

# ESPACIOS VERDES PÚBLICOS

*Estudios culturales, sociales y ambientales*

Coordinadores

AMAYA LARRUCEA GARRITZ,  
ERIC ORLANDO JIMÉNEZ ROSAS  
Y MARÍA DEL CARMEN MEZA AGUILAR

# Espacios verdes públicos

Estudios culturales, sociales y ambientales

Amaya Larrucea Garritz

Eric Orlando Jiménez Rosas

María del Carmen Meza Aguilar

**COORDINADORES**

Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos

Facultad de Arquitectura

**Nombres:** Larrucea Garritz, Amaya, coordinadora| Jiménez Rosas, Eric Orlando, coordinador| Meza Aguilar, María del Carmen, coordinadora.

**Título:** Espacios verdes públicos: Estudios culturales, sociales y ambientales

**Identificadores:** ISBN: 978-607-30-3209-4.

**Temas:** Arquitectura | Práctica proyectual | Producción social | Diseño arquitectónico.

Disponible en <https://repositorio.fa.unam.mx>.

**Primera edición:** junio de 2020.

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura, Circuito escolar s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, México, Ciudad de México.

Hecho en México.



Excepto donde se indique lo contrario, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No comercial- Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0 Internacional).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Correro electrónico: [oficina.juridica@fa.unam.mx](mailto:oficina.juridica@fa.unam.mx).

Con la licencia CC-BY-NC-SA usted es libre de:

•Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

•Adaptar: remezclar, transformar y construir a partir del material.

Bajo los siguientes términos:

•Atribución: usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

•No comercial: usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

•Compartir igual: Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.

Erandi Casanueva Gachuz

**Coordinadora Editorial**

Zenia Lozano Medécigo

**Editora**

Lorena Acosta León

Marilia Castillejos

**Diseño editorial y formación**

Amaranta Aguilar Escalona

**Responsable de diseño editorial**

Miguel Ángel Hernández Acosta

**Corrección de estilo**

Ana Luz Vázquez

**Apoyo editorial**

# Espacios verdes públicos

Estudios culturales, sociales y ambientales

Amaya Larrucea Garritz

Eric Orlando Jiménez Rosas

María del Carmen Meza Aguilar

**COORDINADORES**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Arquitectura

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	9
<b>INTRODUCCIÓN</b>	13
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>ESPACIOS VERDES PÚBLICOS Y SUSTENTABILIDAD CULTURAL</b>	22
Introducción	23
Sustentabilidad cultural en el espacio verde público	25
Hacia el reconocimiento del patrimonio y la sustentabilidad cultural en los espacios verdes públicos	31
Una ruta hacia la búsqueda de los valores culturales en jardines públicos	32
La evaluación de la sustentabilidad cultural en los espacios verdes públicos (EVP) en el centro histórico de la Ciudad de México	49
Aplicación del esquema de indicadores culturales en el caso de estudio, Jardín de San Sebastián-Torres Quintero	62
Indicadores del patrimonio intangible	71
Memoria narrada	75
Valoración cualitativa sobre el caso de estudio	
Jardín San Sebastián-Torres Quintero	82
Consideraciones finales	86
Referencias	91
Anexo 1. Instrumentos de entrevista (encuesta)	94

## **CAPÍTULO II**

### **INDICADORES PSICOSOCIALES DE LA SUSTENTABILIDAD**

<b>DE LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS</b>	<b>96</b>
Beneficios psicosociales de los espacios verdes públicos	100
El alcance de los espacios verdes públicos	110
Evaluación psicosocial de los espacios verdes públicos	114
Evaluación psicosocial de los espacios verdes públicos en el marco de la sustentabilidad social	117
Bienestar humano y comportamiento sustentable	126
Necesidades humanas y bienestar humano en los espacios verdes	131
Bases para la construcción de indicadores psicosociales de sustentabilidad en espacios verdes públicos	135
Resultados	139
Indicadores de la sustentabilidad psicosocial en los espacios verdes públicos	144
Conclusiones	156
Referencias	161

## **CAPÍTULO III**

### **ARBOLADO DE PARQUES Y JARDINES. INDICADORES**

#### **DE VIGOR PARA LA MEJOR CONTRIBUCIÓN AL APORTE DE**

<b>SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>166</b>
Las áreas verdes urbanas y la salud	169
¿Qué sucede en la Ciudad de México?	180
Importancia de los componentes de las áreas verdes	186
Los árboles como estructuradores de las áreas verdes	187
¿Por qué evaluar los árboles de las áreas verdes?	193
En busca de indicadores	197

¿Por qué evaluar el arbolado urbano?	199
¿Cómo abordar la búsqueda de indicadores?	201
Evaluación de indicadores de sustentabilidad de la vegetación	212
Explorando un parque	215
Hallazgos en la Alameda Sur	221
A manera de síntesis	248
A manera de discusión	252
Referencias	253

#### **CAPÍTULO IV**

##### **EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN**

<b>EN LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS</b>	<b>262</b>
Evaluación de la iluminación de los espacios verdes públicos	272
Conclusiones	317
Referencias	321

#### **CAPÍTULO V**

##### **TRANSFORMACIONES ESPACIALES EN EL PAISAJE**

##### **URBANO. UNA MIRADA A LOS ESPACIOS VERDES**

##### **PÚBLICOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE**

##### **MÉXICO A TRAVÉS DE SU EVALUACIÓN DESDE EL**

##### **ENFOQUE SOCIAL Y DEL DISEÑO** **324**

Los espacios verdes públicos como catalizadores para lograr que las ciudades se conviertan en sistemas funcionales y articuladores de la vida	325
Puntos de partida para identificar la importancia del estudio y evaluación de los espacios verdes públicos en la Ciudad de México	330
Fase 1. Definiendo el concepto de <i>espacio verde público</i>	333
Fase 2. Desarrollo de la herramienta de evaluación cualitativa para la valoración de la calidad de los espacios verdes públicos en la Ciudad de México	336

Fase 3. ¿Cómo se eligieron los siete espacios verdes públicos para la aplicación del instrumento de evaluación propuesto?	348
Fase 4. Aplicación de las tablas de evaluación cualitativa en espacios verdes públicos del centro histórico de la Ciudad de México	351
Referencias	363

## **CAPÍTULO VI**

### **DOTACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ACCESIBILIDAD DE ÁREAS VERDES URBANAS. ESTUDIO EXPLORATORIO EN CÓRDOBA, VERACRUZ, MÉXICO**

¿Cómo entender a un AV?	368
Análisis o estudios relativos a AV desarrollados en Córdoba, Veracruz	369
¿Cómo se propone aquí estudiar la dotación y el acceso a AV en Córdoba?	371
Proceso de trabajo	374
Algunos hallazgos, resultados de este análisis	379
Análisis y reflexiones	384
Referencias	389

## **CAPÍTULO VII**

### **LA APROPIACIÓN DEL ESPACIO VERDE PÚBLICO Y SUS IMPLICACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD URBANA**

Introducción	393
Sobre el concepto de <i>espacio verde público</i> y sus funciones	395
La apropiación social del espacio verde público	397
Aspectos que favorecen la apropiación del espacio verde público	400
La sostenibilidad urbana como el fin de la apropiación social del espacio verde público	403
A manera de conclusión	408
Referencias	410



## **Presentación**

**Marcos Mazari Hiriart**

Ante la acelerada urbanización en nuestro país, día con día los espacios verdes públicos cobran mayor relevancia como lugares de integración e interacción social, como áreas de identidad cultural y patrimonio histórico, y como zonas de valor ambiental que deben ser estudiadas y analizadas de forma cualitativa y cuantitativa.

Este libro digital, producto de la investigación multidisciplinaria, presenta propuestas metodológicas para evaluar el espacio verde urbano en términos culturales, sociales y ambientales. Además, la construcción de indicadores sistematiza la revisión de los espacios verdes públicos en estos tres ámbitos y pone de manifiesto su importancia sobre los métodos utilizados por décadas. Asimismo, estos indicadores exhiben la limitación de áreas verdes públicas al interior de las ciudades mexicanas, donde son insuficientes y, por lo general, no se encuentran en buen estado, a pesar de ser indicadores de calidad de vida para sus habitantes.

Los estudios aquí compilados, realizados durante dos años, tuvieron lugar antes de la pandemia de Covid-19 en nuestro país, la cual nos ha permitido revalorar y añorar nuestras actividades en estas áreas y contemplarlas como catalizadores sociales, articuladoras del significado y de apropiación de la comunidad debido a las actividades que en ellas realizamos. Además, estos espacios se caracterizan por constantes remodelaciones o por haber sido sujetos durante décadas de proyectos de reforestación o naturación, situaciones que abordan algunos de los casos de estudio de esta publicación.

Los autores, egresados y profesores de la Unidad Académica de Arquitectura de paisaje, con formaciones de posgrado en diferentes disciplinas, ponen de manifiesto la importancia de una aproximación multidisciplinaria al estudio del espacio verde público y comparten sus experiencias de investigación en la Ciudad de México y Córdoba, Veracruz. Así, confirman la trascendencia del tema de investigación y su alcance desde una aproximación

ciudadana, profunda y fundamentada que hace patente la necesidad de estudios especializados en áreas verdes públicas urbanas para su planeación, diseño, construcción, conservación y mantenimiento.

Con toda certeza este libro se convertirá en una referencia obligada para tomadores de decisiones del sector público, en el ámbito cultural, social y ambiental, y proporcionará a los diseñadores del espacio abierto una fundamentación para el desarrollo de programas de áreas verdes urbanas en México y América Latina. Lo anterior, entre cosas, porque brinda una estructura científica que sistematiza el proceso de investigación y facilita la réplica de los modelos propuestos como instrumentos de evaluación para procesos de planificación, diseño y gestión de este tipo de espacios, además de dar a conocer su incidencia en la salud y en el bienestar de las ciudades y en favor de comunidades sostenibles.

Asimismo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods) de la onu para el 2030 quedan enmarcados en la investigación aquí presentada, pues ésta contempla los puntos referentes a Salud y bienestar, Agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, Industria, innovación e infraestructura, Ciudades y comunidades sostenibles, Acción por el clima, y Vida y ecosistemas terrestres. Ello lo consigue al exhibir un marco teórico aplicado para la evaluación de las condiciones de sustentabilidad social, cultural y ambiental de nuestras ciudades. Esto, a su vez, sirve como herramienta para la construcción de espacios verdes públicos que forman parte de la memoria histórica de las ciudades, al igual que de la vida de sus habitantes, y para la planeación de nuevas áreas como las aquí estudiadas.

De esta forma, esta publicación pone en evidencia el interés de la Facultad de Arquitectura y de la unam por difundir el conocimiento generado por sus investigadores y profesores, el cual propicia la reflexión sobre el estado de nuestros espacios verdes públicos, su importancia y las fuentes documentales que posibilitan conocerlos y estudiarlos.





## Introducción

Según los datos del Inegi, entre 1990 y 2015 la población en México aumentó 46% y la tendencia hacia su concentración en ciudades sigue siendo la constante. La expansión de las urbes mexicanas provocada por este fenómeno requiere un replanteamiento sobre las funciones que deben cumplir las áreas verdes que no se han desarrollado ni aumentado en la misma proporción. Además, en los estudios contemporáneos existe el acuerdo sobre la necesidad de que exista una adecuada dotación de parques y jardines en las ciudades, ya que éstos forman parte de los criterios que determinan la calidad de vida de sus habitantes.

Quienes hemos habitado en ciudades mexicanas por varias décadas recordamos algunos proyectos de forestación urbana emprendidos por el gobierno, la creación de parques y las acciones de mantenimiento. Todo ello en reconocimiento de los beneficios ambientales que donan estos espacios verdes a la ciudad, en un primer plano, y por la necesidad de contar con espacios de recreo y recuperación de la salud mental de los habitantes de la ciudad, por otro. Sin embargo, hemos visto cómo la mayor parte de las áreas verdes no han mejorado y en muchos casos son poco o mal utilizadas.

En las últimas décadas el interés por los parques urbanos ha aumentado y su mención dentro de los programas de gobierno ha crecido, pero sabemos que más allá del discurso, las áreas verdes existentes no son suficientes ni se encuentran en buen estado. Su condición es resultado de malas prácticas de gestión que dañan a la vegetación a través del uso de técnicas incorrectas de plantación y manejo que afectan el crecimiento y desarrollo de los árboles. Esta situación tiene como consecuencia la disminución de sus funciones vitales y el envejecimiento prematuro, además del decrecimiento de los beneficios ambientales que aportan las masas verdes. Por su parte, las instalaciones sufren de descuido y falta de mantenimiento, malas condiciones del mobiliario, y falta de limpieza y vigilancia, lo que provoca que no ofrezcan las condiciones necesarias para el esparcimiento. Asimismo, las interven-

ciones que se realizan no responden a un proyecto integral de diseño que tome en cuenta la ubicación de actividades que promuevan la convivencia y las relaciones sociales sanas. Finalmente, las constantes remodelaciones con proyectos que se centran en la renovación producen la pérdida de los valores culturales que traen como consecuencia la devaluación del patrimonio y de la identidad histórica de estos sitios. Todo esto tiene como consecuencia el deterioro paulatino de estos espacios, lo que disminuye drásticamente los beneficios que podrían dar a la población.

En los medios académicos, políticos y periodísticos se acepta y se menciona comúnmente que la cantidad necesaria de áreas verdes en una ciudad debe medirse en función de la cantidad de población. Así, las recomendaciones fluctúan entre 9 y 13 metros cuadrados por habitante. Aunque estos datos se utilizan de forma constante, no se indica cuál es la fuente científica de la que surgen.

Sabemos que en la Ciudad de México la relación de áreas verdes por habitante es de  $5.4 \text{ m}^2$ , en Chihuahua de  $4.9 \text{ m}^2$ , en Guadalajara es de  $4.7 \text{ m}^2$ , en Querétaro de  $4.6 \text{ m}^2$ , en Monterrey de  $3.9 \text{ m}^2$  y en Naucalpan, Estado de México, de  $3.1 \text{ m}^2$ , con lo que podemos reconocer que la superficie de áreas verdes dista enormemente de lo recomendado. Aunado a ello, sabemos que los espacios verdes públicos de las ciudades mexicanas enfrentan un proceso de deterioro acentuado. En este sentido, resulta sustancial poner de manifiesto que la dotación ideal de áreas verdes para una ciudad no depende solamente de la superficie que cubren, sino de su calidad y funcionalidad en términos ambientales, sociales y culturales.

Como sabemos, el fenómeno de expansión urbana ha llevado a un replanteamiento sobre las funciones que deben cumplir los espacios verdes públicos (EVP) de las ciudades, dado que las llamadas áreas verdes (parques y jardines) del siglo XX han cambiado su escala funcional para la ciudad. Los patrones de crecimiento urbano han limitado la capacidad de reacción de los gobiernos para proporcionar servicios e infraestructura de calidad, relacionadas con el uso de tiempo libre de la población, entre ellos, la generación,

cuidado y mantenimiento de los espacios públicos. Los cambios que presentan las áreas verdes en cuanto a función, tamaño y composición exigen un análisis detallado, no sólo por las transformaciones que experimentan, sino por la aceleración con que se producen. En la literatura revisada sobre las áreas verdes hemos detectado la carencia de parámetros de comparación que permitan reconocer el grado de funcionalidad de éstas. Por esta razón el presente libro se enfoca en la generación de *términos de referencia* (indicadores), que con una visión multidisciplinaria logren identificar los valores ambientales, sociales y culturales de las áreas verdes urbanas, y que permitan la posibilidad de caracterizarlas desde la perspectiva de la *sustentabilidad*. Es en este contexto que los diferentes autores exploran el tema de los espacios verdes públicos con el objetivo de proporcionar herramientas de apoyo prácticas y especializadas para evaluar el estado en que se encuentran los existentes, así como identificar parámetros de diseño para los venideros.

Si la dimensión y cantidad de áreas verdes en una ciudad no son la respuesta, la búsqueda central de este trabajo es encontrar cuáles son las características que hacen que un área verde contribuya de manera significativa a la sustentabilidad, es decir, que otorgue las mejores condiciones para el desarrollo de las actividades y que además haga posible que sus beneficios se conserven a largo plazo. Buscando respuestas, se han propuesto en los diferentes capítulos metodologías claras y aplicables para evaluar un espacio verde público en términos de sustentabilidad cultural, social y ambiental.

Las diferentes investigaciones se realizaron en un periodo de dos años en los que contamos con el apoyo de la DGAPA, a través del proyecto PAPIIT IN405016, que permitió reunir a los expertos que aquí ponen a disposición sus propuestas resultado de estos trabajos académicos.

Consideramos que este libro será útil para arquitectos paisajistas, urbanistas, arquitectos, gestores y encargados del diseño de políticas públicas, así como para los interesados en realizar evaluaciones sobre áreas verdes urbanas, ya sea para su gestión, intervención o diseño. Los diversos capítulos son producto de investigaciones apoyadas en casos de estudio específicos

cuyos resultados formaron las bases de las propuestas de los indicadores presentados. En este sentido, cada capítulo reseña el proceso de investigación con la finalidad de mostrar y ofrecer a los lectores la metodología necesaria para la obtención de los indicadores. Dado que este texto está dirigido a especialistas, los estudios conservan una estructura científica que sistematiza el proceso de investigación y que facilita la réplica de los métodos propuestos.

Es importante aclarar que para este trabajo un espacio verde urbano está integrado por zonas localizadas en el interior de la mancha urbana – puede ser un jardín, parque o un espacio verde lineal– que presenta una delimitación, administración y reglamento determinados, y es producto de una intervención humana que lo ha transformado en un sitio funcional donde se realizan actividades sociales, recreativas, deportivas o de convivencia. Además, está cubierto por vegetación, posee un área de suelo permeable de al menos 30% de su superficie total y es parte de la historia urbana y del patrimonio de la ciudad.

La forma como se ha estructurado este libro incluye propuestas metodológicas para evaluar un espacio verde urbano en términos culturales, sociales o ambientales, encontrando que todas ellas tienen puntos de relación entre las diferentes temáticas. El objetivo que se busca es exponer diferentes formas y métodos cuantitativos o cualitativos para evaluar la sustentabilidad en espacios verdes urbanos existentes que en su conjunto forman parte de la complejidad espacial y conceptual que los integra.

Los primeros cinco capítulos que se ponen a disposición del lector ofrecen métodos para la evaluación de diferentes aspectos, como las dimensiones culturales, sociales y ambientales de las áreas verdes existentes, mediante el uso de indicadores. Los dos siguientes son trabajos de investigación que presentan enfoques novedosos para el estudio de los espacios verdes en términos de dotación, distribución y accesibilidad, así como estudios sociales con intervención interdisciplinaria. En todos los casos se muestran los resultados de la evaluación de un espacio a fin de exponer, a través de un ejemplo, la forma como se aplica el método propuesto.

El primer capítulo escrito por Amaya Larrucea y Daniel Jesús Reyes está dedicado a los espacios verdes y la sustentabilidad cultural. Es una propuesta innovadora de evaluación, a través de indicadores que, con una propuesta metodológica práctica, permite identificar los elementos del patrimonio tangible e intangible presentes en los parques y jardines de la ciudad. La inclusión del aspecto cultural como uno de los valores de estos espacios, que ha sido poco considerado como una cualidad de las áreas verdes urbanas, se identifica como un elemento clave en las posibilidades de su conservación. En este capítulo se presentan también los resultados de la evaluación de la sustentabilidad cultural en los jardines históricos del centro de la Ciudad de México en su conjunto y, en particular, en el Jardín de San Sebastián-Torres Quintero, el cual se identificó como uno de los jardines históricos que más valores culturales conserva.

Por su parte, en el segundo capítulo Eric Jiménez Rosas presenta una propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad psicosocial de los espacios verdes públicos. En este apartado el autor resalta los múltiples beneficios de las áreas verdes públicas sobre la salud física y psicológica, al mismo tiempo que expone que el alcance de estos efectos positivos en la población es cada vez menor, ya que estas áreas han ido disminuyendo en extensión y cantidad. El autor también muestra cómo los beneficios psicosociales de los espacios verdes promueven actitudes y comportamientos en beneficio del ambiente. Con base en estas premisas, presenta un trabajo de evaluación conducido en la Alameda del Sur, donde indagó qué necesidades de las personas son cubiertas por el lugar y en qué medida. Con base en los resultados de la evaluación y en la literatura especializada en el tema, Jiménez presenta 112 indicadores de sustentabilidad psicosocial, los cuales son útiles para evaluar en qué medida estos lugares contribuyen al bienestar de las personas.

María del Carmen Meza y Leticia Velázquez proponen, en el tercer capítulo, un trabajo basado en la observación de la condición sanitaria de las masas forestales de parques de la Ciudad de México. Las autoras proponen una metodología valorativa de los árboles ornamentales y medioambientales

en las ciudades basada en indicadores que permitan estimar su calidad fitosanitaria. La propuesta que presentan recoge una gran cantidad de parámetros elaborados por diversos autores, mismos que ellas ponen a prueba en la evaluación de la Alameda Sur con la finalidad de valorar su pertinencia.

La propuesta de Eric Jiménez y Elisa Fernández, en el capítulo cuatro, se centra en la iluminación de los espacios verdes públicos. Partiendo de la premisa de que incrementar la iluminación no necesariamente mejora las condiciones del lugar, los autores presentan una propuesta de evaluación compleja que involucra la valoración de diversos aspectos: el contexto, la historia, el uso del espacio, la percepción de iluminación y seguridad, el estado de la vegetación, así como los niveles de luxes más adecuados para cada actividad. Se trata de una propuesta de evaluación completa que también brinda orientaciones metodológicas específicas.

El quinto capítulo, escrito por Fabiola Pastor, ofrece también una propuesta de evaluación a través de indicadores de la sustentabilidad vista desde el diseño. La propuesta es amplia, ya que no sólo abarca los aspectos físicos del diseño, sino que también aborda las complejas interrelaciones entre los aspectos funcionales, espaciales y ambientales, con las dinámicas sociales de los usuarios y los diversos significados que desarrollan. A partir de estos aspectos, la autora propone elementos relevantes para evaluar la sustentabilidad social desde el diseño.

Por su parte, Rafael A. Muñoz-Márquez y Andrés Herrera, en el capítulo seis, presentan un trabajo de investigación para el estudio de las áreas verdes. Proponen seis estrategias que coadyuvan a la dotación, distribución y accesibilidad de estas áreas. Los autores realizaron su estudio en la ciudad de Córdoba, Veracruz, en donde utilizaron métodos de información remota (SIG) como una fuente primaria de información para identificar las condiciones físicas de la infraestructura verde de la ciudad y para obtener una cuantificación espacial de las áreas verdes y su distribución. Estos valores los relacionaron con datos poblacionales, con lo que pudieron generar índices de dotación y accesibilidad. Este estudio muestra una herramienta valiosa para

generar, de manera planeada, programas de creación de áreas verdes de calidad y accesibles en las ciudades. Es un documento con un importante valor para las instituciones encargadas de la gestión de las áreas verdes.

También con un trabajo de investigación, Arlene Iskra García Vázquez, Jairo Agustín Reyes y María del Carmen Villanueva presentan, en el capítulo siete, un estudio desarrollado en León, Guanajuato, que parte de una reflexión acerca de que la sustentabilidad en un medio urbano sólo es alcanzable a través de una intervención interdisciplinaria. La pregunta de partida es cómo surge la apropiación social de los espacios verdes públicos. Para su investigación desarrollaron un estudio de corte social en un área marginada de esa ciudad y concluyeron que la apropiación es un proceso que puede estar favorecido por factores del contexto social y espacial del lugar. Asimismo, encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la apropiación del espacio verde y diversas variables socio demográficas de los habitantes, el aspecto físico del espacio verde y la percepción de inseguridad. Este trabajo contribuye al entendimiento de que habitar en una ciudad no se circunscribe a los espacios cerrados, sino a lo que está más allá de la “puerta de la casa”, donde sentir los espacios exteriores y públicos como propios es un factor importante para “la construcción de una ciudad con una mejor calidad de vida”.

Con los estudios que aquí presentamos, buscamos revelar el valor de los espacios verdes públicos desde diversas perspectivas: como patrimonio de los mexicanos, como lugares de restauración física y psicológica, como lugares favoritos para el esparcimiento de los habitantes de la ciudad, como elementos de mejoramiento ambiental, como agentes con valor estético que promueven el realce de la imagen urbana y, desde luego, como espacios indispensables para una ciudad más agradable, habitable, segura y con identidad propia.

Este libro contiene estudios que incorporan propuestas para evidenciar las cualidades de un espacio verde público que hacen patente la necesidad de entender la suficiencia de una dotación y distribución de áreas verdes en ciudades diferenciadas, así como los métodos para reconocer las cualidades y valores que contienen. La intención de todos los estudios que congrega este

libro es proveer de herramientas prácticas para trascender el discurso sobre la importancia de las áreas verdes urbanas y materializarlo en acciones fundamentadas en estudios serios y propositivos. Comprender de una manera profunda la complejidad de los elementos que forman y conforman a los espacios verdes urbanos a través de la aplicación de las metodologías que se proponen en este libro sin duda colaborará a mejorar las condiciones de los parques y jardines de las ciudades. Lamentablemente, poco podremos ver que se incremente la superficie de áreas verdes por habitante en nuestro país en un futuro. Sin embargo, queda la posibilidad de lograr que las existentes doten de plenos beneficios que contribuyan a tener ciudades socialmente sanas, espacios urbanos con estándares adecuados de diseño y ambiente, que guarden sus valores patrimoniales y que su conceptualización y realización pueda ir más allá de los discursos y las aparentes buenas intenciones.

Estamos convencidos que a través de la adecuada evaluación de los espacios verdes existentes y de la posterior planificación y diseño del conjunto de áreas verdes de la ciudad, aunados a una adecuada selección de especies arbóreas, será posible transformarlos para que puedan contribuir plenamente a mejorar el ambiente urbano, las relaciones sociales y los valores patrimoniales de las ciudades en que hemos elegido habitar.



# Espacios verdes públicos y sustentabilidad cultural

Dra. Amaya Larrucea Garritz

Dr. Daniel Jesús Reyes Magaña

## Introducción

Los estudios sobre sustentabilidad urbana se han centrado tradicionalmente en los aspectos ambientales y, en tiempos más recientes, han incorporado los sociales. Sin embargo, los términos culturales son constantemente excluidos y las razones de esta ausencia son múltiples.

En primer lugar, aunque en países europeos ha habido discusiones desde un inicio un tanto ambiguas sobre el concepto de *sustentabilidad* y en forma paralela el interés en la cultura ha crecido notablemente, las propuestas en relación con la forma de vincular ambos aspectos se han caracterizado por ser escasas y, sobre todo, poco definidas. Analizando los discursos científicos actuales sobre *sustentabilidad cultural* es evidente que el término se utiliza cada vez con mayor frecuencia y es aplicado con diversos enfoques, sin embargo, las propuestas sistematizadas y analíticas para lograr comprenderlo son escasas.<sup>1</sup>

En segundo lugar, destaca la reciente propuesta de las Naciones Unidas en las metas para el desarrollo sustentable que han incluido a la cultura como el cuarto pilar de la sustentabilidad, aunque el documento en donde se expone esta posibilidad soslaya la manera de abordarlo. Finalmente, las propuestas metodológicas para la inclusión de la cultura en estos estudios son escasas y centradas para ciertos enfoques o ejemplos particulares, aspecto que complica su consideración en dichos estudios, los cuales deben ser diseñados contemplando su complejidad.

La consideración de los aspectos culturales en los debates sobre sustentabilidad implica la inclusión del enfoque humanístico en el que los valores, el patrimonio y los modos de vida sean incorporados y (dada la complejidad y en cierto sentido subjetividad de los tópicos) se hace evidente la necesidad

1. Katriina Soini y Joost Dessein, "Culture-Sustainability Relation: Towards a Conceptual Framework", *Sustainability* 8 (2016): 167, doi: <http://dx.doi.org/10.3390/su8020167>.

de integrar un equipo multidisciplinario y una metodología específica. Por ello es importante aclarar que para construir esta propuesta se contó con la participación de académicos y alumnos de arquitectura de paisaje y de la licenciatura en trabajo social.

En este capítulo hemos incorporado, en primer lugar, la definición de *sustentabilidad cultural* y su consideración particular dentro del espacio verde público, de manera que se aclare la postura y los puntos de partida de esta propuesta a la que se añade la exposición del concepto de *patrimonio urbano verde*. En la segunda parte se propone una metodología que tiene por objetivo distinguir y reconocer el patrimonio cultural en los espacios verdes públicos en un modelo construido a partir de cuatro propiedades de análisis englobadas en patrimonio material e inmaterial incorporando los instrumentos necesarios. Con este modelo se propone una evaluación cualitativa y comparativa que visibiliza los diversos elementos culturales del espacio verde público. La presentación del método, su estructura y la descripción de los pasos que se requieren para obtener la información sobre el estado del patrimonio cultural que se hace en este texto es una propuesta novedosa que pone a disposición un plan de trabajo práctico y claro que, como se ha explicado, es un vacío en los estudios sobre la sustentabilidad cultural para espacios verdes públicos.

En la tercera parte se añade al capítulo un estudio de caso en un primer conjunto de espacios verdes públicos del centro histórico de la Ciudad de México con los que se propone una clasificación tipológica y se exponen los hallazgos sobre el estado sustentable en términos culturales de uno de ellos. Se eligió este lugar al presuponer que alberga aquellos espacios verdes públicos más antiguos de la ciudad, considerando también que son sitios en riesgo debido al poco conocimiento que existe sobre las características y origen de los valores culturales que contienen. Mediante la búsqueda del significado y la identidad cultural en las áreas verdes, se exponen aquí las condiciones de equilibrio y, por lo tanto, de sustentabilidad de los elementos culturales de un jardín urbano. Finalmente, se incluyen las conclusiones de este apartado.

### **Sustentabilidad cultural en el espacio verde público**

¿Podemos hablar de sustentabilidad cultural en el espacio verde público? Ciertamente es un tema complejo. La propuesta en este trabajo es el abordaje de las cualidades culturales que están integradas en estos espacios tomando en cuenta que son resultado de las expresiones culturales que, por generaciones, se han ido construyendo y, por lo tanto, forman parte del patrimonio de las ciudades, elemento indispensable de la sustentabilidad de un lugar.

Si entendemos la *cultura* en su forma más básica, como el “conjunto de modos de vida y costumbres de una época o grupo social”, ésta comprende el quehacer de los pueblos en un marco temporal específico. Sin embargo, es significativo contemplar cómo éstos se han formado a través de su relación con su entorno y, desde luego, en éste se encuentra la ciudad y sus elementos, como los parques y jardines urbanos.

En los procesos recientes que incorporan la cultura y su relación con la sustentabilidad (en el ámbito discursivo de las políticas culturales) aparecieron las primeras referencias sobre los vínculos entre cultura y sostenibilidad en el año 1995. La Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo de la Naciones Unidas trasladó la idea de los tres pilares de la sostenibilidad en el campo de la cultura proponiendo, posteriormente, las características del vínculo entre la cultura y el desarrollo. La propuesta más acabada se enmarcó en la tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) que se celebró en Quito, Ecuador, en 2016.

El informe de este evento asegura que la cultura ocupa un lugar central en la renovación y la innovación urbana al aportar algunas ideas que demuestran su poder como recurso estratégico para la creación de ciudades más inclusivas, creativas y sostenibles. La creatividad y la diversidad cultural han sido los principales motores del éxito urbano. Las actividades culturales pueden promover la inclusión social y el diálogo entre comunidades diversas. Asimismo, el patrimonio material e inmaterial es parte integrante de la identidad de una ciudad y genera un sentido de pertenencia y de cohesión que se incorpora a la responsabilidad ciudadana de mantenimiento y conservación de un lugar.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) lanzó en 2015 la Iniciativa sobre la cultura para el desarrollo urbano sostenible que pretende demostrar cómo la aplicación de las convenciones culturales contribuyen a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y constituye uno de los vectores principales para facilitar el acceso de la cultura a la Agenda Internacional de Desarrollo. En la Conferencia Internacional sobre la cultura para las ciudades sostenibles celebrada en Hangzhou, China, en 2015, se expusieron casos de renovación urbana y propuestas para la planificación, regeneración y el desarrollo urbano basado en la cultura.

