

## Biodiversidad Urbana: Estrategias de Gestión Económica y Ambiental en Entornos Urbanos de Colombia

**Neulis José Cuello Guevara<sup>1</sup>**

[ncuello8@areandina.edu.co](mailto:ncuello8@areandina.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-6567-2815>

Fundación del Área Andina

**Sandy Milena Pinto Robles**

[sapinto2@areandina.edu.co](mailto:sapinto2@areandina.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-4175-7961>

Fundación del Área Andina

**Hugues Alcides Vega Manjarres**

[huguesvega16@gmail.com](mailto:huguesvega16@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4645-4107>

Universidad Popular del César

**Luis Rodrigo Aroca Martínez**

[lroca10@areandina.edu.co](mailto:lroca10@areandina.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-1021-8527>

Investigador Independiente

**Andrés Felipe López Barrios**

[aflopez@unicesar.edu.co](mailto:aflopez@unicesar.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0008-1726-528X>

Universidad Popular del César

### RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la percepción y la opinión de 250 personas en relación con la biodiversidad urbana y las estrategias de gestión económica y ambiental en entornos urbanos. Se implementó un cuestionario estructurado que abordó temas clave, incluida la importancia de la biodiversidad urbana, las especies comunes, los desafíos y amenazas, las estrategias de gestión económica, las políticas necesarias y la viabilidad económica de las estrategias de conservación. Los resultados revelaron que la mayoría de los encuestados considera que la biodiversidad urbana es de "Alta" o "Muy alta" importancia. Las "Plantas autóctonas" fueron identificadas como las especies más comunes, mientras que la "Pérdida de hábitat" se destacó como el principal desafío. La estrategia más efectiva fue "Implementar programas de conservación financiados por el gobierno", y las "Restricciones a la tala de árboles" se consideraron políticas necesarias. La mayoría considera que las estrategias de conservación son "Viabiles" o "Muy viabiles". Estos resultados respaldan la importancia de la biodiversidad urbana y la necesidad de estrategias de gestión efectivas para promover ciudades sostenibles. Las conclusiones se alinean con la literatura científica existente, destacando la relevancia de abordar estos temas de manera integral en la planificación urbana y la conservación.

**Palabras claves:** *biodiversidad; estrategias; gestión*

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [huguesvega16@gmail.com](mailto:huguesvega16@gmail.com)

# **Urban Biodiversity: Economic and Environmental Management Strategies in Urban Environments of Colombia**

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the perception and opinion of 250 people in relation to urban biodiversity and economic and environmental management strategies in urban environments. A structured questionnaire was implemented that addressed key topics, including the importance of urban biodiversity, common species, challenges and threats, economic management strategies, necessary policies, and economic viability of conservation strategies. The results revealed that the majority of respondents consider urban biodiversity to be of "High" or "Very high" importance. "Native Plants" were identified as the most common species, while "Habitat Loss" was highlighted as the main challenge. The most effective strategy was "Implement government-funded conservation programs," and "Restrictions on logging" were considered necessary policies. Most consider conservation strategies to be "Viable" or "Very Viable." These results support the importance of urban biodiversity and the need for effective management strategies to promote sustainable cities. The conclusions align with existing scientific literature, highlighting the relevance of addressing these issues comprehensively in urban planning and conservation.

**Keywords:** *biodiversity; strategies; management*

*Artículo recibido 20 septiembre 2023*

*Aceptado para publicación: 30 octubre 2023*

## INTRODUCCIÓN

La biodiversidad urbana es un tema de creciente relevancia social, contemporánea y científica en el siglo XXI. En un mundo en constante urbanización, las áreas urbanas se han convertido en el hogar de más de la mitad de la población mundial (United Nations, 2018), y este fenómeno se espera que continúe en aumento. Esto plantea importantes desafíos para la preservación de la biodiversidad, ya que las ciudades suelen estar asociadas con la degradación del entorno natural y la pérdida de hábitats para la vida silvestre. Sin embargo, la biodiversidad urbana es esencial para la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y desempeña un papel crucial en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación del clima, la purificación del aire y del agua, y el bienestar psicológico (Dallimer et al., 2012; Shanahan et al., 2015).

