fenicia*. CIDER, Universidad de los Andes, Bogotá. <https://cider.uniandes.edu.co/es/noticia/ciudades-sustentables-gestion-residuos-progresia-fenicia-febrero-2021>
- Guzmán Jiménez, L. & Cisneros Trujillo, C. (2019). *La ciudad en los ODS y la agenda 2030. Especial referencia al caso del manejo del espacio público en Colombia*. *Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo*, Santa Fe, vol. 6, n. 2, p. 189-223, jul. /dic. 2019. DOI: 10.14409/redoeda.v6i2.9104.
- Instituto Geográfico Nacional-IGN (2021). *Erupción en la isla de La Palma*. Análisis de la actividad volcánica registrada desde el 11/09/2021. Instituto Geográfico de España. <https://www.ign.es/web/ign/portal/vlc-serie-palma>
- IPCC (2019). *Calentamiento global de 1,5°C. Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C*. OMM-PNUMA. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf

- Mella Márquez, J. & López López, A. (2015). *Ciudades sostenibles: análisis y posibles estrategias*. Encuentros multidisciplinares. Universidad Autónoma de Madrid. España https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/678616/EM_50_7.pdf
- Morales, Simón & Rodríguez, Alina (2016). *Evaluación geológica ambiental para ubicar un relleno sanitario manual en la parroquia Mene de Mauroa, Venezuela*. *Minería y Geología*, vol. 32, núm. 2, pp. 87-101. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Holguín, Cuba
- ONU (2020). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Patiño Pacheco, C. C., Díaz Adarraga, L., Torres Díaz, G. A., & Vásquez Peñalosa, L. (2021). Efectos de la producción de bienes y servicios sobre los ecosistemas naturales latinoamericanos. *Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico.*, (14), 275–287. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5205232>
- Querol, Xavier (2018). *La calidad del aire en las ciudades. Un reto mundial*. Fundación Gas Natural, Fenosa. 1a edición Madrid, España. www.fundaciongasnaturalfenosa.org
- Quiroga, Rayen (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. División de Estadística y Proyecciones Económicas. ONU-CEPAL. Santiago de Chile
- Salas, L.; López, J.; Gómez, S.; Franco, D., & Martínez, E. (2016). *Ciudades sostenibles y saludables: estrategias en busca de la calidad de vida*. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 34(1), 96-104. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n1a13>
- Terraza, H.; Rubio, D. & Vera, F. Blanco (2016). *De ciudades emergentes a ciudades sostenibles. Comprendiendo y proyectando las metrópolis del siglo XXI*. Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Ediciones Arq. Santiago de Chile. p. 499
- UN (2019). *Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable. SDG-11, Sustainable cities and communities*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/>



REVISTA DE FILOSOFÍA

Nº ESPECIAL – 2022 - ABRIL

Esta revista fue editada en formato digital y publicada en abril de 2022, por el Fondo Editorial Serbiluz, Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve www.serbi.luz.edu.ve
www.produccioncientificaluz.org