

LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES DE LAS SUPERMANZANAS DE BARCELONA: PROMOCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD URBANA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

FELIPE ALVARADO¹

f.alvarado@campus.fct.unl.pt

¹ MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ARNET – Aquatic Research Network Associate Laboratory, NOVA School of Science and Technology, NOVA University, Lisbon, Portugal

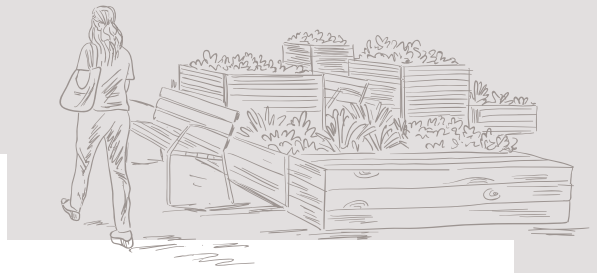
RESUMO

El proyecto de las Supermanzanas en Barcelona ha contribuido a reducir el tráfico de vehículos y proporcionar más espacio público para los peatones y ciclistas. Al mismo tiempo, la implementación consecutiva de Infraestructuras verdes dentro de ellas ha proporcionado una inmensa cantidad de beneficios naturales para los espacios urbanos. A través de un estudio en colaboración entre la Universidad Nova de Lisboa y la extinta Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, con la ayuda de la comunidad local que reside en una Supermanzana, se realizó una evaluación de la percepción de este proyecto urbano y de sus Infraestructuras verdes, y cómo en conjunto han contribuido a aumentar la biodiversidad urbana, brindando servicios ecosistémicos, y combatiendo algunos efectos negativos del cambio climático, además de brindar espacio para la interacción social. Durante esta

investigación, se formó un equipo local de monitoreo de la biodiversidad, el cual estuvo conformado por vecinos que ayudaron en la identificación y monitoreo de la fauna en el área de estudio. Con los resultados obtenidos en esta investigación, se logró: i) evaluar desde una perspectiva ciudadana el proyecto de las Supermanzanas, ii) conocer los servicios ecosistémicos brindados por las Infraestructuras verdes, iii) valorar el conocimiento local con respecto a la biodiversidad urbana mediante un equipo de Monitoreo Participativo de Biodiversidad, y iv) conocer la contribución de este proyecto para la resiliencia urbana a las alteraciones climáticas.

PALAVRAS-CHAVE

Biodiversidad urbana, infraestructuras verdes, participación social, servicios ecosistémicos, supermanzanas.



ABSTRACT

The Superblocks project in Barcelona has contributed to reducing vehicle traffic, providing at the same time more public space for pedestrians and cyclists. The implementation of Green Infrastructures within the Superblocks has provided a high number of natural benefits for the urban space. Through a collaborative study between the University Nova de Lisboa and the extinct Barcelona Urban Ecology Agency, with the contribution of the local community inhabiting in a Superblock, we proposed to carry out an evaluation of the perception of this urban project, and how it has contributed to increasing urban biodiversity, while providing ecosystem services and halting the negative effects of climate change. During this investigation, a

monitoring team for local biodiversity was formed, which was made up of neighbours who helped in the identification and monitoring of fauna in the study area. With the results obtained in this research, it was possible to: i) evaluate the Superblocks project from a citizen perspective, ii) know the ecosystem services provided by Green Infrastructures, iii) assess local knowledge regarding urban biodiversity through a Participatory Biodiversity Monitoring team, and iv) know the contribution of this project to urban resilience to climate change.

KEYWORDS

Ecosystem services, green infrastructures, social participation, superblocks, urban biodiversity.

CITAÇÃO RECOMENDADA Alvarado F (2022). Las Infraestructuras verdes de las Supermanzanas de Barcelona: promoción de la biodiversidad urbana y servicios ecosistémicos. *Lucanus* – Revista de Ambiente e Sociedade, Volume VI, Páginas 142-161.

1 INTRODUCCIÓN

Las Infraestructuras verdes van mucho más allá de su peculiar atractivo visual, ya que su funcionamiento ecológico y ambiental beneficia la conservación de biodiversidad y genera beneficios a la sociedad y las áreas donde estén albergadas (EEA 2011; EEA 2015). A pesar de las múltiples definiciones de este tipo de infraestructuras, debemos resaltar que su principal función es brindar soluciones basadas en la naturaleza, mientras potencializan a los servicios ecosistémicos (Monteiro *et al.* 2020). Estos servicios son beneficios que los humanos obtienen, directa o indirectamente de las funciones de los ecosistemas (Costanza *et al.* 1997), y sus efectos pueden variar de escala dependiendo la cercanía a la fuente del problema al que estén conectados (Bolund & Hunhammar 1999). Es difícil comprender el suministro de los servicios ecosistémicos que son brindados por nuestro entorno (Cerqueira *et al.* 2015), además de que existen fenómenos que pueden

representar una amenaza para ellos, por ejemplo, la transformación de la tierra, la cual también afecta la riqueza y composición de las especies (Flynn *et al.* 2009). En las ciudades, este cambio en el uso de la tierra elimina permanentemente el ecosistema natural que fue localmente dominante, lo que también contribuye a la disminución de la biodiversidad (Güneralp & Seto 2013; Nielsen *et al.* 2014) y de los servicios ecosistémicos (Pedersen 2018), representando así, un riesgo para la salud física y psicológica de los habitantes (Aerts *et al.* 2018).