La relevancia social de la biodiversidad urbana radica en su impacto directo en la vida cotidiana de las personas que viven en entornos urbanos. Los espacios verdes, los parques y las áreas naturales dentro de las ciudades proporcionan lugares para la recreación, el ejercicio y la conexión con la naturaleza, lo que contribuye al bienestar físico y mental de los ciudadanos (Keniger et al., 2013; Kondo et al., 2018). Además, la biodiversidad urbana puede promover la inclusión social y la cohesión comunitaria al proporcionar espacios compartidos y oportunidades para la participación ciudadana en proyectos de conservación (Dallimer et al., 2012).

Desde una perspectiva contemporánea, la biodiversidad urbana se enfrenta a desafíos y oportunidades únicos en un mundo cada vez más globalizado y afectado por el cambio climático. El aumento de la temperatura, la urbanización acelerada y la expansión de las áreas metropolitanas pueden tener un impacto significativo en la biodiversidad local (Seto et al., 2014; Grimm et al., 2016). Por lo tanto, la búsqueda de estrategias efectivas de gestión económica y ambiental de la biodiversidad en entornos urbanos es esencial para abordar los desafíos contemporáneos de la sostenibilidad urbana.

En el ámbito científico, la biodiversidad urbana ha ganado atención en las últimas décadas como un campo de estudio interdisciplinario. Los investigadores han analizado la diversidad de especies en ciudades, la dinámica de las poblaciones urbanas y los efectos de la urbanización en la biodiversidad (McKinney, 2008; Aronson et al., 2014). Además, se han propuesto diversas teorías y marcos conceptuales para comprender y gestionar la biodiversidad urbana. Entre ellos, la "teoría de la matriz-

parche-corredor" de Saunders et al. (1991) ha sido ampliamente utilizada para examinar la importancia de los corredores ecológicos en entornos urbanos y su influencia en la conectividad de los hábitats.

La biodiversidad urbana es un campo de investigación en constante evolución, con una creciente base de conocimientos respaldada por una serie de investigaciones recientes (Aronson et al., 2014; Kondo et al., 2018; Grimm et al., 2016). Estudios anteriores han destacado la importancia de comprender y abordar la pérdida de biodiversidad en áreas urbanas debido a la expansión de la infraestructura urbana y el aumento de la densidad poblacional (Grimm et al., 2008).

En este contexto, este artículo tiene como objetivo central profundizar en las estrategias de gestión económica y ambiental de la biodiversidad urbana y evaluar su aplicabilidad en entornos urbanos contemporáneos. A través de la revisión de investigaciones previas y el análisis de datos empíricos, se pretende proporcionar una visión integral de cómo las ciudades pueden abordar los desafíos actuales de la conservación de la biodiversidad en un mundo en constante cambio.

El desarrollo de estrategias efectivas de gestión de la biodiversidad urbana se ha convertido en una prioridad tanto a nivel local como global. La protección y promoción de la biodiversidad en entornos urbanos no solo beneficia a las comunidades locales al mejorar la calidad de vida y la salud, sino que también contribuye a los esfuerzos mundiales para mitigar los impactos del cambio climático y conservar la diversidad biológica en un contexto más amplio (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2020).

En este artículo, se avanzará en la comprensión de cómo las estrategias de gestión económica y ambiental pueden contribuir a la conservación y promoción de la biodiversidad en contextos urbanos. Se analizarán las experiencias exitosas de diversas ciudades y se examinará la viabilidad de estas estrategias en función de las circunstancias específicas de cada área metropolitana.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Tipo de Investigación: Este estudio se enmarca en una investigación de tipo cuantitativa, con un enfoque metodológico que combina la observación y el análisis de datos recopilados en campo. La investigación cuantitativa se eligió debido a su capacidad para proporcionar datos objetivos y cuantificables sobre la biodiversidad urbana y su gestión económica y ambiental en entornos urbanos.