Podemos observar que las propuestas de estos organismos internacionales forman parte del discurso político global. Sin embargo, si bien son formuladas desde buenas intenciones, no son claras ni prácticas en la forma en que podrán implementarse en la realidad. Por otra parte, la incorporación del concepto de *patrimonio* en sus dos vertientes, material e inmaterial, es una de las ideas que se utilizan para comprender el fenómeno cultural en las ciudades.

El patrimonio en la actualidad está presentando una revaloración y redefiniéndose como patrimonio cultural, integrando el patrimonio físico al del inmaterial. El *patrimonio* es definido en la RAE como el “conjunto de bienes de una nación acumulado a lo largo de los siglos, que, por su significado artístico, arqueológico, etc., son objeto de protección especial por la legislación”.<sup>2</sup> El conjunto de bienes en los que se han identificado significados dignos de hacerlos objeto de protección ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Se inició con la idea de monumento y, poco a poco, se ha avanzado en la incorporación de conjuntos y paisajes. Por ejemplo, en la Convención de 1972 de París, solamente se englobaba a los monumentos, conjuntos y lugares mientras que el

2. Real Academia Española, "Patrimonio", *Diccionario de la Lengua Española*, <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=SBOxisN>.

patrimonio natural fueron los monumentos naturales, las formaciones geológicas y fisiográficas, y las zonas y los lugares o zonas naturales.<sup>3</sup> Fue hasta 1994 cuando, a partir de la Lista Mundial del Patrimonio, que el papel de declarar a algún sitio por los países miembros de la Unesco intensificó el concepto de *patrimonio*, generando una clasificación más amplia en cuanto a bienes culturales, naturales, mixtos, paisajes culturales, etcétera.<sup>4</sup>

Sin embargo, la complejidad que representa la idea de conservación en un jardín público debido a la incorporación de vegetación (un elemento vivo y dinámico) ha producido que estos espacios sean objeto de una protección endeble e infructuosa. En la inclusión de los espacios verdes públicos como parte del patrimonio urbano de una ciudad se contemplan los valores que contiene tanto en su vertiente material como en la incorporación de los aspectos inmateriales que conviven en una relación dialéctica. Un jardín urbano guarda valores inmateriales y éstos, a su vez, generan y moldean la forma física tangible de éste.

El patrimonio cultural no se limita a monumentos y colecciones de objetos, sino que comprende también tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional.<sup>5</sup>

3. Unesco, "Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural", presentado en la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 17a. reunión, París, 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972, <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>.
4. Unesco, "Lista Patrimonio Mundial de la Unesco", <https://whc.unesco.org/es/list/>.
5. Unesco, "Lista Patrimonio Mundial de la Unesco".

Hoy, el patrimonio cultural en su más amplio sentido es a la vez un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Es importante reconocer que abarca no sólo el patrimonio material, sino también el patrimonio natural e inmaterial<sup>6</sup> (este principio aplica de igual manera en el patrimonio urbano verde).

En los espacios verdes públicos las experiencias sociales se van incorporando en la trayectoria cultural construyendo una cuyas características pueden ser acreditadas. De acuerdo con Arriarán: “La relación cognitiva entre el presente y el pasado no es lineal sino circular en tanto nuestro conocimiento del mundo presente depende del pasado. Pasado y presente están ligados por un círculo interpretativo...”.<sup>7</sup> Este movimiento cíclico debe ser entendido en forma helicoidal, dado que es una suma de experiencias lo que construye la cultura.



Figura 1. La trayectoria de la cultura  
Fuente: elaboración propia.

6. Unesco, *Indicadores UNESCO de Cultura para el Desarrollo. Manual Metodológico* (París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014), 132.
7. Samuel Arriarán, *La filosofía del olvido y la memoria* (Ciudad de México: Ítaca, 2010), 11.

La cultura se construye a partir de las experiencias sociales que se van insertando en los saberes y bienes que se heredan de generación en generación. La selección de las experiencias significativas que se incorporan a la trayectoria cultural está dada por los significados y la respuesta a las necesidades o problemáticas particulares de cada momento histórico de manera que se incorporan las que se consideran más importantes y, de alguna manera, se olvidan o sustraen las que no tienen esta deferencia. Sin embargo, estos olvidos permanecen latentes y en algún instante pueden reincorporarse a la trayectoria cultural en otro momento. Para que esto sea posible se requiere de un recuerdo que muchas veces está guardado en los bienes considerados patrimonio y que, además, darán la posibilidad de una reinterpretación diferente a una nueva generación. La continuidad del movimiento de todos estos factores culturales, de la incorporación, el olvido y la reinscripción garantiza la sustentabilidad cultural sujeta a la conservación de los bienes patrimoniales y a la puesta en valor de éstos.

Es importante aclarar cuáles son las particularidades que separan los conceptos *sociedad* y *cultura*, así como del papel que juega la distinción de estos conceptos a partir de las diferentes generaciones sociales que en el tiempo y en su conjunto producen una trayectoria cultural.

Una generación es un conjunto de seres humanos que, perteneciendo a cohortes<sup>8</sup> de edad iguales o cercanas, comparten un conjunto de elementos identitarios claramente diferenciados que co-determinan, junto a otros componentes estructurales, su personalidad y, en consecuencia, sus actitudes y hábitos de vida. Cada oleada de coetáneos es marcada por un herraje cultural distinto, fruto de la evolución cultural; pero además de los valores dominan-

8. *Cohorte* es cualquier grupo humano definido por haber experimentado cierto acontecimiento en un mismo periodo de tiempo. El acontecimiento puede ser de muy diverso tipo, como haberse casado, haber seguido un curso docente, haber publicado un libro, etcétera (cohortes de casamientos, cohorte escolar, cohorte literaria...). Julio Pérez Díaz, "Cohorte y generación", Consejo Superior de Investigaciones Científicas en España, Departamento de Población. Última actualización Julio 4, 2010, <https://apuntesdedemografia.com/2010/07/04/cohorte-y-generacion/>.

tes en cada periodo, y de los que adquieran como consecuencia de su pertenencia a otras categorías sociales (clases o grupos de estatus), tenemos la evidencia de que hay momentos que contribuyen a conformar las mentalidades porque capturan la atención y provocan la emoción de millones de individuos en una etapa formativa clave como la infancia y la adolescencia.<sup>9</sup> Atendiendo al concepto de *generación*, uno de los últimos aportes a la ciencia ha sido aquel que brindaron Strauss y Howe, en 1991, quienes definen *generación* como:

[...] el agregado de todas las personas nacidas en un lapso de aproximadamente veinte años, o en torno a la duración de una fase vital [...] es decir, los individuos están concernidos por los mismos acontecimientos históricos en la misma fase de la vida (niñez y juventud), comparten creencias y comportamientos comunes y mantienen un sentimiento de pertenencia común. El ciclo se repite porque cada generación de jóvenes intenta corregir lo que percibe como excesos de la generación mediana en el poder. En ese ciclo de noventa años se pueden distinguir cuatro etapas que se corresponden con cuatro identidades colectivas distintas que ocurren entre etapas de crisis y despertares.<sup>10</sup>

De esta manera, aprender acerca de las estructuras culturales es una clave para comprender el papel y el impacto en la construcción de los espacios verdes, ya que a partir de ellos, y mediante el enfoque de sistemas, es factible comprender la relación entre cultura y sustentabilidad, la cual es pieza clave para la resolución de problemas y sus implicaciones para el futuro.

9. Manuela Caballero y Artemio Baigorri, "¿Es operativo el concepto de generación?", *Aposta Revista de Ciencias Sociales*, núm. 56 (Enero-Marzo 2013), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4191171>.

10. Caballero y Baigorri, "¿Es operativo el concepto de generación?", 29.

## **Hacia el reconocimiento del patrimonio y la sustentabilidad cultural en los espacios verdes públicos**

En aras de reconocer las características culturales que se encuentran en un espacio verde, se propone una estrategia metodológica que considera la proposición de Morán, Campos y Louman quienes definieron los pasos a seguir para el análisis y la evaluación en los trabajos científicos, identificando principios, criterios e indicadores:

Lammerts van Bueren y Blom (1997) clasifican los principios, criterios e indicadores en tres tipos, según se refieran a insumos que se requieren durante un proceso, a los procesos en sí, o a los resultados de dichos procesos. Los autores recomiendan que los principios se formulen como objetivos o posturas, que los criterios hagan referencia a resultados y que los indicadores se refieran a insumos, procesos o resultados.<sup>11</sup>

Estos autores localizan los principios, criterios e indicadores dentro de una escala de medición integrándolos en un sistema estándar de parámetros, cada vez más precisa, teniendo a los indicadores como los últimos pasos a llegar antes de determinar un resultado. El monitoreo y la evaluación son necesarias en todo proceso de desarrollo sostenible por lo que los esquemas de principios, criterios e indicadores (PC&I), como herramientas, son necesarios para verificar el avance hacia el desarrollo sostenible y ajustar las acciones que se van a implementar en el futuro.<sup>12</sup>

11. Miroslava Morán, José Campos y Bastiaan Louman, *Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales* (Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE], Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, 2006), 11-12.

12. Morán, Campos y Louman, *Uso de Principios*, 8.

### **Una ruta hacia la búsqueda de los valores culturales en jardines públicos**

A fin de hacer práctica la propuesta, se exponen aquí una serie de pasos a seguir para poder encontrar la información necesaria para localizar los valores culturales existentes en un espacio verde público (EVP). Éstos permitirán evaluar la situación en la que se encuentra para poder realizar una intervención que garantice su conservación o promueva su recuperación sostenible.

El primer paso consiste en la construcción de un marco histórico y espacial de los objetos de estudio, es decir, la comprensión del contexto cultural que dio origen a los espacios verdes públicos que se estudiarán.

A partir de este estudio y dependiendo de la complejidad del caso, así como del número de espacios estudiados, se propone una clasificación tipológica que de alguna manera englobe características homogéneas de los sitios y que faciliten la comprensión del fenómeno. Estas tipologías son:

- ▶ Jardines desaparecidos totalmente
- ▶ Jardines desaparecidos, pero se conserva el espacio público (sin jardín)
- ▶ Jardines transformados
- ▶ Jardines conservados

Todos los jardines estudiados deben identificarse en una de las tipologías. Para lograrlo se hará un comparativo entre tres elementos de investigación. El primero de ellos es el plano más antiguo que exista de ese jardín, en caso de que sea posible localizarlo. El segundo está integrado por los mapas urbanos o planos cartográficos históricos que existan de la ciudad y en donde aparezca representado este espacio. Se dará prioridad a los más antiguos y a los que muestren la planta arquitectónica o algún detalle de ella en el jardín, ya que estos muestran que el jardín se construyó. Para corroborar este hecho también se puede acudir a la fotografía de época o a algún relato sobre el sitio, lo que puede mostrar parte de su transformación. Por último, el tercer elemento es necesario para verificar la continuidad, existencia o desaparición del EVP y para esto es suficiente con utilizar una imagen satelital actualizada.

En función de los resultados obtenidos, el siguiente paso es realizar una verificación *in situ* de los jardines existentes, sus condiciones actuales y las características espaciales remanentes de su diseño en el que es óptimo contar con un equipo multidisciplinario. Con estos datos se comprueban la clasificación tipográfica de cada espacio.

La aplicación del esquema de indicadores culturales se usará para el reconocimiento de los elementos que conforman los valores culturales contenidos en estos espacios. Éstos contienen dos indicadores para el patrimonio tangible: los documentos históricos, las huellas de la historia; y dos para el patrimonio intangible, los cuales son: la memoria historiográfica y la memoria narrada.



Figura 2. Indicadores de cultura en los EVP

Fuente: elaboración propia.

### Patrimonio tangible en el espacio verde público

Los elementos del patrimonio tangible o material recuperan y congregan la información existente sobre el patrimonio físico que incluye los documentos de época que se conservan y que guardan información o referencias sobre estos sitios, así como la conservación de las características físicas de los elementos del espacio que se han conservado a lo largo de la historia. Las características de éstos son:

- a. **Documentos históricos.** En los documentos históricos se guarda información sobre la forma física del jardín. Este indicador requiere trabajo de gabinete, ya que la información se localiza dentro de acervos históricos como archivos, repositorios digitales, bibliotecas y mapotecas.

En ellos aparecen los proyectos y las obras con las que un espacio verde fue planeado, diseñado o construido. Esta información puede ser organizada y clasificada en los siguientes criterios:



Figura 3. Criterios de medición para los elementos representados en la documentación gráfica de los espacios verdes públicos

Fuente: elaboración propia.

La agrupación en criterios tiene como referencia el estudio de jardines históricos del Posgrado en Diseño-UAM<sup>13</sup> como antecedente para la organización de la información, así como la metodología de José Tito Rojo<sup>14</sup> (de 1997), de la Universidad de Granada. Los rubros señalados serán los criterios de análisis para la información de la documentación histórica.

- ▶ **Traza:** pavimentos, texturas y materiales.
- ▶ **Vegetación:** dentro de esta información se enfatiza la importancia de los hitos vegetales, árboles que se distinguen por su historia, edad, valor cultural y ambiental. Asimismo, es importante considerar el diseño vegetal, el registro de especies, información sobre podas, estilos de jardinería, así como las especies que lo conforman.
- ▶ **Entorno urbano:** los edificios colindantes con el área verde urbana, incluyendo las vialidades.
- ▶ **Arquitectura:** kioscos, invernaderos, relojes, pérgolas y/o estructuras.

Los otros rubros conformaron el complemento a la información física del jardín debido a su carácter decorativo secundario:

- ▶ **Mobiliario** (banacas y luminarias).
- ▶ **Esculturas y ornamentación** (placas conmemorativas, jarrones o decoración).
- ▶ **Fuentes y cuerpos de agua.**

13. Alicia González *et al.*, "Recuperación Monumental y Ambiental de la Alameda Central de la Ciudad de México" (tesis de especialidad en Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana-,Azcapotzalco, 2012).
14. José Tito Rojo. "Restauración en arquitectura del paisaje: ensayo metodológico aplicado al Carmen de los Mártires y otros jardines granadinos del siglo xix" (tesis doctoral, Universidad de Granada, 1997).

La información encontrada debe darles prioridad a los rubros de traza, vegetación, arquitectura y entorno urbano. Es a través de ellos donde se evidencia la forma de pensamiento de una época en particular. Cabe aclarar que la información obtenida no debe caer en una importancia por su cantidad, sino por su calidad; con ello los EVP tendrán una valoración cultural con mayor congruencia y balance.

En el cuadro siguiente se aprecia el registro. En color se indica la existencia de un documento que ilustra los rubros anteriormente descritos:

**TABLA 1. TABLA DE EVALUACIÓN DEL INDICADOR DE DOCUMENTOS HISTÓRICOS**

CATEGORÍAS	CARTOGRÁFICO	FOTOGRAFICO O PICTÓRICO	ARQUITECTÓNICO
Traza			
Vegetación		Ejemplo	
Arquitectura			
Mobiliario e iluminación			
Escultura, ornamentación y placas informativas			
Fuentes y cuerpos de agua			
<input type="checkbox"/> No hay registro	<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro		

Fuente: elaboración propia.

- b. Huellas de la historia.** Son aquellos testigos de la historia presentes físicamente en los espacios verdes públicos que se han conservado en el lugar por más de 60 años, el periodo comprendido por tres generaciones. También son evidencias de aquellas ideas del pasado que han podido perdurar en la actualidad. Este indicador se integra como otra cuarta parte de los indicadores culturales del total de los indicadores de sustentabilidad cultural.

La construcción de este indicador requiere el cotejo de la información histórica del lugar, en particular de los planos del proyecto del jardín, así como la información de la traza, vegetación, arquitectura, entorno urbano, mobiliario, esculturas y ornamentación, y fuentes y cuerpos de agua con el estado en el que ese espacio se encuentra en la actualidad. Para ello habrán de realizarse visitas al caso de estudio.

De esta manera se podrá reconocer cuáles son los elementos que se conservan y qué grado de conservación presenta el jardín para poder localizarlo en una de las siguientes escalas:

- ▶ **Inexistente:** cuando el elemento de análisis (traza, vegetación...) no se encuentre presente en el sitio, reconociendo que existieron por su mención o aparición en los documentos gráficos históricos.
- ▶ **Deterioro alto:** cuando el elemento de análisis se encuentre en un grave estado de deterioro, ya sea por la casi destrucción del componente arquitectónico, pero que su emplazamiento se encuentre en la documentación histórica y/o disposiciones oficiales o de la memoria del pasado.
- ▶ **Deterioro medio:** cuando el elemento de análisis presente un nivel de conservación medio, o al menos sea evidente 50% del cuerpo arquitectónico proyectado en el pasado y que sea visible en la documentación histórica y/o disposiciones oficiales o de la memoria del pasado.
- ▶ **Deterioro bajo:** cuando el espacio ajardinado se encuentre en buen estado de conservación siendo un fiel testigo de la historia del pasado.

Se evalúa con criterios de calidad y conservación, más allá de la mención sobre su existencia, debido a la importancia de la situación de su estado físico para poder identificar acciones de conservación o recuperación a futuro. El resultado de esta evaluación cualitativa podrá incorporarse en la siguiente tabla.

TABLA 2. TABLA DE EVALUACIÓN DEL INDICADOR DE LAS HUELLAS DE LA HISTORIA

CATEGORÍAS	INEXISTENTE	DETERIORO ALTO	DETERIORO MEDIO	DETERIORO BAJO
Trazo				
Vegetación		Ejemplo		
Arquitectura				
Mobiliario e iluminación				
Escultura, ornamentación y placas informativas				
Fuentes y cuerpos de agua				
□ No hay registro		■ Sí hay registro		

Fuente: elaboración propia.

### Patrimonio intangible en el espacio verde público

El patrimonio intangible o inmaterial está compuesto por los elementos culturales que distinguen el contenido histórico relacionado con los sucesos que ahí han ocurrido o con eventos externos que los han modificado, así como con la historia narrada que está integrada por las referencias que de forma oral se han construido entre las comunidades que habitan cotidianamente ese lugar.

- c. **Memoria historiográfica.** Es la historia de eventos o sucesos nacionales de relevancia significativa en los espacios verdes públicos que se conoce a través de relatos historiográficos escritos. Estas referencias históricas están integradas por la información que inicia desde el origen del emplazamiento, proyecto, construcción y/o inauguración del espacio verde público que está contenida e interpretada en diversas descripciones historiográficas que relacionan la existencia del sitio. Para ello, se requiere un estudio de gabinete y la búsqueda exhaustiva de publicaciones historiográficas que puedan tener referencias del sitio.

La mayor parte de la información se encuentra en fuentes bibliográficas y hemerográficas escritas. Este indicador integra también una cuarta parte de los indicadores culturales. La información recabada en cada rubro debe ser analizada de acuerdo con la trascendencia histórica en el espacio verde público.

A partir del análisis de los datos recabados se determinó la creación de criterios que permitieron la categorización de la información:

- ▶ **Publicaciones particulares sobre el EVP:** la existencia de documentos historiográficos publicados cuyo tema central sea el espacio estudiado. Estas pueden incluir ejemplares bibliográficos que describan la historia del lugar o publicaciones noveladas que sucedan en éste o en las que se describan acontecimientos en la vida del mismo. Para la valoración positiva solamente es suficiente que exista una.
- ▶ **Publicaciones temáticas en las que aparece el EVP:** se refiere a la existencia de aquellas publicaciones sobre diversas temáticas urbanas o sociales en las que se mencione la existencia de este espacio o algún acontecimiento importante en el mismo. Muchas de estas publicaciones son fuentes hemerográficas.
- ▶ **Información sobre la creación del jardín:** el conocimiento de la fecha de proyecto, construcción y mantenimiento en el EVP, así como el dato de elaboración del proyecto paisajístico, así como la identidad del autor del proyecto.
- ▶ **Eventos históricos trascendentales en el jardín:** se refiere a la existencia de documentos historiográficos que consignen algún hecho acontecido en el EVP y que sea de importancia local, regional e incluso nacional. Pueden ser eventos políticos, tradicionales, históricos o religiosos que sucedieron en este lugar y que son significativos para la sociedad.

Dentro de estos indicadores, se considera suficiente que exista una publicación para considerar que se tiene información historiográfica para

indicar la valoración positiva de cada categoría. Desde luego que la existencia de más de un documento indica que existe mayor presencia e importancia del sitio en cuestión. Esta información puede ser incorporada en los comentarios y tomarse en cuenta para la toma de decisiones.

**TABLA 3. TABLA DE EVALUACIÓN DEL INDICADOR LA MEMORIA HISTORIOGRÁFICA**

CATEGORÍAS	EVIDENCIA SIGNIFICATIVA REFERENTE AL ESPACIO VERDE PÚBLICO
Publicaciones particulares sobre el EVP	
Publicaciones temáticas en las que aparece el EVP	Ejemplo
Información sobre la creación del jardín	
Eventos históricos trascendentales en el jardín	
<input type="checkbox"/> No hay registro	<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro

Fuente: elaboración propia.

- d. Memoria narrada.** La memoria narrada está integrada por la transmisión oral de elementos culturales contenidos en un espacio verde público que se conservan en los relatos de la población que utiliza el espacio. Para poder diferenciarlos de los aspectos sociales de la actualidad, nos focalizaremos en aquellos recuentos que están presentes en la memoria de personas de más de 60 años, quienes han guardado una relación estrecha y larga con el lugar.

La memoria construida sobre la base de narraciones constituye discursos que organizan las experiencias pasadas, ya sean vividas o recibidas oralmente por generaciones anteriores. Cuando una persona narra lo que tiene en memoria respecto a un hecho o fenómeno, comparte información que le resulta significativa y pone en evidencia procesos psicológicos individuales y sociales que han evitado el olvido de un acontecimiento.

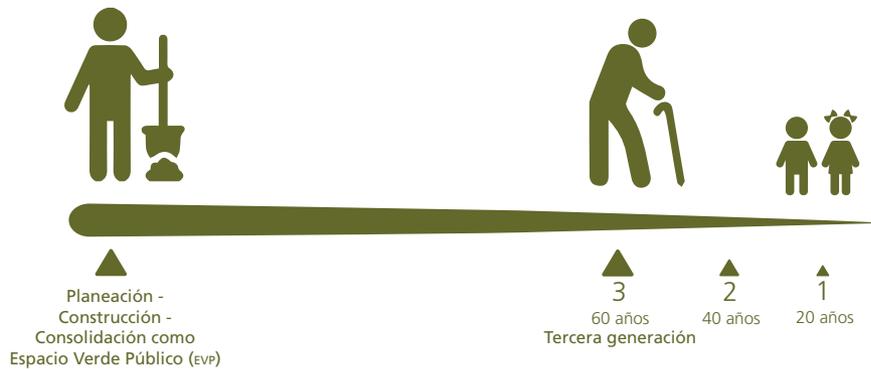


Figura 4. Distinción de tres generaciones para integrar la memoria narrada en un espacio verde público  
Fuente: elaboración propia.

Recuperar información de la memoria narrada de las personas tiene como fin, indica Mendoza,<sup>15</sup> obtener una explicación no científicista, sino desde la cotidianidad, de lo que la gente en la vida ordinaria maneja, siente y puede expresar. Esta memoria estará centrada en la búsqueda de los eventos y actividades cotidianas que se desarrollaban en el pasado en dichos espacios, tales como juegos, bailes, reuniones recreativas, representaciones teatrales, convivencias, paseos y manifestaciones sociales que han desaparecido o, bien, que continúan realizándose.

Para conocer la memoria narrada se propone la realización de encuestas a usuarios del lugar o a personas que habitan en zonas aledañas. Es también una buena fuente de información la consulta de blogs o páginas electrónicas de asociaciones de vecinos o de vecinos interesados en las leyendas o historias de estos lugares. La información recabada busca encontrar la construcción de la tradición de aquellas manifestaciones de la cultura que se han realizado, dado que con ello se puede

15. Jorge Mendoza, "Las formas del Recuerdo: La memoria narrativa", *Athenea Digital Revista de Pensamiento e Investigación Social*, núm. 6 (2018), <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53700616>.

conocer si la tradición perdura o comienza a olvidarse en los espacios verdes públicos.

Para obtener la información (narrativa) se requiere del uso de técnicas e instrumentos de investigación social de campo. La técnica que resulta más idónea para este caso es la encuesta, pues “consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes [...] en torno a determinado tema”,<sup>16</sup> para obtener un panorama general. El instrumento en el que se apoya la encuesta es el cuestionario, el cual permitirá realizar entre investigador y encuestado, cara a cara, un diálogo de preguntas y respuestas que dé posibilidad a los encuestados para realizar una narrativa en la medida de lo posible, por el carácter cualitativo de la información requerida. Su estructura básica comprende cuatro apartados<sup>17</sup> o secciones:

- ▶ Datos de identificación (generales), correspondientes a la instancia responsable de la investigación y elementos de ubicación, como lugar, fecha, hora.
- ▶ Perfil del encuestado, siendo la información que contiene el perfil de las personas como edad, sexo, etcétera.<sup>18</sup>
- ▶ Preguntas (contenido a partir de categorías de análisis).
- ▶ Comentarios y observaciones del investigador o del encuestado sobre aquella información que sea útil y no se contempla en el cuerpo de preguntas, o referentes del contexto, el entrevistado, etcétera, que informen sobre alteración o incongruencia de la información vertida.

16. Francisca H. Canales, Elia Beatriz Pineda, Eva Luz de Alvarado y Organización Panamericana de la Salud, *Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud* (Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud/Paltex Publicaciones, 1994), 129.

17. Canales, Pineda, Alvarado y Organización Panamericana de la Salud, *Metodología de la investigación*, 35.

18. Los dos apartados mencionados contienen los elementos necesarios según su utilidad en la investigación.

La encuesta puede apoyarse no sólo del cuestionario, sino también de dispositivos mecánicos (grabadora, videograbadora y cámara fotográfica) para no perder detalles de la narrativa. La definición de la muestra para la aplicación de la técnica, por las características del estudio cultural, se sugiere de tipo no probabilística. En ella el investigador determina bajo sus criterios las cualidades de la población a encuestar, además de una modalidad accidental porque los encuestados serán aquellos que se encuentren en el tiempo y espacio de estudio.

La muestra no debe enfocarse en la cantidad de encuestados, sino a la calidad de información útil proporcionada, la cual permita atender a un análisis posterior, según las categorías de investigación. Después de la aplicación se lleva a cabo un ordenamiento de las respuestas de las personas, las cuales se recuperan de forma textual y pueden tener o no recortes, lo importante es que el registro sea de lo más útil. Finalmente, la información se analiza a partir de métodos o procedimientos cualitativos por tener implícita la cuestión cultural y el discurso narrado de la población.

Los elementos metodológicos de investigación social de campo mencionados se retoman para llevar a cabo un estudio, cuyo fin es definir una propuesta que permita valorar cuantitativamente la existencia o ausencia de la cultura de un espacio verde público, a partir de elementos cualitativos mediante la memoria narrada. Partiendo del supuesto de que la memoria narrada se recupera considerando factores como la edad y la transmisión de conocimientos en línea generacional, se definieron las primeras categorías de información a obtener:

- ▶ Usuarios y ocupación
- ▶ Historia generacional
- ▶ Los cambios físicos en el espacio
- ▶ Reconocimiento y valor de lo antiguo en el espacio

Dichas categorías son base del diseño del cuestionario (Anexo 1) el cual, anterior a su aplicación, tuvo una prueba piloto (opción recomendada en

investigación de campo con el fin de comprobar que el instrumento es adecuado y claro para la población, así como para la información que se quiere obtener).

Las características de la muestra corresponden a adultos y adultos mayores sin distinción de sexo, que fuesen usuarios y/o vecinos del espacio de estudio, que además pudieran proporcionar información antigua (60 años atrás o más). Para la aplicación, además de los cuestionarios, se utilizó grabadora para atender detalladamente los testimonios, los cuales se recopilaron en una base de información por pregunta.

### **Análisis y categorías**

El análisis retoma los principios de la Teoría Fundamentada como método de análisis de la sociología cualitativa. De acuerdo con Glaser,<sup>19</sup> como producto final, ésta constituye una formulación teórica o un conjunto integrado de conceptos sobre el área sustantiva que es objeto de estudio.

Dado que uno de sus alcances es “construir conceptos a partir de la información obtenida”,<sup>20</sup> existen diferentes procedimientos para lograrlo; uno de ellos es la codificación. La idea desde esta postura no es partir de una hipótesis y comprobar los resultados, sino descubrir y construir con base en la información de campo.

En este procedimiento se realiza un minucioso estudio de los datos para extraer su esencia<sup>21</sup> y encontrar su significado. Es decir, una lectura a detalle

19. Barney Glaser en Rafael Manuel Hernández, “La Investigación Cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la Teoría Fundamentada”, *Cuestiones Pedagógicas, Revista de ciencias de la educación*, núm. 23, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4909706>.

20. Patricia Schettini e Inés Cortazzo, *Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa* (La Plata: Editorial de la Universidad de la Plata, 2015), 37.

21. Schettini y Cortazzo, *Análisis de datos cualitativos*, 37.

de la información (testimonios narrados). Posteriormente se lleva a cabo una codificación abierta y una codificación axial.<sup>22</sup>

La codificación abierta consiste en agrupar la información en categorías. Si bien se plantearon cuatro para el diseño del instrumento, éstas no son inamovibles pues la codificación contempla tantas categorías como sea posible para definir la información obtenida. Según Flick<sup>23</sup> se trata de clasificar las expresiones contenidas en el texto, en este caso, la memoria narrada.

Cada categoría se construye según sus unidades de significado (palabras individuales, secuencias de palabras) y así se forman los conceptos según sus propiedades y dimensiones de contenido.

En cuanto a la codificación axial, ésta es el proceso de relacionar subcategorías con una categoría.<sup>24</sup> Así se obtiene una construcción esquemática y jerárquica de las relaciones entre las subcategorías en torno a una categoría eje. Estas categorías son: informantes clave, construcción histórico-física del espacio verde público, vínculos identitarios con el espacio verde público y construcción histórico-inmaterial del espacio.

Los informantes son las personas encuestadas y se distinguen en dos tipos:<sup>25</sup> los informantes generales, que ven el fenómeno de una manera parcial, y el informante clave, que es la persona que tiene amplio conocimiento en relación con todo. Durante el trabajo de campo es común obtener información de informantes generales, los cuales cubren con las características de la muestra y proporcionan información específica acerca del fenómeno de

22. Andréu Jaime Abela, Antonio García-Nieto y Ana María Pérez, "Evolución de la teoría fundamentada como técnica de análisis cualitativo", en *Cuadernos Metodológicos*, núm. 40 (Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas [CIS], 2007).

23. Uwe Flick, *Introducción a la colección: Investigación Cualitativa* (Madrid: Morata, 2014).

24. Ansel L. Strauss y Juliet Corbin, *Basics of Qualitative Research* (Londres: Sage, 1990), 144.

25. Giovane Mendieta, "Informantes y muestreo en investigación cualitativa", *Investigaciones Andina* 17, núm. 30: 1148-1150, <https://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>.

estudio. Un informante clave se va a distinguir, de acuerdo con Rojas,<sup>26</sup> por sus conocimientos y experiencias sobre el objeto de análisis, proporcionando información relevante sobre el asunto que se investiga, además de que su relato contiene datos que otro informante no podría detallar. Reciben este nombre porque tienen mayor contacto con el objeto de estudio, siendo o no usuarios o vecinos de los espacios públicos. Su condición es especial, ya que posee experiencias únicas y está dispuesto a compartirlas.

Spradley<sup>27</sup> señala características de los informantes clave, quienes se distinguen porque conocen muy bien los códigos culturales del lugar a investigar; por su implicación actualizada (es decir, que tenga conocimiento actualizado de los escenarios y sujetos, y pertenecen a la misma cultura o comparten estilos de vida); por la búsqueda de escenarios no familiares al investigador, lo que podría transformar la interpretación en superficial, carente de interés o llevarlo a complejizar lo corriente, lo rutinario; por mostrar interés por el tema y, finalmente, por su disposición para colaborar.

Identificar y encuestar a informantes clave aporta un valor al análisis de la memoria narrada. De manera específica, éstos deben aportar información detallada de sesenta años o más. Además, la veracidad de su testimonio se verá en relación con otras categorías.