Pero, ¿qué modelo urbano podría considerar una planificación más holística que considere algunos de los conceptos mencionados anteriormente? Las Supermanzanas de Barcelona, pueden ser una respuesta a esta pregunta.

Una Supermanzana (*Superilha* en Portugués, *Superblock* en Inglés, y *Super Ille* en Catalán) es una unidad de organización urbana de aproximadamente 400x400 metros, que intenta crear un nuevo modelo de transporte en las ciudades (Ayuntamiento de Barcelona & BCNecología, 2015), con el objetivo de recuperar el espacio público para (re)asignarlo a las personas, promoviendo la movilidad sostenible y estilos de vida activos que ayudan a disminuir la dependencia al transporte motorizado (Rueda 2018), además de apoyarse en alternativas naturales para mitigar algunos efectos del cambio climático y proporcionar más áreas verdes (Mueller *et al.* 2020). Dicho modelo, de forma general, consiste en una célula urbana formada por múltiples cuadras o bloques, en donde las calles exteriores se conectan con toda la ciudad y las calles interiores priorizan el espacio para peatones y ciclistas mediante la restricción de velocidad y acceso a vehículos motorizados (Figura 1) (Rueda 2016).

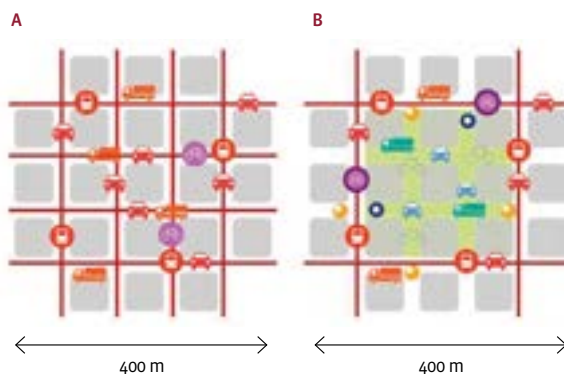


FIGURA 1 A: Modelo urbanístico actual; B) Modelo de las Supermanzanas. Fuente: Adaptado de Ayuntamiento de Barcelona & BCNecología. 2015.

Esta investigación fue producto de una tesis de maestría que surgió de la colaboración entre el programa de Maestría en Urbanismo Sustentable y Ordenamiento del Territorio de la Universidad Nova de Lisboa con la ya extinta Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (también conocida como BCNecología), de cara a introducir nuevos datos basados en un estudio de caso con escala local, que pudiesen ayudar a entender mejor los servicios brindados por las Infraestructuras verdes, pero también hacer una evaluación de la implementación de las Supermanzanas. El objetivo principal de esta investigación fue conocer la percepción ciudadana al respecto a este tipo de infraestructuras, y cómo estas pueden ofrecer beneficios tanto para las personas (mediante servicios ecosistémicos), como para la biodiversidad local, al mismo tiempo que mitigan algunos efectos negativos del cambio climático.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

Bajo el argumento de tener un acercamiento mayor a la comunidad y, consecuentemente, un entendimiento más profundo de ella, se decidió habitar durante toda la investigación en el barrio en el que se concentrarían los mayores esfuerzos de trabajo de campo de la principal área de estudio (barrio de Sant Antoni). Se realizó el trabajo de campo entre los meses de febrero y abril del 2019, en dos barrios de la ciudad de Barcelona, España. En el barrio de Sant Antoni, con dos subáreas de estudio: i) Avenida Mistral (Figura 2 A1); ii) Comte Borrell y Tamarit (Figura 2 A2), y el barrio de la Sagrada Familia, con la tercer subárea de estudio Calle Cartagena (Figura 2 B3), definida como “área control” debido a su configuración urbanística contrastante. Es importante mencionar que durante toda la investigación se registraron imágenes (con permiso previo) tanto fotografías como videos, para una evaluación retrospectiva y el desarrollo de un video de comunicación que se puede consultar en <https://www.youtube.com/watch?v=B2FpsDTaHKw>.



FIGURA 2 Mapa de las tres áreas de estudio. A: Barrio de Sant Antoni: i) Avenida Mistral; ii) Comte Borrell e Tamarit. B: Barrio de la Sagrada Família: iii) Cartagena. Fuente cartográfica: BCNecologia.

Las subáreas de estudio del Barrio de Sant Antoni están compuestas por edificios multiuso, con comercios en las partes bajas y viviendas en las partes altas. El mobiliario urbano está compuesto de bancos, mesas, fuentes, y parques de arena para niños y perros. Con respecto a la infraestructura de transporte, ambas subáreas tienen restricción de velocidad para vehículos motorizados (10 km/h) y es común ver el uso de bicicleta. Sin embargo, únicamente la subárea de Av. Mistral tiene ciclovía. Dichas subáreas presentan una mayor cantidad de áreas permeables e Infraestructuras verdes, las cuales está representadas por áreas con césped, jardineras (áreas con césped y plantas de pequeña dimensión), arbustos, y árboles.

