

Investigación en Diseño

Discusiones contemporáneas sobre sus oportunidades y desafíos

<https://doi.org/10.24275/uama.10730.10731>



Coordinación
Francisco Javier de la Torre Galindo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Dr. José Antonio de los Reyes Heredia

Rector General

Dra. Norma Rondero López

Secretaria General

UNIDAD AZCAPOTZALCO

Dra. Yadira Zavala Osorio

Rectora de la Unidad Azcapotzalco

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Secretario de Unidad

Mtra. Areli García González

Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Consejo Editorial

Dra. Olivia Fragoso Susunaga

Dr. Christof Adolf Göbel

Mtra. Alma Olivia León Valle

Mtra. Dulce María Lomeli

Mtra. Gabriela García Armenta

Comité Editorial

MDT. Gabriel de la Cruz Flores Zamora

Dra. Sandra Rodríguez Mondragón

Dr. Isaac Acosta Fuentes

Mtra. Bárbara Paulina Velarde Gutiérrez

Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández

*Investigación en diseño. Discusiones contemporáneas
sobre sus oportunidades y desafíos,*

Primera edición, 2024

ISBN digital: 978-607-28-3267-1

D.R. © 2024 Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco División de Ciencias y Artes para el Diseño

Av. San Pablo 420, Col. Nueva el Rosario, Alcaldía Azcapotzalco. C.P. 02128, CDMX.

Esta publicación fue dictaminada a doble ciego por pares académicos expertos en la temática y externos a la Universidad.

Queda prohibida la reproducción parcial o total, directa o indirecta, del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito del editor, en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor, y en su caso de los tratados internacionales aplicables. La persona que infrinja esta disposición, se hará acreedora a las sanciones legales correspondientes.

Imagen de la portada: Jiselle Sofía Hernández Casiano



Contenido

PRÓLOGO. EL ÁMBITO DEL DISEÑO

Manuel Ángel Sánchez de Carmona y Lerdo de Tejada

9

INTRODUCCIÓN

Francisco Javier de la Torre Galindo

María del Carmen Bernárdez de la Granja

María Teresa Guadalupe Martínez Herrera

15

PRIMERA PARTE: PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN EN DISEÑO

EL ROL DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO EN LA VIDA DEL SER HUMANO

Avatar Flores Gutiérrez

27

DISEÑANDO FUTUROS POSIBLES PARA LA CIUDAD DE MÉXICO:

EL CASO DE LA REVISTA *CHILANGO*

Karla Paniagua Ramírez

Jorge Arturo Camacho Rojas

53

SEGUNDA PARTE: DISEÑO, INVESTIGACIÓN Y GRANDES PROBLEMAS

EL DISEÑO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS. TIEMPO Y HORIZONTE

Saturnino Manuel Canto Chac

87

ENTRE LA AMBICIÓN Y LA REALIDAD. UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS MEGAPROYECTOS EN EL CONTEXTO MEXICANO <i>Aleida Azamar Alonso</i>	109
---	------------

EL POTENCIAL DEL DISEÑO URBANO PARA CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD <i>Romeo Alberto Saldaña Vázquez</i>	137
---	------------

TERCERA PARTE: RELATORÍAS DE LAS SEIS CONFERENCIAS

“CONSIDERACIÓN SISTÉMICA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO” DE AVATAR FLORES GUTIÉRREZ <i>Felipe de Jesús Hernández Trejo</i>	155
---	------------

“IDEANDO FUTUROS POSIBLES PARA CDMX: EL CASO CHILANGO” DE KARLA PANIAGUA <i>Gerardo Acero Campos</i>	159
--	------------

“EL ÁMBITO DEL DISEÑO” DE MANUEL ÁNGEL SÁNCHEZ DE CARMONA LERDO DE TEJADA <i>Vania Sarahí Ramírez Islas</i>	165
---	------------

“DESAFÍOS PARA EL DISEÑO DE POLÍTICAS PÚBLICAS EL TIEMPO Y HORIZONTE” DE MANUEL CANTO CHAC <i>Daniela Guadalupe Ochoa Heredia</i>	169
---	------------

“MEGAPROYECTOS EN MÉXICO. ¿DESARROLLO O DETERIORO AMBIENTAL?” DE ALEIDA AZAMAR ALONSO <i>Andrea Morales Moreno</i>	173
--	------------

“EL POTENCIAL DEL DISEÑO PARA CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD” DE ROMEO ALBERTO SALDAÑA VÁZQUEZ <i>Martha López Zuppa</i>	179
--	------------

EPÍLOGO <i>Blanca Estela López Pérez</i> <i>Alejandro Ramírez Lozano</i> <i>María Lizbeth Gallardo López</i>	185
--	------------