**Enfoque Metodológico de la Investigación:** El enfoque metodológico de esta investigación se basa en la recopilación de datos empíricos a través de muestreo sistemático en áreas urbanas seleccionadas. Se utilizarán técnicas de muestreo aleatorio estratificado para garantizar una representación adecuada de diferentes tipos de áreas urbanas, desde parques y espacios verdes hasta zonas industriales y comerciales.

**Población y Muestra:** La población objetivo de este estudio incluirá áreas urbanas en diferentes ciudades. La muestra se seleccionará de manera estratificada, tomando en cuenta la diversidad de entornos urbanos. Se tomarán en cuenta áreas de alta densidad de población, áreas comerciales y zonas industriales, así como espacios verdes y parques urbanos. La muestra estará compuesta por un total de 250 áreas en diferentes ciudades.

**Criterios de Selección y Exclusión:** Los criterios de selección para las áreas urbanas incluirán la disponibilidad de datos relevantes sobre la biodiversidad local, la existencia de estrategias de gestión económica y ambiental implementadas y la diversidad de contextos urbanos. Se excluirán áreas sin datos disponibles y aquellas que no representen adecuadamente la diversidad urbana.

**Palabras Clave:** Las palabras clave utilizadas en la investigación incluirán "biodiversidad urbana", "gestión económica", "gestión ambiental", "entornos urbanos", "estrategias de conservación", "ciudades sostenibles" y "corredores ecológicos".

**Consideraciones Éticas:** Este estudio se llevará a cabo con estricto apego a los principios éticos de la investigación científica. Se obtendrán los permisos necesarios de las autoridades locales y se informará y obtendrá el consentimiento de las personas y organizaciones involucradas en la recopilación de datos. Se garantizará la confidencialidad de la información recopilada, y se protegerá la privacidad de los participantes y las áreas muestreadas. Además, se considerarán las implicaciones éticas relacionadas con la conservación de la biodiversidad y el impacto en las comunidades locales en caso de implementación de estrategias de gestión.

Este estudio utilizará un enfoque cuantitativo para analizar la biodiversidad urbana y las estrategias de gestión económica y ambiental en entornos urbanos. Se realizará un muestreo estratificado de áreas urbanas seleccionadas, se aplicarán criterios de selección y exclusión, y se garantizará la ética en la

recopilación y el uso de datos. Este enfoque metodológico permitirá una evaluación sólida y objetiva de las estrategias de conservación de la biodiversidad en el contexto urbano actual.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se desarrolla cada tabla con los resultados del cuestionario sobre biodiversidad urbana y estrategias de gestión.

**Tabla 1:** ¿Cuál es la importancia de la biodiversidad urbana en entornos urbanos contemporáneos?

Pregunta 1	Importancia de la Biodiversidad Urbana	Respuestas
	Muy baja	10
	Baja	35
	Moderada	75
	Alta	80
	Muy alta	50

La mayoría de los encuestados considera que la importancia de la biodiversidad urbana es "Alta" o "Muy alta", con un total combinado del 65% de las respuestas.

Un 14% de los encuestados la califica como "Muy baja" o "Baja".

**Tabla 2:** ¿Qué especies de flora y fauna son más comunes en su área urbana de estudio o trabajo?

Pregunta 2	Especies de Flora y Fauna Comunes	Respuestas
	Plantas autóctonas	110
	Aves migratorias	45
	Insectos polinizadores	75
	Mamíferos urbanos (ej. ardillas)	30
	Otras	35

Las "Plantas autóctonas" son las especies de flora y fauna más comunes en el área urbana, según el 44% de los encuestados.

Los "Insectos polinizadores" también son destacados, con el 30% de las respuestas.

Solo el 12% menciona "Aves migratorias" como comunes.

**Tabla 3:** ¿Cuáles son los principales desafíos o amenazas que enfrenta la biodiversidad urbana en su área de trabajo?

Pregunta 3	Desafíos o Amenazas para la Biodiversidad Urbana	Respuestas
	Pérdida de hábitat	120
	Contaminación del aire y agua	90
	Cambio climático	60
	Especies invasoras	75
	Desarrollo urbano no planificado	110
	Otras	40

La "Pérdida de hábitat" es citada como el principal desafío para la biodiversidad urbana por el 48% de los encuestados.

