

Desafíos y soluciones para el desarrollo de ciudades sostenibles: un enfoque multidimensional

Pamela Mercedes Abreu Toribio

Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio

<https://orcid.org/0009-0004-7931-4500>

p.abreu@cambioclimatico.gob.do

Resumen

Con el crecimiento descontrolado de las ciudades se intensifican los desafíos sociales, ambientales y económicos. Este artículo examina los límites del crecimiento urbano y las posibilidades de diseñar ciudades sostenibles en un contexto de urbanización rápida y bajo el fenómeno del cambio climático. Se destacan los problemas asociados con el modelo de desarrollo urbano actual y se exploran soluciones estratégicas para abordarlos.

Palabras clave

Crecimiento urbano, ciudades sostenibles, desarrollo capitalista, cambio climático, gestión de residuos.

Abstract

In the uncontrolled growth of cities, social, environmental, and economic challenges are intensifying. This article examines the limits of urban growth and the possibilities

of designing sustainable cities in a context of rapid urbanization and under the phenomenon of climate change. It highlights the problems associated with the current urban development model and explores strategic solutions to address them.

Keywords

Urban growth, sustainable cities, capitalist development, climate change, waste management.

Introducción

La urbanización desenfrenada y el modelo de desarrollo capitalista han llevado a la proliferación de problemas económicos, ambientales y sociales en las ciudades. La rápida urbanización ha exacerbado los efectos del cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación del aire y del agua. En ese contexto, surge la necesidad de repensar el diseño y la planificación de las ciudades para hacerlas más sostenibles y



resilientes; al tiempo que se debe tomar en cuenta que cualquier extremo lleva a consecuencias drásticas. Es decir, un esquema de acumulación en una sociedad con un crecimiento de la población no planificado, no solo provoca la proliferación de desafíos respecto a los pilares de sostenibilidad, sino que además acelera la urgencia de buscar soluciones ante el descontrol de la gestión de los recursos dentro de un ecosistema latente en el que se financia la propia naturaleza como remedio definitivo.

Por otro lado, desde una perspectiva socialista radical también se observan contradicciones como la estrategia de decrecimiento planificado en las economías más pudientes; y desde una óptica de desarrollo sostenible se compara con la lucha para crear una sociedad ecológica, como es el caso de la República Popular de China (Foster, 2024). En ese sentido, la clave para el desarrollo de las ciudades sostenibles debe tener como base la equidad, la cooperación de las partes y el accionar desde la consciencia en pro del mejoramiento de la calidad de vida humana; balanceadas la coexistencia del ser humano y la naturaleza para alcanzar el punto óptimo de convergencia deseado.

Limitaciones del crecimiento urbano

El crecimiento urbano descontrolado ha dado lugar a una serie de problemas, incluidos el aumento de la contaminación del aire y el agua, la pérdida de biodiversidad y la generación masiva de residuos. Además, la urbanización rápida y no planificada ha exacerbado las desigualdades



Fotografía del Batey San Felipe, provincia de Puerto Plata, República Dominicana. Simboliza la simultaneidad de dos realidades urbanas que son el crecimiento económico y los desafíos de la pobreza. Ambas condiciones reflejan la necesidad de políticas urbanas que promuevan el desarrollo equitativo sostenible. Fuente: autora.

sociales y económicas, especialmente en los países en desarrollo. En ese sentido, el Banco Mundial estableció lo siguiente: “En 2050 habrá 7 de cada 10 personas viviendo en zonas urbanas. Hoy en día, más del cincuenta y cinco por ciento de la población ya vive en la ciudad” (2021). Previamente definió: “En

el mundo contemporáneo, el caos urbano es uno de los principales resultados de un desarrollo capitalista producto de la industrialización y de un modelo intrascendente de ocupación urbana” (2010). Mientras que Button (2002) planteó: “Los espacios urbanos son los principales generadores de contaminantes globales (por ejemplo, CO₂) y contaminaciones transfronterizas (por ejemplo, NO_x) debido a su compilación de la población y la capacidad productiva”. Y la OMS (2018) indicó: “La mayoría de las 10 principales causas de muerte están, estrechamente, relacionadas con la urbanización rápida y no planificada y con un diseño y una planificación urbanos deficiente”.