La construcción histórico-física del espacio verde público corresponde al cruce de información entre los testimonios de la población y registros oficiales sobre los cambios físicos del espacio a lo largo del tiempo, en los siguientes rubros:

- ▶ Traza
- ▶ Vegetación
- ▶ Arquitectura
- ▶ Entorno urbano

26. Raúl Rojas Soriano, *Investigación Social. Teoría y praxis* (Ciudad de México: Plaza y Valdés, 1985).

27. James Spradley, *The Ethnographic Interview* (Estados Unidos: Holt, Rinehart and Winston, 1979).

- ▶ Mobiliario e iluminación
- ▶ Escultura, ornamentación y placas conmemorativas
- ▶ Fuentes y cuerpos de agua

Los vínculos identitarios con el espacio verde público se integran a través de la identificación de los elementos físicos y de la dinámica de las esferas religiosa, económica, educativa o política, etcétera, que rodean al espacio. Pueden ser elementos que facilitan la permanencia o la modificación de las actividades a lo largo del tiempo. Dentro de esta categoría puede considerarse el vínculo sociocultural (que es la conexión entre la dinámica y elementos físicos que rodean en un nivel local al espacio) y su influencia sobre el nombre, representaciones (ideas provenientes del contexto que determinan el comportamiento) y actividades (usos o prácticas) del espacio público en el pasado (más de 60 años).

La construcción histórico-inmaterial del espacio es la información recuperada de testimonios que aseguran formas, usos, presencias, etcétera, del espacio, los cuales no tienen registro material de comprobación, pues su origen está en las ideas y creencias. Éstas se identificarán con los imaginarios colectivos.<sup>28</sup> Tales manifestaciones son simbólicas y en el colectivo pueden crear un lenguaje que se traduce en expresiones de mitos, leyendas o historias en los testimonios de los informantes. Para definir que existen imaginarios colectivos, la manifestación debe coincidir en por lo menos dos personas, no familiares. Además, puede visualizarse su permanencia en el tiempo y aceptación en la población cuando el imaginario es atestiguado por personas de distintas edades.

De esta manera se obtienen categorías que sintetizan el análisis de la información recabada producto de la memoria narrada en la siguiente tabla de evaluación:

28. Lozano Villar, Rosa Mayerly y Sebastián Amaya. "Imaginarios colectivos y representaciones sociales en la forma de habitar los espacios urbanos". *Revista de Arquitectura* 12 (Enero-Diciembre 2010): 17-27.

**TABLA 4. TABLA DE EVALUACIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MEMORIA NARRADA**

CATEGORÍAS	EVIDENCIA
Informantes clave	
Construcción histórico-física del espacio verde público	Ejemplo
Vínculos identitarios con el espacio verde público	
Construcción histórico-inmaterial del espacio	
<input type="checkbox"/> No hay registro	<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro

Fuente: elaboración propia.

### **La evaluación de la sustentabilidad cultural en los espacios verdes públicos (EVP) en el centro histórico de la Ciudad de México**

Una vez comprendidos todos los elementos que incluirá el estudio y la forma en que se estructura la metodología, es importante realizar un plan de trabajo para poder recabar toda la información necesaria y con ésta poder reconocer los elementos que integran los valores culturales de un espacio abierto específico o de un grupo de ellos. A fin de exponer un ejemplo, a continuación se incorpora la aplicación del modelo para la evaluación de la sustentabilidad cultural en los espacios abiertos del centro histórico construidos desde la época novohispana hasta 1934, y la implementación del esquema de los indicadores culturales en uno de ellos, el Jardín de San Sebastián-Torres Quintero.

Como se mencionó en la introducción, se eligió el caso de estudio en los espacios verdes públicos del centro histórico suponiendo que por su antigüedad serían idóneos para localizar elementos culturales consolidados y prolíficos. Utilizando información gráfica e histórica, así como mapas e imágenes satelitales de la ciudad actual, este estudio se limitó a los espacios verdes localizados en los perímetros a y b del centro histórico, incluyendo un total de 48 sitios.

Siguiendo la ruta que se expuso con anterioridad, primero se debe reconocer el contexto histórico paralelo a la introducción y desarrollo de los espacios ajardinados, en este caso, de la Ciudad de México. Esta construcción es compleja debido a que los estudios generales sobre los jardines públicos no se han desarrollado lo suficiente en nuestro país, aunque en los últimos años ha surgido un mayor interés y las publicaciones han aumentado. Entre estos trabajos ha sido de primordial importancia para esta investigación las publicaciones de Ramona Pérez Bertruy,<sup>29</sup> basadas no solamente en un arduo trabajo

29. Ramona I. Pérez Bertruy, "Parques y jardines públicos de la Ciudad de México, 1881-1911" (tesis doctoral, Colegio de México, 2003), [https://colmex.alma.exlibrisgroup.com/view/delivery/52COLMEX\\_INST/1264668980002716](https://colmex.alma.exlibrisgroup.com/view/delivery/52COLMEX_INST/1264668980002716).

en archivos documentales y gráficos, sino en interpretaciones históricas novedosas. Otras recientes coincidencias nos ponen a la mano material para recordar, entre ellas, colecciones fotográficas que recientemente han sido dadas a conocer, así como el rescate de los planos de los jardines del Archivo Histórico de la Ciudad de México.

Otra de las fuentes utilizadas es la fotografía de época que tiene una importante presencia desde el siglo XIX y principios del XX, y que otorga material valioso para conocer el estado de los jardines cuando fueron creados o la forma como fueron modificados en algún momento. Para nosotros resultaron particularmente útiles los álbumes fotográficos que se conservan en el Museo Archivo de la Fotografía. El gobierno porfirista y los gobiernos posrevolucionarios armaron estos álbumes como pruebas objetivas y el medio de difusión que demostraba los aciertos y avances de sus acciones.

Entre estas colecciones, una que nos interesa particularmente es el *Álbum de fotografías de los Jardines de la Ciudad de México*, de 1905, descubierto azarosamente por Arturo García Ramos,<sup>30</sup> en una vasta colección de fotografías de la Dirección de Obras Públicas que habían sido abandonadas, en algún momento, en las bodegas del edificio sede del Gobierno del Distrito Federal. Todas ellas están actualmente resguardadas por el Museo Archivo de la Fotografía que alberga más de dos millones de imágenes. El álbum contiene 41 fotografías de los jardines del centro y los alrededores de la Ciudad de México firmadas por Osbahr, y fue mandado a hacer por el Ayuntamiento del gobierno de Porfirio Díaz y sus imágenes dan fe del anhelado progreso de la nación mostrado a través de los jardines que fueron creados o remodelados en ese periodo.

Mirando estas imágenes podemos recordar o traer de la memoria urbana una prueba sobre la forma como los jardines se insertaron en la vida

30. Arturo García Ramos, "Paseos de la época de Don Porfirio: el álbum de fotografías de los Jardines de la Ciudad de México", en *Boletín de Monumentos históricos* (México: INAH/Conaculta, 2009), 171-174.

ciudadina que probaba la posibilidad de recreación y descanso en el terreno de lo público. Son, en muchos de los casos, las únicas imágenes antiguas de los jardines, ya que la mayor parte de ellos podrían considerarse secundarios al haber sido emplazados en barrios pobres de la entonces periferia de la ciudad y, por lo tanto, de menor interés para ser fotografiados. Sin embargo, resultan particularmente sugerentes para la memoria urbana debido a que contienen escenas de la vida cotidiana menos conocidas y en alguna medida más auténticas que otras que eran resultado de poses planeadas. El *Álbum...* es un testimonio en fotografías de buena calidad que reproduce escenas con la suficiente nitidez para otorgarles un carácter documental.

A partir de una búsqueda bibliográfica exhaustiva y de la consulta de las fuentes mencionadas fue posible conocer con más detalle la manera como se introdujo vegetación en los espacios públicos de la ciudad durante el periodo comprendido entre 1592 y 1934, sin embargo, nos enfrentamos a una problemática mayor cuando intentamos conocer cuál fue el desarrollo y qué cambios sufrieron estos espacios públicos a lo largo del tiempo y después de haber sido creados.

En lo que toca a estos jardines, existe un largo periodo de olvido historiográfico. El material para reconstruir lo que sucedió posterior a su creación en ellos es escaso o poco accesible. Algunos, los más emblemáticos, como la Alameda y el jardín del Zócalo continuaron siendo mencionados y fotografiados, pero la mayoría de los pequeños jardines fueron relegados o dejados de lado por los registros que voltearon hacia los nuevos espacios de la urbe que resultaron más atractivos. Seguir su evolución en documentos es complejo, incluso por la dificultad que representa para la búsqueda de información que sus nombres hayan cambiado en varias ocasiones. No es el objeto de este trabajo llenar el vacío existente en la historiografía sobre estos parques, pero sí identificarlos en el presente para reconocerlos como resultado de las modificaciones que han tenido. Lo anterior, valiéndonos de fuentes objetivas como las fotografías y los planos, y para comprender su valor como parte de la memoria urbana.

Con este objetivo, nos acercamos a las fotografías de los jardines históricos en el álbum de 1905 y otras de los mismos sitios resguardadas en la Fototeca Nacional y en el Museo Archivo de la Fotografía. A través de ellas, observamos que, con el paso del tiempo, estos lugares han sido objeto de múltiples remodelaciones. Fue posible localizar varias fotografías del mismo jardín en algunos casos, tomadas en diferentes épocas, a través de las cuales observamos cambios muy notorios en la estructura, la traza, los elementos decorativos y funcionales, así como la vegetación arbustiva. Ello como resultado de diferentes remodelaciones que alteraron constantemente el ambiente que imperaba. Algunos jardines fueron rediseñados cinco veces entre 1905 y 1943. El paso del tiempo es evidente en las imágenes al observar el crecimiento del arbolado de los ejemplares que fueron conservados y que contrastan con la menos mutable arquitectura circundante. La diversa memoria gráfica que existe en estos casos, más allá de un punto estático, nos permite reconstruir un recorrido que se distingue por las transformaciones de que son objeto con frecuencia, pero que los identifica en las huellas que permanecen.

Sobre el caso de estudio vemos que los episodios históricos y el paso del tiempo han creado un legado de significados en el paisaje urbano y la ciudad los cuales, para su comprensión, hemos distinguido en cuatro periodos.

El primero corresponde a las acciones en torno a los jardines realizadas en la época virreinal (siglo XVI-primer década del XIX). Es posible que el gusto por los jardines en el mundo mesoamericano, como demuestra el jardín de Chapultepec, animara a los conquistadores a introducirlos en la ciudad desde finales del siglo XVI. En 1592 el virrey Luis de Velasco, "el Joven", construyó el Paseo de la Alameda, que habría de ser el primer jardín público diseñado para tal fin en América y uno de los primeros en el mundo.<sup>31</sup> El espacio que

31. Para ahondar en el tema consultar Amaya Larrucea Garritz, "La alameda, el primer jardín público novohispano", en *Anuario de Estudios de Arquitectura, historia, crítica y conservación* (México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2008).



Figura 5. El paseo de la alameda, espacio verde público en la etapa virreinal  
Fuente: elaboración propia.

ocupaba se encontraba en la frontera del lago y la ciudad, en una acción para ganar terreno urbano. Fue un punto verde en la periferia de la mancha urbana y podemos considerar que se emplazó como el núcleo conceptual a partir del cual se extendería la vegetación en la ciudad. Un periodo de casi 200 años no vio grandes cambios en la mancha urbana de la ciudad en lo que se refiere a jardines. Sin embargo, en 1771, los borbones ampliaron y remodelaron la Alameda, además, incluyeron arbolado del Paseo de Bucareli. Conocemos estos jardines gracias a las pinturas anónimas que se realizaron sobre ellos y a los documentos de la época resguardados en archivos y en algunas descripciones literarias.

El México independiente, inició con grandes convulsiones que desde el inicio del siglo XIX produjeron la destrucción de la vegetación y el deterioro de los espacios públicos. Más adelante, en lo que podemos considerar la segunda etapa (1810-1864), los cambios generados por las Leyes de Reforma (1859),

particularmente la desamortización de los bienes del clero con la destrucción de muchos inmuebles, produjeron cambios en la fisonomía de la ciudad que se trasladaba de ser una urbe eminentemente religiosa a una de carácter secular. La ciudad que recibiría Maximiliano de Habsburgo (1864-1867) era resultado de estas acciones, en muchos casos aún no consolidadas, lo que le permitió realizar muchas de las modificaciones urbanas que tenía en mente y para las que se había hecho acompañar de su jardinero y guarda, Wilhelm Knechtel. Siguiendo los lineamientos europeos con preceptos del urbanismo neoclásico en materia de intervención en la ciudad, realizó importantes plantaciones, lo que consideraba un elemento indispensable para la construcción de una ciudad moderna e higiénica. Los jardines públicos eran entonces un claro signo de la secularización de la vida urbana.

La Plaza Mayor, de 1840, contenía únicamente un alineamiento de fresnos plantados en alcorques frente a la catedral, en el llamado Paseo de las Cadenas. En 1843 la plaza fue intervenida siguiendo el proyecto de Lorenzo de la Hidalga el cual se realizó de forma parcial y que no incluía vegetación. Éste planeaba la construcción de una columna que conmemoraría la Independencia de México, con la que se inauguraría el uso de símbolos nacionalistas en el espacio público en la ciudad. En la plaza se trazó un cuadrado delimitado por andadores que se comunicaban a través de senderos diagonales al espacio circular central que rodearían la columna. Sólo se construyó el zócalo de este monumento y, curiosamente, desde entonces *zócalo* es el nombre con el que se conoce a esta plaza y a muchas de México. En 1847, año de la intervención norteamericana, se colocaron arriates de madera alrededor de los árboles frente a la catedral y farolas de trementina. Para 1861 el andador perimetral ya se había flanqueado con hileras de árboles.

Fue éste el espacio en el que Maximiliano realizaría la primera intervención de gran impacto visual en la ciudad, introduciendo, en 1866, un jardín formal. El proyecto contenía parterres con flores, cuatro fuentes, bancas de hierro fundido y candelabros para iluminación de gas hidrógeno. Planeaba la construcción de un monumento a la Independencia en el centro que tam-

poco fue construido, pero, aunque no fue terminado totalmente, para 1867 la vegetación ya lo hacía lucir como un espacio verde consolidado, en parte debido a que conservó el arbolado que existía. Además, Maximiliano realizó otras acciones en la ciudad como el Paseo de la Emperatriz,<sup>32</sup> flanqueado por una densa masa arbórea que acercó el Parque de Chapultepec a la ciudad e intervino el Paseo de la Alameda, en este caso siguiendo los lineamientos del jardín romántico. El verde urbano se introdujo en mayor escala causando desde entonces una valoración positiva de la misma en la ciudad que continúa así hasta hoy.



Figura 6. Espacio verde de la segunda etapa (1859-1867)  
Fuente: elaboración propia.

32. Hoy Paseo de la Reforma.

Durante la República Restaurada (1869-1875), la tercera etapa cultural, se continuó con la idea de Maximiliano de introducir vegetación en las plazas del centro de la ciudad y en los antiguos atrios de conventos expropiados, convirtiéndolos en jardines públicos. En este periodo se construyeron ocho, algunos de los cuales fueron nombrados, por primera vez, en memoria a personajes o eventos de la Independencia de México, o de destacados científicos, costumbre que prevalece en nuestros tiempos. Estos son los designados como Vicente Guerrero (en el antiguo atrio de San Fernando), Morelos (frente a la iglesia de la Veracruz), 5 de mayo (sobre lo que fuera el convento de Santa María de la Caridad y frente al Colegio de niñas), San Juan (también llamado Mociño), La Lagunilla (o Jardín López), Jardín Comonfort, Santos Degollado (en la Plazuela de Tarasquillo) y Resurrección (frente al convento de Santo Domingo). El diseño que se utilizó en la mayoría de ellos fue geométrico con glorietas y andadores diagonales. Además, en ellos se albergaron las nuevas formas de vida pública decimonónica. Asimismo, contuvieron faroles de gas hidrógeno, pavimentos cómodos y mobiliario urbano, bancas, kioscos y esculturas de los héroes nacionales o con motivos grecolatinos. Sobre estos espacios, considerados en cierta medida secundarios si se comparan con el Zócalo o el Paseo de la Alameda, existen muy pocas fotografías de sus inicios limitándose muchas de ellas a mostrar algún momento de la obra a que fueron sometidas en tiempos posteriores.

La cuarta etapa corresponde al prolongado gobierno del general Porfirio Díaz, durante el cual la jardinería pública en plazuelas, glorietas, camellones y banquetas cobraría gran fuerza. De acuerdo con las ideas de modernización del régimen, se buscaba el desmantelamiento de la infraestructura virreinal para transformar la capital en una urbe cosmopolita y civilizada a la manera europea. En particular, los jardines públicos fueron considerados como símbolos materiales y culturales del anhelado bienestar y progreso, razón por la que su construcción fue profusa.

La estabilidad pública y la bonanza económica permitieron que se implementaran iniciativas para retirar el comercio ambulante y otras activida-



Figura 7. Espacios verdes de la tercera etapa (1869-1875)

Fuente: elaboración propia.

des de las plazas. Asimismo, hicieron posible invertir en la recuperación de los paseos tradicionales de la ciudad, remodelación de jardines y en la construcción de parques públicos.<sup>33</sup> Calcula Pérez Bertruy<sup>34</sup> que en 1910 existían 61 alamedas y jardines públicos, 54 de los cuales se construyeron durante el

33. Entre estos, el Jardín de San Juan (reconstruido en 1902), el Manuel María Contreras de la plaza de Loreto (1905), el tecpan de San Juan (1905), la Plaza de la Concepción (1908), La Santísima (1887), Juárez en la plaza de San Pablo (1888) y Carlos Pacheco en la plaza de Candelarita (1895). La Corregidora (reconstruido por tercera vez en 1896), Jardines Cerdá y Echevarría (1896), Sessé y Cervantes (1904), Leopoldo Río de la Loza (1904), Concepción Cuevas (1904), Porfirio Díaz (1905), Gabino Barrera (1905), Jesús García (1908) y el de la plaza de San Sebastián (1908).

34. Ramona Isabel Pérez Bertruy, "Miguel Ángel de Quevedo: precursor de los espacios verdes urbanos y reservas forestales en México", en *El espacio. Presencia y representación*, Leonardo Martínez y Teresita Quiroz (México: UAM Azcapotzalco, 2009), 213.

Porfiriato. Éstos se planearon con todos los elementos urbanos de la ciudad moderna, con suficiente infraestructura material y sanitaria, con pavimentos, banquetas, farolas de luz eléctrica, tuberías y desagües, además de implementos hidráulicos para almacenar agua (como tinacos de lámina y bombas de vapor o de electricidad para distribuir agua limpia), llaves de cobre y mangueras para facilitar el riego, y mingitorios. Se establecieron incluso viveros de aclimatación para la propagación de plantas, muchas de ellas de especies exóticas que fueron muy apreciadas en la época.

Los encargados de esta tarea eran sobre todo europeos. Entre 1881 y 1910 el régimen porfiriano empleó a jardineros europeos como Victor Fournier, Juan Ekelmud y Mauricio Urbanowicz, este último como director técnico de paseos y jardines quien, por cierto, firmó varios planos como arquitecto paisajista. En 1903 se creó un presupuesto particular y la Comisión de Embellecimiento y Mejoras Materiales de la ciudad. Lo anterior permitió que varios jardines se implementaran en lo que entonces era su periferia, en barrios pobres, considerando que dotarlos de éstos contribuiría a mejorar estos espacios de vivienda. Todas estas acciones son las que explican cómo los jardines se convirtieron en parte de la expresión del arte público, “orientada a la formación del nuevo ciudadano”.<sup>35</sup> Miguel Ángel de Quevedo, quien se desempeñó como servidor público de 1902 a 1913, es otro de los personajes que no podemos dejar de mencionar por resultar indispensable en la introducción y valoración de la vegetación en la ciudad, ya que promovió profusamente la jardinería urbana, a la que consideró dentro de una campaña de salud e higiene pública.

Los espacios verdes contenidos en el centro histórico de la ciudad actual tienen prácticamente su origen en las etapas descritas, de manera que, al finalizar el Porfiriato, la vegetación era ya un elemento inseparable de la

35. Pérez, “Miguel Ángel de Quevedo”, 209.



Figura 8. Espacios verdes de la cuarta etapa (1876-1934)  
Fuente: elaboración propia.

traza urbana y su continuidad en la ciudad estaba asegurada. Poco tiempo más adelante, y los gobiernos posteriores, continuaron plantando en algunos de estos jardines, entre ellos el Jardín para la plaza de la Ciudadela (1912), el Jardín Riva Palacio (1920), el Fernández de Lizardi y el Jardín Montero. Así, lo verde en la ciudad acompañaría en diferentes gradientes al crecimiento de la urbe. Esta etapa incluye también la incorporación de espacios verdes en el periodo posrevolucionario que finaliza con el gobierno del general Lázaro Cárdenas, en 1934.

El conocimiento sobre el contexto histórico en el que se insertaron los espacios verdes en la Ciudad de México nos permite ponerlos en valor tanto en su conjunto como en su existencia particular. Desde luego que el Paseo de la Alameda tiene un valor indiscutible por ser el primer jardín público de la ciudad y el único sobreviviente de la etapa virreinal. La información sobre la introducción de vegetación en la plaza mayor es también un elemento

interesante considerando que este jardín ya ha desaparecido, pero la plaza continúa existiendo. Los primeros ocho jardines civiles guardan también una consideración patrimonial particular por ser los primeros que se construyeron dentro de las áreas habitacionales de la ciudad. La profusa construcción de jardines durante el Pofiriato y hasta 1934 son muestra de las acciones de higiene, estética y de recuperación de barrios periféricos y que son herencia de una de las primeras acciones modernas de planeación urbana.

La segunda etapa consiste en clasificar los espacios verdes públicos dentro de las cuatro tipologías diferentes. Para lograrlo se realizó un comparativo entre los planos originales de los proyectos localizados en el Archivo Histórico de la Ciudad de México, la consulta de la cartografía de la Ciudad de México en la Mapoteca Orozco y Berra, las fotografías históricas de los jardines localizados en el Museo Archivo de la Fotografía y las imágenes satelitales actuales disponibles en Internet.

El primer hallazgo que tuvimos al iniciar esta clasificación tipológica arrojó que de los 48 EPV estudiados, 10 han desaparecido totalmente<sup>36</sup> y en la actualidad los predios están ocupados por edificios o por mercados, y otros 10 continúan siendo espacios públicos, aunque estos han sido pavimentados y ya no contienen jardines.<sup>37</sup> La mayor parte de los jardines, un total de 28, se conservan como espacios verdes, pero su traza y diseño original han sido modificados.

36. La información se encuentra en diversas fuentes entre ellas se ubican: Teresa E. Serrano, "La cofradía de Nuestra Señora del Carmen y su Santo Escapulario de San Ángel (siglo xviii)", *Arqueología Mexicana*, núm. 129: 77-80; Rebeca López, "Entre dos mundos: Los indios de los barrios de la ciudad de México. 1550-1600", <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/indiosciudades/indiosciudad003.pdf>; Felipe Castro, "El origen y conformación de los barrios de indios. Los Indios y las Ciudades de la Nueva España", <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/indiosciudades/indiosciudad005.pdf>.

37. Instituto Nacional de Antropología e Historia, "Zonas Residenciales de Tenochtitlán", <https://www.inah.gov.mx/boletines/2212-zonas-residenciales-de-tenochtitlan>.

Descartando los desaparecidos, iniciamos el programa de visitas a los 28 espacios que ocupan los jardines. La tarea parecía sencilla, siendo que visitábamos el centro histórico esperábamos encontrar muchas evidencias físicas de la historia en ellos. Algunas de las huellas del pasado son relativamente sencillas de identificar, sobre todo en los elementos arquitectónicos cuyos estilos, materiales y características constructivas denotan su origen en un periodo particular; otras, como la traza urbana, pasan más desapercibidas, aunque podrían ser evidentes con un conocimiento sobre el crecimiento de la ciudad y su desarrollo urbano.

El resultado menos esperado fue que únicamente tres jardines conservan su traza original, éstos son el Paseo de la Alameda, el Jardín de la Ciudadela y el Jardín San Sebastián-Torres Quintero. Es importante mencionar que cuando se inició el estudio aún se conservaba la traza del jardín Casimiro Chovel, pero en menos de 6 meses se inició la obra para remodelarlo, modificando radicalmente su traza e incluso su nombre, conociéndose en la actualidad como Jardín El Indio.

Prácticamente la mitad de los jardines se conservan, pero han sido modificados y, en general, esto ha ocurrido más de una vez. En todos los casos el área verde o permeable, es decir la que permite el paso de agua al subsuelo, se ha visto reducida en más de la mitad de la que contenía de forma original, lo cual disminuye de manera radical los servicios ambientales que otorga.

**TABLA 5. CONSERVACIÓN, DESAPARICIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS EVP DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Jardines desaparecidos	10	21%
Jardines desaparecidos (aunque se conserva el espacio público)	10	21%
Jardines que conservan el diseño original	3	6%
El diseño del jardín ha sido constantemente transformado	28	52%
Total		100%

Fuente: elaboración propia.

## **Aplicación del esquema de indicadores culturales en el caso de estudio, Jardín de San Sebastián-Torres Quintero**

Este jardín fue seleccionado para ejemplificar la forma como se aplica el esquema de indicadores culturales para un EVP. Las razones son que es uno de los tres casos que conservan la traza original, es el único ejemplo conservado de los jardines que se establecieron en la periferia de la ciudad durante el Porfiriato y por la vulnerabilidad y riesgos que tiene al localizarse dentro de una zona invadida por el comercio ambulante.

### **Indicadores del patrimonio tangible**

#### **Documentos históricos**

Las fuentes consultadas para este estudio fueron:

- ▶ Mapoteca Orozco y Berra
- ▶ Mediateca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)
- ▶ Fototeca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)
- ▶ Archivo Histórico de la Ciudad de México
- ▶ Bibliografía (en particular): Ramona Isabel Pérez Bertruy, *Jardines, Paseos y Parques del Centro Histórico de la Ciudad de México. Colección de Planos 1771-1935* (Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad/Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño-Departamento del Medio Ambiente, Área de Investigación Arquitectura del Paisaje, 2015).
- ▶ Publicaciones periódicas
- ▶ Blogs y páginas web que refieran datos históricos del lugar

Fueron analizados 20 planos urbanos de la Ciudad de México desde 1793, cuando aún era una plazuela el sitio a estudiar, hasta las fotografías de la década de 1960, cuando ya era jardín. Todo ello encontrado en el Museo Archivo de la Fotografía y en publicaciones periódicas.

### Planos históricos consultados

- ▶ *Mapa de la muy Noble Leal e Imperial de la Ciudad de México*, de Josepho Antonio Villaseñor Et Sánchez, 1753. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 908-OYB-725-A.
- ▶ *Plano General De La Ciudad De México*, de Diego García Conde, 1793. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 908-OYB-725-A.
- ▶ *Plano Ygnografico De La Ciudad De México*, de Ignacio Castera, 1794. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 930-OYB-725-A.
- ▶ *Plano General De La Ciudad De México*, de Diego García Conde, Peter Maverick y Rafael María Calvo Rubio, 1793. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 932-OYB-725A.
- ▶ *Plano General de la Ciudad de México*, de autor desconocido, 1880. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 949-OYB-725-A.
- ▶ *Reducción del Plano Oficial de la Cd. De México levantado de orden del H. Ayuntamiento por la Comisión de Saneamiento y Desagüe En 1889 Y 1890, de la Comisión de Saneamiento y Desagüe*, Compañía Litográfica y Tipográfica Sa Antigua Casa Montauriol, 1889-1891. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 1229-CGE-725-A.
- ▶ *Plano De La Ciudad De México, Con Los Datos Oficiales De La Secretaría Del Ayuntamiento Y De La Oficina De Nomenclatura*, de la Compañía Litográfica y Tipográfica Sa Antigua Casa Montauriol, 1911. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, no. 1302-CGE-725-A.
- ▶ *Plano de la Ciudad de México de 1794*, Juan Bribiesca. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. 1902 No. PH2G3p005.
- ▶ *Plano Topográfico de la Ciudad de México. Geodésica y Astronómica*. D. F. Díaz. C, 1857. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G1p007.
- ▶ *Plano de la Ciudad de México, levantado por orden del Ministerio de Fomento*, Luis Espinoza, Manuel Álvarez, Ignacio Gallardo, Jesús Manzano, Manuel Espinoza, Rafael Barberi, José Serrano, 1867. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G3p014.

- ▶ *Plano General de la Ciudad de México*, V. Debray (editor), 1875. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G4p005.
- ▶ *Plano General de la Ciudad de México*, V. Debray (editor), 1881. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G3p004.
- ▶ *Plano Oficial de la Ciudad de México*, C. Monturiol y Ca., 1891. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G1p009.
- ▶ *Reducción del Plano Oficial de la Ciudad de México*, Compañía Litográfica y Topográfica. S. A., 1900. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G1p014.
- ▶ *Plano de la Ciudad de México*, anónimo, 1910. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México. No. PH2G1p011a.
- ▶ *Plano de la Ciudad de México*, Ingeniero Mauricio Castro, Secretaría de Fomento, Departamento de Cartografía, 1910. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra. No. 7252-CGE-725-A.
- ▶ *Plano General de la Ciudad de México*, Oficinas de Indianilla, 1919. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra. No. 10203-CGE-725-A.
- ▶ *Plano General de Indicación de la Ciudad de México*, Debray, 1886. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra. No. OYBDF-V11-2-OYB-725-A.
- ▶ *Plano de la Ciudad de México y sus alrededores*, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, 1923. Fuente: Mapoteca Orozco y Berra. No. CGDF-V12-65-CGE-725-A.
- ▶ *Plano General de la Ciudad de México*, Cía. Luz y Fuerza, 1939. Fuente: PH2G4p021.

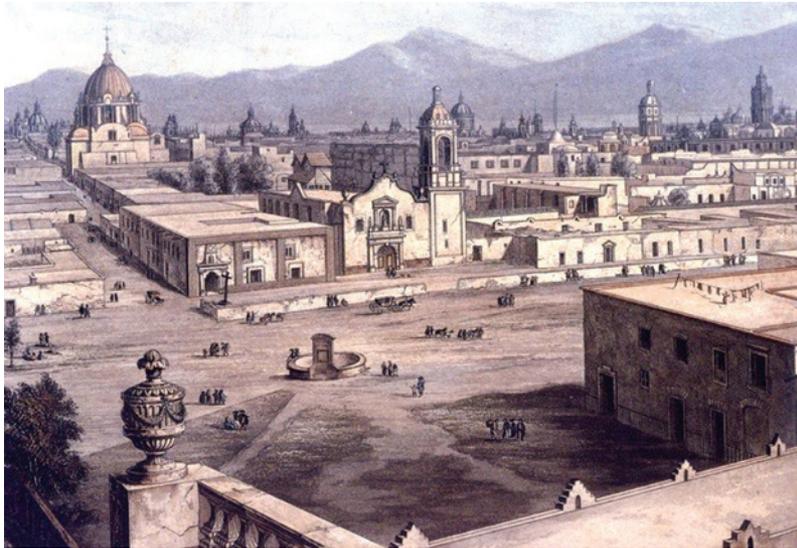


Figura 9. Plaza de San Sebastián Mártir. Litografía de 1870

Fuente: George Ackermann, en *Guía retrospectiva de la Ciudad de México*, J. Cossío (Ciudad de México: Seguros de México, S.A., 1990).



Figura 10. Plaza de San Sebastián. Fragmento del plano de 1885

Fuente: Mapoteca Orozco y Berra, en Ackermann (en Cossío, *Guía retrospectiva*).



Figura 11. Plaza de San Sebastián-Torres Quintero con el diseño del jardín. Fragmento del plano de 1911

Fuente: Mapoteca Orozco y Berra.

Figura 12. Proyecto de 1911 para la torre del reloj, jardín San Sebastián-Torres Quintero

Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de México.