SOBRE AUTORES	187
----------------------	------------

El potencial del diseño urbano para conservar la biodiversidad¹

Romeo Alberto Saldaña Vázquez*

Resumen

Este capítulo revisa tres teorías ecológicas relevantes para el diseño de áreas verdes urbanas y la conservación de la biodiversidad en las ciudades: biogeografía de islas, ecología funcional y ecología de interacciones. Se destaca cómo la ecología de interacciones puede guiar la selección de la paleta vegetal para influir en la visita de polinizadores a un jardín. A partir de la presentación de un estudio comparativo entre dos jardines: uno orientado a polinizadores, con predominio de plantas atraentes de colibríes, y otro con enfoque en plantas comestibles en el campus de la Universidad Iberoamericana Puebla. La evaluación revela que el jardín para polinizadores recibió más visitas, especialmente del colibrí berilo (*Saucerottia beryllina*) y pico ancho (*Cynanthus latirostris*). Estos resultados subrayan el éxito del diseño centrado en interacciones ecológicas, al atraer más polinizadores con plantas específicas. Este caso ilustra cómo el diseño urbano basado en teorías ecológicas puede favorecer la

¹ Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron al desarrollo de este trabajo de investigación. En particular, el apoyo y colaboración de la estudiante Mariana Escobar Licerias; a la Dirección de Investigación y Posgrado (DIP) de la Universidad Iberoamericana Puebla por su generoso apoyo económico, que permitió la adquisición del material necesario para llevar a cabo esta investigación, a través del proyecto titulado "Diversidad de mariposas diurnas, aves y murciélagos de la Universidad Iberoamericana Puebla: hacia un programa de conservación de su biodiversidad".

* Investigador del Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente Xabier Gorostiaga SJ de la Universidad Iberoamericana Puebla. <https://orcid.org/0000-0002-6442-772X>.

conservación de la biodiversidad al proveer hábitats y alimentos adecuados para especies silvestres.

Palabras clave: campus universitario, ecología comparada, ecología urbana.

THE POTENTIAL OF URBAN DESIGN TO PRESERVE BIODIVERSITY

Abstract

This chapter reviews three ecological theories relevant to the design of urban green areas and the conservation of biodiversity in cities: island biogeography, functional ecology, and interaction ecology. It is highlighted how the ecology of interactions can guide the selection of the plant palette to influence the visit of pollinators to a garden. Based on the presentation of a comparative study between two gardens: one oriented towards pollinators, with a predominance of hummingbird-attracting plants, and another with a focus on edible plants on the campus of the Universidad Iberoamericana Puebla. The evaluation reveals that the pollinator garden received more visits, especially from the beryl hummingbird (*Saucerottia beryllina*) and broadbill (*Cynanthus latirostris*). These results underline the success of design focused on ecological interactions, attracting more pollinators with specific plants. This case illustrates how urban design based on ecological theories can favor the conservation of biodiversity by providing suitable habitats and food for wild species.

Keywords: comparative ecology, urban ecology, university campus.

O POTENCIAL DO DESENHO URBANO PARA CONSERVAR A BIODIVERSIDADE

Resumo

Este capítulo analisa três teorias ecológicas relevantes para o desenho de áreas verdes urbanas e a conservação da biodiversidade nas cidades: biogeografia insular, ecologia funcional e ecologia de interação. Destaca-se como a ecologia de interações pode orientar a seleção da paleta de plantas para influenciar a visita de polinizadores a um jardim. A partir da apresentação de um estudo comparativo entre dois jardins: um voltado para polinizadores, com predominância de plantas atrativas de beija-flores, e outro com foco em plantas comestíveis no campus da Universidade Iberoamericana Puebla. A avaliação revela que o jardim polinizador recebeu mais visitas, principalmente do beija-flor berilo (*Saucerottia beryllina*) e do bico largo (*Cynanthus latirostris*). Estes resultados sublinham o sucesso do design focado nas interações ecológicas, atraindo mais polinizadores com plantas específicas. Este caso ilustra como o desenho urbano baseado em teorias ecológicas pode favorecer a conservação da biodiversidade, fornecendo habitats e alimentos adequados para espécies selvagens.

Palavras-chave: campus universitário, ecologia comparada, ecologia urbana.

INTRODUCCIÓN

El diseño urbano, en su búsqueda por promover entornos habitables y sostenibles, desempeña un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad. En este capítulo, exploraremos el potencial del diseño urbano como una herramienta poderosa para preservar la biodiversidad en nuestros entornos urbanos.

La biodiversidad se define como la variedad de formas de vida en la Tierra, desde microorganismos hasta plantas, animales y ecosistemas completos (Swingland, 2001). La biodiversidad es un componente esencial de la salud y la estabilidad de nuestro planeta. La diversidad biológica no solo proporciona contribuciones a las personas, como la producción de alimentos, la purificación del agua y el aire, y la regulación del clima, sino también contribuye a la belleza y la riqueza cultural de nuestro mundo (Díaz *et al.*, 2018). La conservación de la biodiversidad, por lo tanto, se vuelve imperativa no solo para proteger la vida en la Tierra, sino también para garantizar el bienestar humano presente y futuro (Díaz *et al.*, 2006; Romanelli *et al.*, 2015).