La subárea de la Sagrada Família, también está compuesta por edificios con configuración multiuso, pero con menos comercios y más viviendas, y con un mobiliario urbano muy limitado. Las Infraestructuras verdes y las áreas permeables están limitadas únicamente a árboles. La infraestructura de transporte está compuesta por dos vías para vehículos motorizados y una para bicicletas.



2.2. AVISTAMIENTO DE AVES Y MONITOREO PARTICIPATIVO DE BIODIVERSIDAD (MPB)

Se realizaron 40 horas aproximadamente de avistamiento de aves en las subáreas de estudio durante la mañana, medio día y noche para obtener registros visuales directos con ayuda de binoculares. Se utilizó literatura especializada para la identificación de los ejemplares observados con base en el Atlas de las Ocells Nidificants de Barcelona de la Universitat de Barcelona (2017). Además, se realizó un MPB con tres personas del Barrio de Sant Antoni, debido a que se procuró aprender del conocimiento urbano local, además de intentar disminuir el problema de escasez de ejecución técnico-científica durante esta investigación.

2.3. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS Y PANEL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se realizaron 50 entrevistas únicamente con personas que frecuentaban el área y/o eran residentes, comerciantes, o trabajadores del barrio de Sant Antoni (Anexo I). Para conocer la percepción ciudadana al respecto de los servicios ecosistémicos provistos por las Infraestructuras verdes de las Supermanzanas, todas las personas entrevistadas realizaron tres votos (jerárquicamente) con los siguientes valores: A: tres puntos; B: dos puntos; C: un punto, para intentar determinar cuáles eran más importantes y/o tangibles únicamente en las subáreas de estudio en el Barrio de Sant Antoni. Los servicios ecosistémicos escogidos para la votación se basaron en los trabajos de Costanza *et al.* (1997), Bolund & Hunhammar (1999), y Basnou *et al.* (2014), y fueron los siguientes: i) Biodiversidad; ii) Secuestro de carbono; iii) Regulación hídrica; iv) Calidad del aire; v) Recreación y bienestar. La selección de estos servicios ecosistémicos se basó en su relativa facilidad para ser identificables por personal que carezca una formación técnico-científica, además de que tuvieran relación con las Infraestructuras verdes del lugar.

2.4. TABLA DE CORRELACIÓN DE PRESENCIA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para poder cuantificar la presencia aproximada de los servicios ecosistémicos en relación a algunos elementos de las Infraestructuras verdes de las subáreas de estudio, primero se determinaron los elementos que brindarían servicios ecosistémicos, los cuales fueron cinco: i) Arbolado; ii) Césped y arbustos; iii) Parques de arena para niños; iv) Parques de arena para perros; v) Jardineras. Posteriormente, se utilizaron los servicios ecosistémicos del párrafo anterior (y se añadieron dos), de los cuales, todos están basados en la misma bibliografía. También se adaptarán a los servicios ecosistémicos brindados por las Infraestructuras verdes y que tuvieran relación con los cinco elementos antes mencionados. Como producto de este análisis se obtuvieron siete servicios ecosistémicos: i) Biodiversidad; ii) Secuestro de carbono; iii) Regulación hídrica; iv) Calidad del aire; v) Recreación y bienestar; vi) Reducción de ruido; vii) Regulación de microclimas. La diferencia en el número de servicios ecosistémicos usados en las entrevistas y el panel del punto anterior (5) y la presente tabla de correlación (7), tuvo el objetivo de no confundir a los entrevistados con servicios ecosistémicos que, tal vez, fuesen un poco más difíciles de explicar o entender durante las entrevistas.



“Se considera que el aumento de actividades relacionadas a la biodiversidad urbana (como el avistamiento de aves y el MPB) que incluya a la población ciudadana, puede representar una herramienta para valorar el conocimiento local sobre la biodiversidad y utilizarlo como herramienta de Educación Ambiental.”



3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. AVISTAMIENTO DE AVES Y MPB

Se registraron 15 especies de aves en las subáreas del barrio de San Antoni, que incluyen dos especies no avistadas por el autor (*Carduelis carduelis* y *Falco tinnunculus*), las cuales fueron identificadas por los voluntarios del MPB. En comparación, en el Barrio de la Sagrada Familia, en la Calle de Cartagena, fueron registradas únicamente seis especies de aves. Esta diferencia en los resultados puede atribuirse a más de un motivo: i) el evidente contraste en la composición urbanística de las subáreas de estudio, principalmente porque el barrio de Sant Antoni tiene más y mayor variedad de Infraestructuras verdes, lo que puede ser un factor importante para mayor biodiversidad; ii) la diferencia de horas dedicadas a los avistamientos de aves en ambos barrios: 30 horas en el barrio de Sant Antoni y 10 en el barrio de la Sagrada Familia, que fue consecuencia de la distancia entre las subáreas de estudio y la falta de presupuesto para invertir en transporte; iii) la ausencia de un equipo de MPB en la subárea de la Sagrada Familia.