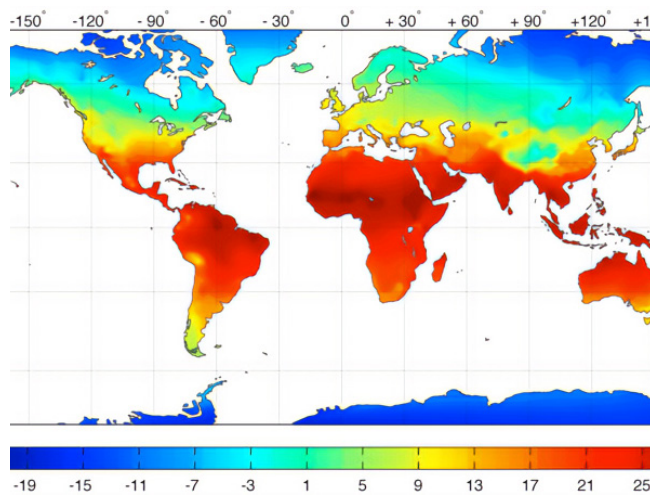
Basados en el documento *Limits to Growth (Economies and Cities)* (2017), los problemas urbanos se dividen en dos grandes categorías: una se asocia con el crecimiento económico y la otra con la pobreza, ambas coexisten normalmente en la misma ciudad. Al mismo tiempo, se consideran una función de los números de población, los niveles de riqueza y el acceso a tecnologías sostenibles. Eso explica de alguna manera la razón por la que, a menudo, las consecuencias más negativas se consideran en países en desarrollo.

Principales desafíos para el desarrollo sostenible en los sectores urbanos

El desarrollo sostenible en entornos urbanos se enfrenta a una serie de desafíos significativos que requieren atención y acción urgente. Entre ellos se destacan la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y el agotamiento de recursos no renovables.

Esos problemas interrelacionados plantean amenazas sustanciales para el bienestar humano, la estabilidad ambiental y la viabilidad económica de las ciudades en todo el mundo.

1. El cambio climático. Es un fenómeno complejo que se refiere a cambios significativos y duraderos en los patrones climáticos, a lo largo del tiempo.¹ Esos cambios pueden manifestarse en diversos aspectos, como el aumento de la temperatura global, los patrones de precipitación, eventos atmosféricos extremos más frecuentes e intensos y el derretimiento de los casquetes polares y glaciares, entre otros.



Distribución global de la temperatura media anual, T (°C). Fuente: M. Mourshed, 2016.

El gráfico anterior muestra una escala de los grados en los que ha aumentado el calor en cada país del mundo, en una escala de grados centígrados basada en la definición

1 United Nations (sin fecha): ¿Qué es el cambio climático? | naciones unidas, Cambio Climático Definición. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change> (recuperado el 1 de julio de 2024).

de 2016. Ese fenómeno tiene causas múltiples y por supuesto que las actividades antropogénicas se consideran una de las causas principales, puesto que a partir de ellas se generan emisiones que inciden directamente en la modificación de los patrones climáticos que afectan de forma prolongada, las diversas zonas geográficas del planeta. Ejemplo de esos gases de efecto invernadero (GEI) producidos por acciones humanas, son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O). Esos gases atrapan el calor en la atmósfera, lo que provoca el calentamiento global y desencadena una serie de impactos en las sociedades humanas.

En el contexto urbano, tiene una serie de efectos significativos que representan un desafío para el desarrollo de las ciudades, de diversas maneras:

Aumento de la temperatura: debido a la gran cantidad de concreto y asfalto, las ciudades tienden a retener más calor que las áreas rurales circundantes, lo que genera lo que se conoce como “isla de calor urbano”. El cambio climático puede intensificar ese efecto, lo que resulta en temperaturas más altas en las ciudades, lo que a su vez aumenta la demanda de energía para la refrigeración y puede afectar la salud de los residentes.

Mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos: el cambio climático está asociado con un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos como tormentas, inundaciones,

olas de calor y sequías. Esos eventos pueden traer consecuencias graves para las ciudades, incluida la destrucción de infraestructura, la interrupción de servicios básicos y el aumento del riesgo de desastres naturales.

Aumento del nivel del mar: el derretimiento de los casquetes polares y glaciares por causa del calentamiento antropogénico contribuye al aumento del nivel del mar. Eso representa una amenaza particular para las ciudades costeras, donde reside una gran cantidad de la población mundial. El aumento del nivel del mar puede provocar inundación de las áreas costeras bajas, intrusión de agua salada en los acuíferos subterráneos y erosión costera.

Impacto en la infraestructura y los servicios urbanos: todas las variaciones en el clima pueden afectar la infraestructura urbana y los servicios básicos, como el suministro de agua, la gestión de residuos, el transporte y la energía. Las ciudades deben adaptarse para hacer frente a esos cambios, con el fortalecimiento de la infraestructura y el desarrollo de soluciones innovadoras para mitigar sus impactos.

En resumen, el cambio climático representa uno de los mayores desafíos para el desarrollo urbano sostenible en el siglo XXI. Las ciudades enfrentan la necesidad urgente de adaptarse a sus impactos y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero



para mitigar los efectos a largo plazo. Eso requiere un enfoque integrado y colaborativo que involucre a los gobiernos, comunidades, empresas y otros sectores interesados en la planificación y gestión de las ciudades del futuro.

2. Pérdida de biodiversidad. Hay alrededor de un millón de especies animales bajo amenaza de extinción, una gran cantidad de ellas ha estado así por décadas. Alrededor de 500,000 de esas especies tienen hábitats insuficientes para su supervivencia a largo plazo sin restauración de hábitats (ONU, 2019). Hay una correlación entre las causas fundamentales de la pérdida de biodiversidad y la pobreza, por lo que se debe tratar de abordar las principales razones para cambiar esa realidad a resultados positivos. Por poner un ejemplo, la promoción de reducciones voluntarias de la fecundidad en regiones empobrecidas podría contribuir a un rápido alivio de la pobreza y, al mismo tiempo, a la conservación de la biodiversidad (Best y Betts, 2010).

3. Agotamiento de las energías no renovables. El uso de energías no renovables sea planificado o no, implica la extracción de reservas de almacenamiento. En ese sentido, esa realidad presenta un desafío particular en vista de las preocupaciones sociales, económicas y políticas que deben ser consideradas por los responsables de la formulación de políticas y toma de decisiones, lo antes posible (Unesco, 2006). Otros desafíos importantes del crecimiento urbano son la contaminación del agua y el aire, así como los desechos de los vertederos. Es un hecho que alrededor de 7 millones de

personas mueren cada año por problemas relacionados con la contaminación del aire (OMS, 2019). La realidad del entorno urbano se ha convertido en un punto de atención. En virtud de los niveles de consumo y la gestión inadecuada de los recursos, las ciudades provocan la mayor cantidad de residuos y contaminación.

La otra cara de la moneda

Como se explicó anteriormente, la urbanización tiende a estar relacionada con el consumo. A veces se observa un patrón en el que los países de alto consumo viven una urbanización mayor, en comparación con los países de bajo consumo donde hay menos hábitos de urbanización. Como ejemplo, se podrían mencionar las ciudades de Australia, donde se observa que alrededor del 89% de la población vive en espacios urbanos (Zaman y Lehmann, 2011). Eso hace inferir que mientras la población aumente en las zonas urbanas se considerará un mayor consumo de los recursos, más producción de alimentos (regulaciones de recursos de la autoridad), demanda para suplir las necesidades básicas y, por lo tanto, menor control en la gestión de los recursos y residuos, lo que afecta drásticamente la huella ecológica en cada ciudad.