La relación entre la biodiversidad que sostiene los sistemas ecológicos y los sistemas sociales es intrínseca y compleja (Cerón *et al.*, 2020). Los ecosistemas saludables y diversos son fundamentales para mantener la calidad de vida de las comunidades humanas, proporcionando recursos vitales y servicios ambientales (Baw *et al.*, 2020). A su vez, los cambios de suelo provocados por la urbanización y la expansión de la agricultura ejercen presión sobre los ecosistemas, que amenazan la biodiversidad y generan impactos negativos en la salud y el bienestar de las personas (Hasan *et al.*, 2020; Newbold *et al.*, 2015). Por lo tanto, el diseño urbano debe integrar enfoques que consideren tanto las necesidades humanas como la conservación de la biodiversidad, y armonicen el desarrollo urbano con la preservación del medio ambiente.

En este contexto, nos enfrentamos a una crisis de biodiversidad sin precedentes (Barnosky *et al.*, 2011; Ceballos *et al.*, 2017). La pérdida de hábitats naturales, la fragmentación del paisaje, la contaminación, la introducción de especies exóticas y el cambio climático son solo algunas de las amenazas que enfrentan las especies y los ecosistemas en todo el mundo (Díaz y Malhi, 2022; McGill *et al.*, 2015). Esta crisis no solo pone en peligro la supervivencia de innumerables formas de vida, sino que también compromete nuestra propia seguridad y prosperidad. Por lo tanto, es crucial que actuemos de manera decisiva para revertir esta tendencia y promover prácticas de diseño urbano que fomenten la coexistencia armoniosa entre la naturaleza y la sociedad.

1. CONTRIBUCIONES DE LA ECOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE PAISAJES URBANOS QUE CONSERVAN BIODIVERSIDAD

Una de las posibilidades para promover prácticas de diseño urbano que fomenten la conservación y coexistencia entre la naturaleza y la sociedad es a través del uso de las teorías ecológicas, las cuales permiten atraer más especies silvestres a las ciudades o mantener poblaciones saludables dentro de estas.

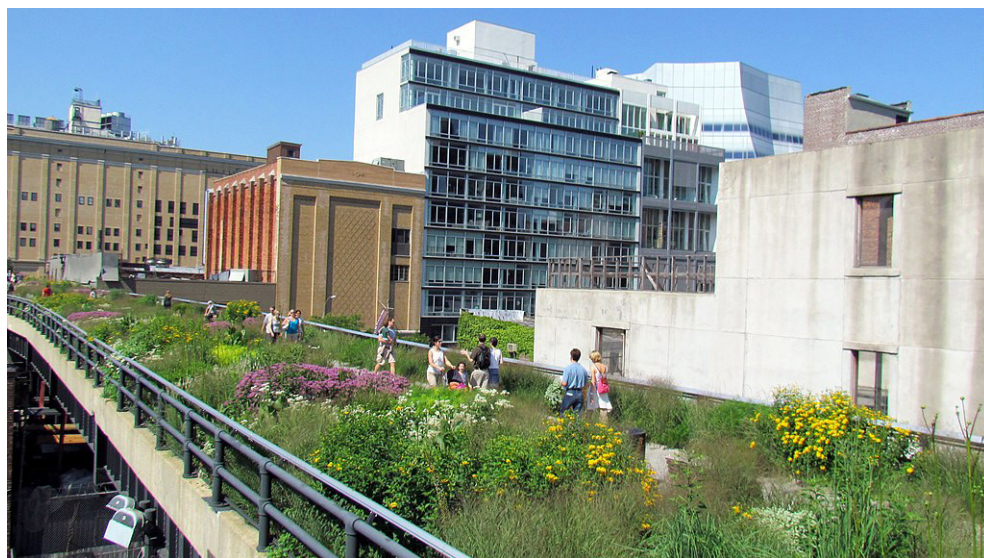
La ecología desempeña un papel fundamental en el diseño de paisajes urbanos. La integración de principios ecológicos en el diseño de paisajes urbanos y periurbanos puede aumentar la funcionalidad y la resiliencia de estos nuevos ecosistemas (Hobbs *et al.*, 2009). A continuación, recuperaré tres teorías ecológicas que promueven la conservación de la biodiversidad en las ciudades.

La biogeografía de islas es una teoría que estudia la distribución y la diversidad de especies en entornos insulares (MacArthur y Wilson, 1967). Aunque originalmente se aplicó a islas geográficas, este concepto se ha ampliado para comprender sistemas fragmentados, como los remanentes de hábitats naturales dentro de paisajes urbanizados (Marzluff, 2005; Medeiros-Sousa *et al.*, 2017). En general, se ha encontrado que mientras más grande sea el área verde urbana y más conectada esté a otras, mantendrá una mayor biodiversidad y servicios ecosistémicos (Antonio González-Oreja *et al.*, 2010; Morales-Vásquez *et al.*, 2018).

En el diseño de paisajes urbanos, la teoría de biogeografía de islas puede usarse para evaluar la conectividad entre hábitats, la colonización de especies y la efectividad de las estrategias de conservación de la biodiversidad en esos ambientes.