A pesar de que el MPB tuvo una base teórica en estudios realizados en selvas del sudeste asiático por Danielsen *et al.* (2010) y Trinh *et al.* (2016), se considera que tuvo éxito y representó una novedad por haber sido realizado en áreas urbanas con un equipo tan pequeño y no remunerado. Prueba de esto, fueron los registros de las dos especies de aves mencionadas en el apartado anterior, además del registro de murciélagos (Figura 3), los cuales fueron avistados desde un séptimo piso de la calle de Tamarit y posteriormente identificados con las especies de *Pipistrellus pipistrellus* o *P. pigmaeus* gracias a especialistas del Ayuntamiento de Barcelona. Esta contribución fue fundamental, ya que hubiera sido imposible de hacer por el autor de esta investigación, ya que todo el trabajo de campo se realizó a nivel de calle.

Es importante mencionar que el equipo del MPB estaba compuesto por personas que estaban relativamente próximas a la materia ambiental, una de ellas por haber crecido en un campo y el resto por su orientación universitaria, por lo cual es muy probable que esto haya influido en los resultados. Lo anterior puede ser muy criticable ya que no necesariamente se puede repetir la misma situación con otros integrantes en el futuro, lo cual puede

afectar la calidad de los datos. Sin embargo, para disminuir dicho riesgo se recomienda una buena capacitación y el uso de herramientas adecuadas para aumentar la precisión de este tipo de resultados (Mesaglio & Callaghan 2021).

El MPB puede representar un puente colaborativo para áreas como la Ciencia Ciudadana, ya que además de que se aumenta el potencial de la apreciación y comprensión pública de la naturaleza urbana, se puede intentar cubrir el vacío de los científicos que infelizmente no pueden satisfacer la necesidad de datos confiables para comprender mejor la interacción entre las ciudades y la biodiversidad. Otro punto a resaltar es que, en algunos proyectos de biodiversidad urbana enfocados a aves, se ha vuelto una gran herramienta la creación y el uso de aplicaciones para teléfonos móviles que permitan la identificación y registro de avistamiento de aves (Roger & Motion 2022), por lo que el desarrollo de este tipo de herramientas puede representar un componente innovador y útil para este proyecto y otros proyectos similares.



FIGURA 3 Fotografía de un murciélago tomada desde un séptimo piso en la calle de Tamarit. Fuente: Kelly Papavasileiou (miembro del MPB), 2019.

Se considera que el aumento de actividades relacionadas a la biodiversidad urbana (como el avistamiento de aves y el MPB) que incluya a la población ciudadana, puede representar una herramienta para valorar el conocimiento local sobre la biodiversidad y utilizarlo como herramienta de Educación Ambiental. Adicionalmente, es importante mencionar que las especies de aves más observadas en este estudio fueron aquellas que están más familiarizadas con el contacto humano (por ejemplo, palomas, cotorras, y gaviotas), por lo que no se descarta que algunas especies que son más difíciles de observar también frecuenten las subáreas de estudio, pero que sea necesario un mayor esfuerzo para avistarlas.

3.2. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS Y PANEL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se realizaron entrevistas únicamente en las subáreas del barrio de Sant Antoni (Figura 4), participaron en esta actividad 21 mujeres y 29 hombres de diversas edades, y a pesar de que la mayoría eran residentes, también fueron entrevistados comerciantes, trabajadores, y usuarios habituales. Las entrevistas estaban conformadas por diez preguntas que además de recolectar información demográfica, cuestionaban sobre los temas del proyecto de las Supermanzanas, Infraestructuras verdes, servicios ecosistémicos, biodiversidad y cambio climático. Dichos temas fueron abordados a modo de conversación, y se informó a las personas sobre las cuestiones éticas con respecto a la autorización y uso de datos.



FIGURA 4 Realización de entrevistas en la subárea de Comte Borrell e Tamarit. Fuente: Dimitra Niasoudi (miembro del MPB), 2019.

La mayoría de los entrevistados expresaron su aprobación y conocimiento “general” en relación al proyecto de las Supermanzanas, identificando beneficios como el i) el mayor confort al caminar; ii) disminución de vehículos motorizados; iii) reducción de ruido; iv) aumento en la calidad de vida; v) aumento de áreas verdes. Sin embargo, aproximadamente la mitad de los entrevistados ignoraban el hecho de encontrarse dentro de una Supermanzana, lo que denotó la posible falta de difusión de información de este tipo de implementación urbanística. A pesar de que la actual investigación no fue parte del proceso previo, la dicotomía presentada por la ciudadanía entre su conocimiento y desconocimiento de dicho proyecto puede representar una

falta de inclusión y/o divulgación del mismo. Considerando que esta fase del proyecto fue “experimental”, se recomienda que el Ayuntamiento promueva la continuidad del mismo mediante las siguientes medidas: i) divulgación y establecimiento de grupos participativos: Informar sobre los avances y/o conclusión de alguna(s) fase(s) del proyecto en diferentes medios y plataformas, e invitar a la organización colectiva para la respectiva toma de decisiones; ii) evaluación: una vez que esté disponible más información del proyecto y sus respectivas implementaciones, se recomienda realizar evaluaciones (los más inclusivas posibles) que permitan conocer la opinión de los ciudadanos; iii) próximos pasos: en el caso de que los resultados muestren la aprobación de la ciudadanía con este proyecto, se podría considerar su expansión por la ciudad, mediante procesos participativos y democráticos, que le permitan a los grupos participativos sumarse al proyecto de una forma más activa.