Es el conocimiento de cada decisión lo que determina la consecuencia colateral de sus acciones ejecutadas. La otra cara de la moneda evalúa de cerca cada comportamiento individual en la comunidad y su interacción con los demás, y traduce el esfuerzo de la ciudad por ser más sostenible en pequeñas acciones ecológicas cotidianas de



cada persona que vive en ella. Pero, ¿cómo puede ser sostenible cuando el lugar donde vive no proporciona las condiciones para ser completamente verde? Las ciudades que generan crecimiento económico se inclinan por crear regiones urbanas que dependen de diferentes formas urbanas. Sin embargo, la población a menudo se desplaza de los centros de las ciudades a ubicaciones o barrios “satélites” y suburbanos, porque las condiciones de vida son más asequibles (Zaman y Lehmann, 2011).

El diseño de ciudades sostenibles requiere un cambio de mentalidad por parte de

todos, donde los sistemas urbanos se consideran como ecosistemas, donde las personas provocan cambios que desequilibran los ecosistemas globales (2007). El desafío clave radica entonces en el establecimiento de acciones que reduzcan los efectos negativos de la actividad humana y que comiencen a crear un equilibrio más sostenible, al menos para las generaciones futuras. Uno de los grandes retos clave que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar ciudades más sostenibles es la gestión de residuos. Ese es uno de los retos más relevantes para el diseño de ciudades sostenibles (Zaman y Lehmann, 2011).



Vista panorámica de Seúl, con la Torre Namsan que mide la calidad del aire. Se destaca sobre una colina verde y estructuras urbanas, lo que simboliza la armonía entre el desarrollo urbano y la preservación ambiental. Ese equilibrio es crucial para el desarrollo de las ciudades sostenibles que buscan mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Fuente: autora.



La gran cantidad de desperdicios de alimentos, residuos de papel y sobre empaque, así como la gestión de otros residuos de industrialización implica una enorme acumulación de contaminantes al final de la vida útil, lo que afecta drásticamente la salud y calidad de vida de los seres humanos en general. En República Dominicana, los residuos representan alrededor de un 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero (Ministerio de Medio Ambiente). El manejo de esos residuos en el país se ha focalizado en la recolección y disposición final de más de 350 vertederos a cielo abierto aproximadamente, donde se emite un volumen alto de metano cuyas condiciones no se regulan rigurosamente y en sentido general no son las óptimas para el pueblo dominicano (Ministerio de Medio Ambiente).

Solo en el vertedero de Duquesa, ubicado en Santo Domingo, se registra más de 1.2 millones de residuos de distintas procedencias (ONE, 2017), donde más del 56% corresponde a residuos orgánicos (Janira Lebrón, Intec). En ese sentido, el país tiene el desafío de llevar a cabo acciones de mitigación para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, reducir los niveles de vulnerabilidad por contaminación y contribuir con la estabilidad de la temperatura media del planeta.

El concepto de residuo cero se plantea para evitar o erradicar los residuos y tratar de recuperar todos los recursos de los flujos de estos; con lo que las ciudades reciclarían el 100% de sus residuos o recuperarían todos los recursos posibles de sus flujos y no

producirían derivados nocivos para nuestro entorno (Zaman y Lehmann, 2013). El consumo actual promueve la acumulación constante de residuos mediante la adquisición por un período corto de bienes y servicios, lo que genera a las autoridades de las ciudades una alta presión para mejorar la gestión de los residuos de manera sostenible.

¿Qué significa realmente convertirse en una ciudad sostenible?

El concepto de ciudad sostenible implica que esta debe cumplir con requisitos sociales, políticos, ambientales y económicos; y por supuesto con la capacidad de las ciudades para adaptarse a las externalidades dinámicas que garantizan su sustentabilidad a largo plazo (2006). Eso significa que el equilibrio de la ciudad —en cuanto a insumos y productos en todas las condiciones— no define su sostenibilidad; las consecuencias de problemas y circunstancias inesperadas crearán cambios y desórdenes por los que, sin una reinversión y adaptación constante, las ciudades no podrán mantener esas condiciones por un período prolongado, lo que provocará que se vuelvan insostenibles rápidamente. El concepto de ciudad sustentable debe reconocer tanto la exigencia de resiliencia como la opción de cada cambio, lo que impacta directa o indirectamente en el conglomerado de habitantes de esa ciudad.