Un ejemplo destacado del uso de la teoría de biogeografía islas en el diseño de paisajes urbanos es el High Line Park en la ciudad de Nueva York. Este parque urbano lineal se construyó sobre una antigua línea ferroviaria elevada y ha sido diseñado con una variedad de hábitats que imitan diferentes tipos de islas ecológicas (figura 1). Al incorporar zonas de vegetación nativa, áreas de agua y refugios para vida silvestre en un entorno urbano altamente fragmentado, el High Line Park proporciona un corredor verde que facilita el movimiento de especies entre áreas verdes más grandes, promoviendo así la conectividad y la biodiversidad urbana. Además, este proyecto ha sido un modelo exitoso de revitalización de espacios abandonados. Lo que aún resta por demostrar es que este ejemplo de diseño urbano puede conectar los hábitats circundantes para la fauna local.

Figura 1. High Line Park, New York, USA



Fuente: <https://www.flickr.com/photos/davidberkowitz/5923527436/>; foto de David Berkowitz.

La ecología funcional es una subdisciplina de la ecología que se centra en entender los roles y las interacciones de las especies dentro de los ecosistemas, así como en los servicios ecosistémicos que proporcionan (Bello *et al.*, 2010; Díaz *et al.*, 2013). En el diseño de paisajes urbanos, se utiliza para comprender cómo las diferentes especies interactúan entre sí y con su entorno, y cómo es-

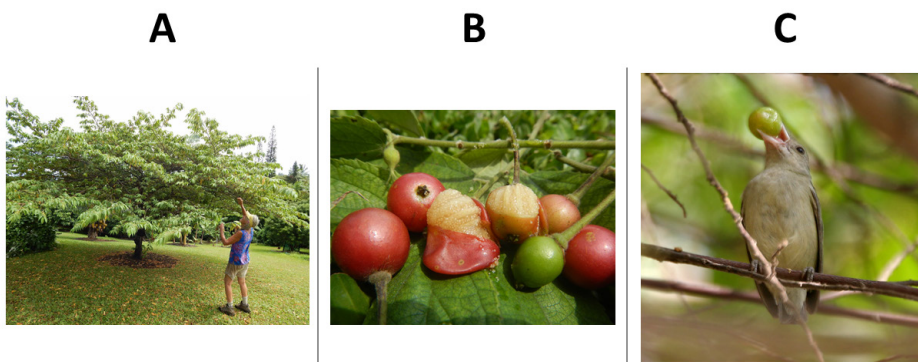
tas interacciones pueden influir en la estructura y la función de los paisajes urbanos (Adedoja y Mallinger, 2024; Grilo *et al.*, 2022).

La ecología funcional aplicada al estudio y diseño de áreas verdes urbanas puede ayudarnos a entender por qué hay ciertas especies en un área verde y en otras no (Jara-Servín *et al.*, 2017). Así mismo, nos ayuda elegir especies de plantas adecuadas al clima de la ciudad, lo cual garantizará una mayor adecuación de las especies vegetales e interacciones bióticas con otras especies presentes en la ciudad. Al identificar y fomentar las funciones ecológicas clave, como la polinización, la dispersión de semillas y el control de plagas, se puede mejorar la capacidad de los paisajes urbanos para sostener a la biodiversidad.

Un ejemplo del conocimiento generado por esta disciplina ecológica puede ser la elección de especies para arborizar áreas verdes urbanas en ciudades del sureste. En un estudio realizado por Jara-Servín y colaboradores (2017), a partir de un estudio de ecología funcional de los árboles de los parques de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, se sugiere que una especie que puede favorecer la presencia de fauna silvestre, reducir la temperatura del aire y mejorar la estética de las áreas verdes es el capulín (*Muntingia calabura*).

Se llega a esta conclusión debido a la calidad nutricional de sus frutos, que poseen un alto contenido de azúcares y proteínas, en comparación con otros frutos de la ciudad. Además de que por el tamaño pequeño de sus frutos (1 cm de diámetro) y textura suave puede ser alimento de diferentes vertebrados como aves y murciélagos. Por otro lado, el tamaño pequeño de los árboles, de 3 a 8 m de altura y su copa amplia y hojas perennes los hacen un árbol ideal para proveer de sombra en la ciudad (figura 2).

Figura 2. Árbol de capulín (*Muntingia calabura*). A) Árbol de capulín (*Muntingia calabura*), fotografía de Forest and Kim Starr; B) Frutos maduros y verdes de capulín, fotografía de Judgefloro; C) Picaflor piquirrojo (*Dicaeum erythrorhynchos*) alimentándose de un fruto de capulín



Fuente: Wikimedia Commons.

La ecología de interacciones es otra subdisciplina de la ecología que ha desarrollado varias hipótesis que explican las relaciones entre especies y cómo estas interacciones afectan a las poblaciones y comunidades en un ecosistema (Hom y Penn, 2021; Hulme-Beaman *et al.*, 2016; Vázquez *et al.*, 2009). En el diseño de jardines en paisajes urbanos, se usan estos conocimientos para seleccionar y combinar especies de plantas que fomenten relaciones beneficiosas con polinizadores, depredadores naturales y otras especies clave (Mnisi *et al.*, 2021; Pawelek *et al.*, 2009). Al crear jardines que promuevan interacciones positivas entre diferentes organismos, se pueden mejorar la diversidad y la estabilidad de los paisajes urbanos, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad.