En relación al aumento de biodiversidad, existieron comentarios dirigidos a la diversidad de plantas y otros hacia los animales. En el caso de las plantas, las personas comentaron estar felices con la diversidad actual. Sin embargo, recomendaron el dar preferencia a plantar especies endémicas del área. En relación a los animales, los resultados de esta investigación corroboran un aumento parcial, mediante los avistamientos de aves. Sin embargo, las personas han comentado no haber observado un aumento, y el poco observado se vio reflejado en la presencia de especies domésticas como perros y gatos, fauna no deseada como cucarachas, mosquitos y ratas, y aves consideradas como plaga. Lo anterior, puede deberse a la falta de instrumentos de divulgación para estimular la atención de las personas por la fauna y flora existente. Para esto, una posible alternativa sería colocar material didáctico de difusión (el cual ya existe en la ciudad), como carteles con las especies de árboles, plantas y animales que se encuentran en el área (Figura 5), así como los beneficios que ellos traen.



FIGURA 5 Cartel colocado a un costado de un jardín de lluvia en Barcelona. Fuente: Autor 2019.

Con respecto al cómo las Supermanzanas podían contribuir a disminuir los impactos del cambio climático, varias personas coincidieron que este tipo de proyectos podría contribuir en la disminución del CO₂ debido a la restricción de vehículos, además, se mencionó que las infraestructuras verdes podrían traer lugares frescos y con sombra durante las altas temperaturas. Por otro lado, algunas personas opinaron que la contribución es insignificante para un problema tan complejo, y en caso de que pudieran ayudar, sería necesario construir muchas, argumento que es también mencionado por Mueller *et al.* (2020).

Con respecto a los comentarios negativos de este proyecto, las personas reclamaron la poca manutención de las áreas verdes, que se interpretaba como una falta de compromiso tanto por las personas como por el Ayuntamiento (Figura 6). Algunos comerciantes también se quejaron de este proyecto, debido a que argumentaban que el comercio había disminuido en sus negocios, así como la accesibilidad al transporte público. Lo anterior es importante para cuestionarse qué tan participativo e inclusivo fue el proceso de implementación de las Supermanzanas. Como se dijo anteriormente, debido a que esta investigación no acompañó el proceso de implementación de principio a fin, sólo queda recomendar que este tipo de implementaciones tengan un enfoque *bottom-up*.

En otros escenarios hipotéticos que no fueron mencionados por las personas entrevistadas, pero que pueden representar puntos negativos del proyecto, se considera que la implementación de las Supermanzanas podría contribuir a elevar el ya existente proceso de gentrificación de la ciudad, debido a la consecuente y relativa mejora en la calidad de vida, y a la mejora estética del espacio público que puede representar este proyecto. En la misma dirección y considerando un aumento en el valor de compra y/o alquiler de los espacios adyacentes a las Supermanzanas, esto puede representar un distanciamiento social en la población local, ya que al existir un mayor número de turistas y/o personas con un mayor ingreso económico que tengan más posibilidad de habitar en estos lugares se termine por generar un descontento por el mismo. En ambos casos, se puede recomendar una constante monitorización del Ayuntamiento para disminuir la ya mencionada gentrificación, la cual está muy presente en la ciudad. Complementando el punto anterior, se recomienda insertar este tipo de proyectos en barrios sociales y/o destinar algunas viviendas y/o comercios de las Supermanzanas para intereses sociales.



El estudio de caso de las Supermanzanas contribuyó para identificarlas como un instrumento que puede además de abastecer de servicios ecosistémicos y mejorar la biodiversidad urbana, representa un espacio público que puede ser aprovechado para el fortalecimiento y/o acercamiento con ciertos sectores de la sociedad.”

Otro punto de importancia es considerar a dónde se (re)direccionará el tráfico disminuido/evitado en las Supermanzanas en el caso de que el proyecto se expanda, ya que se tiene que considerar que dicho tráfico podría representar la disminución de la calidad de vida de otras personas que no tuvieran acceso a vivir en una Supermanzana, por lo cual también sería recomendable que de forma complementaria se incite al uso de transportes alternativos.

Conjuntamente, las entrevistas ayudaron a entender mejor la dinámica y composición social de las diferentes subáreas de estudio, por ejemplo, al principio de las entrevistas fue muy notorio percibir la gran cantidad de personas de la tercera edad que visitaban la Supermanzana de Sant Antoni (Figura 7), por lo que su presencia en las primeras entrevistas fue mayor. Una vez que se percató del sesgo, se procuró hacer un balance en las edades de los entrevistados, destinando así, más esfuerzo para buscar jóvenes y adultos. Por lo anterior, las Supermanzanas pueden servir también, como un instrumento para aproximarse a personas de la tercera edad y conocer su forma de pensar en otros ámbitos relacionados o independientes a este estudio, lo cual resalta la importancia del espacio público para facilitar la interacción y cohesión social (Holland *et al.* 2007).



FIGURA 6 Área verde con poco césped en la subárea de Av. Mistral. Fuente: Autor, 2019.