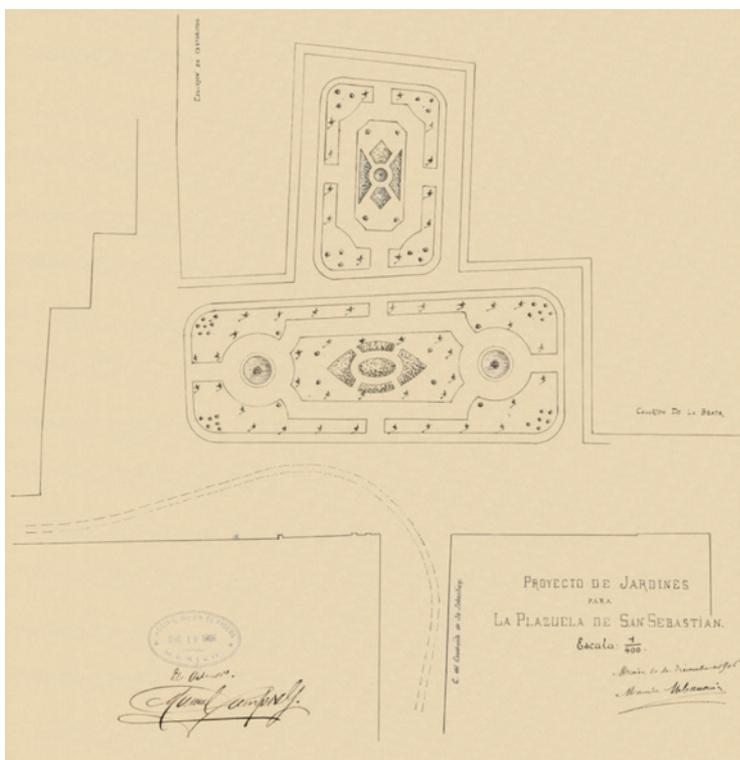


Figura 13. Proyecto de Jardín para la Plazuela de San Sebastián 1906.

Fuente: Pérez Bertruy, *Jardines, Paseos y Parques*, 69.



Figura 14. Jardín San Sebastián-Torres Quintero en la década de 1960

Fuente: Fideicomiso Centro Histórico de la Ciudad de México, "Viaje en el Tiempo", <https://x.facebook.com/fchcm/photos/a.146430828781490/1738025782955312/?type=3&source=54>.



Figura 15. Fuente del Jardín San Sebastián-Torres Quintero en 1928

Fuente: Museo Archivo de la Fotografía.



Figura 16. Fotografía de la torre del reloj en 1967 en el Jardín San Sebastián-Torres Quintero

Fuente: Campo Taller, "Plaza Torres Quintero", <https://campotaller.files.wordpress.com/2014/10/1116-079.jpg>.

## Evaluación

TABLA 6. TABLA DE EVALUACIÓN DEL INDICADOR DE DOCUMENTOS HISTÓRICOS

CATEGORÍAS	CARTOGRÁFICO	FOTOGRAFICO O PICTÓRICO	ARQUITECTÓNICO
Traza	■	■	■
Vegetación	■	■	■
Arquitectura	■	■	■
Entorno urbano	■	■	■
Mobiliario e iluminación	□	■	□
Escultura, ornamentación y placas informativas	□	■	■
Fuentes y cuerpos de agua	□	■	■
□ No hay registro		■ Sí hay registro	

Fuente: elaboración propia.

## Huellas de la historia

Para localizar las huellas de la historia del jardín acudimos a realizar un levantamiento del estado actual identificando los elementos que integran el jardín. Para eso se llevó al sitio el plano original de 1906, las fotografías antiguas y planos de detalles históricos a fin de cotejar la similitud o diferencias que se han dado a lo largo de la evolución del jardín, así como los elementos del patrimonio tangible que se conservan y sus deterioros.

A través de este análisis se determinó que las huellas localizadas en el Jardín San Sebastián-Torres Quintero son la traza, la torre del reloj, las fuentes y algunas especies vegetales, que a pesar de contar con deterioros aún están presentes en el jardín.

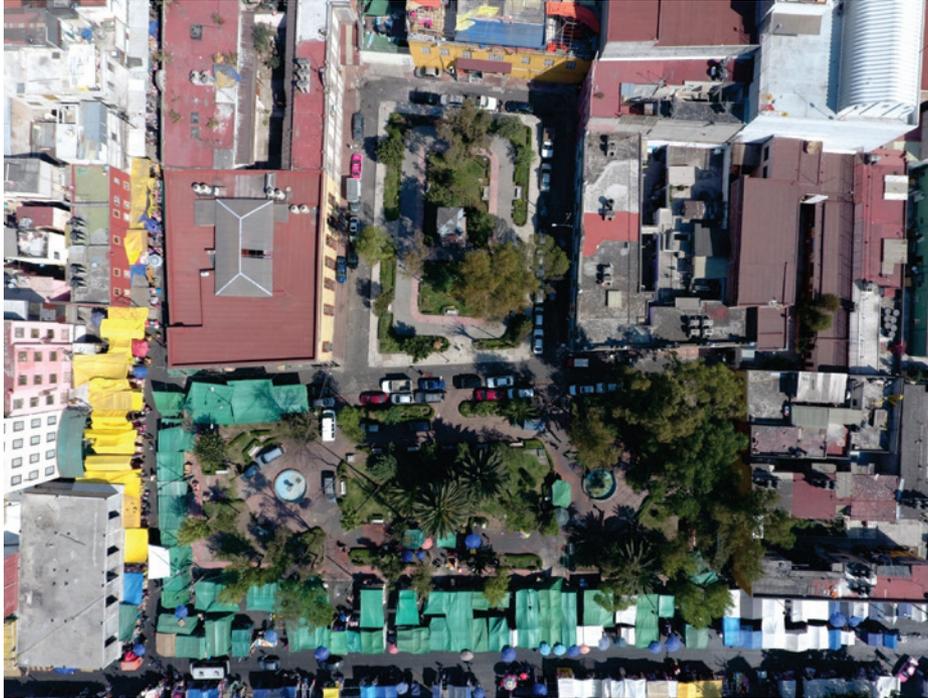


Figura 17. Levantamiento fotográfico aéreo del Jardín San Sebastián-Torres Quintero  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.



Figura 18. Fuente en el Jardín San Sebastián-Torres Quintero  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.



Figura 19. Torre del reloj

Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

## Evaluación

TABLA 7. TABLA DE EVALUACIÓN DEL INDICADOR DE LAS HUELLAS DE LA HISTORIA

CATEGORÍAS	DETERIORO ALTO	DETERIORO MEDIO	DETERIORO BAJO
Traza			
Vegetación			
Arquitectura			
Entorno urbano			
Mobiliario e iluminación			
Escultura, ornamentación y placas informativas			
Fuentes y cuerpos de agua			
<input type="checkbox"/> No hay registro		<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro	

Fuente: elaboración propia.

## Indicadores del patrimonio intangible

### Memoria historiográfica

Los eventos o sucesos de relevancia significativa para el Barrio de San Sebastián se encontraron en diversas fuentes de información, entre ellas libros de historia de los edificios religiosos de la ciudad, las memorias de la Sociedad Astronómica de México, la Historia de los relojes públicos en la ciudad e historias especializadas en el barrio de Atzacolco, que ilustran el devenir de este espacio verde público. Con esta información se logró construir un marco de la memoria historiográfica del jardín. A continuación (agrupados en los cuatro rubros anteriormente descritos del proceso metodológico), ejemplificamos la información obtenida en cada categoría:

- ▶ **Publicaciones particulares sobre el EVP:** no se localizaron registros.
- ▶ **Publicaciones temáticas en las que aparece el EVP:** en el siglo XVI surgió la plaza de San Sebastián, corazón del barrio de Atzacolco, ubicado frente al Templo San Sebastián Mártir. Este era uno de los cuatro barrios de México, Tenochtitlan.

En 1531 fue una ermita y en 1585 los franciscanos la transformaron en parroquia. Conserva muchas de las características originales, lo que la distingue como uno de los templos más antiguos que se conservan en el centro de la Ciudad de México.<sup>38</sup>

[...] la estructura de esos barrios siguió siendo la misma, pero mucha población indígena diezmó a causa de las epidemias y otra más emigró, de tal suerte que se fue despoblando el territorio y los predios

38. Ver: Serrano Espinosa, "La cofradía de Nuestra Señora del Carmen", López Mora, "Entre dos mundos"; Castro Gutiérrez, "El origen y conformación de los barrios de indios".

comenzaron a entrar en manos de españoles y de la iglesia, ya para 1760 con las Reformas Borbónicas se dan los verdaderos cambios en la traza urbana de la Ciudad de México.<sup>39</sup>

El sismo de 8.1 grados en la escala Richter en la Ciudad de México de 1985, una de las mayores catástrofes naturales de magnitud devastadora, condujo a la migración y emigración de habitantes a razón de la reestructuración de las viviendas y barrios, contemplando cambios en las manifestaciones culturales de San Sebastián:

El Centro Histórico fue hasta 1950 el lugar más densamente poblado de la ciudad, algunos de sus barrios llegaron a tener densidades superiores a 600 habitantes por hectárea, pero los cambios en el uso del suelo, el deterioro físico de los edificios, la pérdida de viviendas, los sismos de 1985, la descentralización de ciertas actividades económicas y de algunas oficinas de gobierno han provocado en conjunto la eliminación de numerosas viviendas y su despoblamiento acelerado, entre 1970 y 1995 el Centro Histórico perdió 118,609 habitantes.<sup>40</sup>

A largo plazo, aceleró el comercio informal en San Sebastián, actividad sociocultural y económica que ocupó el espacio público del jardín y sus alrededores. Este fenómeno se va extendiendo hacia aquellas zonas que no tienen pertinencia para la agenda de la política pública y en donde San Sebastián quedó a merced de esta problemática. Dichos sucesos suscriben la memoria oficial actual no explícita del sitio:

39. Instituto Nacional de Antropología e Historia, "Zonas Residenciales de Tenochtitlán".

40. Alejandro Pareyón, "El Centro Histórico de la Ciudad de México al inicio del siglo XXI", *Revista INVI*, 51 (Agosto 2004): 85, <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/67/869>.

El comercio tiene un impacto significativo en el barrio, dando diversas consecuencias, como la aglomeración de personas, la falta de movilidad, el daño y descuido al patrimonio y al espacio público, abandono de vivienda y la disputa por los espacios públicos [...] Se tienen intervenciones no adecuadas ya que llegan a fragmentar el barrio. [...] No deben dejarse de lado la duplicidad y ausencia de políticas públicas que cambien la situación caótica, de incertidumbre [y] de inseguridad que padecen los habitantes.<sup>41</sup>

En 1987 se generó la patrimonialización del centro histórico incentivado por diversos grupos y organizaciones civiles, la Unesco y del gobierno.<sup>42</sup> A pesar de los motivos de restauración y protección al patrimonio edificado, se ha visto que existen también algunos otros objetivos que incluyen mejoramientos barriales incentivados por el turismo y la movilización de capitales transformando bienes inmuebles. A pesar de ello, no se ha visto reflejado en el sitio acciones pertinentes a su conservación.

- ▶ **Información sobre la creación del jardín:** el proyecto realizado en el Porfiriato determinó la construcción de dos jardines el 10 de diciembre del año 1906. Este proyecto fue firmado por el arquitecto paisajista Maurice Urbanowicz. Alrededor de 1911 se construyó una torre con reloj cuyo emplazamiento podría estar relacionado con el manejo gubernamental de los relojes oficiales.<sup>43</sup>

41. Yesika Villa Campos, "Comercio Popular en el Espacio Público, el Patrimonio y Habitabilidad. Barrio de San Sebastián Atzacolco, Centro Histórico de la Ciudad de México" (tesis de maestría en Arquitectura y Urbanismo, Instituto Politécnico Nacional, 2017), 92-93.

42. Pareyón, "El Centro Histórico de la Ciudad de México".

43. Pérez Bertruy, *Jardines, Paseos y Parques*; Luis Arturo Torres Rojo, *Los amos del tiempo, los artificiales vivientes y los sujetos de la resistencia: los relojes públicos de la Ciudad de México. 1861-1910* (Ciudad de México: Praxis/Cuadernos Universitarios de la Universidad Autónoma de Baja California, 2012).

- ▶ **Eventos públicos trascendentales en el jardín:** la Sociedad Astronómica de México instaló un modesto observatorio astronómico, en 1905, el cual fue nombrado Observatorio Francisco Covarrubias.

**TABLA 8. TABLA DE EVALUACIÓN DE LA MEMORIA HISTORIOGRÁFICA**

CATEGORÍA	EVIDENCIA SIGNIFICATIVA REFERENTE AL ESPACIO VERDE PÚBLICO
Publicaciones particulares sobre el EVP	
Publicaciones temáticas en las que aparece el EVP	
Información sobre la creación del jardín	
Eventos históricos trascendentales en el jardín	
<input type="checkbox"/> No hay registro	<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro

Fuente: elaboración propia.

### Memoria narrada

Para conocer este aspecto se realizaron 17 encuestas utilizando el instrumento que se diseñó con este fin. Dado que el tipo información es de carácter cualitativo, la cantidad no influye en los resultados, sino en la calidad y la profundidad de la información.

### Datos generales

La edad de los encuestados oscila entre los 30 a 94 años, más de la mitad son habitantes de la zona, vecinos aledaños al espacio verde público, lo cual aporta a información más cercana.

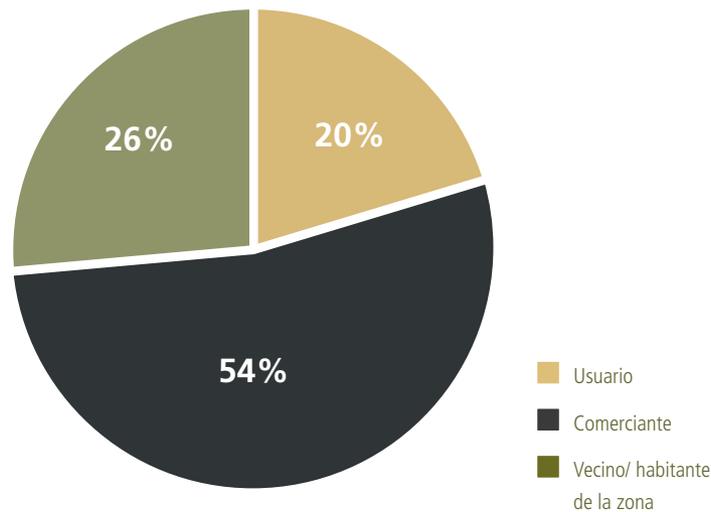


Figura 20. Tipo de encuestados

Fuente: elaboración propia.

La encuesta se inicia con la identificación del informante a través del cuestionamiento sobre las razones por las cuales se conoce al espacio y el tiempo que tiene de conocerlo, de ahí la obtención de respuestas tales como “Porque aquí he vivido toda la vida” (encuestado, 36 años) (figura 21). Otro motivo del conocimiento del sitio es la actividad comercial de la zona, pues propicia que

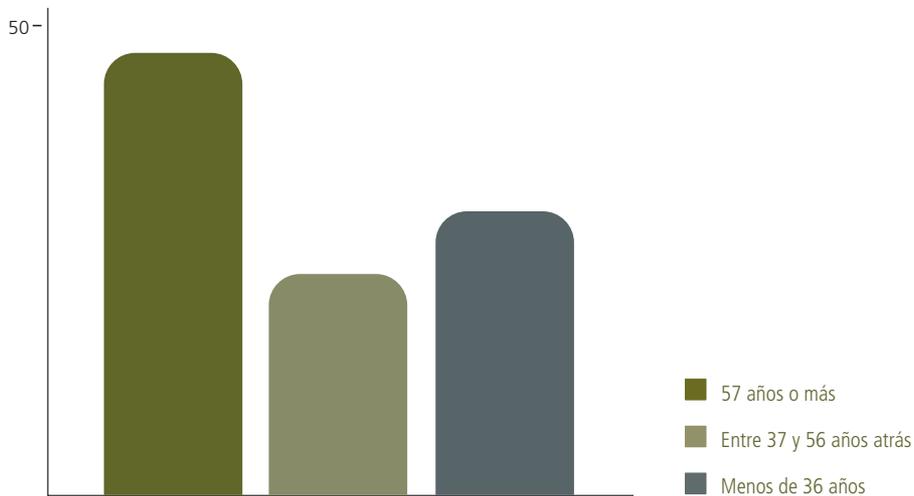


Figura 21. Tiempo de conocer el espacio  
Fuente: elaboración propia.

comerciantes y compradores se encuentren cerca, siendo desde años atrás áreas de descanso o común tránsito. También fue palpable el reconocimiento del jardín a través de su entorno urbano: “Lo conozco por las dos iglesias y el mercado Abelardo[...], me traían mis papás...” (encuestado, 60 años). Además, cabe recalcar que el tiempo de conocimiento del espacio refiere a la antigüedad de los datos que proporcionan los encuestados. De esta manera se hace énfasis en aquellas personas de más de 60 años por su contribución valiosa a la memoria narrada.

Es fundamental considerar que los datos que mostraron una referencia del pasado más remoto no sólo dependen de la edad de las personas o del tiempo de conocer el EVP (figura 21), pues existen testimonios que refieren a datos provenientes de ascendientes o algún otro familiar. Por ello no se descarta la información que puedan aportar personas de menor rango de edad.

Entre los antecedentes de los espacios verdes públicos por parte de la población se manifiesta la diferencia entre el pasado de los sitios, cuando se caracterizaban por ser áreas habitacionales y no zonas de comercio ambulante.

te, como lo son en la actualidad. Además, se hace diferencia en la vegetación de los jardines, pues en distintas épocas se distinguen mayor cantidad de árboles o, caso contrario, amplias áreas de tierra, así como mejores condiciones de confort: “Todo estaba muy bonito, [...] estaba muy arreglado, con buenas bancas, había árboles frutales, un aguacate, un papayo, muy bonito, pero ahora ya la autoridad no se preocupa por eso” (encuestado, 94 años).

En referencia al pasado del jardín se evidencian dos vertientes, por un lado, datos sobre cambios físicos del lugar y, por otro, historias con tinte de leyendas o mitos. “Mis papás y abuelos decían que está una torre donde supuestamente..., que ahí había una monja [...], ahorita según van los chamacos en las noches y que aún escuchan ruidos” (encuestado, 94 años, San Sebastián-Torres Quintero)

Los dos tipos de información pueden manifestar creencias que explican diferentes sucesos no comprobables, pero que son aceptados por la comunidad. Al referirse a las actividades, los encuestados expresaron (dentro de la información que hace referencia a un pasado remoto mayor), el carácter recreativo de los EVP: “Jugaban niños, balero, trompo, jardinería, cortaban el pasto” (encuestado, 60 años).

Por otro lado, se enfatizó también su carácter religioso, debido a la cercanía de los parques con templos católicos, que al parecer influyen no sólo en el nombre sino en las actividades cotidianas pretéritas como las procesiones: “el 1 de julio salía la Virgen por Guatemala y daba la vuelta al jardín (Plaza del Estudiante) con la banda de guerra y después llegaba hasta la iglesia de San Sebastián”; “La vida comercial y las festividades de las iglesias de Semana Santa, éstas aún continúan, aunque ya no se pueden hacer las procesiones por las calles que están ocupadas por los ambulantes”(encuestado 60 años).

Por el tipo de actividades, quienes utilizaban principalmente los espacios eran niños o familias, aunque en eventos religiosos se refiere a toda la comunidad con participación de vecinos y comerciantes. Cabe destacar que escasos entrevistados aludieron a los eventos importantes, como las celebraciones tradicionales de las Iglesias, como ferias o Semana Santa con la tra-

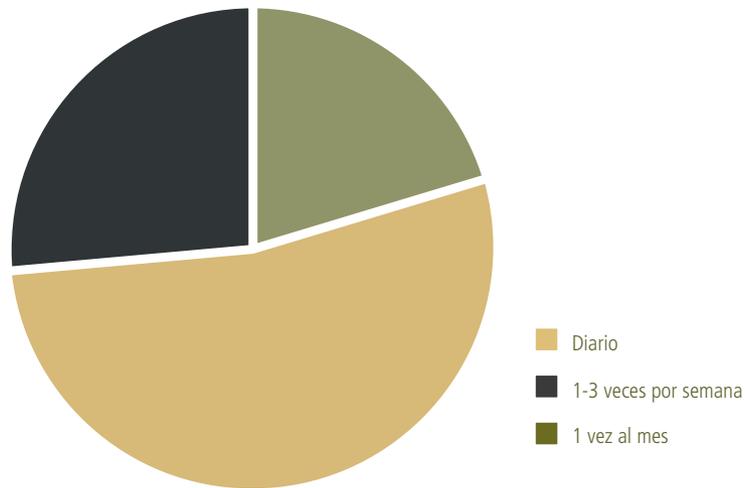


Figura 22. Frecuencia y asistencia a los EVP

Fuente: elaboración propia.

dición de la visita de las siete casas. En la actualidad perduran como fechas importantes, pero con menor importancia y concurrencia. En la memoria narrada que los encuestados hacen respecto a los *antecedentes* de los espacios verdes, se aprecia una reflexión nostálgica de lo que eran para ellos los EVP.

De los encuestados, en la actualidad la mayoría asiste el parque en una frecuencia diaria (figura 22), ya sea por descanso, o al iniciar o finalizar alguna actividad laboral cercana o religiosa (misas).

La invasión comercial informal de la zona repercute en las manifestaciones al interior de los espacios, modificando los usos y costumbres de este jardín, tales como la recreación y el esparcimiento influyendo así en la percepción de la población.

La mayor parte de las personas considera que existen elementos antiguos en el parque (figura 23). En San Sebastián-Torres Quintero identifican con dicha atribución a las fuentes de agua “porque se les ve, parecen conchas y vienen y las restauran y las pintan, pero no las quitan” (encuestado, 36 años).

Finalmente, la encuesta a modo de narrativa concluyó con reflexiones de los usuarios sobre el disfrute de los espacios, el cual convergió en respues-

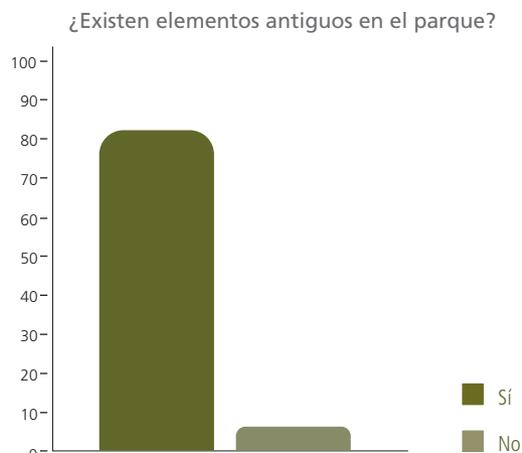


Figura 23. Identificación de elementos antiguos en el parque  
Fuente: elaboración propia.

tas de carácter personal evocando su infancia o juventud por las actividades que realizaban y no por las condiciones del espacio en las distintas épocas.

Dichos instrumentos aplicados a los vecinos/habitantes, usuarios y comerciantes (y tomando como categorías de información la identificación del espacio, antecedentes, usos, percepción y observaciones generales) fueron sintetizadas, analizadas y potenciadas bajo los rubros de informantes clave, construcción histórico-física del espacio verde público, vínculos identitarios con el espacio verde público y construcción histórico-inmaterial del espacio. A continuación, algunos de los comentarios obtenidos en las encuestas del Jardín de San Sebastián integrados en las categorías antes mencionadas:

- ▶ **Informantes clave/construcción histórico-física del espacio verde público:** “Todo estaba muy bonito [...] Estaba muy arreglado, con buenas bancas, había árboles frutales, un aguacate, un papayo, muy bonito, pero ahora ya la autoridad no se preocupa por eso (responsabilidad de la autoridad) [...] Ahora mis nietos me dicen: 'abuelito, llévanos al jardín', les digo que no, porque está muy feo desde que metieron a los

ambulantes; ahí se hacen del baño [...] Yo me siento ahí, pero aquí hay muchos rateros; se meten por las dos entradas y luego entran los policías y nos espantan...” (habitante del barrio de San Sebastián, 93 años).

- ▶ **Vínculos identitarios con el espacio verde público:** “Antes, había cuidado porque había jardineros, había un señor encargado, armonía con ellos, la gente se llevaba bien con ellos [...] La vida se está perdiendo en el pasado, la decisión de los puestos afecta al parque, se siente invadido por la actividad comercial” (habitante del barrio de San Sebastián, 46 años).
- ▶ **Construcción histórico-inmaterial del espacio:** “Había leyendas, allá a la vuelta (señalando a la torre) está una torre supuestamente que ahí había [una] monja, ahorita según van los chamacos en las noches y que escuchan ruidos, lo que escucha cualquiera cuando es niño (habitante del barrio de San Sebastián, 36 años).

La información recabada nos permitió encontrar la construcción de la tradición en el jardín para poder reconocer si perdura o comienza a caer en el olvido. La memoria narrada aún se encuentra dentro en las historias de vida de los habitantes y vecinos de este jardín, sin embargo, dicha memoria ha comenzado a mermar entre la población perteneciente a este barrio.

**TABLA 9. TABLA DE EVALUACIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MEMORIA NARRADA**

CATEGORÍAS	JARDÍN SAN SEBASTIÁN-TORRES QUINTERO
Informantes clave	
Construcción histórico-física del espacio verde público	
Vínculos identitarios con el espacio verde público	
Construcción histórico-inmaterial del espacio	
<input type="checkbox"/> No hay registro	<input checked="" type="checkbox"/> Sí hay registro

Fuente: elaboración propia.

El jardín ha conservado una identidad propia y se mantiene una cierta cohesión social entre los habitantes. Estas características están amenazadas en la actualidad por la presión que sufre el barrio por la invasión de comercio informal que se acerca desde de la zona de Tepito, así como las rupturas religiosas y la migración masiva después del terremoto de 1985. Esto produjo la migración de los antiguos habitantes y ha incrementado la llegada de nuevos inmigrantes, además de la proliferación de puestos ambulantes que se dedican principalmente a la venta de juguetes alrededor del jardín, en las calles aledañas, situación que ha influido en las relaciones de los habitantes, deteriorando el sitio.

## **Valoración cualitativa sobre el caso de estudio Jardín San Sebastián-Torres Quintero**

### **Modelo base para el estudio de la sustentabilidad cultural en el espacio verde público**

El caso del Jardín de San Sebastián-Torres Quintero permitió conocer la complejidad de realizar estudios de sustentabilidad cultural en el espacio verde público. A pesar de ello, nos dio pauta para la ordenación del proceso de investigación, así como la revisión de errores y pesquisas a resolver durante el desarrollo del trabajo.

De esta forma, mediante la revisión de sus indicadores, comprobamos la viabilidad de aplicar cuantificaciones a un concepto tan variable y diverso como lo es la *cultura*. Esta situación fue visible a lo largo de la síntesis de la información en cada rubro respectivo:

- ▶ **Documentos históricos.** Se realizaron importantes hallazgos en los acervos históricos que ilustran la evolución del Jardín San Sebastián-Torres Quintero entre los que se destaca la información cartográfica, el proyecto original y 11 planos, detalles arquitectónicos, el conocimiento del proyectista, y fotografías de 1928 y 1967. Con esta información se conoce la disposición de la vegetación y del mobiliario, así como de la vida en el parque.
- ▶ **Huellas de la historia.** Se conservan muchas huellas de la historia como la traza, las fuentes, la torre del reloj y algunas especies vegetales que permanecen en el sitio.
- ▶ **Memoria historiográfica.** La información es escasa y está dispersa, pero podría reconstruirse con los documentos existentes.
- ▶ **Memoria narrada.** Existe un reconocimiento de las huellas, aunque no en la mayoría de los habitantes actuales. A su vez, están presentes múltiples interpretaciones y leyendas de la torre. Además, se reconoce la pérdida del barrio debido al comercio informal.

Con ello la evaluación del Jardín de San Sebastián-Torres Quintero determinó que el jardín tiene un grado significativo de integración cultural. Ello permite el incremento de la valoración de esta dimensión en donde la cultura tiene un papel fundamental ya que está funcionando como una amalgama que impide su desaparición a pesar de la situación que impera en esta zona en la actualidad, como el comercio ambulante acrecentado y donde no hay acciones de gobierno puntuales.

A partir de las mediciones realizadas con anterioridad se obtiene información sobre la presencia de los cuatro indicadores en relación con la situación del aspecto cultural. Se utilizó una gráfica circular que permitió integrar todos los criterios de los indicadores; de esta forma, fue posible obtener un instrumento de evaluación de comprensión práctica.

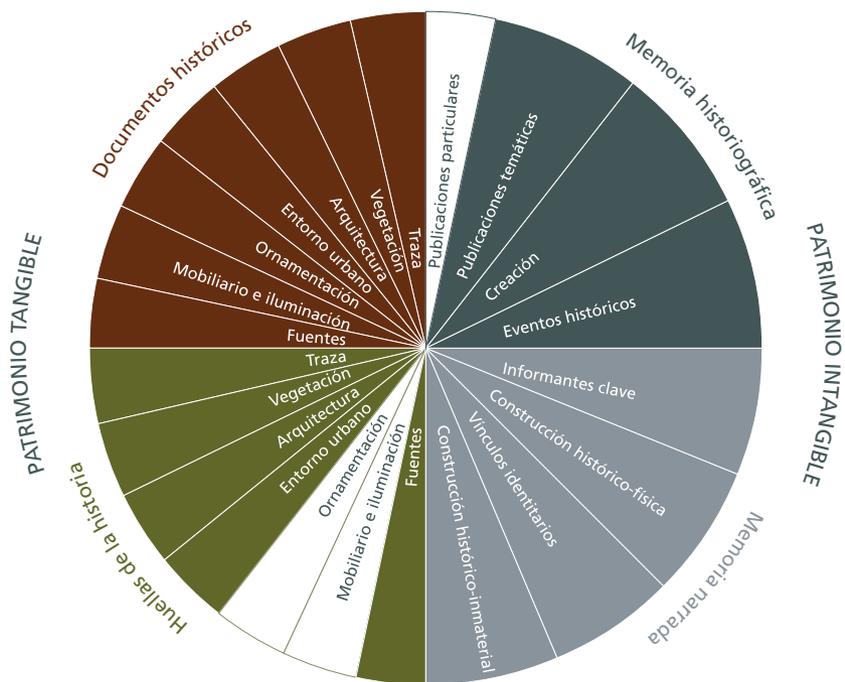


Figura 24. Esquema de la sustentabilidad cultural en el Jardín San Sebastián-Torres Quintero a partir de los indicadores culturales  
Fuente: elaboración propia.

Podemos observar en el esquema del Jardín de San Sebastián-Torres Quintero que los indicadores culturales mantienen un buen equilibrio, a pesar de ser un espacio localizado en un barrio que no ha sido objeto de atención por mucho tiempo y que sufre de diversas problemáticas sociales y urbanas.

En lo que se refiere al patrimonio tangible, el espacio conserva una gran cantidad de elementos originales siendo de particular importancia la traza del jardín de 1906. Por otra parte, se mantiene el área ajardinada, las fuentes y la torre del reloj. Aunque es importante mencionar que todos estos componentes presentan un grave estado de deterioro, este descuido lo ha llevado a conservar la mayor parte de su esencia escapando de los “Programas de Rehabilitación Barrial” que finalmente terminan por destruir el patrimonio de los espacios verdes públicos.

Este lugar ha sido objeto de algunas transformaciones físicas, pero éstas no modifican esencialmente el lugar y todas ellas pueden ser irreversibles (así lo atestiguan las bancas, los pavimentos y algunos juegos infantiles que fueron instalados en el jardín). Cabe aclarar respecto a la existencia de documentos históricos que, considerando la escala y la ubicación geográfica en lo que fuera la periferia de la ciudad, existe suficiente información sobre los aspectos espaciales del jardín: se conoce el plano del proyecto original, la firma del arquitecto proyectista (en este caso el arquitecto paisajista belga Maurice Urbanowicz), detalles de los proyectos de la torre del reloj, la información sobre la Sociedad Astronómica y las líneas de transporte público de tranvía y de camiones, entre otros. Es importante señalar que los planos de proyecto no son suficientes para saber si realmente se llevaron a cabo o no, ni de qué forma fueron construidos finalmente. Todos estos documentos son fuentes de información indispensable para reconocer los valores culturales, para restaurar e intervenir y a futuro restaurar.

Sobre el patrimonio intangible, la memoria historiográfica no se centra en el jardín como tema principal, pero se abre la oportunidad de construir estos marcos, ya que se cuenta con la información suficiente para hacerlo. Además, el fin de la sustentabilidad no es sólo la restauración física del espa-

cio, sino también procurar la integración de todos los elementos culturales, es decir, el registro y la salvaguarda de los documentos históricos sobre la vida y las transformaciones sociales, culturales y políticas del espacio y su entorno inmediato.