A pesar de que se reconoce que la selección de especies vegetales puede influir en las interacciones bióticas entre estas y sus polinizadores, existe una notable escasez de estudios que hayan evaluado el efecto de tales intervenciones en el diseño de jardines para demostrar su impacto en el aumento del número de visitas de polinizadores. Esta brecha en la investigación resalta la necesidad de una exploración más profunda y específica sobre el tema. Por consiguiente, en las secciones siguientes de este capítulo, se presentará un estudio de caso que ilustrará cómo el diseño y la selección de especies vegetales en un jardín urbano pueden desempeñar un papel crucial en la conservación de la biodiversidad.

La hipótesis de trabajo se basa en la premisa de que las interacciones bióticas entre plantas y animales no son meramente aleatorias, sino que están profundamente influenciadas por factores como la morfología y los requerimientos fisiológicos de las especies involucradas. Esta idea se sustenta en investigaciones previas (Jordano, 2016; Vázquez *et al.*, 2009) que han demostrado que ciertas especies de polinizadores muestran preferencia por determinadas especies de plantas debido a su estructura floral y la composición química de su néctar.

Por lo tanto, se puede predecir que un jardín urbano que incorpore especies vegetales específicamente adaptadas para atraer a estos polinizadores probablemente resultará en un aumento significativo en la frecuencia de visitas, lo que a su vez contribuirá a la conservación y promoción de la biodiversidad en entornos urbanos.

2. METODOLOGÍA

Para evaluar el efecto de la selección de especies vegetales en el número de visitas de polinizadores, se realizaron observaciones de las visitas de colibríes a dos jardines ubicados en las áreas verdes de la Universidad Iberoamericana Puebla. Uno de los jardines se diseñó para atraer polinizadores, por lo que de aquí en adelante se le llamará “polinizador”, mientras que el otro tenía como objetivo el aprovechamiento de plantas comestibles, por lo que se le llamará de aquí en adelante “biocultural” (figura 3).

Figura 3. Jardines “biocultural” y “polinizador”. A) Vistas del jardín “biocultural”, en el cual la presencia de flores es baja y las plantas para polinizadores también; B) Vistas del jardín “polinizador”, en los acercamientos se pueden ver especies de salvias y el toronjil, que se sembraron para atraer colibríes



Fuente: elaboración propia.

De junio a octubre de 2023, se realizaron 42 observaciones en cada uno de los jardines para contabilizar las visitas de colibríes. Las observaciones tuvieron una duración de 15 minutos por jardín, y se realizaron entre las 8 am y la 1 pm. Durante el tiempo de observación solo se anotó la especie de colibrí que visitó el jardín. La observación solo se contabilizó cuando el colibrí se acercaba a visitar una flor.

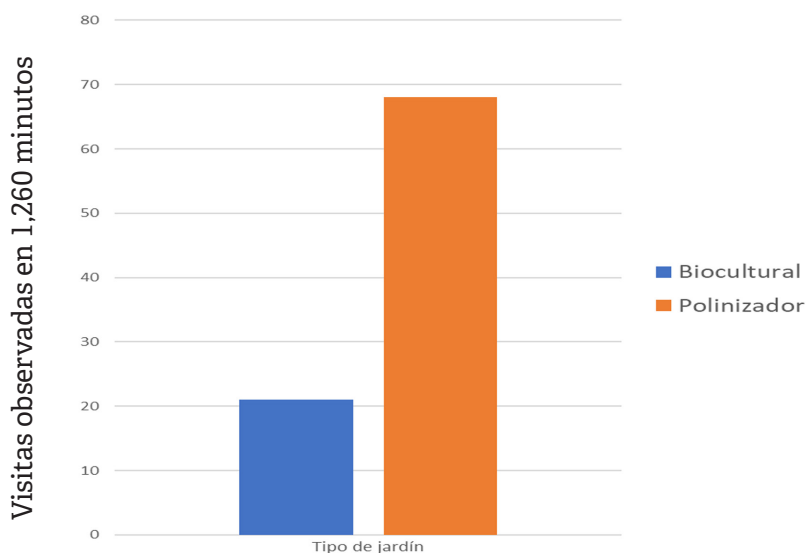
Las observaciones se hicieron con ayuda de binoculares 8 x 42, modelo Wings, de la marca Alpen. La determinación de los colibríes se hizo con ayuda de la app Merlin Bird ID para iOS.

Al terminar el tiempo de observación de colibríes se contabilizó el número de flores de cada jardín, con el apoyo de la app “counter”, para iOS, solo se contaron flores abiertas sin marchitar. Todos los datos fueron graficados y analizados en el programa Microsoft Excel.

3. RESULTADOS

Después de 1260 minutos de observación, se contabilizaron 89 visitas en ambos jardines. El jardín “polinizador” fue donde más visitas se registraron (figura 4). Por otro lado, ese jardín fue el que más flores presentó a lo largo de los 42 días de observación, con un total de 15,001 flores, en comparación con el jardín “biocultural” que solo presentó 6,746 flores abiertas en el mismo periodo de observación.