FIGURA 7 Usuario de la tercera edad en la Supermanzana de la subárea de Comte Borrell e Tamarit. Fuente: Autor, 2019.

Otro punto importante a resaltar, es que la diferencia de la participación de las personas del barrio de Sant Antoni fue muy evidente, por ejemplo, el interés por participar y manifestarse en la calle de Comte Borrell y Tamarit fue mucho más notorio. La situación anterior puede deberse a la gran influencia que representa la historia del Mercado de Sant Antoni en la dinámica social de esa zona, lo que fue reflejado en las diversas actividades, por ejemplo, ferias de libros y mercados de artículos de segunda mano realizados por y para los vecinos (Figura 8 y 9).



FIGURA 8 Escritora y residente vendiendo sus libros. Fuente: Autor, 2019.



FIGURA 9 Venta de artículos de segunda mano. Fuente: Autor, 2019.

En relación a los servicios ecosistémicos brindados por las infraestructuras verdes de las Supermanzanas que fueron mayormente reconocidos por las personas entrevistadas obedecen al siguiente orden jerárquico: i) calidad del aire; ii) regulación hídrica y secuestro de carbono (con la misma puntuación); iii) Recreación y bienestar (Figura 10).

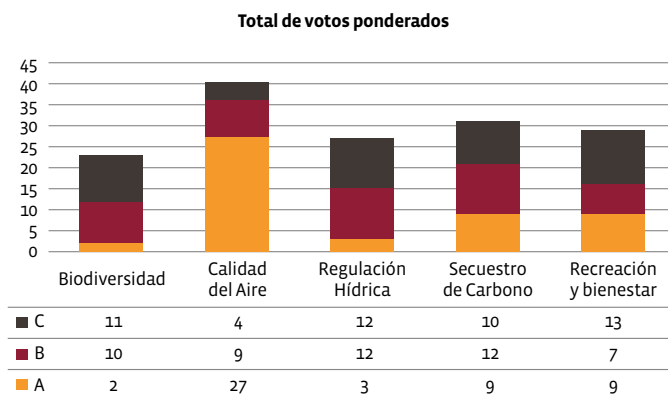


FIGURA 10 Total de votos ponderados de acuerdo a los tres niveles de jerarquía. Valor de los votos: A (amarillo): tres puntos; B (rojo): dos puntos; C (negro): un punto.

Es relevante mencionar que el proceso de votación ponderada sirvió para entender mejor la apreciación de las personas con respecto a los servicios ecosistémicos que caracteriza este tipo de infraestructuras. Dichos resultados permitieron entender que dichos servicios están asociados principalmente a los procesos benéficos que son resultado del ciclo de vida de las plantas. Lo previo es importante ya que el conocimiento de la apreciación social de los procesos naturales llevados a cabo por los elementos de las Infraestructuras verdes puede contribuir como instrumento para su cuidado. Además de que, en conjunto con las Supermanzanas, dichos beneficios pueden representar un espacio que aumente la expectativa de vida de las personas (Mueller *et al.* 2020).

3.3. TABLA DE CORRELACIÓN DE LA PRESENCIA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para discutir más eficazmente este apartado, se indica cómo analizar los resultados de la Tabla 1. Primero, mediante una lectura horizontal en la parte superior para conocer los elementos de las infraestructuras verdes, después, mediante una lectura vertical (del lado izquierdo) que permita evaluar cuáles los servicios ecosistémicos que están presentes por elemento mencionado. De esta manera, al final se obtendrán dos tipos de resultados: i) el primero es saber qué elemento proporciona más servicios ecosistémicos, con lo cual se debe prestar atención a la sumatoria de las marcas de “X”, por ejemplo, el arbolado contiene siete servicios ecosistémicos diferentes, mientras que el césped y arbustos, seis, y las jardineras, cinco. El uso de estos resultados puede ser útil en el momento de elegir los elementos de las infraestructuras verdes caracterizadas por más servicios ecosistémicos después de su implementación; ii) el segundo tipo de resultado es obtenido mediante la suma horizontal de los subíndices correspondientes a las subáreas de estudio (M: Avenida Mistral; CB: Comte Borrell y Tamarit; Cr: Cartagena). Dichos subíndices están localizados debajo de las “X”, y muestran la cantidad de elementos de las infraestructuras verdes asociados a un tipo específico de servicio ecosistémico, por ejemplo, “biodiversidad” el cual está presente (en lectura horizontal) en tres elementos diferentes de la Avenida Mistral (M), lo cual es registrado en las últimas columnas de la derecha. Una vez que se hace lo mismo con todos los elementos de las subáreas de estudio, se puede realizar una sumatoria en vertical de las tres últimas columnas del lado derecho de la tabla, las cuales muestran qué subáreas de

estudio tienen mayor número de elementos y, por lo tanto, mayor número de servicios ecosistémicos. En este caso, la mayor variedad de elementos correspondió a la Avenida Mistral: 20, mientras que la de menor fue la calle de Cartagena: siete, lo anterior, debido a la ya mencionada configuración urbanística diferente entre ambas subáreas de estudio.