Cabe destacar que, si bien la cantidad de personas se considera un componente importante de la sustentabilidad en sí misma, el valor otorgado debe orientarse





Zona de carga moderna para vehículos eléctricos en Madrid, España. En primer plano, un automóvil eléctrico estacionado y conectado a una estación de carga. Un entorno futurista, con luces LED azules que iluminan la infraestructura. Con esas instalaciones se fomenta el uso de vehículos eléctricos para reducir las emisiones de CO₂ en las ciudades. Fuente: autora.

de acuerdo con la forma en que la población impacta en el entorno y en los componentes económicos y sociales inherentes a su sistema de ciudad. Las ciudades no exigen especialmente que se desarrolle el crecimiento poblacional. Por ejemplo, Berlín (en Alemania) y Londres (en el Reino Unido) ya han experimentado una disminución de la población; sin embargo, han logrado continuar su desarrollo y aumentar y mantener su PIB (Banco Mundial, 2021). Egger lo clasificó en dos perspectivas: primero, el modelo de ciudad sostenible Uno (la red), donde la ciudad debe desarrollarse y operar de acuerdo con el bien común global; y segundo, (el yo) donde la ciudad necesita

desarrollarse y funcionar de una manera aceptable para sus propios habitantes (Egger, 2006).

¿Es posible concebir ciudades sostenibles en el mundo o es solo una ilusión? Durante el evento de la COP 26 de la ONU en Glasgow, en noviembre de 2021, se afirmó que: “Billones de dólares ya los necesitarán para ayudar a las ciudades a construir infraestructuras resilientes y bajas en las emisiones exigidas para mitigar el ‘cambio climático’ (COP 26, 2021). Esa afirmación casi sugiere que concebir ciudades sostenibles es algo que no se puede lograr, que parece ser una ilusión deseada; aunque no debe representar una excusa para seguir

contando los problemas. Es necesario abordar el tema como una motivación para comenzar a actuar radicalmente, para minimizar las consecuencias que ya existían en las áreas urbanas y para reunir más estabilidad y un entorno sostenible para vivir en los períodos futuros. Al mismo tiempo, las ciudades se enfrentan a importantes limitaciones de capacidad con la pandemia añadida, las instituciones se esfuerzan por acceder a la financiación climática para promover las transiciones ecológicas demandadas a nivel local. Eso ya era un reto antes de la introducción del covid-19, pero ahora se va de las manos.

Enfoques de diseño de ciudades sostenibles, a continuación se muestran ejemplos de ciudades sostenibles:

- Algunas ciudades del mundo ya han comenzado a trabajar en el enfoque de ciudad sostenible. Un ejemplo es la ciudad de Adelaida, que trabaja en la inclusión adecuada de espacios verdes en las áreas urbanas. Uno de los principales objetivos de esa ciudad es plantar 1500 árboles y mejorar la vegetación en las áreas urbanas con 100 mil metros cuadrados adicionales (Manzyuk 2012).
- Otro enfoque podría ser el de Singapur, que continuamente mejora el sistema de recolección de cada gota de agua en la ciudad y la reutiliza como en un ciclo. La Agencia Nacional del Agua de Singapur trabaja para mejorar el sistema de suministro, dada la gran demanda

que se requerirá en la década de 2060. Singapur trabaja con SUEZ, la empresa francesa de tratamiento de agua. En este momento se enfoca en implementar tecnologías de la información y la comunicación, para desarrollar una red de agua inteligente con indicadores automatizados para rastrear el uso del agua; al tiempo que se reúnen para trabajar en una herramienta de apoyo a la gestión de aguas pluviales e investigar sobre el tratamiento del agua usada para la eficiencia energética (Ciudades Sostenibles PSCI, 2020).

- Un tercer enfoque sobre el esfuerzo en términos de sostenibilidad de las áreas urbanas es el de la ciudad de Copenhague, que tiene como objetivo eliminar la dependencia de los combustibles fósiles para el 2050. Su principal objetivo es ser la primera capital neutral en carbono del mundo, para 2025. A través del desarrollo de la estrategia de ciudad inteligente, las empresas tienen la accesibilidad a registros y datos electrónicos de alta calidad. Según la Universidad de Yale, eso convierte la ciudad en un laboratorio para abordar los desafíos del cambio climático (Universidad de Yale, 2020).