Por otra parte, es necesaria la interpretación y construcción de una historia barrial y local que ponga a disposición de los habitantes la información sobre los valores culturales relacionados con el espacio y permita construir redes de identidad con el mismo. Además del rescate social del espacio, se debe velar por la transmisión generacional de la tradición de la vida en el jardín, lo cual fomentará su apropiación. Estos lazos de identidad social con el lugar son garantía de la defensa y protección que surgen directamente de la población al interesarse cada vez más por su patrimonio.

Resultó de gran relevancia la información recabada en las encuestas, así como de los blogs y las redes sociales en donde se encontraron relatos y referencias a historias fantasiosas relativas a estos jardines. Llama la atención la afirmación de que la Torre era un observatorio astronómico, aunque con la investigación histórica pudimos constatar que en realidad fue construida para albergar un reloj público. Este dato nos dio pie para investigar que la oficina de la Sociedad Astronómica estuvo en el jardín. Por consiguiente, pudimos determinar que la memoria narrada no es precisa, pero detrás de ella hay pautas para encontrar la información verídica y, lo más importante, denota un interés por el lugar y hace visible una parte del patrimonio intangible que da identidad a este barrio.

### **Consideraciones finales**

Como se comentó al principio, los estudios sobre sustentabilidad urbana se han centrado tradicionalmente sobre los aspectos ambientales y en tiempos más recientes han incorporado los sociales. Por ello, la propuesta metodológica que aquí se ha presentado es una aportación a las formas de abordar estos estudios, en particular para los espacios verdes públicos.

La propuesta contempla la complejidad que representa realizar estudios de atributos de corte humanístico, por la subjetividad que implica la cultura al incorporar aspectos tangibles e intangibles que están presentes en los espacios verdes públicos y que pueden ser fácilmente identificables para integrarlos en las consideraciones sobre la sustentabilidad.

Por otra parte, la inclusión de un ejemplo en los EVP del centro histórico de la Ciudad de México permite comprender con mayor facilidad tanto los pasos a seguir como el resultado esperado de éstos. En este estudio práctico se hicieron hallazgos significativos sobre el estado de abandono y vulnerabilidad de la sustentabilidad cultural en el centro neurálgico de la capital mexicana. Esto permite poner sobre la mesa las acciones que se han llevado a cabo y que finalmente no han logrado incorporar los valores culturales como un elemento digno de continuar presente en las futuras generaciones. El hecho de que únicamente tres jardines del centro mantengan un buen estado de conservación es alarmante. Por otra parte, el hecho de que en la mayoría de ellos se hayan dado varias remodelaciones nos mostró que hay elementos de valor. Desde luego el único proyecto que otorga cualidades culturales a un sitio no es el primero, pero la constante modificación del espacio disminuye la posibilidad de que la memoria cultural guarde referentes permanentes sobre el mismo.

Haber identificado San Sebastián-Torres Quintero como uno de los pocos jardines que se conservan abre nuevas opciones para ponerlos en valor como patrimonio y considerarlos particularmente en las actuaciones urbanas futuras.

Asimismo, el desarrollo de esta investigación permite considerar las condiciones de la sustentabilidad cultural de diversos sitios y realizar comparaciones para contemplarlos de manera integral como parte de un conjunto a una escala mayor. Esto da pie a la generación de posibles líneas de actuación dado que si se tienen jardines en riesgo de desaparecer puedan efectuarse acciones urgentes o establecer programas completos de rescate del patrimonio verde de la ciudad.

Para ejemplificar los comparativos entre varios casos, presentamos los esquemas de sustentabilidad cultural de cuatro jardines que pertenecen a diferentes tipologías. Primero, el jardín de San Sebastián-Torres Quintero como representante de la tipología de jardines conservados; en segundo lugar, el Jardín del Estudiante, como parte de los jardines desaparecidos, mientras que en tercer lugar se ilustra el jardín de Casimiro Chovel “El Indio” y el Jardín de Santos Degollado, como ejemplos de los jardines transformados.

En estos gráficos circulares se pueden observar las condiciones de la sustentabilidad cultural producto del análisis de los indicadores culturales en diferentes casos de estudio. En términos generales, el estado que representa la mayor conservación (y por lo tanto la mejor posibilidad de lograr la sustentabilidad cultural) es la que incluye todos los indicadores en un porcentaje completo como es el caso del Jardín de San Sebastián-Torres Quintero. Ello significa que el jardín está en un equilibrio entre todos sus elementos culturales, por lo que es imprescindible protegerlos de tal forma que se eviten hacer proyectos que atenten contra este patrimonio (como se ha hecho en los 45 jardines originales que, como pudimos constatar en este estudio, ya no existen).

Por otra parte, como observamos en el caso del Jardín del Estudiante, hay un desequilibrio en las partes que integran el esquema de la sustentabilidad cultural y está desapareciendo. En este lugar no hay evidencias físicas que permitan seguir construyendo y conservando la memoria que únicamente está presente en algunos informantes clave y que ya no se transmitirá a otras

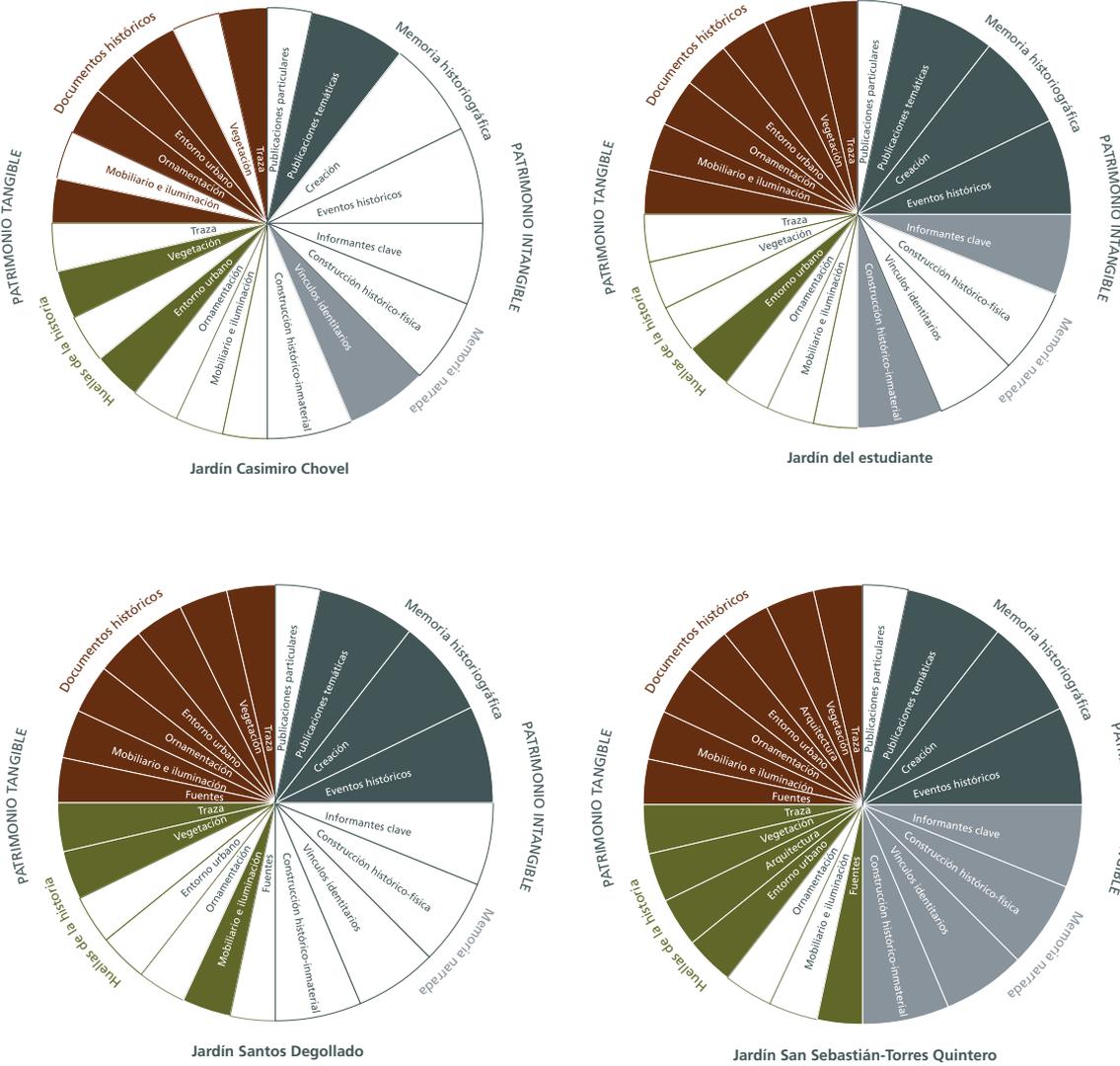


Figura 25. Sustentabilidad cultural en las tipologías determinadas  
Fuente: elaboración propia.

generaciones (sobre todo porque no hay referentes espaciales que disparen el recuerdo y, por el contrario, aceleren el proceso de olvido), lo que ocasionará que finalice en la desaparición total del patrimonio. En estos casos se abre la posibilidad de propuestas de proyectos creativos que visibilicen los valores históricos y culturales en sintonía con el nuevo entorno físico y cultural. En particular, el caso del Jardín del Estudiante permitiría el mejoramiento urbano y el rescate de todo el barrio.

En los casos de los jardines transformados, como el del Santos Degollado y el Casimiro Chovel, es necesario identificar claramente su pasado, conservar la documentación histórica y recoger los relatos de la memoria narrada para tener el material cultural disponible y así construir y difundir su patrimonio. A la larga ello hará posible el rescate del espacio y de sus valores patrimoniales tangibles. Además, en estos casos se deben incorporar los nuevos elementos del contexto barrial y de la complejidad social actual, así como el análisis de las necesidades y valores brindados por los habitantes locales para intervenir en ellos. No es este el lugar para evaluar la pertinencia o causa de las remodelaciones, pero sí para reconocer que la sociedad mexicana en diversas generaciones ha decidido intervenirlos, mudando sus elementos y transformándolos de manera que esta costumbre ha sido una constante en ellos. La capacidad natural de movimiento y transformación de un jardín parece que ha sido acompasada, en estos casos, por las diferentes generaciones humanas que los han ideado.

En resumen, cuando se encuentran completos o en un gran porcentaje los indicadores del patrimonio tangible, pero no hay componentes del patrimonio intangible, el desequilibrio pone en peligro la sustentabilidad cultural debido a que no se conocen la memoria histórica o narrada del lugar y, por lo tanto, no hay posibilidad de poner en valor estos aspectos. Sucede lo mismo en el caso contrario, cuando hay información del patrimonio intangible, pero el lugar no conserva las características originales o ha desaparecido por completo: la posibilidad de que haya una continuidad de valor cultural disminuye significativamente. Con esto podemos hacer

visible la codependencia de los cuatro indicadores y su participación en las condiciones de sustentabilidad de un sitio.

Finalmente, la sustentabilidad cultural es un elemento clave presente en los espacios verdes públicos; sus valores están relacionados con la cultura, pero las implicaciones de su conservación van más allá de este elemento cultural, el cual es ampliamente significativo. Éste es el factor que en muchos sentidos determina las transformaciones de los otros enfoques de sustentabilidad que son las condiciones ambientales y las consideraciones sociales.

## Referencias

- Abela, Andréu Jaime, Antonio García-Nieto y Ana Ma. Pérez. "Evolución de la teoría fundamentada como técnica de análisis cualitativo". En *Cuadernos Metodológicos* Núm. 40. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), 2007.
- Arriarán, Samuel. *La filosofía del olvido y la memoria*. Ciudad de México: Ítaca, 2010.
- Caballero, Manuela y Artemio Baigorri. "¿Es operativo el concepto de generación?". *Aposta Revista de Ciencias Sociales*, núm. 56 (Enero-Marzo 2013). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4191171>.
- Canales, Francisca H., Elia Beatriz Pineda, Eva Luz de Alvarado y Organización Panamericana de la Salud. *Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud/Paltex Publicaciones, 1994.
- Candau, Joel. *Memoria e Identidad*. Buenos Aires: Del Sol, 2001.
- Castro, Felipe. "El origen y conformación de los barrios de indios". En *Los Indios y las Ciudades de la Nueva España*, coordinado por F. Castro, 105-122. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, 2013.
- Ciudades y Gobiernos Locales Unidos-Ajuntament de Barcelona Institut de Cultura. *Documento de Orientación Política sobre la cultura como cuarto pilar del desarrollo sostenible*. Barcelona: UGCL The Global Network of Cities, Local and Regional Governments, 2010.
- Cossío, José. *Guía retrospectiva de la Ciudad de México*. Ciudad de México: Seguros de México, S. A., 1990.
- Flick, Uwe. *Introducción a la colección: Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata, 2014.
- García Ramos, Arturo. "Paseos de la época de Don Porfirio: el álbum de fotografías de los Jardines de la Ciudad de México". En *Boletín de Monumentos históricos*, 171-174, México: INAH/Conaculta, 2009.
- García, Christopher Bernard. "La Gestión Social del Recuerdo y el Olvido: Reflexiones sobre la Transmisión de la Memoria", *Aposta, Revista de Ciencias Sociales*, núm. 49 (Abril-Junio 2001): 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=495950245005>.
- González Escamilla, Alicia, Ricardo Gutiérrez Vandyck, Eduardo Hinojosa Robles, Brenda Juárez Guerrero, Mónica Kuri Molina, Ana Livera Ortiz, Anaíd Ortiz Maldonado, Astrid Páez Herrera, Daniel Reyes Magaña, Guadalupe Santos López, Erick Silva Rodríguez, Anna Uriarte Bracamontes, Carlos Vallejo Lecuona, Joaquín Villanueva Cervantes. "Recuperación Monumental y Ambiental de la Alameda Central de la Ciudad de México". Tesis de especialidad en Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2012.
- Hernández, Rafael Manuel. "La Investigación Cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la Teoría Fundamentada". *Cuestiones Pedagógicas, Revista de ciencias de la educación*, núm. 23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4909706>.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia. "Zonas Residenciales de Tenochtitlán". Consultado Octubre 8, 2019. <https://www.inah.gob.mx/boletines/2212-zonas-residenciales-de-tenochtitlan>.

- Larrucea, Amaya. "La alameda, el primer jardín público novohispano". En *Anuario de Estudios de Arquitectura, historia, crítica y conservación*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2008.
- \_\_\_\_\_. "A propósito del tiempo, fotografías y planos de los espacios verdes históricos de la ciudad de México". En *Paisajes pintados. Paisajes fotografiados*, editado por Eduardo Martínez de Pisón y Nicolás Ortega, 223-245. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid/Fundación Duques de Soria, 2017.
- López Mora, Rebeca. "Entre dos mundos: Los indios de los barrios de la ciudad de México. 1550-1600". En *Los Indios y las Ciudades de la Nueva España*, coordinado por Felipe Castro Gutiérrez, 57-77. México: Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.
- Mendieta, Giovane. "Informantes y muestreo en investigación cualitativa". *Investigaciones Andina* 17, núm. 30: 1148-1150. <https://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>.
- Mendoza, Jorge. "Las formas del Recuerdo: La memoria narrativa". *Athenea Digital Revista de Pensamiento e Investigación Social*, núm. 6. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53700616>.
- Morán, Miroslava, José Campos y Bastiaan Louman. *Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, 2006.
- Pareyón, Alejandro. "El Centro Histórico de la Ciudad de México al inicio del siglo XXI". *Revista INVI* 51 (Agosto 2004). <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/67/869>.
- Pérez Bertruy, Ramona Isabel. "Parques y jardines públicos de la Ciudad de México, 1881-1911". Tesis doctoral, Colegio de México, 2003.
- \_\_\_\_\_. "Miguel Ángel de Quevedo: precursor de los espacios verdes urbanos y reservas forestales en México". En *El espacio. Presencia y representación*, editado por Leonardo Martínez y Teresita Quiroz. México: UAM Azcapotzalco, 2009.
- \_\_\_\_\_. *Jardines, Paseos y Parques del Centro Histórico de la Ciudad de México*. México: Colección de planos, 1771-1935. México: UNAM/UAM-Azcapotzalco, 2015.
- Pérez Díaz, Julio. "Cohorte y generación", Consejo Superior de Investigaciones Científicas en España, Departamento de Población. Última actualización Julio 4, 2010. <https://apuntesdedemografia.com/2010/07/04/cohorte-y-generacion/>.
- Real Academia Española (RAE). *Diccionario de la Lengua Española*. <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=SB0xiN>.
- Rojas Soriano, Raúl. *Investigación Social. Teoría y praxis*. Ciudad de México: Plaza y Valdés, 1985.
- Rojo, José Tito. "Restauración en arquitectura del paisaje: ensayo metodológico aplicado al Carmen de los Mártires y otros jardines granadinos del siglo XIX". Tesis doctoral, Universidad de Granada, 1997.
- Schettini, Patricia e Inés Cortazzo. *Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa*. La Plata: Editorial de la Universidad de la Plata, 2015.

- Secretaría de Cultura, Gobierno Federal México. "La cultura es el cuarto pilar del desarrollo sustentable: Valerie Magar". Última actualización Octubre 26, 2013. <https://www.gob.mx/cultura/prensa/la-cultura-es-el-cuarto-pilar-del-desarrollo-sustentable-valerie-magar?state=published>.
- Serrano Espinosa, Teresa Eleazar. "La cofradía de Nuestra Señora del Carmen y su Santo Escapulario de San Ángel (siglo xviii)", *Arqueología Mexicana* 129 (Septiembre-Octubre 2014): 77-80.
- Soini, Katriina y Joost Dessein. "Culture-Sustainability Relation: Towards a Conceptual Framework", *Sustainability*, 8 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/su8020167>.
- Spradley, James. *The Ethnographic Interview*. Estados Unidos: Holt, Rinehart and Winston, 1979.
- Strauss, Ansel L. y Juliet Corbin. *Basics of Qualitative Research*. Londres: Sage, 1990.
- Torres Rojo, Luis Arturo. *Los amos del tiempo, los artificiales vivientes y los sujetos de la resistencia: los relojes públicos de la ciudad de México 1861-1910*. Ciudad de México: Praxis/Cuadernos Universitarios de la Universidad Autónoma de Baja California, 2012.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco). "Lista Patrimonio Mundial de la Unesco". <https://whc.unesco.org/es/list/>.
- \_\_\_\_\_. *Indicadores Unesco de Cultura para el Desarrollo. Manual Metodológico*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014.
- \_\_\_\_\_. "Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural", presentada en la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 17a. reunión, París, 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972.
- \_\_\_\_\_. "¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial?". <https://ich.unesco.org/es/que-es-el-patrimonio-inmaterial00003>.
- Villa Campos, Yesika. "Comercio Popular en el Espacio Público, el Patrimonio y Habitabilidad. Barrio de San Sebastián Atzacualco, Centro Histórico de la Ciudad de México". Tesis de Maestría en Arquitectura y Urbanismo, Instituto Politécnico Nacional, 2017.
- Villar Lozano, Rosa Mayerly y Sebastián Amaya Abello. "Imaginarios colectivos y representaciones sociales en la forma de habitar los espacios urbanos". *Revista de Arquitectura* 12 (Enero-Diciembre 2010): 17-27.

## **ANEXO 1. Instrumentos de entrevista (encuesta)**

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Arquitectura**  
**Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos**

**Objetivo:** Identificar por medio de la memoria narrada elementos culturales de los espacios verdes públicos.

### **Datos generales**

Espacio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Tiempo de conocer el espacio verde público: \_\_\_\_\_

Tipo de encuestado:

Usuario  Vecino/Habitante  Comerciante  Otro \_\_\_\_\_

### **Identificación del espacio**

1. ¿Cómo se llama este parque?
2. ¿Siempre se ha llamado así? (En caso de Sí pasar a pregunta 3).
- 2.1. ¿Sabe por qué cambió el nombre?
3. ¿Cómo y por qué conoce este parque?
4. ¿Desde cuándo?

### **Antecedentes**

5. ¿Cómo era el parque antes?
6. ¿Cómo era el parque según tus familiares?
7. ¿Qué personas usaban antes el parque? (comerciantes, vecinos, niños, adultos, etcétera).
8. ¿Qué actividades se realizaban?
9. ¿Conoce si ocurrió algún evento histórico importante en el parque o en la zona (barrio/colonia)? ¿Cuál?

### **Usos**



# Indicadores psicosociales de la sustentabilidad de los espacios verdes públicos

Eric Orlando Jiménez Rosas<sup>1</sup>

1. Licenciatura en Arquitectura de Paisaje, Universidad Nacional Autónoma de México.

Este capítulo trata acerca de las personas y los espacios verdes públicos. En él se describe cómo éstos pueden ser fuentes de bienestar para las personas y cómo diversos aspectos sociales, de diseño y de manejo de estos espacios promueven que sus usuarios los valoren, aprecien y protejan. La finalidad última es identificar un conjunto de indicadores que permitan evaluar en qué medida los espacios verdes públicos contribuyen al bienestar de las personas.

Los espacios verdes públicos que se trabajan en este capítulo se conciben de una forma amplia. Son, en principio, espacios de libre acceso, es decir, que el ingreso a éstos sólo está condicionado por la decisión de las personas de visitarlos o no. También son espacios con una cantidad importante de superficie natural, por lo menos 50% de ella. Estos espacios, de igual manera, contienen fronteras o límites que los identifican como una unidad espacial en sí misma. De esta forma, los espacios verdes públicos a los que se refiere este capítulo incluyen aquellos lugares que, cotidianamente, las personas pueden visitar, por ejemplo, alamedas, plazas, parques, bosques urbanos, etcétera.

Las personas que asisten a estos espacios presentan características sociales, culturales, económicas y familiares, entre otras, muy diversas. Con la finalidad de obtener información que permita una evaluación con indicadores pertinentes para la mayoría de las personas, este capítulo se centra en un conjunto de necesidades humanas que se consideran universales. Estas necesidades tienen estrechos vínculos con la psicología. Los estudios sobre las relaciones entre el ambiente y el comportamiento han generado sistemas explicativos y numerosos estudios que contribuyen a la comprensión acerca de cómo las personas se relacionan con el ambiente, en general, y con los elementos naturales, en particular. Por estas razones, en este capítulo se describen y discuten los contenidos desde un enfoque psicoambiental.

La teoría e investigación sobre estos temas ha tenido bastante desarrollo. Estos avances son una base sólida para que la toma de decisiones acerca de los espacios verdes públicos se oriente, de forma más firme y dirigida, hacia el bienestar de las personas. Esto es de vital importancia en la actualidad.

En las ciudades, el espacio es uno de los bienes más demandados y competidos. Por esta razón, a pesar del conocimiento que tenemos acerca de los beneficios de los espacios verdes públicos, la posibilidad de que éstos aumenten en cantidad y superficie es escasa. Una perspectiva alentadora es reunir herramientas para evaluar que los espacios verdes públicos que ya se tienen efectivamente generen bienestar.

La evaluación es un tema medular cuando se abordan temas sobre sustentabilidad. Existe una cantidad vasta de investigación y publicaciones académicas sobre sustentabilidad. También existen profusas cantidades de proyectos e iniciativas orientadas al desarrollo sustentable. Sin embargo, ¿se evalúa la eficacia de dichos proyectos? ¿Las evaluaciones incluyen los aspectos relevantes y necesarios? De alguna manera, es la evaluación la que permite definir si los procesos, elementos, acciones o eventos se presentan de tal manera que no se vea amenazada la integridad del ambiente y el bienestar humano. Sin una evaluación de los proyectos, los objetivos sustentables de éstos se quedan, en el mejor de los casos, únicamente como una hipótesis. En el peor de los casos, los proyectos pueden tener efectos importantes, irreversibles e incluso fatales, los cuales pueden ni siquiera ser notados al no existir una evaluación.

El tipo de evaluación que se propone en este capítulo se ubica, de forma general, en la esfera de la sustentabilidad social y, de forma particular, en sus componentes psicosociales. Sin embargo, la evaluación de la sustentabilidad social también brinda información valiosa para valorar la sustentabilidad ambiental. Se ha mostrado que cuando las personas pueden cubrir sus necesidades en el ambiente, se desencadenan procesos afiliativos, con base psicológica, que promueven que éstas lo conserven. De esta manera, evaluar en qué medida los espacios verdes públicos satisfacen las necesidades humanas es también evaluar en qué medida estos espacios promueven su propia conservación.

La intención es, entonces, proponer un conjunto de indicadores que permitan evaluar en qué medida los espacios verdes públicos generan bien-

estar en sus visitantes. La aproximación que se presenta se basa en un marco teórico y de investigación psicológico ambiental. La teoría e investigación han mostrado que la naturaleza tiene efectos benéficos en las personas y que éstas, al obtener bienestar, tienden a valorarla y conservarla. Se parte de la convicción de que la evaluación del bienestar que generan los espacios verdes públicos es necesaria e importante para tomar decisiones efectivas tanto para las personas como para el ambiente.

La propuesta de indicadores de evaluación que se presenta se realizó con base en dos procesos de investigación. El primero de ellos se centró en la revisión de la literatura especializada en las interacciones entre la naturaleza y el comportamiento humano. El segundo consistió en un estudio empírico acerca de las experiencias de las personas en un espacio verde público en la Ciudad de México.

Los espacios verdes públicos pueden ser muy diversos y dinámicos. Sus componentes espaciales, naturales, de diseño y de manejo son muy distintos entre ellos. Los contextos dentro de los cuales se encuentran, así como las características que presentan en un determinado momento, también lo son. Por esta razón, se consideró que lo apropiado es ofrecer una serie de indicadores que permitan identificar, de forma general, un grado de conformidad respecto a en qué medida los espacios satisfacen las necesidades de las personas que los frecuentan. Estos indicadores podrán ser retomados para generar otros que se adapten a los contextos específicos de cada espacio verde público.

Las bases conceptuales para la construcción de los indicadores fueron las necesidades humanas identificadas en la literatura y constatadas en el estudio empírico conducido en la Ciudad de México. Se eligieron estas necesidades ya que se ha mostrado que ellas responden a las experiencias más frecuentes y mayormente valoradas por las personas que visitan los espacios verdes públicos. Esto brinda una base sólida y coherente para formular indicadores de evaluación pertinentes y relevantes.

### **Beneficios psicosociales de los espacios verdes públicos**

El primero en hablar sobre la influencia de la naturaleza en el comportamiento humano fue Willy Hellpach, quien fue discípulo de Wilhelm Wundt, considerado el padre de la psicología científica, y con quien colaboró en el primer laboratorio de psicología experimental. Hellpach posteriormente sería un crítico de las ideas de Wundt y de la metodología experimental y se enfocaría más hacia el estudio del comportamiento en escenarios reales.

Hellpach publicó, en 1911, *Die Menschenseele unterm Einfluß von Wetter und Klima, Boden und Landschaft* Geopsique (*Geopsique. El alma humana bajo el influjo de tiempo y clima, suelo y paisaje*, edición en español de 1940). En dicha obra, comenta cómo “la naturaleza circundante actúa sobre el cuerpo y el alma en cuatro maneras principales... la temperie (tiempo meteorológico), el clima, el suelo y el paisaje”.<sup>2</sup> En su libro, Hellpach discurre sobre las diversas formas en las que el bochorno y el viento, la niebla, el calor, la humedad, la altitud, la luna, las montañas, el suelo, la gravedad, los colores, sonidos y olores del paisaje, entre muchos otros elementos naturales, influyen en diversos comportamientos, como la sensación de confort ambiental, la salud mental, las relaciones sociales, y los ciclos de sueño y vigilia, por mencionar sólo algunos.

La obra de Hellpach es más una disertación que la presentación de contenido empírico. Sin embargo, no sólo fue el primero en describir las posibles relaciones entre el ambiente natural y el comportamiento, sino que la forma como lo hace se aproxima mucho al pensamiento dinámico, complejo y sistémico que se utiliza en la actualidad para abordar este asunto. Además, en su libro anticipó el tema de los efectos restaurativos de la naturaleza. Hellpach comentaba que la naturaleza tiene un *valor curativo o fuerza depurativa* capaz de limpiar y purgar las graves penas de la vida, sobre todo al hombre que

2. Willy Hellpach, *Geopsique, El alma humana bajo el influjo del tiempo y clima, suelo y paisaje* (Madrid: Espasa-Calpe, 1940), 24.

habita en la gran ciudad. Este tema, posteriormente, generaría una gran cantidad de investigación y aplicaciones.

Pasaron muchos años hasta que hubo algún estudio con evidencia empírica sobre los efectos psicológicos del contacto de la naturaleza. Uno de los primeros fue el realizado por Kaplan, quién investigó<sup>3</sup> los efectos de realizar jardinería. En él encontró que si bien, en un principio, las personas se involucraban en esta actividad buscando fines objetivos y pragmáticos, después obtenían experiencias de naturaleza psicológica que eran satisfactorias en sí mismas, como relajación y sentimientos de bienestar.

Dicho estudio, además de ser uno de los primeros en reportar este tipo de resultados, se publicó en una de las principales revistas de psicología ambiental, *Environment and Behavior*, lo que puso a esta temática dentro de los marcos de interés de los psicólogos.

Posteriormente se publicaron un conjunto de investigaciones que, por lo relevante e interesante de sus resultados, inspiraron diversas líneas de investigaciones sobre los beneficios del contacto con la naturaleza. Uno de estos estudios fue el realizado por Roger Ulrich<sup>4</sup> (1984) cuyos resultados fueron publicados en la prestigiosa revista *Science*. Ulrich logró ubicar a dos tipos de pacientes postoperatorios, con características similares, en dos tipos de habitaciones de recuperación. En uno de ellos, los pacientes podían observar árboles desde la ventana de la habitación. Los pacientes del otro grupo, en cambio, sólo observaban un muro desde la ventana. Ulrich encontró que los pacientes con acceso visual a los árboles se recuperaron más pronto e ingirieron menos analgésicos que los pacientes del otro grupo. Esta puede considerarse la primera evidencia empírica de los efectos restauradores de la naturaleza.

3. Rachel Kaplan, "Some psychological benefits of gardening", *Environment and Behavior* 5, núm. 2: 145-161.
4. Roger S. Ulrich, "View through a Window May Influence Recovery from Surgery", *Science* 224, núm. 4647 (1984): 420-421.

En otro estudio con resultados muy llamativos, Ulrich, Simons, Losito, Fiorito, Miles y Zelson<sup>5</sup> pidieron a un grupo de personas observar durante 10 minutos un video sobre accidentes industriales al mismo tiempo que realizaba mediciones sobre indicadores fisiológicos de estrés (como la tensión muscular, la conductancia de la piel y medidas indirectas de la presión sanguínea sistólica). Posteriormente, a las personas se les dividió en grupos y a cada uno de ellos se les puso a observar videos sobre escenarios urbanos y naturales. Los resultados mostraron que el estrés disminuyó de forma más completa y rápida en los participantes que fueron expuestos a las escenas de naturaleza. Estos pueden considerarse como uno de los hallazgos más importantes sobre el efecto de la naturaleza sobre la reducción del estrés.

Por su parte, Hartig, Mang y Evans<sup>6</sup> condujeron uno de los primeros estudios que revelarían los efectos de la naturaleza sobre la restauración de la atención. Los autores estudiaron dos grupos de vacacionistas. Uno de ellos vacacionó en la ciudad, mientras el otro en ambientes naturales con poca intervención humana. También se estudió un tercer grupo de control, un grupo de personas que no vacacionaron. Antes de que las personas salieran de vacaciones, se les pidió que efectuaran una prueba de lectura, la cual demandaba una atención directa sobre la tarea. Después de las vacaciones se les pidió que realizaran nuevamente la prueba. Los resultados mostraron que mientras el grupo que vacacionó en la naturaleza mejoró en la ejecución de la prueba, el grupo que vacacionó en la ciudad y el que no vacacionó, tuvieron un

5. Roger S. Ulrich, Robert F. Simons, Barbara D. Losito, Evelyn Fiorito, Mark A. Miles y Michael Zelson, "Stress recovery during exposure to natural and urban environments", *Journal of Environmental Psychology* 11, núm. 3 (1991): 201-230, [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7).
6. En Stephen Kaplan, "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework", *Journal of Environmental Psychology* 15, núm. 3 (1995): 169-182.

decremento en sus resultados. Este estudio mostró los beneficios de la naturaleza sobre los procesos cognoscitivos de las personas, lo que posteriormente llevaría a formular la teoría de la restauración de la atención (de Kaplan)<sup>7</sup> y a conducir numerosos estudios al respecto.