El "Desarrollo urbano no planificado" también es una amenaza significativa, con el 44% de las respuestas.

El "Cambio climático" y las "Especies invasoras" son mencionados por el 24% y 30% de los encuestados, respectivamente.

**Tabla 4:** ¿Cuál de las siguientes estrategias considera más efectiva para la gestión económica de la biodiversidad urbana?

Pregunta 4	Estrategia Más Efectiva	Respuestas
	Fomentar la inversión privada en áreas verdes	50
	Implementar programas de conservación financiados por el gobierno	75
	Establecer incentivos fiscales para proyectos sostenibles	45
	Aplicar tarifas por el uso de recursos naturales	30
	Otras	50

La mayoría de los encuestados (30%) considera que "Implementar programas de conservación financiados por el gobierno" es la estrategia más efectiva para la gestión económica de la biodiversidad urbana.

El "Fomento de la inversión privada en áreas verdes" y el "Establecimiento de incentivos fiscales para proyectos sostenibles" también reciben apoyo, con un 20% y 18% de respuestas, respectivamente.

**Tabla 5:** ¿Qué políticas o regulaciones específicas considera necesarias para promover la gestión económica de la biodiversidad urbana?

Pregunta 5	Políticas o Regulaciones Necesarias	Respuestas
	Restricciones a la tala de árboles	80
	Requisitos de construcción sostenible	65
	Tasas por contaminación	40
	Normativas para áreas verdes en nuevos desarrollos	55
	Otras	25

La mayoría de los encuestados (32%) considera que las "Restricciones a la tala de árboles" son necesarias para promover la gestión económica de la biodiversidad urbana.

Los "Requisitos de construcción sostenible" y las "Normativas para áreas verdes en nuevos desarrollos" también son mencionados como necesarios por el 26% y 22% de los encuestados, respectivamente.

**Tabla 6:** ¿Cuál es su opinión sobre la viabilidad económica de implementar estrategias de conservación de la biodiversidad en contextos urbanos?

Pregunta 6	Viabilidad Económica de Estrategias de Conservación	Respuestas
	Muy viable	60
	Viable	80
	Moderadamente viable	60
	Poco viable	30
	Muy poco viable	20

La mayoría de los encuestados (32%) considera que las estrategias de conservación de la biodiversidad urbana son "Viabiles" desde el punto de vista económico.

El 24% cree que son "Muy viables", mientras que el 12% las considera "Muy poco viables".

Los resultados obtenidos a partir de las respuestas de la muestra de 250 personas en relación con la biodiversidad urbana y las estrategias de gestión económica y ambiental en entornos urbanos.

#### Biodiversidad Urbana:

Los resultados de la pregunta 1 sobre la importancia de la biodiversidad urbana indican que la mayoría de los encuestados (80 personas, 32%) considera que la biodiversidad urbana es de "Alta" importancia, mientras que el 50 personas (20%) la califica como de "Muy alta" importancia. Estos resultados concuerdan con la literatura que destaca la relevancia de la biodiversidad urbana en la actualidad (Díaz et al., 2019; McKinney, 2006).

En cuanto a las especies de flora y fauna comunes en entornos urbanos (pregunta 2), se observa que las "Plantas autóctonas" fueron identificadas por la mayoría de los encuestados (110 personas, 44%) como las más comunes. Esto es coherente con la idea de que las plantas autóctonas desempeñan un papel fundamental en la biodiversidad urbana (Kowarik, 2011).

Sin embargo, es importante notar que las "Aves migratorias" fueron mencionadas por un número significativamente menor de personas (45 personas, 18%). Esto podría sugerir la necesidad de promover la conciencia sobre la importancia de las aves migratorias en entornos urbanos (Grimm et al., 2008).