Un factor importante de la reducción de la huella ecológica en las ciudades se basa en la adopción de un metabolismo circular en el que se maximice el uso de los recursos y se observe una reducción en el consumo





Jardín Japonés, Bonn, Alemania. Este jardín crea un pulmón verde en la ciudad, contribuye al bienestar de los habitantes y promueve la conexión con la naturaleza. Iniciativas como esta, que integran espacios verdes en áreas urbanas, son fundamentales para el desarrollo de ciudades sostenibles. Fuente: autora.

de la población con la prolongación de la vida útil de un producto reutilizado. También se deben considerar relevantes otros enfoques, como la reducción de residuos, el uso de energías renovables y alternativas de materiales compostables o biodegradables en la producción y conservación de energía (2007). Esas estrategias aplicadas a cada individuo en su comunidad

respectiva reducirán los niveles de impacto en las zonas urbanas y mejorarán la calidad de vida con el aumento de la sostenibilidad de la ciudad.

Conclusiones

El diseño de ciudades sostenibles es un desafío complejo que requiere de la colaboración de los gobiernos, academias,



empresas y la sociedad civil. Sin embargo, con la implementación de soluciones estratégicas y la adopción de prácticas innovadoras es posible crear ciudades más habitables, resilientes y sostenibles para las generaciones futuras. Uno de los principales desafíos en las ciudades es el cambio climático, que se manifiesta en el aumento de las temperaturas y el incremento de eventos climáticos extremos, que es transversal a todos los sectores que implican el desarrollo humano y la sostenibilidad. La pérdida de biodiversidad también es una preocupación importante, con millones de especies en peligro de extinción por la destrucción de sus hábitats naturales.

Para abordar esos desafíos, se requieren soluciones estratégicas integrales. Esas soluciones incluyen la gestión eficiente de los residuos, la promoción de la eficiencia energética y el uso de energías renovables, así como la creación de espacios verdes y áreas naturales protegidas dentro de las ciudades. Algunas ciudades ya implementan medidas innovadoras para promover la sostenibilidad urbana, algunos ejemplos incluyen la plantación de árboles y la mejoría de la vegetación urbana en ciudades como Adelaida, la implementación de sistemas de recolección y reutilización de agua en Singapur y la transición hacia una economía baja en carbono en Copenhague.

Referencias

Banco Mundial (2021). Desarrollo urbano. Entendiendo la pobreza. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>. Consultado el 10 de diciembre de 2021.

Banco Mundial (2021). PIB (US\$ a precios actuales). Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>. Consultado el 10 de diciembre de 2021.

Botón, J. (2002). Gestión de la ciudad e indicadores ambientales urbanos. *Economía Ecológica*, 40(2), 217-233.

CNCCMDL & GIZ. (2018). Informe sobre la reducción de emisiones de metano mediante compostaje en escuelas dominicanas.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26) (2021). Financiación de las Ciudades Sostenibles del Futuro: ¿Qué se necesita para lograrlo? Disponible en: <https://ukcop26.org/events/financing-the-sustainable-cities-of-the-future-what-will-it-take-to-get-there/>. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2019). Informe de la ONU: El peligroso declive de la naturaleza “sin precedentes”; Las tasas de extinción de especies se “aceleran”. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report/>. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

Egger, M. (2006). Determinación de un modelo de ciudad sostenible. *Environmental Modelling & Software*, 21(9), 1235-1246.

Foster, J. B. (2024). La Dialéctica de la Ecología, Google. Disponible en: <https://groups.google.com/g/correosolcha/c/>



OulBR1cmpmA?pli=1 (consultado el 11 de mayo de 2024).

Grierson (2007). El Medio Ambiente Urbano: Agendas y Problemáticas. *Revista Internacional de Sostenibilidad Ambiental, Cultural, Económica y Social*, 3(1). <https://doi.org/10.18848/1832-2077/CGP/v03i01/54314>.

Grierson (2017). Límites al crecimiento 2: lectura de clase (economías y ciudades). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/320832883_Limits_to_Growth_2_Economies_and_Cities_A_Class_Reader/link/59fc7737a6fdcca1f2953cc9/download. Consultado el 10 de diciembre de 2021.