Posterior a estos primeros estudios sobre el contacto con la naturaleza y las sensaciones de bienestar, la reducción del estrés, la recuperación de la salud y la restauración de la atención, se realizaron muchos otros estudios que confirmaron estos beneficios de la naturaleza e identificaron otros más. Han sido tanto los hallazgos de este tipo que se ha tenido material suficiente para reseñarlos en artículos de revisión. Algunos de los más importantes se muestran a continuación.

Bringslimark, Hartig y Patil<sup>8</sup> realizaron una revisión crítica sobre las investigaciones de los efectos psicológicos de las plantas en los interiores de los edificios. Se concentraron en los beneficios producidos por la interacción pasiva con las plantas, por ejemplo, la presencia de plantas en un cuarto de recuperación de un hospital o en un salón de clase. Sin embargo, no analizaron los efectos de la interacción activa, como la jardinería. Los autores identificaron diversas categorías de los beneficios de las plantas como los efectos restaurativos (facilitación de la recuperación de cirugías o enfermedades), reducción del estrés, valoración positiva del entorno, atención, ejecución de tareas y desarrollo de procesos creativos, así como aumento de la tolerancia al dolor. A pesar de haber identificado en la literatura todos estos beneficios, Bringslimark y colaboradores hacen una crítica de la investigación, señalando que hace falta mayor definición de los constructos a investigar, además de mayor control en los experimentos y precisión en las mediciones.

7. Rachel Kaplan, "Some Psychological Benefits of Gardening".
8. Tina Bringslimark, Terry Hartig y Grete G. Patil, "The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature", *Journal of Environmental Psychology* 29, núm. 4 (2009): 422-433, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.05.001>.

Kuo<sup>9</sup> también realizó una revisión sobre los beneficios del contacto con la naturaleza. De acuerdo con su resumen de la literatura sobre el tema, los beneficios sobre la salud inician con el contacto con la naturaleza (por ejemplo, caminando a través de ella u observándola). Esto pone en contacto a las personas con una serie de agentes o ingredientes ambientales (por ejemplo, oxígeno o sonidos de la naturaleza). A su vez, esta exposición genera estados fisiológicos y psicológicos relacionados con la salud (por ejemplo, relajación, interacción social, sueño). Estos estados psicofisiológicos influyen en el funcionamiento del sistema inmune, con efectos positivos sobre los desórdenes de ansiedad, el cáncer, el sobrepeso, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, la depresión, la diabetes, dolores músculo-esqueléticos, el trastorno de hiperactividad por déficit de atención e infecciones del tracto urinario, entre otras. Kuo identificó 21 beneficios sobre la salud reportados en la literatura, aunque en ocasiones el efecto no es claramente definible, como en alergias, asma y eczema.

Otro estudio interesante es el de Capaldi, Dopko y Zelenski<sup>10</sup>. Ellos realizaron un metaanálisis para identificar el efecto del contacto con la naturaleza sobre estados emocionales positivos. Los autores analizaron estadísticamente los resultados reportados en diversos artículos de investigación acerca de este tópico. Los resultados que analizaron incluyeron la respuesta de 8 523 participantes de los estudios que incluyeron en el metaanálisis. El análisis arrojó la existencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre el contacto con la naturaleza y estados afectivos positivos, vitalidad y satisfacción con la vida.

9. Ming Kuo, "How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway", *Frontiers in Psychology* 6 (2015): 1093, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>.
10. Colin Capaldi, Raelene L. Dopko y John M. Zelenski, "The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-análisis", *Frontiers in psychology*, 5 (2014): 976.

Russell, Guerry, Balvanera, Gould, Basurto, Chan, Klain, Levine y Tam<sup>11</sup> también realizaron una revisión extensa sobre los efectos de la naturaleza en el bienestar de las personas. Su investigación es particularmente interesante ya que abordaron los estudios de diversas disciplinas. Sus materiales de estudio fueron las investigaciones con evidencia empírica y mediciones cuantitativas precisas, publicadas principalmente a través de revisión de pares y que incluyeran demostraciones acerca de cómo la naturaleza influye en el bienestar.

Los autores pudieron sintetizar los efectos benéficos del contacto con la naturaleza en 10 dimensiones:

1. Salud física
2. Salud mental
3. Espiritualidad
4. Certeza, sensación de control y de seguridad
5. Aprendizaje y capacidades
6. Inspiración, imaginación
7. Sentido de lugar
8. Identidad y autonomía
9. Conexión y pertenencia
10. Sensación de bienestar en general

Russell y colaboradores concluyen que conocer y experimentar la naturaleza está relacionado con más felicidad y salud. Los autores comentan que este hallazgo ha sido reportado por numerosos estudios de diversas disciplinas,

11. Roly Russell, Anne D. Guerry, Patricia Balvanera, Rachelle K. Gould, Xavier Basurto, Kai M. A. Chan, Sarah Klain, Jordan Levine y Jordan Tam, "Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being", *Annual Review of Environment and Resources* 38, núm. 1 (Octubre 2013): 473-502, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012312-110838>.

aunque algunos de los efectos se presentan de forma diferente de acuerdo con las distintas culturas.

Keniger, Gaston, Irvine y Fuller<sup>12</sup> también realizaron una revisión de la literatura sobre los beneficios de interactuar con la naturaleza. A través de la revisión de 57 artículos, clasificaron las investigaciones de acuerdo con una serie de tipologías que contribuyen a la comprensión sobre esta temática. Por ejemplo, obtuvieron una tipología para los escenarios de interacción entre las personas y la naturaleza. Esta tipología incluye los siguientes escenarios:

- ▶ Interior (dentro de los edificios)
- ▶ Paisaje urbano dominado por elementos construidos
- ▶ Franja (el área inmediata que rodea a la ciudad o localidad)
- ▶ Paisaje de tierras de producción agrícola
- ▶ Entorno natural (salvaje, silvestre, con poca intervención del hombre)
- ▶ Especies específicas (estudios donde animales o plantas son el objeto de estudio, pero no se especifica un lugar)

Keniger y colaboradores también generaron una tipología del tipo de interacciones que se han estudiado entre la naturaleza y las personas. La tipología incluye los siguientes tipos:

- ▶ Indirecta (experimentar la naturaleza sin estar físicamente presente en el lugar, por ejemplo, observar en una pintura o imagen)
- ▶ Incidental (experimentar la naturaleza como consecuencia de otra actividad, por ejemplo, observar la naturaleza mientras se conduce al trabajo)
- ▶ Intencional (experimentar o estar en la naturaleza de forma intencional, por ejemplo, realizar jardinería o acampar)

12. Lucy E. Keniger, Kevin J. Gaston, Katherine N. Irvine y Richard A. Fuller, "What are the Benefits of Interacting with Nature?", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, núm. 3 (Marzo 2013): 913-935, <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>.

La tipología de Keniger y colaboradores acerca de los beneficios de interactuar con la naturaleza es especialmente interesante, ya que identificaron numerosos beneficios, los cuales pudieron agrupar en una serie de tipos comprensivos. Los tipos de beneficios que obtuvieron son:

- ▶ Psicológico (efecto positivo en procesos mentales, por ejemplo, aumento de la autoestima, mejora del estado de ánimo, reducción de ira/frustración, sensación de bienestar, reducción de la ansiedad)
- ▶ Cognitivo (efecto positivo en la capacidad o función cognitiva, por ejemplo, restauración de la atención, reducción de la fatiga mental, mejora del rendimiento académico, aprovechamiento de las oportunidades educativas y de aprendizaje, mejora en la capacidad para realizar tarea, mejora de la función cognitiva en los niños, mejora de la productividad)
- ▶ Fisiológico (efecto positivo en las funciones fisiológicas y/o en la salud física, por ejemplo, reducción de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y de larga duración; reducción de la presión arterial, de los niveles de cortisol, del dolor de cabeza, del estrés, de la mortalidad por enfermedades circulatorias; recuperaciones más rápidas; ayuda en la recuperación de adicciones, y percepción positiva de salud y bienestar)
- ▶ Social (efectos sociales positivos sobre individuos, comunidades o naciones, por ejemplo, facilitación de la interacción social, promoción de la cohesión y empoderamiento social, reducción de tasas de criminalidad y violencia)
- ▶ Espiritual (efecto positivo sobre el bienestar espiritual, por ejemplo, sobre la búsqueda de religión, aumento de la inspiración)
- ▶ Tangible (bienes materiales que un individuo puede acumular para poseerlos o para generar riqueza, por ejemplo, suministro de alimentos o dinero)

La investigación sobre los beneficios del contacto con la naturaleza ha sido tan prolífica que no sólo los científicos se han dado a la tarea sintetizar los

hallazgos. La Organización Mundial de la Salud<sup>13</sup> también ha generado un reporte donde se muestran los beneficios de los espacios verdes urbanos, organizados en las siguientes categorías:

- ▶ Promoción de la relajación y restauración
- ▶ Impulso del capital social
- ▶ Mejora de funcionamiento del sistema inmunológico
- ▶ Aumento de la actividad física, mejora de la condición física y reducción de la obesidad
- ▶ Amortiguación antrópica del ruido y producción de sonidos naturales
- ▶ Reducción de la exposición a la contaminación atmosférica
- ▶ Reducción del efecto de la isla de calor urbano
- ▶ Promoción del comportamiento proambiental
- ▶ Exposición optimizada a la luz solar y mejor calidad del sueño
- ▶ Promoción de la salud mental y función cognitiva
- ▶ Reducción de la morbilidad cardiovascular
- ▶ Reducción de la prevalencia de la diabetes tipo 2
- ▶ Beneficios en los embarazos
- ▶ Reducción de la mortalidad

Como se puede apreciar en estas revisiones, se ha generado una cantidad importante de investigación sobre los beneficios de la naturaleza. Estos estudios no sólo han confirmado la existencia de estos beneficios, sino que han señalado que éstos son diversos e inciden en diferentes dimensiones huma-

13. Organización Mundial de la Salud, "Urban green spaces and health. A review of evidence", Copenhague, 2016, [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/321971/Urban-green-spaces-andhealth-review-evidence.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-andhealth-review-evidence.pdf?ua=1).

nas. Berman, Jonides y Kaplan,<sup>14</sup> al hablar sobre estos beneficios, utilizan la analogía de la naturaleza como una terapia, sin efectos indeseados, disponible en cualquier momento y sin costo. Esta analogía contiene, de forma implícita, un mensaje optimista. Todos podemos, de forma relativamente sencilla, acceder a los beneficios de los espacios verdes. Sin embargo, el acceso a estos beneficios es un asunto intrincado. La cantidad de áreas verdes en algunas ciudades, como en México, es insuficiente de acuerdo con los valores referenciales oficiales. Además, existen patrones de comportamiento que influyen en la cantidad y calidad de las experiencias que se pueden tener en los espacios naturales.

14. Marc G. Berman, John Jonides y Stephen Kaplan, "The Cognitive Benefits of Interacting With Nature", *Psychological Science* 19, núm. 12 (Diciembre 2008): 1207-1212, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>.

### El alcance de los espacios verdes públicos

El periodista Richard Louv<sup>15</sup> publicó en 2005 un provocativo libro: *The last child in the Woods. Saving our children from nature-deficit disorder (El último niño en el bosque. Salvando a nuestros niños del desorden de déficit de naturaleza)*. Louv argumenta que los niños y jóvenes en la actualidad se exponen con menor frecuencia a los elementos naturales en comparación con las generaciones anteriores. Para Louv, esta tendencia no sólo está en aumento, sino que tiene implicaciones sociales, psicológicas y espirituales importantes. La hipótesis de Louv es que la sociedad (familias, escuelas, ciudades, instituciones, comunidades) condicionan las experiencias de los jóvenes de tal manera que éstos evitan las experiencias directas con la naturaleza. Los jóvenes pasan más tiempo en el interior de los edificios, realizando actividades programadas, viendo televisión o utilizando computadoras y otros dispositivos digitales. Esta situación, de acuerdo con Louv, no sólo elimina la posibilidad de vivir experiencias ricas y variadas, sino que podría estar correlacionada con un incremento de problemáticas de salud física y mental, como problemas en el desarrollo motor e intelectual, hiperactividad y obesidad.

Louv reconoce que el *desorden de déficit de naturaleza* (término acuñado por él) no es un diagnóstico médico oficial. Sin embargo, el fenómeno expresado de esta manera llama la atención de los científicos y de otros actores quienes pueden tomar decisiones y llevar a cabo acciones para reconectar a los niños y jóvenes con los elementos naturales. Si no se actúa en este sentido, existe el riesgo de que el déficit de naturaleza nos parezca una condición normal. Kahn<sup>16</sup> acuñó también un término que puede utilizarse para describir este escenario. Al realizar investigaciones con niños y jóvenes de diversas culturas, Kahn encontró que éstos únicamente consideran las condiciones

15. Richard Louv, "Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder", *Ecology And Society* (2005), [https://doi.org/10.1890/1526-1074\(2005\)10\[1239:LCITW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1526-1074(2005)10[1239:LCITW]2.0.CO;2).

16. Peter H. Kahn. *The human relationship with nature: development and culture* (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999).

ambientales que les toca vivir durante su época, sin considerar lo que ha ocurrido antes o lo que ocurrirá después. A este fenómeno lo nombró *amnesia ambiental generacional*. Esta singular amnesia puede tener implicaciones importantes, ya que la cantidad de naturaleza que experimentan los niños y jóvenes es la cantidad que considerarán normal para sus vidas. Esta percepción puede impedir que se actúe de forma oportuna y adecuada. Muchas de las ciudades del mundo tienen pocas áreas verdes, por lo que, de acuerdo con el principio de la amnesia ambiental, los niños y jóvenes no apreciarán esta cantidad como escasa y no considerarán esto una situación que merezca la pena atender.

Existen parámetros que, independientemente de nuestras experiencias con los ambientes naturales, definen cantidades óptimas de naturaleza en las ciudades. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece una recomendación de entre 9 y 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante en las ciudades. Este criterio, sin una metodología o fundamento identificable, a pesar de ser criticado con frecuencia, continúa siendo la norma de referencia más utilizada. Por ejemplo, en la Asamblea Legislativa del Distrito Federal<sup>17</sup> se discute la necesidad de reformar la Ley Ambiental del Distrito Federal ya que esta entidad, según mencionan los legisladores, ha perdido hasta 80% de las áreas verdes que existían en el siglo XIX. Los legisladores apoyan sus propuestas citando las recomendaciones de la OMS.

Los investigadores también utilizan, con frecuencia, la recomendación de la OMS para generar diagnósticos acerca de las ciudades. De esta manera, Checa-Artasu<sup>18</sup> realizó un análisis histórico de la cantidad de área verde por habitante de cada delegación de la Ciudad de México. Encontró una tendencia a la baja entre los años 2003 y 2009. De las 16 alcaldías, 10 de

17. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, "Pierde D.F. el 80 % de áreas verdes en un siglo", *Noticias* (2017), <http://www.aldf.gob.mx/comsoc-pierde-d-f-80-areas-verdes-siglo--8893.html>.

18. Martín M. Checa-Artasu, "Las áreas verdes en la Ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana", *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales XXI*, núm. 1 (2016): 159.

ellas han mostrado esta disminución. En algunos casos la pérdida de área verde es resaltante. Por ejemplo, de acuerdo con Checa-Artasu, la delegación Gustavo A. Madero, perdió hasta 60% dentro de este periodo, mientras que Cuajimalpa perdió 40 por ciento. Incluso Checa-Artasu interpreta con cuidado los casos donde las delegaciones en apariencia han aumentado la cantidad de área verde por habitante. Por ejemplo, las alcaldías Cuauhtémoc y Benito Juárez, en números crudos, han duplicado o hasta más sus áreas verdes. Sin embargo, Checa-Artasu comenta que ambas delegaciones son de las zonas más antiguas de la ciudad y que tradicionalmente han contado con pocas áreas verdes. De esta manera, puede que se haya duplicado la cantidad, pero ésta de por sí ya era poca. Además, el aumento se debe en gran parte a los parques de bolsillo, camellones y áreas verdes en zonas privadas.

La pérdida de áreas verdes en la ciudad sitúa a sus habitantes en un contexto ambiental por debajo de la recomendación de la OMS. De acuerdo con el análisis de Checa-Artasu, ocho de las alcaldías se encuentran en esta situación. Estas alcaldías son: Iztapalapa, Tláhuac, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Azcapotzalco.

Esta tendencia no es exclusiva de la Ciudad de México. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat),<sup>19</sup> Guadalajara y Monterrey también se encuentran por debajo de la recomendación de la OMS, con 3.05 y 3.91 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, respectivamente.

Los espacios verdes públicos presentan una tendencia decreciente, tanto en cantidad como en superficie. Aunque existen programas e intenciones destinadas a revertir esta tendencia, una alternativa viable y a menor plazo es generar acciones destinadas a garantizar que los espacios verdes públicos existentes realmente otorguen bienestar a sus visitantes. Asimismo, dotar de

19. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, "Superficie de áreas verdes urbanas per cápita", [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores\\_ilac16/ilac16/04\\_sociales/4.1.3.1.html](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_ilac16/ilac16/04_sociales/4.1.3.1.html).

vegetación a espacios como camellones no necesariamente promueve el bienestar de las personas. Por ello, es necesario conocer qué elementos son los mínimos necesarios para que un espacio verde público pueda generar bienestar. La evaluación de los espacios verdes, desde un enfoque psicosocial, es una alternativa valiosa y útil para lograr este fin.

### **Evaluación psicosocial de los espacios verdes públicos**

Como se ha visto, por un lado, existe abundante investigación acerca de los beneficios de los espacios verdes públicos y, por otro, evidencia de que estos espacios, en algunas entidades como la Ciudad de México, no sólo son insuficientes, sino que han ido disminuyendo. Ante este panorama, se han generado numerosas iniciativas y proyectos que tienen como propósito principal hacer llegar los beneficios de los espacios verdes a las personas.

Una de estas iniciativas se puede observar en los objetivos de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable. La meta número 11 está enfocada en hacer las ciudades y asentamientos humanos más inclusivos, seguros, resilientes y sustentables. Dentro de esta meta, el objetivo 11.7 se aboca a lograr, para el año 2030, el acceso a espacios verdes públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres, los niños, las personas mayores y las personas con discapacidad. Otro compromiso de esta naturaleza fue el que establecieron los Estados de la Región Europea de la OMS<sup>20</sup> para proteger la salud de los niños. Este compromiso se efectuó durante la Quinta Conferencia Ministerial sobre Medio Ambiente y Salud, en Parma, Italia. Los Estados se comprometieron a proporcionar a cada niño acceso a ambientes saludables y seguros, a entornos cotidianos donde puedan caminar, y a jardines de niños, escuelas y espacios verdes donde puedan jugar y realizar actividades físicas.

Estos proyectos reflejan la conciencia y voluntad para hacer llegar a las personas los beneficios de los espacios verdes públicos. Sin embargo, es necesario contar con herramientas que puedan brindar un veredicto acerca de si efectivamente los diversos proyectos están generando los beneficios esperados. Estas herramientas pueden enmarcarse en la evaluación, en general, y dentro de la evaluación psicosocial de los ambientes, en particular.

20. Organización Mundial de la Salud, "Protecting children's health in a changing environment Report of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health", <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/19236/e94331.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Briones menciona que “el término evaluación se utiliza para referirse al acto de juzgar o apreciar la importancia de un determinado objeto, situación o proceso en relación con ciertas funciones que deberían cumplirse o con ciertos criterios o valores explícitos o no”.<sup>21</sup> Esta definición permite apreciar la naturaleza y características de evaluación.

Para poder evaluar, es indispensable tener un objetivo claro y concreto. Este objetivo se centra en comparar un patrón de deseabilidad con la realidad. Para lograr esta comparación es necesario obtener una descripción, cualitativa y/o cuantitativa, del estado en el que se encuentra el objeto, fenómeno o instancia a evaluar.

La evaluación forma parte de la actividad científica. Aunque su objetivo principal no es la generación de conocimiento, como lo es en el caso de la investigación, la evaluación se conduce siguiendo los cánones científicos básicos. Por ejemplo, las evaluaciones emplean técnicas válidas y confiables para el levantamiento de información cuantitativa y cualitativa. La evaluación también se realiza dentro de marcos explicativos y conceptuales coherentes y formales. La finalidad última de las evaluaciones es generar información que pueda ayudar a tomar decisiones y a explicar por qué un programa funciona o no.

Dentro del campo de la psicología ambiental, la evaluación de ambientes ha sido un tópico extensamente desarrollado. Fernández-Ballesteros explica que la evaluación ambiental, como aplicación de la psicología ambiental “se dirige al análisis de las interacciones que se producen entre un concreto medio ambiente y la(s) persona(s) que en él habitan”.<sup>22</sup> Por su parte, Friedman, Zimring y Zube comentan que es “una evaluación del grado en que un

21. Guillermo Briones, *Evaluación de programas sociales* (México: Trillas, 2006), 11.

22. Rocío Fernández-Ballesteros, “Evaluación de ambientes: una aplicación de la psicología ambiental”. En *Introducción a la psicología ambiental*, ed. Florencio Jiménez y Juan Ignacio Aragonés (Madrid: Alianza, 1991), 96.

entorno diseñado satisface y respalda las necesidades y los valores humanos explícitos e implícitos”.<sup>23</sup>

Aunque la evaluación de ambientes, en el marco de la psicología, se conduce casi siempre de forma multidisciplinaria, lo que la distingue es el objeto de la evaluación: las interacciones entre el comportamiento y el ambiente. Es, por tanto, una evaluación donde lo psicológico es lo que se pretende diagnosticar. Por tanto, una de sus características más destacables es que se toma en cuenta el punto de vista de los diversos grupos que interactúan con los espacios.

Si se pretende evaluar en qué medida los espacios verdes públicos brindan beneficios psicológicos, sociales y de salud a las personas, la evaluación psicoambiental es una aproximación adecuada. Ésta puede ofrecer marcos conceptuales y metodológicos coherentes con lo que se pretende evaluar, así como los fundamentos teóricos para guiar las estrategias.

Los beneficios psicosociales de los espacios verdes públicos son un componente indispensable para evaluar la sustentabilidad. Tradicionalmente las evaluaciones de la sustentabilidad de los espacios se han centrado principalmente en los aspectos ambientales y económicos y, en menor medida, en los aspectos sociales. Al respecto, Masera, Astier y López-Ridaura mencionan que los indicadores sociales normalmente se incorporan “de forma muy fragmentada o casi por compromiso en las evaluaciones convencionales”.<sup>24</sup> Aunque los indicadores sociales se han ido incorporando cada vez más en las evaluaciones, las interacciones entre el comportamiento de las personas y los componentes ambientales aún no se conciben como elementos cardinales de la sustentabilidad.

23. Arnold Friedman, Craig Zimring y Ervin H Zube. *Environmental Design Evaluation* (Nueva York: Springer, 1978).

24. Omar Masera, Marta Astier y Santiago López-Ridaura, *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS* (México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable, A. C., 2000), 59.

### **Evaluación psicosocial de los espacios verdes públicos en el marco de la sustentabilidad social**

El tema de la sustentabilidad o desarrollo sostenible ha generado una cantidad impactante de investigación, debates, políticas, proyectos y otro tipo de esfuerzos que intentan definirlo, describirlo, comprenderlo y verlo reflejado en los distintos ámbitos de la actividad humana y del ambiente. Como muestra, Macías, Téllez, Dávila y Casas<sup>25</sup> reportan que en las bases de datos disponibles en la página electrónica de la Universidad Nacional Autónoma de México se podían encontrar, en 2006, más de 18 000 referencias relacionadas con estas temáticas. Por su parte, Hassan, Haddawy y Zu,<sup>26</sup> en un estudio bibliométrico a nivel mundial sobre el tema de desarrollo sustentable, muestran a los países con mayor producción científica entre los años 2000 y 2010. Sus resultados indican que tan sólo Estados Unidos de Norteamérica produjo, aproximadamente, 100 mil publicaciones en ese periodo y China cerca de 60 mil.

No sólo las publicaciones científicas han incrementado, también las páginas web dedicadas al tema lo han hecho. Kates, Parris y Leiserowitz,<sup>27</sup> reportaron encontrar 8 720 000 páginas web en el buscador Google utilizando el término *sustainable development* en 2005. El mismo término, en 2017, arroja 91 400 000 de páginas. Esta inmensa cantidad de producción académica complica la comprensión del tema. Un ejemplo de ello son las dificultades para lograr un consenso respecto a las definiciones sobre sustentabilidad y

25. Humberto Macías, Oswaldo Téllez, Patricia Dávila y Alejandro Casas, "Los estudios de sustentabilidad", *Ciencias* 81 (Enero 2006): 20-31.

26. Saeed-UI Hassan, Peter Haddawy y Jia Zu, "A bibliometric study of the world's research activity in sustainable development and its sub-areas using scientific literature", *Scientometrics* 99, núm. 2 (2014): 549-579.

27. Robert Kates, Thomas M. Parris y Anthony A. Leiserowitz, "What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice", *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 47, núm. 3 (2005): 8-21.

desarrollo sostenible. Pezzey<sup>28</sup> muestra una lista de 60 definiciones distintas sobre *sustentabilidad* utilizadas durante la década de los años ochenta. Sin embargo, a pesar de estas dificultades, parece haber un consenso sobre las dimensiones que componen a la sustentabilidad.

*Our common future*, o mejor conocido como el reporte Burtland (World Commission on Environment and Development),<sup>29</sup> es identificado como el texto que integró las dimensiones ambientales, económicas y sociales a los temas de desarrollo sostenible. De las tres dimensiones, la ambiental es a la que tradicionalmente mayor atención se le ha prestado. En México, de acuerdo con Macías, Téllez, Dávila y Casas,<sup>30</sup> la dimensión ambiental también es la que prevalece. Es probable que esto se deba a que esta dimensión, por su énfasis en los aspectos ecológicos, es la que genera menos desacuerdos. En cambio, la naturaleza dinámica, subjetiva y compleja de los aspectos económicos, y sobre todo los sociales, generan mayor discusión.

Foladori<sup>31</sup> sintetiza la esencia de cada una de las dimensiones de la sustentabilidad. De acuerdo con este autor, la dimensión ambiental de la sustentabilidad se enfoca en la conservación de la naturaleza. La dimensión económica complica más el panorama, pues se centra, esencialmente, en sustituir de forma paulatina los recursos naturales no renovables por los renovables, así como en disminuir la contaminación. La dimensión social es la que ha provocado mayores polémicas y la que más ha cambiado en su concepción durante los últimos treinta años. Según Foladori, hasta la década de los noventa, dos temáticas concentraban la discusión en torno a la sustentabilidad social:

28. John Pezzey, "Sustainability: An Interdisciplinary Guide", *Environmental Values* 1, núm. 4 (1992): 321-362.

29. World Commission on Environment and Development. "Our common future". Noviembre, 2018. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

30. Macías, Téllez, Dávila y Casas, "Los estudios de sustentabilidad".

31. Guillermo Foladori, "Avances y limitaciones de la sustentabilidad social", *Economía, sociedad y territorio* III, núm. 12 (2002): 621-637.

la pobreza y el incremento poblacional. Sin embargo, el incremento poblacional no era considerado como un problema de insustentabilidad en sí mismo, sino en relación con los problemas ecológicos que éste causara. La sustentabilidad social, entonces, era solamente un medio para alcanzar la ambiental.

Una muestra de esta concepción es la definición que propone Basiago sobre la sustentabilidad social: “En el sentido más básico, la sostenibilidad social implica un sistema de organización social que alivia la pobreza. En un sentido más fundamental, sin embargo, la sostenibilidad social establece el nexo entre las condiciones sociales (como la pobreza) y la decadencia ambiental”.<sup>32</sup>

Otras visiones acerca de la sustentabilidad social se limitaban a considerar aspectos sociales, como la erradicación de la pobreza y la distribución equitativa de los recursos y la riqueza, como un medio para mantener los soportes sociales de vida.<sup>33</sup> Sin embargo, en los últimos años la visión sobre la sustentabilidad social fue evolucionando para resaltar aspectos cuya esencia fuera inherentemente humana y que abarcara aspectos más allá que los mínimos necesarios para sobrevivir. Por ejemplo, a inicios de siglo Foladori<sup>34</sup> consideraba que la sustentabilidad social ya se encontraba en camino de incluir las potencialidades y cualidades de las personas para construir un futuro más justo.

Actualmente se considera a la sustentabilidad social como un concepto multidimensional, que abarca diversas esferas de la humanidad, y que ha logrado emerger como un tema con importancia por derecho propio, independientemente de la sustentabilidad ambiental y económica. Una muestra de esta visión, son los componentes de la sustentabilidad social urbana que identifican Dempsey, Bramley, Power y Brown:<sup>35</sup>

32. A. D. Basiago, “Economic social, and enviromental sustainability. In the development theory and urban planning practice”, *The enviromentalist*, núm. 19 (1999): 152.

33. R. Goodland, “The concept of enviromental sustainability”, *Annual Review ecology and systematics*, núm. 26 (1995): 1-24.

34. Foladori, “Avances y limitaciones de la sustentabilidad social”.

35. Nicola Dempsey, Glen Bramley, Sinéad Power y Caroline Brown, “The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability”, *Sustainable Development* 19 (2011): 289-300.

- ▶ Componentes No Físicos
  - Educación y formación
  - Justicia social: inter e intra-generacional
  - Participación y democracia local
  - Salud, calidad de vida y bienestar
  - Inclusión social (y erradicación de la exclusión social)
  - Capital social
  - Comunidad
  - Seguridad
  - Posesión mixta
  - Distribución equitativa de los ingresos
  - Orden social
  - Cohesión social
  - Cohesión comunitaria (es decir, la cohesión entre diferentes grupos)
  - Redes sociales
  - Interacción social
  - Sentido de comunidad y pertenencia
  - Empleo
  - Estabilidad residencial (*vs.* volumen de negocios)
  - Organizaciones comunitarias activas
  - Tradiciones culturales
  
- ▶ Componentes predominantemente físicos
  - Urbanidad
  - Espacio público atractivo
  - Vivienda decente
  - Calidad y equipamiento ambiental local
  - Accesibilidad (por ejemplo, a servicios e instalaciones locales/ empleo/ espacio verde)
  - Diseño urbano sostenible

- Vecindario
- Barrio ambulante: peatonal
  
- ▶ Componentes comunitarios
  - Interacción social/redes sociales en la comunidad
  - Participación en colectivos y redes en la comunidad
  - Estabilidad de la comunidad
  - Orgullo/sentido del lugar
  - Seguridad y protección

Como se puede apreciar, los componentes de la sustentabilidad social urbana que Dempsey, Bramley, Power y Brown<sup>36</sup> han propuesto guardan una gran distancia con las primeras visiones. Los componentes que estos autores proponen son numerosos, de diversa naturaleza, eminentemente sociales y muchos requieren de un marco subjetivo y cualitativo para su interpretación y medición. Sin embargo, este cambio ha sido criticado ya que la amplitud de la visión de la sustentabilidad social que prevalece en la actualidad dificulta que ésta se pueda identificar y definir con precisión. Vallance, Perkins y Dixon<sup>37</sup> han llamado la atención a este respecto. Incluso comentan que parece que el concepto de *sustentabilidad social* ha evolucionado tanto que el tema se ha vuelto un caos. Con la finalidad de organizar el trabajo sobre la sustentabilidad social, estos autores proponen un esquema con tres ejes: *a)* cubrir necesidades básicas; *b)* disminuir conductas antiecológicas y promocionar la ética ambiental, y *c)* mantener y preservar los estilos de vida, culturas o tradiciones.

Los tres ejes propuestos por Vallance y colaboradores pueden ubicarse dentro de los marcos de interés de la psicología. Dentro del campo de la psicología ambiental hay importantes trabajos orientados a investigar las for-

36. Dempsey, Bramley, Power y Brown, "The Social Dimension of Sustainable Development".

37. Suzanne A. Vallance, Harvey C. Perkins y Jennifer E. Dixon, "What is social sustainability? A clarification of concepts", *Geoforum* 42 (2011): 342-348.

mas como las personas cubren sus necesidades básicas y psicológicas en el ambiente, en general, y en el ambiente natural, en particular. También existen diversos estudios que ofrecen evidencias acerca de que la satisfacción de las necesidades en los ambientes y el bienestar que experimentan las personas dentro de ellos se relaciona de forma positiva con actitudes y conductas protectoras del entorno. Por último, una de las características de la evaluación de los ambientes dentro de la psicología ambiental es que ésta toma en cuenta el punto de vista de los diversos grupos que interactúan con los espacios.<sup>38</sup> En este sentido, incluir las percepciones y opiniones de las personas acerca de los espacios es una condición indispensable para mantener los estilos de vida, las culturas y tradiciones.