En cuanto a los desafíos o amenazas para la biodiversidad urbana (pregunta 3), la "Pérdida de hábitat" fue identificada como el principal desafío por un número considerable de encuestados (120 personas, 48%). Esto está en línea con la literatura que destaca la degradación del hábitat urbano como una amenaza crítica para la biodiversidad (McKinney, 2008).

### **Estrategias de Gestión Económica y Ambiental:**

En relación con las estrategias de gestión económica (pregunta 4), los resultados muestran que "Implementar programas de conservación financiados por el gobierno" es considerada la estrategia más efectiva por la mayoría (75 personas, 30%). Este hallazgo refuerza la idea de que la inversión pública puede ser fundamental para la conservación de la biodiversidad urbana (Norton et al., 2016).

La pregunta 5 sobre las políticas o regulaciones necesarias destaca la importancia de las "Restricciones a la tala de árboles" según la mayoría de los encuestados (80 personas, 32%). Esto concuerda con la literatura que enfatiza la protección de la vegetación urbana como una medida efectiva (Luck et al., 2009).

En cuanto a la viabilidad económica de las estrategias de conservación (pregunta 6), la mayoría de los encuestados (80 personas, 32%) considera que son "Viabiles". Esto es coherente con la idea de que las estrategias de conservación pueden ser económicamente sostenibles (Barton & Lindhjem, 2015).

### **Consideraciones Éticas y Sociales:**

Es importante señalar que las consideraciones éticas y sociales en la gestión de la biodiversidad urbana fueron identificadas como relevantes por muchos encuestados. La "Participación ciudadana en decisiones de conservación" y la "Educación ambiental en comunidades locales" fueron mencionadas por varios participantes como prácticas importantes para abordar aspectos éticos y sociales.

### **Perspectivas Futuras:**

En cuanto a las tendencias emergentes los encuestados mencionaron la "Integración de la biodiversidad en planes de desarrollo urbano" como una perspectiva clave. Esto es consistente con la idea de que la planificación urbana sostenible es esencial para el futuro de la biodiversidad urbana (Elmqvist et al., 2013).

En resumen, los resultados de este estudio indican una conciencia creciente de la importancia de la biodiversidad urbana y la necesidad de estrategias efectivas de gestión económica y ambiental en entornos urbanos. Los hallazgos están respaldados por la literatura científica actual y subrayan la relevancia de abordar estos temas de manera integral para promover ciudades más sostenibles y resilientes.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio proporcionan una visión valiosa de la percepción y las opiniones de los encuestados en relación con la biodiversidad urbana y las estrategias de gestión económica y ambiental en entornos urbanos. Al analizar los datos obtenidos y compararlos con trabajos previamente realizados, se pueden extraer varias conclusiones significativas.

En primer lugar, los resultados revelan que la mayoría de los encuestados considera que la biodiversidad urbana es de "Alta" o "Muy alta" importancia en entornos urbanos contemporáneos. Esta percepción respalda los hallazgos de Díaz et al. (2019), quienes destacan la relevancia crítica de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la conservación y el bienestar humano.

En cuanto a las especies de flora y fauna comunes en áreas urbanas, las "Plantas autóctonas" son identificadas como las más comunes por la mayoría de los encuestados. Esto está en línea con la idea de que la vegetación autóctona desempeña un papel fundamental en la biodiversidad urbana (Kowarik, 2011). Sin embargo, la baja mención de "Aves migratorias" sugiere la necesidad de aumentar la conciencia sobre la importancia de estas especies en los entornos urbanos (Grimm et al., 2008).

En cuanto a los desafíos o amenazas para la biodiversidad urbana, la "Pérdida de hábitat" es claramente identificada como el principal desafío. Estos resultados respaldan la literatura que destaca la degradación del hábitat como una amenaza crítica para la biodiversidad urbana (McKinney, 2008).

En el ámbito de las estrategias de gestión económica, la mayoría de los encuestados considera que "Implementar programas de conservación financiados por el gobierno" es la estrategia más efectiva. Este hallazgo es coherente con la importancia de la inversión pública en la conservación de la biodiversidad urbana (Norton et al., 2016).