Figura 4. Número de visitas de colibríes registradas en ambos jardines durante los meses de junio a octubre de 2023, en el campus de la Universidad Iberoamericana Puebla



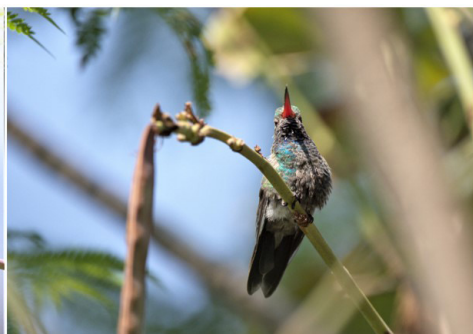
Fuente: elaboración propia.

Las especies de colibríes registradas que visitaron ambos jardines fueron el colibrí berilo (*Saucerottia beryllina*) y el colibrí pico ancho (*Cynanthus latirostris*; figura 5). Ambas especies han sido reportadas previamente para la ciudad de Puebla y su área metropolitana.

Figura 5. Especies de colibríes observadas visitando los jardines “biocultural” y “polinizador” en el campus de la Universidad Iberoamericana Puebla



Colibrí berilo (*Saucerottia beryllina*)
Foto Romeo Saldaña



Colibrí pico ancho (*Cynanthus latirostris*)
Foto Romeo Saldaña

Fuente: elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran una clara diferencia en la cantidad de visitas de polinizadores entre los dos tipos de jardines observados. El jardín designado como “polinizador” atrajo significativamente más visitas que el jardín “biocultural”, lo que sugiere que el diseño específico orientado a atraer polinizadores fue efectivo en este caso. Esta disparidad en las visitas se refleja además en el número de flores presentes en cada jardín a lo largo del período de observación. El jardín “polinizador” incluyó una cantidad considerablemente mayor de flores en comparación con el jardín “biocultural”, lo que probablemente contribuyó a su mayor atractivo para los polinizadores.

La importancia del número de flores en la atracción de polinizadores no se limita únicamente a entornos urbanos, sino que se extiende a una variedad de hábitats naturales y no urbanos. Estudios previos realizados en áreas naturales demostraron que la abundancia y diversidad de flores se relacionan directamente con la diversidad y la abundancia de polinizadores (Del Coro Arizmendi y Ornelas, 1990). Este vínculo entre la cantidad de flores y la presencia de polinizadores resalta la importancia de conservar hábitats naturales con una alta diversidad floral como estrategia para proteger y promover la biodiversidad en paisajes no urbanos.

La presencia de especies de colibríes como el colibrí berilo y el colibrí pico ancho, en ambos jardines, confirma la importancia de estos espacios como hábitats adecuados para estas aves. Estas especies, previamente reportadas en la ciudad de Puebla y su área metropolitana, encontraron recursos alimenticios y hábitats adecuados en ambos jardines, lo que demuestra la relevancia de los diseños de jardines urbanos en la conservación de la biodiversidad local.

Un área de investigación pendiente en relación con el uso de los jardines por parte de los colibríes es comprender por qué otras especies reportadas en el campus, como el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) y el colibrí corona violeta (*Ramosomyia violiceps*), no fueron observadas en los jardines “biocultural” y “polinizador”. Este fenómeno plantea interrogantes sobre las posibles razones detrás de su ausencia en estos entornos específicos. Dos hipótesis emergen como posibles explicaciones: en primer lugar, es posible que las especies de salvias plantadas no sean adecuadas como fuente de alimento para estas especies de colibríes. En segundo lugar, existe la posibilidad de que la presencia de otros colibríes en los jardines impida que estas especies accedan a los recursos alimenticios disponibles, debido a la competencia por el territorio y los recursos. La evidencia proveniente de hábitats naturales cercanos como el parque nacional “La Malinche” de Tlaxcala sugiere que el colibrí garganta rubí sí visita especies de salvia, *Salvia elegans* y *Salvia mosinoi*, ambas especies poseen morfologías similares al mirto chico (*Salvia microfilia*) sembrada en el jardín polinizador (Lara, 2006). Sugiriendo que la ausencia del colibrí garganta rubí en esos jardines puede ser resultado de conductas agonistas entre colibríes. Esto sugiere que habría que incrementar la abundancia de plantas del género *Salvia* en otras partes del campus, para evitar la competencia por el alimento entre estos colibríes.

En conclusión, este estudio proporciona evidencia clara del potencial del diseño de jardines urbanos orientados a la conservación de la biodiversidad y de polinizadores. Los resultados muestran que un diseño específico centrado en la atracción de polinizadores puede aumentar significativamente las visitas de estos agentes, en comparación con diseños que no tienen en cuenta las plantas que los atraen.

Además, la presencia de especies de colibríes en ambos jardines resalta la importancia de proporcionar hábitats adecuados y recursos alimenticios para la fauna urbana. Estos hallazgos respaldan la necesidad de promover prácticas de diseño urbano sostenible que integren consideraciones de conservación

de la biodiversidad, contribuyendo así a la creación de entornos urbanos más saludables y resilientes.