A pesar de este tipo de resultados pueden resultar un poco reduccionistas debido a la complejidad de medir los servicios ecosistémicos, y más por una aparente “simplificación” de la relación entre los elementos con los servicios ecosistémicos, aunada a la omisión de muchos más de estos servicios, se considera que es un buen ejercicio para correlacionar cuantitativamente (desde una perspectiva *a priori*), la cantidad de servicios ecosistémicos que son proporcionados por los elementos de las Infraestructuras verdes de las subáreas de estudio. Lo anterior puede ayudar a promover una mayor variedad de elementos en las Infraestructuras verdes, lo cual, tendrá como resultado un mayor número de servicios ecosistémicos y beneficios para la biodiversidad.

4 CONCLUSIONES

Con los presentes resultados, las Infraestructuras verdes de las Supermanzanas fueron identificadas como elementos importantes para: i) aumentar la biodiversidad en ambientes urbanos, al menos en el caso de las aves; ii) abastecer servicios ecosistémicos, principalmente a escala local; iii) contribuir a la resiliencia urbana a las alteraciones climáticas.

También se pudo concluir que mientras más diversos sean los elementos de las Infraestructuras verdes, mayor será la cantidad de servicios ecosistémicos. Cabe resaltar de que el hecho de que las personas hayan identificado la calidad del aire como el principal beneficio proporcionado por este tipo de infraestructuras, es importante ya que dicha percepción denota la calidad del ambiente local y puede funcionar para la realización de estudios relacionados al impacto de los servicios ecosistémicos en la salud de las personas en ambientes urbanos.

El estudio de caso de las Supermanzanas contribuyó para identificarlas como un instrumento que puede además de abastecer de servicios ecosistémicos y mejorar la biodiversidad urbana, representa un espacio público

que puede ser aprovechado para el fortalecimiento y/o acercamiento con ciertos sectores de la sociedad que lo usan, por ejemplo, las personas de la tercera edad.

En relación al MPB, se reconoció como una buena herramienta para realizar estudios de biodiversidad en áreas urbanas, pero se recomienda aumentar el número de colaboradores y contribuir con algún beneficio remunerado “simbólico” para fortalecer su compromiso con la investigación y traer más beneficios a la ciencia y a la sociedad.

Finalmente, se quiere resaltar la factibilidad de este tipo de investigaciones que a pesar de tener equipos pequeños y presupuestos muy limitados (o prácticamente inexistentes), pueden contribuir con resultados que sean importantes al conocimiento local y global.



Agradecimientos

Al Doctor José Carlos Ferreira y a la Doctora Cynthia Echave por su asesoría durante esta investigación. Al personal de la extinta BCNecología por su hospitalidad y ayuda durante esta investigación. Al equipo del MPB: Sr. Segundo Martínez, Dimitra Niasoudi, y Kelly Papavasileiou, por su invaluable colaboración. A la Dra. María del Carmen García y al Biólogo Octavi Borrueu del Ayuntamiento de Barcelona por brindar a esta investigación su asesoría en temáticas de biodiversidad y logística. A las personas entrevistadas del barrio de Sant Antoni por su invaluable colaboración. A la Doctora Mònica Mesquita y el Doctor Michiel Daam por su incondicional asesoría. Este trabajo fue financiado por la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) a través de los proyectos estratégicos UIDB/04292/2020 y UIDP/04292/2020 concedido al MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, y al proyecto LA/P/0069/2020 concedido al Laboratorio Asociado ARNET - Aquatic Research Network.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFICAS

Aerts RH *et al.* (2018). Biodiversity and Human Health: Mechanisms and Evidence of the Positive Health Effects of Diversity in Nature and Green Spaces. *British Medical Bulletin*, 127, 5-22.

Ayuntamiento de Barcelona & BCNecología (2015). Document Resum. PMU de Barcelona 2013-2018. Disponible en <https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/quienes-somos/plan-de-movilidad-urbana>. Acceso el 10 de marzo de 2019.

Basnou C *et al.* (2014). Serveis ecosistèmics de la infraestructura verda de l'Àrea Metropolitana de Barcelona: primera diagnosi. Disponible en <https://www.amb.cat/es/web/ecologia/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/serveis-ecosistèmics-de-la-infraestructura-verda-de-l-àrea-metropolitana/1605483/11818>. Acceso el 28 de marzo de 2019.