El concepto de *sustentabilidad social* ha evolucionado de forma significativa. Parte de la evolución incluye la consideración de múltiples componentes sociales, como los propuestos por Dempsey, Bramley, Power y Brown<sup>39</sup> o ejes de organización conceptual, como los de Vallance, Perkins y Dixon.<sup>40</sup> Estas consideraciones guardan estrechos vínculos con la psicología, aunque no son abordadas desde marcos propiamente psicológicos. Así, la incorporación de elementos psicológicos dentro de los trabajos de sustentabilidad es tan importante y necesaria como lo fue, en su momento, la incorporación y evolución de la dimensión social.

Las primeras obras que abordaron este asunto se centraron en el rol del comportamiento sobre la dimensión ambiental de la sustentabilidad. Una de estas obras fue *Environmental problems: Behavioral solutions*, de Cone y Hayes.<sup>41</sup> Ésta fue una de las primeras publicaciones donde se reseñó cómo el

38. Friedman, Zimring y Zube, *Environmental Design Evaluation*, 1-30.

39. Dempsey, Bramley, Power y Brown, "The Social Dimension of Sustainable Development".

40. Vallance, Perkins y Dixon, "What is social sustainability? A clarification of concepts".

41. John D. Cone y Steven C. Hayes, *Environmental problems: Behavioral solutions* (Monterey, California: Brooks/Cole, 1984).

comportamiento humano genera diversos problemas ambientales, así como las posibles formas para cambiar esto. La obra se centró en conductas específicas, como tirar basura, ahorrar agua y energía o reciclar, así como en estrategias concretas para realizar cambios de comportamiento en favor del ambiente.

No sólo los psicólogos comenzaron a incluir el comportamiento como parte de sustentabilidad. Pezzey,<sup>42</sup> un destacado analista de los aspectos económicos de la sustentabilidad, consideraba que existen ciertas motivaciones y condiciones psicológicas (con alguna base genética) que deberían tomarse en cuenta para formular políticas sobre desarrollo sostenible. A continuación, se muestran estas motivaciones y condiciones:

- ▶ Adquirir alimentos y artefactos
- ▶ Buscar ambientes naturales (como un medio de conseguir comida)
- ▶ Pertenecer a un grupo (importante para la supervivencia individual, una vez que la cooperación humana es esencial para la obtención de alimentos)
- ▶ Competir con otros grupos
- ▶ Buscar estatus en su grupo
- ▶ Ser más afectado por los cambios que por las situaciones constantes
- ▶ Ser más afectado por las pérdidas que por las ganancias
- ▶ Tener una preocupación fuerte, pero decreciente, por el futuro

La naturaleza de los aspectos mencionados por Pezzey<sup>43</sup> es eminentemente psicológica. Por ello incluyó estos aspectos como parte de una guía interdisciplinaria hacia la sustentabilidad. Aunque sus ideas sobre el comportamiento pueden considerarse deterministas y reduccionistas, fue una importante contribución ya que puso a la psicología dentro del escenario de la sustentabilidad.

42. Pezzey, "Sustainability: An Interdisciplinary Guide".

43. Pezzey, "Sustainability: An Interdisciplinary Guide".

Podría resumirse que los primeros estudios sobre el comportamiento y los problemas ambientales centraban su atención, en su mayoría, en conductas específicas relacionadas con problemas ambientales concretos, así como en estrategias para modificar el comportamiento. Es hasta hace relativamente poco tiempo que el rol de la psicología sobre la sustentabilidad ha tomado una nueva dirección. Uno de los autores que más influyeron en el cambio de dirección de esta temática fue Víctor Corral Verdugo, un psicólogo mexicano.<sup>44</sup> En su libro *Psicología de la Sustentabilidad: un análisis de lo que nos hace pro ecológicos y pro sociales* comenta que con anterioridad los temas psicológicos de la sustentabilidad se abordaban, sobre todo, desde una visión simplista, estática y preservacionista (es decir, donde lo importante es el futuro y la conservación del ambiente). Corral contrasta esta postura preservacionista con una sustentable, la cual es dinámica, compleja y contempla la relación armónica entre las necesidades humanas y la integridad del ambiente. Es una visión donde el presente y futuro son igualmente importantes.

Una contribución importante que Corral ha hecho para que la psicología adopte un nuevo rumbo en los temas de sustentabilidad es la de retomar los fundamentos de la psicología positiva. Corral menciona que la psicología, tradicionalmente, ha privilegiado los enfoques negativos del comportamiento para abordar la sustentabilidad. Ejemplo de esto son los estudios que han mostrado que determinadas experiencias negativas, como la culpa y la vergüenza por no esforzarse lo suficiente para proteger el ambiente, pueden llevar a las personas a que se involucren en alguna actividad en favor del ambiente. No sólo la investigación se ha centrado en los aspectos negativos, sino también en las propuestas de solución para los problemas ambientales. Muchas de éstas se basan en la modificación de conducta, con frecuencia utilizando estrategias negativas, como los castigos, para lograr un cambio.<sup>45</sup> Además,

44. Víctor Corral Verdugo, "The positive psychology of sustainability", *Environment, Development and Sustainability* 14, núm. 5 (2012): 651-666, <https://doi.org/10.1007/s10668-012-9346-8>.

45. Corral, "The positive psychology of sustainability".

llama la atención hacia una nueva forma de abordar el comportamiento y la sustentabilidad. El enfoque que él propone es la psicología positiva aplicada a la sustentabilidad, o psicología positiva de la sustentabilidad. En este enfoque se considera que la calidad de vida de las personas, su sensación de bienestar, así como la búsqueda de la felicidad, el desarrollo de las capacidades y de relaciones sociales armónicas son un importante y efectivo impulso de conductas proambientales.

Con lo anterior se puede decir que la sustentabilidad social evolucionó desde un concepto subordinado a la ecología y centrado en aspectos específicos de la pobreza y sobrevivencia de las personas, hasta un concepto amplio, abarcativo, multidimensional, que involucra numerosos aspectos humanos importantes en sí mismos. Esta nueva visión de la sustentabilidad social, y de los componentes que la integran, presenta estrechos vínculos con la psicología, cuyo papel dentro de la sustentabilidad también ha evolucionado. La psicología pasó de tener una visión reduccionista, determinista y centrada en los aspectos negativos de la conducta y en la preservación del ambiente, a una visión más holística, dinámica y compleja, donde se consideran las necesidades y el bienestar de las personas en la misma medida de importancia que la integridad del ambiente. Ubicar en un mismo nivel a las necesidades y bienestar humano y al ambiente genera beneficios tanto ambientales como psicosociales. Corral sostiene que el confort y el bienestar de las personas puede conducir a conductas proambientales. Aún más, involucrarse en conductas proambientales también brinda confort y bienestar a las personas. Esta relación entre el bienestar de las personas (sustentabilidad social) y las conductas proambientales (sustentabilidad ambiental) se soporta en una cantidad imponente de evidencia empírica.

### **Bienestar humano y comportamiento sustentable**

La hipótesis de la biofilia propuesta por Edward Wilson<sup>46</sup> es considerada como el marco unificador de una serie de estudios que muestran que estar en contacto con la naturaleza genera bienestar físico, psicológico e impulsa conductas protectoras hacia el ambiente. De acuerdo con Wilson<sup>47</sup> la biofilia es la afiliación emocional innata (aunque mediada por la experiencia) de los seres humanos hacia otros organismos vivos. Esta afiliación se construyó y perpetuó debido a que en 99% de la historia evolutiva del hombre éste ha vivido en proximidad directa con la naturaleza y ha sobrevivido gracias a ella. La hipótesis de la biofilia, como lo indica Stephen Kellert,<sup>48</sup> sugiere que esta profunda y arraigada afiliación con la naturaleza significó una ventaja evolutiva (no sólo en el sentido de sobrevivencia, sino también de desarrollo de procesos emocionales e intelectuales) para aquellos hombres que la desarrollaron. Así, la hipótesis de la biofilia señala que una existencia humana plena incluye el contacto con la naturaleza y que el bienestar generado por ésta promoverá actitudes y conductas dirigidas a protegerla.

La hipótesis de la biofilia ha enmarcado diversas líneas de investigación, las cuales han arrojado un conjunto de resultados consistentes. Estos resultados se pueden agrupar de la siguiente manera:

1. Estar conectado con la naturaleza produce estados afectivos positivos. Por ejemplo, Capaldi, Dopko y Zelenski<sup>49</sup> analizaron 21 estudios, los cuales incluyeron 30 muestras con 8 523 sujetos. Estos investigadores realizaron un metaanálisis de estos estudios y en-

46. Edward O. Wilson, "Biophilia and the conservation ethic", en *The biophilia hypothesis*, ed. Stephen R. Kellert y Edward O. Wilson (Washington, DC: Island Press, 1993), 31-41.

47. Wilson, "Biophilia and the conservation ethic".

48. Stephen R. Kellert, "The biological basis for human values of nature", en *The biophilia hypothesis*, ed. Stepehn R. Kellert y Edward O. Wilson (Washington, DC: Island Press, 1993).

49. Capaldi, Dopko y Zelenski, "The relationship between nature connectedness and happiness".

contraron una tendencia en las investigaciones: las personas que se encuentran más conectadas con la naturaleza tienden a experimentar más estados afectivos positivos, más vitalidad y más satisfacción con la vida que las personas que se encuentran menos conectadas. Los autores confirman que la conexión con la naturaleza y la felicidad se encuentran asociadas. Para ilustrar este tipo de investigaciones, se puede mencionar el estudio de Howell, Dopko, Passmore y Buro.<sup>50</sup> Ellos encontraron correlaciones entre sentirse conectado con la naturaleza y el bienestar psicológico (por ejemplo, auto aceptación, relaciones positivas con las personas, desarrollo personal, propósito de vida y autonomía) y social (por ejemplo, aceptación, contribución, coherencia e integración social). Por su parte, Mayer, Frantz, Bruehlman-Senecal y Dolliver<sup>51</sup> encontraron que estar expuestos a la naturaleza tiene efectos sobre la capacidad de atención, las emociones positivas y la capacidad de reflexionar sobre los problemas de la vida.

2. Estar conectado con la naturaleza produce actitudes y comportamientos proambientales. Por ejemplo, Ana Ojala<sup>52</sup> encontró que las personas que se sienten más conectadas con la naturaleza y que visitan los parques con mayor frecuencia, desarrollan una visión más ecocéntrica del mundo (centrada en la naturaleza) que una antropocéntrica (centrada en las personas). Por su parte, Pereira

50. Andrew J. Howell, Raelyne L. Dopko, Holli Anne Passmore y Karen Buro, "Nature connectedness: Associations with well-being and mindfulness", *Personality and Individual Differences* 51, núm. 2 (Julio 2011): 166-171, <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.03.037>.

51. F. Stephan Mayer, Cynthia McPherson Frantz, Emma Bruehlman-Senecal y Kyffin Dolliver, "Why Is Nature Beneficial?: The Role of Connectedness to Nature", *Environment and Behavior* 41, núm. 5 (Septiembre 2008): 607-643, <https://doi.org/10.1177/0013916508319745>.

52. Ana Ojala, "The interaction between emotional connectedness to nature and leisure activities in predicting ecological worldview", *Umweltpsychologie* 13 (2009): 10-22.

y Forster<sup>53</sup> encontraron que las personas, entre más conectadas se sienten con la naturaleza, realizan conductas proambientales con mayor frecuencia (por ejemplo, reutilizar bolsas para llevar las compras). Mayer y Frantz<sup>54</sup> también hallaron correlaciones positivas entre estar conectado con la naturaleza y conductas proambientales relevantes (como apagar las luces al salir de un cuarto) y actitudes a favor del ambiente (como creencias y valores asociados a una preocupación por el ambiente). Estos tipos de hallazgos han sido reportados consistentemente (por ejemplo, lo reportado por Geng, Xu, Ye, Zhou y Zhou).<sup>55</sup>

3. Los estados afectivos positivos producidos por el contacto con la naturaleza, promueven actitudes y comportamientos proambientales. Por ejemplo, Maaris Raudsepp<sup>56</sup> encontró que los estados afectivos positivos producidos por el contacto con la naturaleza son importantes motivadores de la conducta proambiental (estar dispuesto a viajar en transporte público, a no consumir productos de marcas que deterioran el ambiente o a llevar una vida más simple).

53. Marybeth Pereira y Peter M Forster, "The Relationship between Connectedness to Nature, Environmental Values, and Pro-environmental Behaviours", *Reinvention: an International Journal of Undergraduate Research* 8, núm. 2 (2015), <http://www.warwick.ac.uk/reinventionjournal/issues/volume8issue2/pereira>.

54. F. Stephan Mayer y Cynthia McPherson Frantz, "The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature", *Journal of Environmental Psychology* 24, núm. 4 (2004): 503-515, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>.

55. Liuna Geng, Jingke Xu, Lijuan Ye, Wenjun Zhou y Kexin Zhou, "Connections with Nature and Environmental Behaviors", *Plos One* 10, núm. 5 (2015): 1-11, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127247>.

56. Maaris Raudsepp, "Emotional Connection to Nature: Its Socio-Psychological Correlates and Associations with Pro-Environmental Attitudes and Behavior", en *Designing Social Innovation: Planning, Building, Evaluating-Proceedings of the 18th International Association for People-Environment Studies Conference*. IAPS. Vienna, Austria: Hogrefe & Huber, 2005.

4. Llevar a cabo acciones proambientales, genera estados afectivos positivos. Por ejemplo, el psicólogo mexicano Víctor Corral<sup>57</sup> ha reportado que entre más se involucran las personas en acciones proambientales, tienen más experiencias restauradoras,<sup>58</sup> así como más sentimientos asociados a la felicidad.<sup>59</sup>

Este conjunto de hallazgos de las investigaciones sobre la naturaleza y sus beneficios se puede resumir gráficamente con el esquema que se muestra en el figura 1.



Figura 1. Interacciones entre la naturaleza, el bienestar psicológico y la conducta proambiental  
Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver, estar en contacto con la naturaleza brinda bienestar psicológico y experimentar éste promueve la búsqueda de ese contacto (A). El bienestar psicológico promueve actitudes y comportamientos proambienta-

57. Corral, "The positive psychology of sustainability".

58. Corral, "The positive psychology of sustainability".

59. Víctor Corral Verdugo, José Mireles Acosta, César Tapia Fonhiem y Blanca Fraijo Sing, "Happiness as Correlate of Sustainable Behavior: A Study of Pro-Ecological, Frugal, Equitable and Altruistic Actions That Promote Subjective Wellbeing", *Human Ecology Review* 18, núm. 2 (2011): 95-104. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=71140479&lang=es&site=eds-live>.

les, y desarrollar éstos genera sensaciones de bienestar en las personas (B). Estar en contacto con la naturaleza promueve las actitudes y conductas ambientales, y el desarrollo de éstas beneficia a los espacios verdes públicos.

Al observar las interacciones de la figura 1 se puede apreciar que tener la oportunidad de estar en contacto con la naturaleza en el ambiente urbano es algo benéfico, tanto para las personas como para el ambiente mismo. El bienestar psicológico de las personas, además de ser importante en su dimensión social, es relevante ya que también impacta a la dimensión ambiental. Por lo tanto, la evaluación del bienestar de las personas en los espacios verdes públicos es una evaluación de la sustentabilidad social y ambiental al mismo tiempo.

Una vez reconocida la importancia de la evaluación del bienestar en los espacios verdes públicos, es necesario tener un marco definido sobre el mismo. El bienestar puede ser concebido desde múltiples enfoques y puede estar asociado a una gama muy diversa de variables. Es un constructo de naturaleza subjetiva y que varía de forma marcada entre los diversos grupos de personas y sus contextos sociales, culturales, históricos y económicos.

### **Necesidades humanas y bienestar humano en los espacios verdes**

Lo evasivo del constructo *bienestar humano* dificulta que se puedan identificar y evaluar los componentes de los espacios verdes públicos que brindan beneficios a las personas. En la literatura se pueden encontrar diversas aproximaciones al bienestar psicológico (ver, por ejemplo, Willis).<sup>60</sup> Una de estas aproximaciones, la centrada en las necesidades humanas, resulta ser especialmente útil. Un marco centrado en las necesidades humanas permite identificar una serie de atributos mínimos necesarios para experimentar bienestar. Además, estos atributos, dentro de este marco, se consideran compartidos por una considerable cantidad de la población y relativamente estables a través del tiempo.

La psicología, sobre todo dentro de su corriente humanista, ha utilizado con frecuencia las necesidades humanas como marco para sus teorías e investigaciones. Uno de los casos más conocidos es el de Abraham Maslow y su modelo de necesidades humanas. De acuerdo con este autor<sup>61</sup> existe un conjunto definido de necesidades humanas las cuales organizó en una estructura jerárquica. Las necesidades que se encuentran en los niveles más bajos son necesidades esenciales para la sobrevivencia, como beber, alimentarse y la seguridad física. Conforme se sube en la estructura, se encuentran necesidades psicológicas más alejadas de la sobrevivencia, como el afecto, la confianza y el respeto. Este modelo ha sido utilizado en investigaciones sobre las relaciones entre las personas y los espacios públicos. Por ejemplo, Latifyan y Salavati<sup>62</sup> utilizaron las necesidades de Maslow para identificar qué elementos de diversos espacios públicos satisfacen las necesidades de los adolescentes.

60. Cheryl Willis, "A human needs approach to revealing nature's benefits for visitors to the coaste", *Area* 47 (2015): 422-428.

61. A. H. Maslow, "A theory of human motivation", *Psychological Review* 50, núm. 4 (1943): 370-396.

62. M. Latifyan y M. Salavati, "Environment designing considering the needs of youth according to Abraham Maslow's needs case study: District 9 of Isfahan City", *African Journal of Business Management* 9, núm. 1 (2015): 8-17.

Matsuoka y Kaplan<sup>63</sup> también utilizaron un marco de necesidades humanas para organizar y dar sentido a la investigación sobre el paisaje urbano. Estos autores analizaron los artículos publicados en la revista *Landscape And Urban Planning* en un periodo de 16 años. Las investigaciones mostradas en un total de 90 artículos fueron organizadas en un sistema de 6 categorías:

1. *Contacto con la naturaleza*. Sentir el contacto directo con la naturaleza. Contemplación y contactos no visuales con la naturaleza
2. *Preferencia estética*. Escenas o vistas bellas. Limpieza. Sonidos placenteros
3. *Recreación y juego*. Actividades como caminar, jugar, andar en bicicleta, escalar, deportes y juegos.
4. *Interacción social y privacidad*. Interacciones entre diversos individuos de un mismo grupo y entre diferentes grupos, promovidas o facilitadas las áreas verdes. Posibilidad de encontrar privacidad
5. *Participación humana en el proceso de diseño*
6. *Sensación de identidad comunitaria*

También Michael Laurie<sup>64</sup> propuso tres categorías generales de necesidades humanas que, al ser cubiertas en los espacios verdes públicos, generan bienestar en las personas. Las necesidades propuestas por Laurie son:

1. *Necesidades físicas*. Comodidad corporal proporcionada por los elementos del espacio, como el mobiliario.
2. *Necesidades fisiológicas*. Relacionadas con los procesos homeostáticos, como la regulación de la temperatura, la alimentación y descanso.

63. Rodney H. Matsuoka y Rachel Kaplan, "People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape And Urban Planning contributions", *Landscape and Urban Planning* 84, núm. 1 (Enero 2008): 7-19.

64. Michael Laurie, *Introducción a la arquitectura del paisaje* (Barcelona: Gustavo Gili, 1983).

**3. Necesidades psicológicas**

- a. *Necesidades estabilizadoras*: seguridad, libertad de acción, comprensión del lugar.
- b. *Necesidades individuales*: privacidad, territorialidad, libertad de expresión.
- c. *Necesidades enriquecedoras*: creatividad, experiencias estéticas.

Los psicólogos Rachel Kaplan y Stephen Kaplan<sup>65</sup> también propusieron un conjunto de necesidades psicológicas que pueden verse cubiertas en el paisaje. Junto con Ryan, estos autores propusieron las siguientes necesidades.<sup>66</sup>

1. *Comprensión*. Entender el espacio que rodea a la persona, que éste le haga sentido.
2. *Exploración*. Explorar el lugar con la finalidad de descubrir qué hay más allá.
3. *Refugio*. Ubicarse en un lugar lejos de la fuente de la actividad urbana y la estimulación excesiva.
4. *Restauración psicológica*. Recuperación de la fatiga mental. Sensación de estar en otro lugar, en un mundo aparte.
5. *Fascinación*. Interesarse, maravillarse por el lugar. Pensar en él, hacer algo con él.
6. *Compatibilidad*. Congruencia entre los deseos y objetivos de las personas y las oportunidades que ofrece el lugar para satisfacerlas.

65. Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, *The Experience of Nature: A Psychological Perspective* (Nueva York: Cambridge University Press, 1989).

66. Kaplan, Kaplan y Ryan, *With People in Mind*.

Como se puede apreciar, las necesidades humanas han sido un marco útil para investigar el bienestar en los espacios con elementos naturales. La investigación ha mostrado que cuando se cubren las necesidades de las personas, en los espacios verdes públicos, éstas no sólo experimentan bienestar, sino que también desarrollan actitudes y conductas proambientales. De esta manera, la evaluación de las necesidades humanas en los espacios verdes públicos es una evaluación, al mismo tiempo, de la sustentabilidad social y ambiental. Una evaluación de esta naturaleza es en especial valiosa si consideramos que la cantidad de espacios verdes públicos en algunas ciudades, como la de México, no sólo han disminuido, sino que las expectativas para que incrementen son muy escasas.

### **Bases para la construcción de indicadores psicosociales de sustentabilidad en espacios verdes públicos**

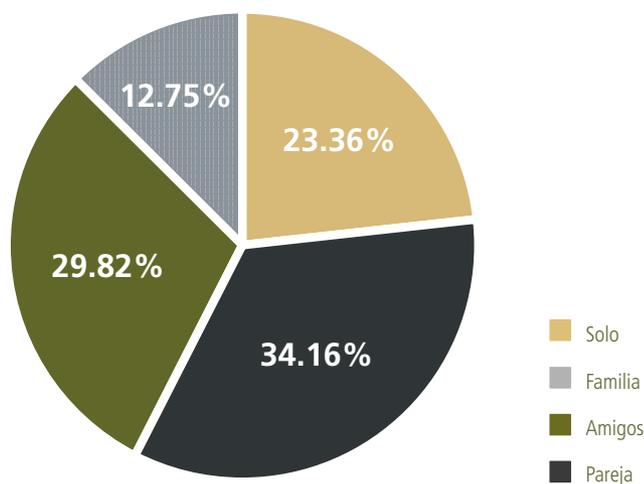
Con la finalidad de identificar los elementos que subyacen a la satisfacción de las necesidades humanas en los espacios verdes públicos, se condujo un estudio en La Alameda del Sur (imagen 1). Este espacio se ubica en la avenida Canal de Miramontes, esquina con Calzada de las Bombas, al sur de la Ciudad de México, en la alcaldía Coyoacán. La Alameda del Sur fue inaugurada en 1987, momento en el que se caracterizaba por sus amplios andadores y por contar con un espacio para la presentación de conciertos de orquestas sinfónicas. Cuenta con 122 mil metros cuadrados de superficie y, en 2014 se inauguró una nueva etapa del sitio, al ser remodelada después de varios años de abandono y de ser considerada una zona peligrosa.



Imagen 1. Foto aérea de la Alameda del Sur  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, UNAM.

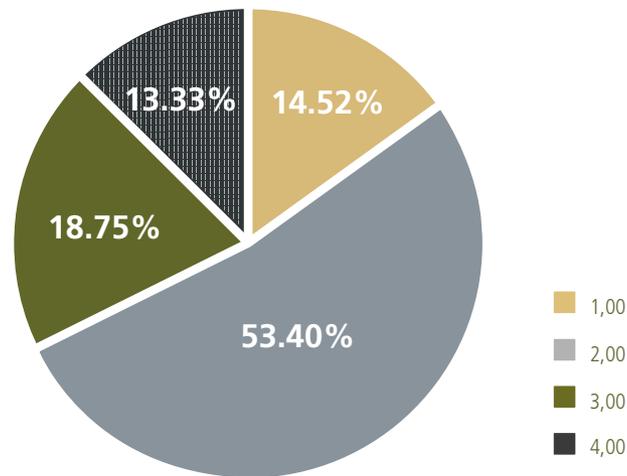
Participaron en el estudio 1 104 visitantes (47% hombres, 53% mujeres) de entre 15 y 84 años (edad promedio = 34,  $DE = 15$ ). De los encuestados, 64% eran casados y 36% solteros. Reportó tener estudios de bachillerato o menor 55% y el restante 45% tiene estudios de licenciatura o posgrado. Del total de participantes, 65% procedía de las alcaldías Coyoacán (38%), Tlalpan (13%) y Xochimilco (13%), mientras que 31% era de otras delegaciones y 4% del Estado de México. Reportó encontrarse laborando 57%, mientras que 43% informó que no.

Los participantes reportaron visitar la Alameda del Sur predominantemente acompañados de la familia, pareja o amigos (gráfica 1). Sin embargo, casi una cuarta parte de ellos (23%) comentaron visitar el lugar preferentemente solos.



Gráfica 1. ¿Con quién suele visitar la Alameda del Sur?  
Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los encuestados (66%) acude a la Alameda del Sur con mayor frecuencia en fin de semana, mientras que 34% lo hace entre semana. Asimismo, la mayoría (85.48%) informó pasar dos horas o más en la Alameda del Sur. Únicamente 14.52% informó pasar una hora o menos, en una visita habitual (gráfica 2).

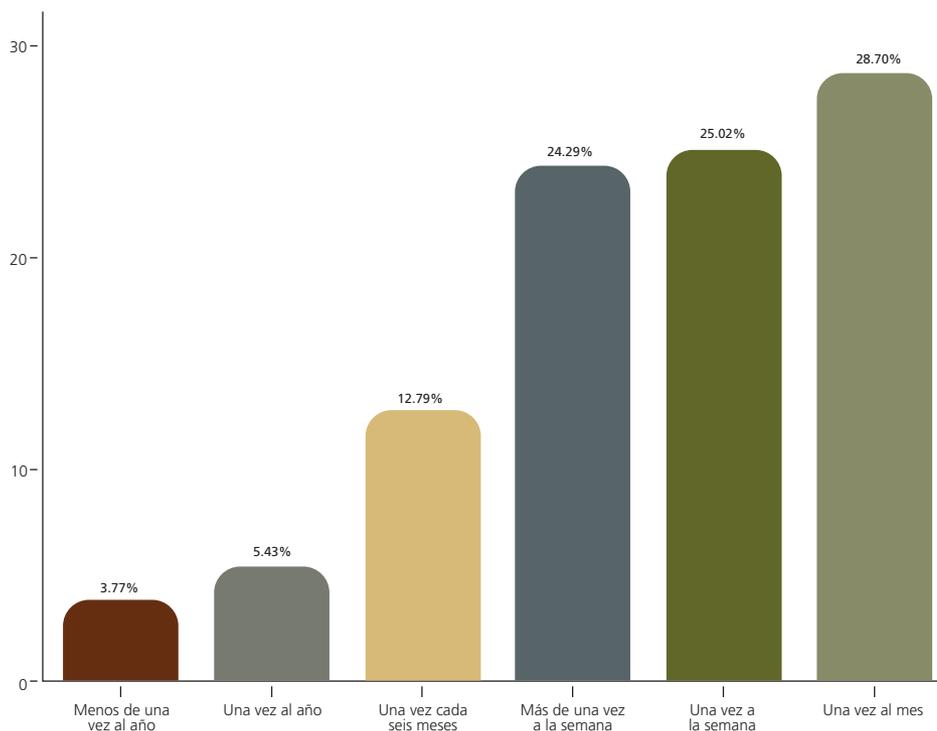


Gráfica 2. En una visita común, ¿cuántas horas suele pasar en la Alameda?  
Fuente: elaboración propia.

El horario de visita más frecuentemente elegido fue por la tarde (59%), seguido de la mañana (38%). Únicamente 4% de los participantes informó visitar el lugar, con mayor frecuencia, por la noche. Respecto a la frecuencia con la que los participantes visitan la Alameda del Sur, se encontró que 78% lo hace una vez al mes o más a la semana (gráfica 3). En tanto que 22% asiste una vez cada seis meses o menos.

Las encuestas se realizaron de forma individual, tanto en fines de semana como entre semana, en distintos horarios. Los encuestadores se aproximaron a los visitantes, se presentaron como estudiantes de Arquitectura de Paisaje de la UNAM y como colaboradores de un proyecto de investigación sobre la percepción de las personas acerca de la Alameda del Sur.

Los cuestionarios utilizados en las encuestas buscaron obtener información acerca de la experiencia de los visitantes en la Alameda del Sur. El cuestionario contó con dos secciones. La primera estuvo destinada a obtener información general acerca de algunas características de los encuestados, como su la edad, sexo, procedencias, etcétera. La segunda estuvo compuesta por preguntas abiertas enfocadas a indagar el propósito de las personas para



Gráfica 3. ¿Con qué frecuencia visita la Alameda del Sur?

Fuente: elaboración propia.

visitar el lugar, qué es lo que más le gusta de la Alameda del Sur y qué es lo que menos les gusta, así como las actividades que realizan cotidianamente en el lugar. El cuestionario también incluyó dos preguntas acerca de la opinión de los participantes sobre los servicios y la seguridad que perciben en el espacio. Las respuestas a los cuestionarios fueron agrupadas con base en su semejanza.

## Resultados

### ¿Cuál es el principal propósito de su visita a la Alameda del Sur?

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de respuesta a cada una de las categorías sobre el propósito principal de visita a la Alameda del Sur, así como una descripción de éstas.

**TABLA 1. PORCENTAJE DE RESPUESTA:  
¿CUÁL ES EL PRINCIPAL PROPÓSITO DE SU VISITA A LA ALAMEDA DEL SUR?**

PROPÓSITO	%	DESCRIPCIÓN
Recreación y juego	26	Caminar por el lugar, pasear por el lugar para conocerlo, jugar, andar en bicicleta, patinar, practicar deportes, hacer ejercicio, entretenerse
Interacción social	22.6	Encuentro con amigos, estar con la pareja, estar con la familia, realizar actividades en grupo (juegos, picnic), platicar
Restauración y refugio	10.7	Descansar, relajarse, distraerse, buscar tranquilidad y ubicarse lejos de la fuente de estrés (como el ruido y la contaminación)
Pasarla bien	9.5	Divertirse, pasar tiempo libre, disfrutar del lugar
De paso	5.9	Pasar por el lugar para ir a otro destino o acortar distancias
Trabajo	5.6	Comercio
Pasear o entrenar perros	4.8	Pasear o entrenar perros
Actividades escolares	4.2	Realizar tareas, usar la biblioteca
Punto de encuentro	3.3	Quedarse de ver en el lugar con amigos u otras personas
Comer, tomar alguna bebida	2.7	Comprar comida o bebidas en el lugar
Actividades culturales	2.5	Leer, bailar, eventos de danzón, pintura, fotografía, dibujo
Contacto con la naturaleza	2.2	Sentir el contacto directo con la naturaleza; contemplar el lugar, sus elementos naturales y la fauna; contactos no visuales, como sentir el pasto, el viento, los aromas; realizar algo con la naturaleza, como acostarse en el pasto
Total	100	

Fuente: elaboración propia.

### ¿Qué es lo que más le gusta de la Alameda del Sur?

Los participantes reportaron que lo que más les gusta de la Alameda del Sur es el contacto con la naturaleza. En la tabla 2 se muestra el porcentaje de respuesta a cada una de las categorías, así como una descripción de éstas.