REFERENCIAS

- Adedoja, O. A. & Mallinger, R. E. (2024). Can trait matching inform the design of pollinator-friendly urban green spaces? A review and synthesis of the literature. *Ecosphere*, 15(1), e4734. <https://doi.org/10.1002/ECS2.4734>
- Antonio González-Oreja, J., Bonache-Regidor, C., De, A. A. & Fuente-Díaz-Ordaz, L. (2010). Far from the noisy world? Modelling the relationships between park size, tree cover and noise levels in urban green spaces of the city of Puebla, Mexico. *Interciencia* 35(7). <https://www.redalyc.org/pdf/339/33914381003.pdf>
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B. & Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), 51-57. <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature09678>
- Baw, K. S., Nawn, N., Chellam, R., Krishnaswamy, J., Mathur, V., Olso, S. B., Pandit, N., Rajagopal, P., Sankaran, M., Shaanker, R. U., Shankar, D., Ramakrishnan, U., Vanak, A. T. & Quader, S. (2020). Envisioning a biodiversity science for sustaining human well-being. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(42), 25951-25955. <https://doi.org/10.1073/PNAS.2018436117/ASSET/9039A76C-3817-49DA-A672-589EBCB96A2A/ASSETS/IMAGES/LARGE/PNAS.2018436117UNFIG02.JPG>
- Bello, F., Lavorel, S., Díaz, S., Harrington, R., Cornelissen, J. H. C., Bardgett, R. D., Berg, M. P., Cipriotti, P., Feld, C. K., Hering, D., Martins da Silva, P., Potts, S. G., Sandin, L., Sousa, J. P., Storkey, J., Wardle, D. A. & Harrison, P. A. (2010). Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity and Conservation*, 19(10), 2873-2893. <http://www.springerlink.com/index/10.1007/s10531-010-9850-9>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R. & Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*

- United States of America*, 114(30), E6089-E6096. <http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1704949114>
- Cerón Hernández, V. A., Fernández Vargas, G., Figueroa, A. & Restrepo, I. (2020). The approach of socio-ecological systems in environmental sciences. *In -vestigación & Desarrollo*, 27(2), 85-109. <https://doi.org/10.14482/index.27.2.301>
- Del Coro Arizmendi, Ma. & Ornelas, J. F. (1990). Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica*, 22(2), 172. <https://doi.org/10.2307/2388410>
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin III, F. S. & Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being, *Plos Biology*, 4(8), e277. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040277>
- Díaz, S. & Malhi, Y. (2022). Biodiversity: Concepts, Patterns, Trends, and Perspectives. *Annual Review of Environment and Resources*, (47), 31-63. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ENVIRON-120120-054300>
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K. M. A., Baste, I. A. & Brauman, K. A. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270-272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>
- Díaz, S., Purvis, A., Cornelissen, J. H. C., Mace, G. M., Donoghue, M. J., Ewers, R. M., Jordano, P. & Pearse, W. D. (2013). Functional traits, the phylogeny of function, and ecosystem service vulnerability, *Ecology and Evolution*, 3(9), 2958-2975. <http://doi.wiley.com/10.1002/ece3.601>
- Grilo, F., McPhearson, T., Santos-Reis, M. & Branquinho, C. (2022). A trait-based conceptual framework to examine urban biodiversity, socio-ecological filters, and ecosystem services linkages. *NPI Urban Sustainability*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/s42949-022-00077-7>
- Hasan, S. S., Zhen, L., Miah, M. G., Ahamed, T. & Samie, A. (2020). Impact of land use change on ecosystem services: A review. *Environmental Development*, (34), 100527. <https://doi.org/10.1016/J.ENVDEV.2020.100527>
- Hobbs, R. J., Higgs, E. & Harris, J. A. (2009). Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(11), 599-605. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.05.012>
- Hom, E. F. Y., & Penn, A. S. (2021). Symbiosis and the Anthropocene. *Symbiosis* 84(3). <https://doi.org/10.1007/s13199-021-00794-0>
- Hulme-Beaman, A., Dobney, K., Cucchi, T. & Searle, J. B. (2016). An Ecological and Evolutionary Framework for Commensalism in Anthropogenic En-