- Bolund P & Hunhammar S (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293-301.
- Cerqueira Y *et al.* (2015). Ecosystem services: The opportunities of rewilding in Europe. En: Pereira H & Navarro L (Eds.). *Rewilding European Landscapes*, Springer, pp. 47-64.
- Costanza R *et al.* (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Danielsen F *et al.* (2010). At the heart of REDD+: a role for local people in monitoring forests? *Conservation Letters*, 4, 158-167.
- EEA (2011). Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. Disponible en <http://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructureand-territorial-cohesion>. Acceso el 13 de febrero de 2019.
- EEA (2015). Exploring nature-based solutions: The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. Disponible en <https://www.eea.europa.eu/publications/exploring-nature-based-solutions-2014>. Acceso el 13 de febrero de 2019.
- Flynn DF *et al.* (2009). Loss of functional diversity under land use intensification across multiple taxa. *Ecology Letters*, 12, 22-33.
- Güneralp B & Seto KC (2013). Futures of global urban expansion: uncertainties and implications for biodiversity conservation. *Environmental Research*, 8, 014025.
- Holland C *et al.* (2007). Peace social interactions in urban public places. Disponible en <https://www.jrf.org.uk/sites/default/files/jrf/migrated/files/2017-interactions-public-places.pdf>. Acceso el 26 de febrero de 2019.
- Mesaglio T & Callaghan C (2021). An overview of the history, current contributions and future outlook of iNaturalist in Australia. *Wildlife Research*, 48, 289-303.
- Monteiro R *et al.* (2020). Green infrastructure planning principles: an integrated literature review. *Land*, 9, 525.
- Mueller N *et al.* (2020). Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Environment International*, 134, 105132.
- Nielsen A *et al.* (2014). Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence. *Urban Ecosystems*, 17, 305-327.
- Pedersen ZM (2018). The importance of urban biodiversity – an ecosystem services approach. *Biodiversity International Journal*, 2, 357-360.
- Rueda S (2016). La supermanzana, nueva célula urbana para la construcción de un nuevo modelo funcional y urbanístico de Barcelona. Disponible en <http://www.bcnecologia.net>. Acceso el 4 de marzo de 2019.
- Roger E & Motio A (2022). Citizen science in cities: an overview of projects focused on urban Australia. *Urban Ecosystems*, 25, 741-752.
- Rueda S (2018). Superblocks for the design of new cities and renovation of existing ones. Barcelona's case. En: Nieuwenhuijsen M & Khreis H (Eds.). *Integrating human health into urban and transport planning*, Springer International Publishing, pp. 135-154.
- Trinh TL *et al.* (2016). Participatory biodiversity monitoring: methodological guidance. Disponible en <https://snv.org/assets/explore/download/prm-eng.pdf>. Acceso 23 de marzo de 2019.
- Universitat de Barcelona (2017). *Atlas de las Ocells Nidificants de Barcelona*. 1a Edició, Ediciones de la Universitat de Barcelona, España, 282 pp.

TABLA 1 Correlación de la presencia de servicios ecosistémicos en relación a las infraestructuras verdes. (IV) Infraestructuras verdes; (X) Presencia; (M) Avenida Mistral; (CB) Comte Borrell y Tamarit; (Cr) Cartagena.

Elementos de las IV Servicios Ecosistémicos	Arbolado (1)	Césped y arbustos (2)	Parque de arena de niños (3)	Parque de arena de perros (4)	Jardineras (5)	Presencia total (0-5) Av. Mistral (M)	Presencia total (0-5) Comte Borrell (CM)	Presencia total (0-5) Cartagena (Cg)	
Biodiversidad	X M,CB,Cr	X M	X M		X CB	3	2	1	
Calidad del Aire	X M,CB,Cr	X M			X CB	2	2	1	
Regulación Hídrica	X M,CB,Cr	X M	X M	X M	X CB	4	2	1	
Secuestro de carbono	X M,CB,Cr	X M				2	1	1	
Recreación y bienestar	X M,CB,Cr	X M	X M	X M	X CB	4	2	1	
Reducción de ruido	X M,CB,Cr					1	1	1	
Regulación de microclimas	X M,CB,Cr	X M	X M	X M	X CB	4	2	1	
						20	12	7	ELEMENTOS DE IV
Total de S.E.	7	6	4	3	5				

Fecha: ___ / ___ / 2019

Calle:

Sexo: m/f

Edad: 30 o menor 31 a 40 41 a 50 51 a 60 61 o mayor

1. Tipo de ciudadano con respecto a la calle:

- a) Residente/Comerciante
- b) Usuario habitual
- c) Usuario no habitual (EXCLUIR)

2. ¿Autoriza expresamente que sus datos sean utilizados para la investigación en curso respetando su información personal con base en la Ley de Protección de Datos?

- a) Sí autorizo
- b) No (se acaba entrevista)

_____ Firma

3. ¿Ha escuchado de las súper-manzanas en Barcelona?

- a) Sí
- b) No (explicarle brevemente el modelo)

4. ¿Sabe que las calles (Mistrat/Comte Borrel) se encuentran dentro un súper-manzana?

- a) Sí
- b) No

5. ¿Cuál es su percepción de las súper-manzanas?

- a) Positiva
- b) Negativa
- c) Indiferente
- d) Desconoce

6. ¿Piensa que la implementación de la súper-manzana contribuyó con el aumento del verde urbano y la mejora ambiental de esta calle? ¿Por qué?

- a) Sí, + respuesta _____
- b) No, + respuesta _____
- c) No sabe/No contesta _____

7. ¿Usted ha notado que ha haya aumentado la cantidad de especies de animales como aves o insectos?

- a) Sí
- b) No
- c) Indiferente

8. ¿A usted le gusta la variedad de vegetación y biodiversidad que se ve en esta calle?

- a) Sí, + respuesta _____
- b) No, + respuesta _____
- c) No sabe/No contesta _____

9. ¿Ha escuchado del cambio climático, sus causas y repercusiones?

- a) Sí, + respuesta (¿cuáles?) _____
- b) No (explicarlo brevemente) _____
- c) No sabe/No contesta _____

10. ¿Como piensa que las super-manzanas y el verde urbano puedan contribuir a disminuir los impactos del cambio climático?