Manzyuk, R. (2012). Reverdecir nuestra ciudad. Ciudad de Adelaida. Disponible en: <https://www.cityofadelaide.com.au/about-adelaide/our-sustainable-city/greening-our-city/>. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

McCarthy, M. P., Best, M. J., y Betts, R. A. (2010). Cambio climático en las ciudades debido al calentamiento global y efectos urbanos. *Geophysical Research Letters*, 37, L09705. <https://doi.org/10.1029/2010GL042845>.

Ministerio de Medio Ambiente, República Dominicana (2017). Datos internos sobre emisiones de gases de efecto invernadero en la República Dominicana.

National Geographic (2017). Efectos de la urbanización. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/environment/>

article/urban-threats. Consultado el 7 de diciembre de 2021.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018). Salud urbana. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/urban-health/#tab=tab_2. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2019). Contaminación atmosférica. Disponible en: <https://www.who.int/western-pacific/health-topics/air-pollution>. Consultado el 10 de diciembre de 2021.

Pichtel, J. (2005). Prácticas de gestión de residuos: municipales, peligrosos e industriales. Taylor y Francis Group.

Princeton Sustainable Cities Initiative (PSCI) (2020). Ciudades Sostenibles. Disponible en: <https://psci.princeton.edu/tips/2020/6/16/sustainable-cities>. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

Universidad de Yale (2020). Métricas globales para el medio ambiente: Clasificación del desempeño de los países en temas de sostenibilidad. Disponible en: <https://epi.yale.edu/downloads/epi2020report20210112.pdf>. Consultado el 8 de diciembre de 2021.

Zaman, A. y Lehmann, S. (2011). Crecimiento urbano y optimización de la gestión de residuos hacia la 'ciudad residuo cero'. *Ciudad, Cultura y Sociedad*, 2(4), 177-187.

Zaman, A. y Lehmann, S. (2013). El índice de residuo cero: una herramienta de medición del rendimiento de los sistemas de gestión de residuos en una "ciudad de residuo cero". *Revista de Producción Más Limpia*, 50, 123-132.



Pamela Mercedes Abreu Toribio



Profesional altamente capacitada y comprometida; egresada con honores de la beca Chevening Scholar en Reino Unido, donde realizó una maestría en Diseño de Ingeniería Sostenible. Como ingeniera industrial, posee habilidades sólidas en planificación, documentación, gestión de proyectos e innovación, en la aplicación de *Design Thinking* y en procesos sostenibles. Con más de cinco años de experiencia en proyectos sostenibles, ha demostrado su capacidad para identificar y desarrollar iniciativas innovadoras que aborden los desafíos del cambio climático y promuevan

la sostenibilidad ambiental. Se ha desempeñado como analista de mitigación en el Consejo Nacional para el Cambio Climático, donde lideró la identificación de iniciativas de mercado de carbono y brindó asistencia técnica en proyectos de mitigación a nivel internacional. También se desempeñó como *Trainee* de Ingeniería Sostenible en Sustrans, Inglaterra, donde aplicó metodologías innovadoras para diseñar soluciones de alta calidad con bajas emisiones para comunidades locales. Además, ha trabajado como analista de planificación y gestión de desempeño, donde lideró proyectos sostenibles y contribuyó al desarrollo de procesos financieros y tecnológicos más sostenibles.

Ha participado en proyectos de investigación sobre alumbrado público y gestión de inventario de gases de efecto invernadero, y ha representado a República Dominicana en eventos internacionales sobre bioutilización de recursos para países en vías de desarrollo, aplicación de economía circular en las contribuciones nacionalmente determinadas (NDCs por sus siglas en inglés) y movilidad sostenible.

Es una profesional dinámica y comprometida, con una sólida experiencia en proyectos sostenibles y un profundo compromiso con la creación de soluciones innovadoras para los desafíos ambientales y sociales actuales. Su capacidad para trabajar en múltiples idiomas y contextos culturales la convierte en una activa contribuyente en la construcción de un futuro más sostenible y resiliente.