- vironments. *Trends in Ecology and Evolution*, 31(8), 633-645. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.05.001>
- Jara-Servín, A. M., Saldaña-Vázquez, R. A. & Schondube, J. E. (2017). Nutrient availability predicts frugivorous bat abundance in an urban environment. *Mammalia*, 81(4), 367-374. <http://www.degruyter.com/view/j/mamm.ahead-of-print/mammalia-2015-0039/mammalia-2015-0039.xml>
- Jordano, P. (2016). Natural history matters: how biological constraints shape diversified interactions in pollination networks. *Journal of Animal Ecology*, 85(6), 1423-1426. <http://doi.wiley.com/10.1111/1365-2656.12584>
- Lara, C. (2006). Temporal dynamics of flower use by hummingbirds in a highland temperate forest in Mexico. *Ecoscience*, 13(1), 23-29. [https://doi.org/10.2980/1195-6860\(2006\)13](https://doi.org/10.2980/1195-6860(2006)13)
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University.
- Marzluff, J. M. (2005). Island biogeography for an urbanizing world: how extinction and colonization may determine biological diversity in human-dominated landscapes. *Urban Ecosystems*, 8(2), 157-177. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-005-4378-6>
- McGill, B. J., Dornelas, M., Gotelli, N. J. & Magurran, A. E. (2015). Fifteen forms of biodiversity trend in the Anthropocene. *Trends in Ecology and Evolution*, 30(2), 104-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2014.11.006>
- Medeiros-Sousa, A. R., Fernandes, A., Ceretti-Junior, W., Wilke, A. B. B. & Marrelli, M. T. (2017). Mosquitoes in urban green spaces: using an island biogeographic approach to identify drivers of species richness and composition. *Scientific Reports*, 7(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18208-x>
- Mnisi, B. E., Geerts, S., Smith, C. & Pauw, A. (2021). Nectar gardens on school grounds reconnect plants, birds and people. *Biological Conservation*, (257), 109087. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2021.109087>
- Morales-Vásquez, E., Sandoval-Ruiz, C. A. & Saldaña-Vázquez, R. A. (2018). Urban park vegetation cover predicts the removal of human food waste by animals. *Urban Forestry & Urban Greening*, (32), 92-98. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866717305514>
- Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Borger, L., Bennett, D. J., Choimes, A., Collen, B., Day, J., De Palma, A., Díaz, S., Echeverria-Londoño, S., Edgar, M. J., Feldman, A., Garon, M., Harrison, M. L. K. & Alhusseini, T., Purvis, A. (2015). Global effects of land use on lo-

- cal terrestrial biodiversity. *Nature*, 520(7545), 45-50. <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature14324>
- Pawelek, J. C., Frankie, G. W., Thorp, R. W. & Przybylski, M. (2009). Modification of a community garden to attract native bee pollinators in urban San Luis Obispo, California. *Cities and the Environment (CATE)*, 2(1) 1-22. <https://digitalcommons.lmu.edu/cate/vol2/iss1/7>
- Romanelli, C., Cooper, D., Campbell-Lendrum, D., Maiero, M., Karesh, W. B., Hunter, D. & Golden, C. D. (2015). Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review. *WHO/CBD*, 150-163. <https://hdl.handle.net/10568/67397>
- Swingland, I. R. (2001). *Biodiversity*, Definition of. Encyclopedia of Biodiversity (Vol. 1, pp. 377-391). <http://www.uprm.edu/biology/profs/chinea/ecolplt/swingland2001.pdf>
- Vázquez, D. P., Blüthgen, N., Cagnolo, L. & Chacoff, N. P. (2009). Uniting pattern and process in plant-animal mutualistic networks: a review. *Annals of Botany*, 103(9), 1445-1457. <http://aob.oxfordjournals.org/content/103/9/1445.short>

Investigación en Diseño .
Discusiones contemporáneas sobre sus oportunidades y desafíos

Estuvo al cuidado de la edición
TN Editores
Avenida del Taller 96-28, col. Tránsito, alcaldía Cuauhtémoc,
C.P. 06820, Ciudad de México
tneditores@gmail.com

Investigación en Diseño. Discusiones contemporáneas sobre sus oportunidades y desafíos, es el primer libro coordinado desde los Posgrados en Diseño, con el cual se suman a la celebración de los 50 años de la Universidad Autónoma Metropolitana, reconociendo la relevancia del proyecto originario para la docencia, la investigación y la preservación y difusión de la cultura con perspectiva social, pero también asumiendo el reto de revisarlo y ajustarlo a las nuevas condiciones que se afrontan en el siglo XXI.

Para enfrentar este reto, fue necesario reconocer que su presente está anclado en una trayectoria histórica estructurada por cuatro hitos: 1) la disputa por colocar al diseño como la cuarta área del conocimiento; 2) la generación del Modelo General para el Proceso de Diseño; 3) la primera formalización del Posgrado General en 1995; y 4) la reforma al Sistema de Posgrado en 2015. Con base en esta trayectoria, desde 2023 inició un proceso de transición, o quinto hito, que se sustenta en tres principios: colocar en primer plano a las personas y la comunidad, desarrollar una cultura de la planeación y evaluación, y posicionarse en la vanguardia divisional en las discusiones y abordajes teórico-metodológicos a temas complejos y problemas relevantes.

En este proceso de transición, el Seminario de los Posgrados en Diseño se ha convertido en un espacio estratégico donde se promueve el encuentro para la reflexión, discusión y crítica sobre el papel del diseño desde diversas perspectivas y disciplinas. Como resultado de este evento, el libro es un aporte para la actualización de un posicionamiento epistemológico de la investigación en diseño con base en el cual tomar riesgos disciplinares que borren las fronteras del conocimiento y se promueva el diálogo entre la filosofía, la ciencia, la creatividad y la proyección. Por todo esto, la obra es una propuesta ecléctica por convicción.