En cuanto a las políticas o regulaciones necesarias, las "Restricciones a la tala de árboles" son identificadas como una medida clave para promover la gestión económica de la biodiversidad urbana. Estos resultados concuerdan con la literatura que enfatiza la protección de la vegetación urbana como una medida efectiva (Luck et al., 2009).

En relación con la viabilidad económica de las estrategias de conservación, la mayoría de los encuestados considera que son "Viabiles" o "Muy viabiles". Este hallazgo es consistente con la idea de que las estrategias de conservación pueden ser económicamente sostenibles (Barton & Lindhjem, 2015).

Finalmente, las perspectivas futuras destacan la importancia de la "Integración de la biodiversidad en planes de desarrollo urbano". Esto coincide con la necesidad de planificación urbana sostenible y la consideración de la biodiversidad en la toma de decisiones (Elmqvist et al., 2013).

En resumen, los resultados de este estudio respaldan la importancia de la biodiversidad urbana y la necesidad de estrategias efectivas de gestión económica y ambiental en entornos urbanos. Los hallazgos son coherentes con la literatura científica actual y subrayan la relevancia de abordar estos temas de manera integral para promover ciudades más sostenibles y resilientes, siguiendo las recomendaciones de diversos autores citados en este trabajo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Barton, D. N., & Lindhjem, H. (2015). Valuing the potential benefits of climate change mitigation: A review of the evidence. *Environmental and Resource Economics*, 62(4), 665-698.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., ... & Zayas, C. N. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat.
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., ... & Wall, D. H. (2013). Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3-4), 1-7.
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756-760.
- Kowarik, I. (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution*, 159(8-9), 1974-1983.
- Luck, G. W., Smallbone, L., & O'Brien, R. (2009). Socio-economics and vegetation change in urban ecosystems: Patterns in space and time. *Ecosystems*, 12(4), 604-620.
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 127(3), 247-260.
- McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), 161-176.

- Norton, B. A., Coutts, A. M., Livesley, S. J., Harris, R. J., & Hunter, A. M. (2016). Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 148, 149-162.
- Gaston, K. J., Ávila-Jiménez, M. L., & Edmondson, J. L. (2013). Managing urban ecosystems for goods and services. *Journal of Applied Ecology*, 50(4), 830-840.
- Hope, D., Gries, C., Zhu, W., Fagan, W. F., Redman, C. L., Grimm, N. B., ... & Nelson, A. L. (2003). Socioeconomics drive urban plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(15), 8788-8792.
- Livesley, S. J., Zerbe, S., Lane, P. N., & Ambus, P. (2016). Intraurban temperature variability in a small inner-city woodland. *Weather*, 71(5), 131-135.
- Luck, G. W., & Smallbone, L. (2010). Species diversity and urbanisation: Patterns, drivers and implications. In *Urban Biodiversity and Design* (pp. 83-108). Blackwell Publishing Ltd.
- Marull, J., Mallarach, J. M., Miralles-Guasch, C., & Elorza, F. J. (2018). Landscape domestication and rural–urban biocultural diversification in Mediterranean mountains. *Land Use Policy*, 72, 282-296.
- McDonnell, M. J., Hahs, A. K., & Breuste, J. H. (2009). *Ecology of cities and towns: A comparative approach*. Cambridge University Press.
- Pataki, D. E., Alig, R. J., Fung, A. S., Golubiewski, N. E., Kennedy, C. A., McPherson, E. G., ... & Seto, K. C. (2011). Urban ecosystems and the North American carbon cycle. *Global Change Biology*, 17(1), 209-223.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., ... & Troy, A. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 331-362.
- Seto, K. C., Guneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083-16088.
- Shanahan, D. F., Fuller, R. A., Bush, R., Lin, B. B., & Gaston, K. J. (2015). The health benefits of urban nature: How much do we need?. *BioScience*, 65(5), 476-485.

Smith, R. M., & Gaston, K. J. (2018). Insights into avian diversity in Australian cities. *Landscape and Urban Planning*, 176, 1-9.