**TABLA 2. PORCENTAJE DE RESPUESTA:  
¿QUÉ ES LO QUE MÁS LE GUSTA DE LA ALAMEDA SUR?**

ASPECTO	%	DESCRIPCIÓN
Contacto con la naturaleza	34.1	Sentir el contacto directo con la naturaleza; admirar, observar el lugar; el confort ambiental; la cantidad de elementos naturales; los sonidos, aromas y sensaciones como el viento
Servicios y equipamiento	15.2	Se pueden comprar alimentos y bebidas, se puede trabajar, se puede estacionar el coche, se pueden utilizar servicios como la biblioteca y los sanitarios
Recreación y juego	13.9	Existen diversos espacios donde se pueden realizar diferentes actividades culturales, deportivas, juegos, caminatas
Restauración y refugio	13.1	Se puede encontrar tranquilidad, privacidad. Existen lugares para relajarse y descansar
La amplitud del espacio	6.6	Las dimensiones del espacio, la cantidad de áreas dentro de él, que sea un espacio abierto
Preferencia estática	5.6	La limpieza y cuidado del lugar. La vista bella del lugar
Interacción social	3.4	La presencia de personas; observar a las personas realizando actividades; el lugar propicia la convivencia
Su ubicación	2.2	El lugar es accesible desde diversas zonas de la ciudad
Todo	1.7	Todo lo que hay en el lugar es grato
Accesibilidad	1.2	Se puede entrar libremente al lugar, sin restricciones ni pago
Adecuado para pasear al perro	.5	En el lugar se puede pasear y entrenar perros
Atmósfera social	.8	Se percibe una atmósfera agradable, cálida, de ambiente, festivo
Su seguridad	.7	Se percibe como un lugar seguro para estar
Adecuado para trabajar	.3	Se puede trabajar en el lugar
Recuerdos	.2	Existen recuerdos gratos arraigados al lugar
Total	100	

Fuente: elaboración propia.

### ¿Qué es lo que menos le gusta de la Alameda del Sur?

Los participantes reportaron que lo que menos les gusta de la Alameda del Sur es la apariencia desagradable. En la tabla 3 se muestra el porcentaje de respuesta a cada una de las categorías, así como una descripción de éstas.

**TABLA 3. PORCENTAJE DE RESPUESTA:  
¿QUÉ ES LO QUE MENOS LE GUSTA DE LA ALAMEDA SUR?**

ASPECTO	%	DESCRIPCIÓN
Aspecto desagradable	31	Se ve sucio, con basura, deteriorado. Hay animales desagradables, como ratas. Olores desagradables.
Nada	11	No hay nada que me disguste
Servicios y equipamiento sin funcionar o sucios	10	Los servicios y equipamiento no funcionan o están sucios y deteriorados, como las fuentes, los baños o las luminarias. Hay pocas bancas y botes de basura
La inseguridad	6	El lugar se percibe inseguro, con poca iluminación, sin personal de seguridad
La presencia de comerciantes y policías	5	Los comerciantes y sus puestos ambulantes, así como los policías realizando ensayos en el lugar, generan un aspecto desagradable
Mucha gente	5	Hay demasiada gente, no se puede transitar libremente, se siente muy congestionado
Poco personal de mantenimiento	4	Hay poco personal de mantenimiento para vaciar botes de basura, cuidar la vegetación, limpiar los andadores
La presencia de ciertos grupos	4	La presencia de ciertas personas, como indigentes, jóvenes con patinetas, personas que parecen sospechosas
Ruido	4	Hay mucho ruido proveniente de las calles anexas y de la feria
El mantenimiento de la vegetación	3	La vegetación se ve descuidada, sin arreglo, pocos árboles y pasto
Su ubicación	3	Se encuentra lejos el lugar. Está rodeado de avenidas muy congestionadas y no es agradable percibir el tráfico y ruido
La feria	3	Los juegos de la feria no se ven bien; la feria hace mucho ruido y hay muchas personas
Comportamientos inadecuados de los visitantes	2	Que las personas tiran basura, maltratan el mobiliario y la vegetación

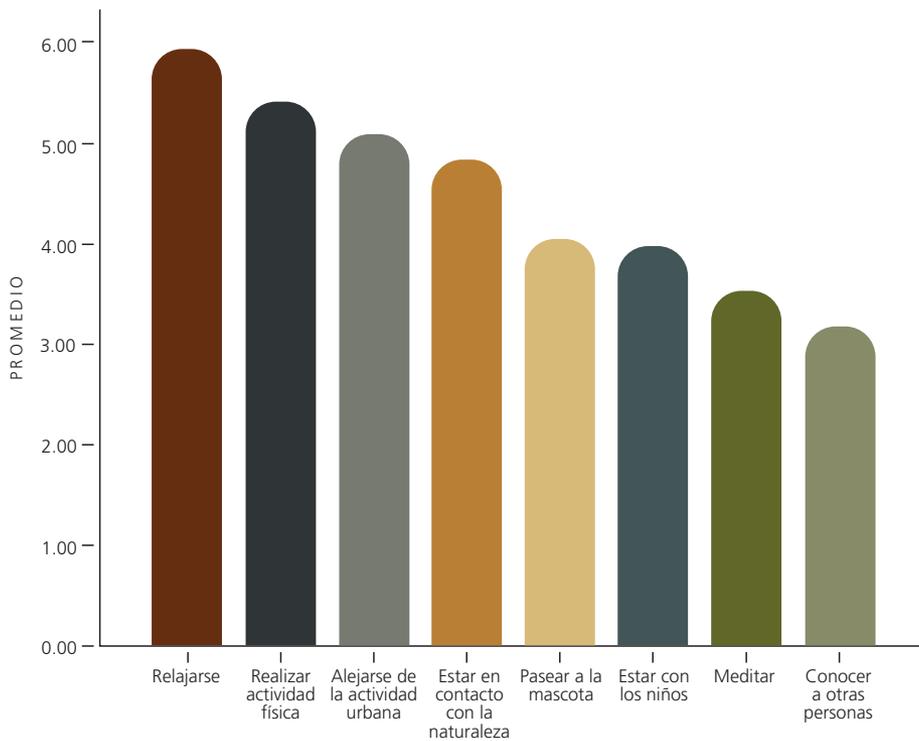
**TABLA 3. PORCENTAJE DE RESPUESTA:  
¿QUÉ ES LO QUE MENOS LE GUSTA DE LA ALAMEDA SUR?**

ASPECTO	%	DESCRIPCIÓN
La incompatibilidad de actividades	2	Las personas ingresan a las canchas cuando están siendo ocupadas. Los carritos bicicletas y triciclos no permiten transitar de forma segura. Los jóvenes en pantineta no permiten usar ciertas áreas. Algunas zonas están muy ocupadas
El clima	2	Hay pocas oportunidades para protegerse de la lluvia y el sol. Cuando llueve se enloda mucho
Hay poca gente	2	En ciertas horas y ciertos lugares hay muy poca gente. Se ve vacío y triste. Hay poca promoción del lugar
Presencia de perros y sus derechos	1	Hay muchas personas que llevan a sus perros. Muchas personas no recogen los desechos de los perros y el lugar se ensucia mucho. Los dueños no vigilan a sus perros y no les ponen correa.
El estacionamiento	1	No es fácil estacionarse, el estacionamiento es pequeño y siempre está lleno
Elementos inseguros	1	Existen hoyos en el pasto y pavimento. Es difícil vigilar a los niños
Total	100	

Fuente: elaboración propia.

### ¿Cuáles son las principales actividades que realiza en este lugar?

Como se muestra en la gráfica 4, la principal actividad que los encuestados realizan en la Alameda del Sur es la de relajarse, seguida de realizar actividad física, alejarse de la actividad urbana, estar en contacto con la naturaleza, pasear a la mascota, estar con los niños, meditar y finalmente conocer a otras personas.



Gráfica 4. ¿Cuáles son las principales actividades que realiza en este lugar?

Fuente: elaboración propia.

### **Indicadores de la sustentabilidad psicosocial en los espacios verdes públicos**

A partir de los resultados de las encuestas en la Alameda del Sur, y con base en la literatura sobre las necesidades psicológicas y los elementos naturales,<sup>67</sup> se elaboraron una serie de indicadores para evaluar el bienestar de los visitantes de los espacios verdes públicos. La construcción de estos indicadores siguió el modelo jerárquico propuesto por Lammerts van Bueren y Blom.<sup>68</sup> La importancia de un modelo jerárquico como el que proponen estos autores es que éste permite ordenar las diferentes concepciones e ideas acerca de la evaluación, de tal manera que puedan ubicarse dentro de un nivel apropiado para su comprensión y uso. Algunas de estas ideas o concepciones, como las metas o principios, son formulaciones abstractas que guían la labor de la evaluación. Por su lado, los indicadores son aspectos con mayor concreción que permiten la verificación en los escenarios reales. De esta manera, el modelo jerárquico es tanto una estructura para ordenar el pensamiento como para la acción.

En el modelo de Lammerts van Bueren y Blom la parte superior en la estructura la conforma el estándar. Éste es la descripción operativa de cómo se evaluará la sustentabilidad psicosocial de los espacios verdes públicos. Los siguientes componentes en la estructura jerárquica, las metas y los principios definen el espectro del estándar.

La meta es un enunciado que se formula como un ideal, por lo tanto, posee un nivel de abstracción que sirve para enmarcar la formulación de di-

67. Kaplan y Kaplan, *The Experience of Nature*; Kaplan, Kaplan y Ryan, *With People in Mind*; Laurie, *Introducción a la arquitectura del paisaje*; Clare Cooper Marcus y Carolyn Francis, *People places: design guidelines for urban open space* (Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1990); Rodney H. Matsuoka y Rachel Kaplan, "People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape And Urban Planning contributions", *Landscape and Urban Planning* 84, núm. 1 (Enero 2008): 7-19.

68. Erik M. Lammerts van Bueren y Esther M Blom. *Hierarchical Framework for the Formulation of Sustainable Forest Management Standards: Principles, Criteria, Indicators* (Wageningen: Tropenbos Foundation, 1997).

rectrices generales para realizar una evaluación congruente con una postura explícita. De esta manera, la meta sería: “espacios verdes públicos sustentables psicosocialmente”.

Los principios se encuentran en el siguiente nivel de la estructura. Son formulados como leyes o reglas fundamentales que guían el razonamiento y la acción. Al ser guías orientadoras, los principios tienen aún un nivel de abstracción que no involucra mediciones o acciones para valorar qué tanto se está cerca o lejos de la meta, pero sí definen objetivos específicos para lograr la meta. En el presente caso, el principio sería: “las necesidades psicosociales de los usuarios deben ser satisfechas”.

Como se puede ver, el principio, así formulado, señaló de forma específica un objetivo relacionado con las necesidades psicosociales de los usuarios, de tal forma que, al ser cubierto, la meta se puede alcanzar. El principio, por tanto, señala de forma más explícita la actitud de la evaluación hacia las relaciones ecosistémicas que se pretenden evaluar.

El criterio es el elemento que se ubica después del principio, y se formula como un veredicto del grado específico y concreto en que se encuentra el estado de un aspecto del sistema socioambiental. Es decir, es un veredicto acerca de qué tanto se han cumplido o cubierto los diferentes objetivos determinados en el principio. Deben reflejar que son consecuencias lógicas y concretas de los principios. Por lo tanto, los criterios deben ser más concretos que los principios y deben formularse de manera que impliquen posibilidad de medición.

Los criterios no deben agregar ni implicar nada nuevo o diferente que lo que se encuentra señalado en los principios. Tampoco deben ser listas de temas, ni formularse como principios ni como prescripciones. Por ejemplo, no deben señalar que una necesidad debe ser cubierta, ya que esto ya se indicó en los principios. Más bien debe mencionar cómo esa necesidad puede ser cubierta. Tampoco deben señalar prescripciones, por ejemplo, “debe existir un programa para garantizar...”. En este caso, los criterios serían:

1. Contacto con la naturaleza y restauración (el espacio permite sentir el contacto directo con la naturaleza, la contemplación y contactos no visuales; permite la relajación, el descanso y la recuperación tras la fatiga mental).
2. Preferencia estética y fascinación (en el espacio se pueden apreciar escenas o vistas bellas, limpieza, sonidos y otras sensaciones placenteras; promueve que las personas se interesen o maravillen por el lugar; estimula a que se piense en él, a hacer algo con él).
3. Recreación y juego (en el espacio se pueden realizar actividades como caminar, jugar, andar en bicicleta, escalar, deportes y juegos).
4. Interacción social y privacidad (el espacio permite interactuar con diversos individuos de un mismo grupo y entre diferentes grupos; permite la posibilidad de lograr distanciamiento respecto de otras personas).
5. Refugio (el espacio permite resguardarse y distanciarse de la actividad urbana; permite ubicarse en un lugar lejos de la fuente de fatiga mental).
6. Comprensión y exploración (se puede entender el espacio que rodea a la persona, que éste haga sentido; se puede navegar sin dificultad dentro de él; el espacio estimula la exploración del lugar con la finalidad de descubrir, dentro de él, qué más hay).
7. Compatibilidad (en el espacio hay congruencia entre los deseos y objetivos de las personas; se pueden encontrar oportunidades en él para lograr los objetivos de los usuarios).
8. Homeostasis (el espacio permite regular la temperatura, así como obtener confort ambiental; permite satisfacer necesidades sanitarias, de descanso, de alimentación y bebida).
9. Seguridad (existen elementos y medios dirigidos a resguardar la integridad de los usuarios y de las instalaciones).
10. Accesibilidad y diseño universal (el espacio permite acceder a él y a sus diferentes áreas sin dificultad; contiene elementos y medios

para que las personas mayores o con discapacidad puedan utilizar las instalaciones sin dificultad).

Los indicadores son los siguientes elementos dentro del modelo jerárquico. Éstos describen de forma concreta y sin ambigüedad la forma de verificar las características, elementos o condiciones del sistema socioambiental. Deben presentar una completa correspondencia con los criterios y pueden ser formulados en términos cuantitativos (por ejemplo, cantidad, volumen, porcentaje) o cualitativos (por ejemplo, sí o no, bien, suficiente, insatisfactorio).

Con base en los resultados obtenidos en las encuestas realizadas en la Alameda del Sur y la literatura sobre las necesidades humanas en los espacios verdes públicos<sup>69</sup> se elaboró un conjunto de indicadores para evaluar en qué medida estos espacios satisfacen las necesidades de sus usuarios. Los indicadores se construyeron con base en la meta, el principio y los criterios presentados anteriormente. Se obtuvieron 165 indicadores, los cuales, en conjunto, brindan un veredicto acerca de en qué medida se cumple la meta. Los indicadores están formulados de tal forma que se pueda brindar una calificación para cada uno. Esta calificación varía de “De ninguna manera” hasta “Completamente”.

Estos indicadores abordan las necesidades humanas contenidas en los criterios presentados con anterioridad. De esta forma, se espera que cualquier usuario de los espacios verdes públicos vea reflejada sus necesidades en los indicadores. Sin embargo, cada espacio verde público tiene sus propias características y contexto, de tal manera que algunos indicadores pueden no tener correspondencia con algunos espacios. Por esta razón, se ha incluido dentro de la escala de calificación la opción “No Aplica”, que debe registrarse

69. Kaplan y Kaplan, *The Experience of Nature*; Kaplan, Kaplan y Ryan, *With People in Mind*; Laurie, *Introducción a la arquitectura del paisaje*; Marcus y Francis, *People*; Matsuoka y Kaplan, “People needs in the urban landscape”.

cuando el indicador no se pueda identificar en el espacio a evaluar. La escala de calificación completa se muestra a continuación:

No Aplica = NA

De ninguna manera (DNM) = 0

Un poco (UP) = 1

Algo (Al) = 2

Mucho (Mu) = 3

Completamente (Co) = 4

El evaluador o evaluadores deberán explorar el espacio y familiarizarse con él. Posteriormente deberán asignar una de las opciones de la escala de calificación para cada uno de los indicadores de acuerdo con la que mejor represente su opinión. A continuación, en la tabla 4, se presentan los 112 indicadores.

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**I. Contacto con la naturaleza y restauración**

1	Existe vegetación en tres estratos: suelo, arbustos y árboles	( )
2	Existen vistas extensas y agradables de la naturaleza. Se aprecia una importante presencia de vegetación y elementos naturales en el lugar	( )
3	Existen árboles que se han dejado crecer sin mayores intervenciones	( )
4	Existe acceso visual a elementos naturales desde cualquier parte del lugar	( )
5	Existe zonas y elementos donde las personas puedan descansar, sentarse o acostarse	( )
6	Existen diversos punto de descanso para poder admirar el lugar	( )
7	Existen diferentes y suficientes elementos naturales para estimular los distintos sentidos	( )
8	La vegetación se encuentra cuidada, se aprecia que cuenta con mantenimiento regular	( )
9	Los elementos naturales crean un ambiente estético rico, que refleje vitalidad y variedad en colores, formas, texturas y olores	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD  
PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**I. Contacto con la naturaleza y restauración**

10	Es posible tener contacto directo con la naturaleza, como acostarse en el pasto, mojarse con el agua, recargarse en los árboles	( )
11	Existen mesas y bancas o asientos en sitios aislados del parque donde las personas puedan leer, comer o descansar tranquilamente dentro de un entorno natural	( )
12	Los elementos y mobiliario del lugar están contruidos con materiales naturales, como piedra, madera, tierra	( )

**II. Compatibilidad**

13	Existen suficientes botes de basura, principalmente en las áreas donde se pueden acumular más desechos	( )
14	Los diferentes servicios, como los baños, la iluminación, el equipamiento del lugar (como las fuentes), se encuentran limpios y funcionando de forma adecuada	( )
15	Existen zonas para pasear y entrenar a los perros sin que interfieran con otros usuarios	( )
16	Existen recursos y programas para el manejo de los derechos de los perros	( )
17	Cuentan con recursos para el aprendizaje, como acceso a internet o bibliotecas	( )
18	Las actividades deportivas y culturales se encuentran bien organizadas, de tal forma que no interfieren con otras actividades ni con otros usuarios	( )
19	Existen zonas en los límites del espacio donde las personas que no necesariamente quieran entrar en él puedan sentarse y observar	( )
20	Existe mobiliario flexible, sillas y mesas, en el lugar, incluso rentado	( )
21	Existen mesas para comer tanto en áreas comunes como en otras más alejadas	( )
22	Existen zonas de estacionamiento para bicicletas las cuales son fácilmente observables y se encuentran cerca de las zonas de alta actividad	( )
23	Los muros, vallas o rejas innecesarias se han reducido al mínimo para evitar la frustración o irritación de los visitantes	( )
24	Existen botes de basura y agua potable disponibles cerca de las mesas para el picnic	( )
25	La capacidad de los contenedores de basura es suficiente o la basura se recoge de manera frecuente	( )
26	La zona de comercio se encuentra integrada de forma armónica con el lugar, de tal manera que no interfiera con las actividades ni con la vista del paisaje	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**III. Preferencia estética y fascinación**

27	El agua que hay en el lugar, por ejemplo, de las fuentes, se aprecia clara y limpia	( )
28	El lugar se encuentra limpio, sin basura	( )
29	Los elementos construidos, como los pavimentos, y los naturales, como la vegetación, muestran cuidado y mantenimiento constante	( )
30	Existen puntos en el lugar desde donde se pueden tener vistas interesantes y llamativas	( )
31	Existen senderos principales anchos, que brinden una experiencia agradable para las personas que sólo atraviesan el lugar	( )
32	El material de los senderos es agradable a la vista y en su textura	( )
33	Existen elementos llamativos y únicos en el lugar de tal manera que las personas se interesen en ellos y se motiven para interactuar con ellos	( )
34	La zona de comercio se encuentra limpia de forma permanente	( )

**IV. Refugio**

35	Existen zonas alejadas y ocultas de la actividad urbana y de las potenciales fuentes de distracción (por ejemplo, ruidos)	( )
36	Existen zonas donde las personas puedan alejarse de la actividad del lugar para poder descansar	( )
37	Existen arreglos en la vegetación de tal forma que ésta genere, por lo menos en algunas zonas, una sensación de barrera que minimice la vista a la actividad y ruido urbano	( )

**V. Comprensión y exploración**

38	Existe señalización clara, accesible y suficiente para facilitar la navegación por el lugar, principalmente en puntos de decisión claves	( )
39	Existen hitos en el lugar que sirven como punto de referencia para ubicarse dentro de él	( )
40	Existe suficiente acceso visual de tal forma que se pueden apreciar, de forma general, las distintas zonas del lugar	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**V. Comprensión y exploración**

41	Existen elementos familiares a los usuarios de lugar (por ejemplo, mobiliario, materiales, juegos conocidos)	( )
42	Es sencillo comprender la configuración espacial del lugar, la forma en cómo se encuentran subdividas las zonas y cómo se conectan entre ellas	( )
43	Se puede distinguir con facilidad el objetivo o uso principal de cada zona del lugar	( )
44	Existen senderos sinuosos los cuales, al recorrerlos, generan la sensación de percibir diferentes escenarios naturales conforme se avanza	( )
45	El lugar cuenta con zonas y elementos semi ocultos que motiven la exploración, el deseo de conocer qué hay ahí	( )

**VI. Homeostasis**

46	Existe la posibilidad de consumir alimentos y bebidas dentro del lugar	( )
47	Existe diversidad en los alimentos y bebidas disponibles en el lugar	( )
48	Existen fuentes de agua para beber cerca de las zonas deportivas	( )
49	Existen áreas dentro del lugar para poder protegerse del viento	( )
50	Existen áreas para poder tomar el sol de forma tranquila y cómoda	( )
51	Es posible refugiarse de la lluvia, del sol y del viento	( )
52	Las áreas para sentarse con tranquilidad están ubicadas de tal forma que el microclima sea confortable	( )
53	Existe en el área de juegos infantiles agua para beber	( )
54	Las bancas se encuentran ubicadas en intervalos de distancia relativamente cortos a lo largo de los senderos, de tal manera que faciliten el descanso frecuente	( )
55	Existen bancas suficientes en las distintas zonas del lugar	( )
56	Existe acceso a los baños de forma permanente	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**VII. Interacción y privacidad**

57	Existe la posibilidad de poderse sentar frente a frente para platicar con otras personas	( )
58	El lugar tiene vida social, se aprecia la presencia y movimientos de personas, por lo menos en ciertos momentos del día	( )
59	El mobiliario puede ser modificado de tal manera que pueda tanto permitir la socialización como evitar la intrusión de extraños	( )
60	Existen subdivisiones en el lugar cuyo diseño permita que diversos grupos puedan identificarse con alguna de ellas y sentirla como propia	( )
61	Existen asientos cerca de diversas instalaciones, como canchas de fútbol, de tal forma que se fomente la conversación entre los usuarios que se sientan	( )
62	El sistema de circulación permite que las personas que pasean puedan observar diversas áreas de posibles contactos sociales sin necesidad de entrar en ellas	( )
63	Existe la posibilidad de elegir entre áreas públicas y otras más privadas	( )
64	Existen algunas bancas en el área de juegos infantiles que se encuentran dispuestas de tal forma que propician la socialización entre los adultos	( )
65	Existen asientos desde donde es posible observar el movimiento de las personas a través del parque	( )

**VIII. Seguridad**

66	Los elementos construidos, como los pisos y mobiliario, son seguros	( )
67	El lugar se encuentra suficientemente iluminado	( )
68	Las bancas están colocadas de tal manera que un muro, árboles o vegetación cubren la espalda generando una sensación de seguridad	( )
69	Si las escaleras son necesarias, éstas son anti derrapantes, sin peldaños sobresalientes y tienen barandal	( )
70	El material para las superficies es suave pero no resbaladizo y no genera reflejos	( )
71	La señalización en el lugar es legible durante el día y la noche	( )
72	El área de juegos infantiles se encuentra alejada de las avenidas	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD  
PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**VIII. Seguridad**

73	Las superficies en las áreas de juegos infantiles son de materiales suaves	( )
74	El área de juegos infantiles cuenta con alguna cerca que impida el acceso de animales	( )
75	Existe un reglamento para el ingreso de los perros	( )
76	Existen suficientes bancas para sentarse a observar el área de juegos infantiles	( )
77	Existe iluminación nocturna en las áreas deportivas, de tal manera que se puede extender el tiempo de uso del lugar y se promueva su seguridad al estar habitada	( )
78	Los botes de basura se encuentran bien emplazados de tal manera que puede prevenirse el ser volteados por niños, perros u otros animales	( )
79	Existen áreas de picnic cerca de la zona de juegos infantiles de tal manera que los niños puedan jugar mientras los adultos los supervisan	( )
80	El material de los juegos infantiles es lo suficientemente resistente de tal forma que los adultos puedan, ocasionalmente, utilizarlo	( )
81	El parque muestra un alto uso el cual desalienta la conducta antisocial	( )
82	Se encuentra presente alguna figura de autoridad que refleje seguridad en el lugar	( )
83	El lugar conecta con dos o más calles, de tal manera, que el incremento en el número de personas que lo atraviesan proporciona vigilancia natural	( )
84	Los accesos al lugar son adecuados de tal manera que impiden que se dañen las vallas, vegetación u otros tipos de elementos	( )
85	Los sanitarios de hombres y mujeres se encuentran ubicados en la misma zona, de tal manera que se propicia una vigilancia natural	( )
86	Existen programas especiales, por ejemplo, de danza o música, que incrementen el uso del lugar, así como la vigilancia natural y el sentido de comunidad	( )
87	Las distintas zonas del lugar se encuentran conectadas entre ellas de tal manera que no se perciben inseguras	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**IX. Diseño universal y accesibilidad**

88	Las fuentes de agua para beber, baños, el mobiliario y otros elementos pueden ser utilizados por niños, personas mayores o discapacitadas	( )
89	Existen bancas cuya disposición tome en cuenta aspectos como la falta de flexibilidad y audición para que las personas mayores puedan socializar	( )
90	Si el lugar es frecuentemente utilizado por personas mayores, los senderos están diseñados para ser uniformes	( )
91	Existen rampas en lugar de escaleras para el uso de personas mayores y/o con problemas de movilidad	( )
92	Los asientos de descanso para personas mayores incluyen descansabrazos y respaldos	( )
93	El diseño de los senderos incluye señales, como cambios en el material de los pavimentos, que puedan indicar a las personas con discapacidad que existe un cambio en el nivel, una intersección entre senderos o un cambio en el uso del área	( )
94	El diseño de los senderos incluye contornos que puedan ser identificados por personas con discapacidad	( )
95	Existe señalización en Braille que es accesible fácilmente	( )
96	Existen mobiliario en la periferia para que las personas mayores o aquellas que no desean adentrarse en el lugar puedan sentarse	( )
97	Los senderos son lo suficientemente anchos para que coexistan, sin interferirse, peatones y personas en sillas de ruedas	( )
98	No existen restricciones para ingresar al lugar	( )
99	La vegetación, así como las hojas caídas de los árboles, no obstruyen el tránsito en los senderos	( )
100	Las entradas al lugar coinciden con las paradas de autobuses y con los cruces peatonales	( )
101	Las áreas para realizar picnic se encuentran relativamente cerca del estacionamiento, de tal manera que sea fácil transportar la comida y el equipamiento y, al mismo tiempo, se encuentra oculta de la actividad de los automóviles	( )
102	Existen diferentes puntos de acceso al lugar	( )

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD  
PSICOSOCIAL PARA LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**X. Recreación y juego**

103	Existen áreas con cambios en el nivel de topografía que incentivan juegos y actividades	( )
104	Existen programas de actividades deportivas y culturales para personas de distintas edades	( )
105	Existen instalaciones para juegos de mesa, tanto en lugares soleados como en la sombra, de tal manera que se pueda elegir	( )
106	Existe al menos una zona poco intervenida, plana y amplia, de tal manera que se puedan realizar actividades libremente	( )
107	Existen troncos, piedras, árboles y algunos otros elementos naturales que puedan utilizarse para jugar	( )
108	Existen infraestructura para ciclismo, patinaje y patineta, y ésta no interfiere con el resto de las actividades en el lugar	( )
109	Existen juegos y aparatos de ejercicio que estimulen la actividad física	( )
110	Las áreas para espectáculos y deportes se encuentran ubicadas de tal manera que el ruido y la actividad no interfiera con las zonas de tranquilidad	( )
111	Existen suficientes zonas y espacios para realizar diferentes actividades deportivas	( )
112	Existe algún trayecto específico para trotar	( )

Fuente: elaboración propia.

## **Conclusiones**

Desde hace mucho tiempo se tiene la idea de que la naturaleza es buena para las personas. Hasta hace relativamente poco, diversos estudios (muchos de ellos en el ámbito de la psicología), han demostrado que la naturaleza nos beneficia en nuestra salud física y psicológica. Sobre este aspecto existe abundante bibliografía, incluyendo metaanálisis y revisiones de la literatura. Estos avances son invaluable, pero aún se debe trabajar en cómo lograr que estos beneficios lleguen efectivamente a las personas. Este es un pendiente importante ya que en las ciudades aumenta la cantidad de personas que las habitan, mientras se reduce la cantidad de áreas verdes. La naturaleza es una fuente de bienestar que se encuentra a la mano, pero todavía necesitamos más herramientas para conocer cómo hacer que las áreas verdes que conservamos en las ciudades beneficien a la mayor cantidad de gente posible. En este capítulo se propuso un medio para lograr esto: la evaluación de los espacios verdes públicos por medio de indicadores psicosociales.

La evaluación psicosocial de los espacios verdes públicos es una consecuencia lógica de la evolución de las visiones acerca de la sustentabilidad. Éstas comenzaron considerando exclusivamente los aspectos ambientales y eventualmente integraron componentes sociales. Aunque estos componentes sociales se centraban de inicio en las características sociodemográficas, en la pobreza y en las condiciones mínimas para que sobreviva la población, en la actualidad se consideran elementos más relacionados con el bienestar físico y psicológico de las personas. La psicología de la sustentabilidad evolucionó de forma semejante. Inició centrándose en el comportamiento para preservar el ambiente, es decir, lo ambiental se ubicaba en primer plano, y evolucionó hasta convertirse en un tema más complejo y dinámico, donde se buscan relaciones armónicas entre las necesidades humanas y la integridad del ambiente. Estos cambios en la visión de la sustentabilidad indican que es posible y pertinente considerar una dimensión psicológica de la sustentabilidad que tenga importancia por sí misma y que amerite una evaluación por derecho propio.

La singularidad de la evaluación de la sustentabilidad psicosocial que se propone en este capítulo es que considera un hecho demostrado a través de investigación científica: si las personas están en contacto con la naturaleza, se sienten bien, desarrollan actitudes y conductas que protegen al ambiente y buscan acercarse a los elementos naturales. Esta evidencia implica un paradigma distinto en la evaluación de los espacios verdes públicos. Se trata de un paradigma donde se pueda evaluar que, en efecto, las personas se conectan con las áreas verdes, reciben sus beneficios y ciertamente se siente bien en ellas.

En la evaluación que se propone en este capítulo se utilizaron las necesidades humanas para elaborar los indicadores de la sustentabilidad psicosocial de los espacios verdes públicos. Las 10 necesidades que formaron los criterios de la evaluación resultaron ser un constructo muy útil para este fin ya que poseen un carácter universal que permitió generar indicadores que reflejan experiencias y condiciones comunes y afines para la mayoría de las personas.

La evaluación que se propone en este documento fue construida con base en la guía teórica y conceptual del modelo jerárquico de Lammerts van Bueren y Blom.<sup>70</sup> Resultó especialmente valiosa esta guía ya que los indicadores obtenidos fueron enmarcados en estructuras conceptuales de orden superior, las cuales estuvieron siempre supeditadas a un principio rector: las necesidades psicosociales de los usuarios deben ser satisfechas. De esta manera, los indicadores resultantes fueron, desde su concepción, y a través de las diferentes etapas de construcción, enfocados a lo que se pretendía evaluar. En este sentido, utilizar el modelo jerárquico brindó validez de contenido a los indicadores formulados.

Los indicadores de esta propuesta también cuentan con validez externa. Su elaboración se soportó, ampliamente, en un estudio empírico donde par-

70. Lammerts van Bueren y Blom. *Hierarchical Framework for the Formulation of Sustainable Forest Management Standards*.

ticiparon más de mil visitantes de un espacio verde público relevante para la Ciudad de México. Los indicadores reflejan múltiples puntos de vista acerca de lo que les gusta y no gusta, prefieren y no prefieren, necesitan y no necesitan las personas que utilizan este tipo de espacios.

El conjunto de 112 indicadores obtenidos aborda, de forma amplia y profunda, las 10 necesidades humanas formuladas en los criterios de la evaluación. Un número significativo de indicadores hace más probable que la evaluación de algo tan complejo, como los factores psicosociales en los espacios verdes públicos, pueda evaluarse de forma confiable. Estos indicadores fueron elaborados y redactados de tal manera que conformen un instrumento práctico, sencillo y flexible, el cual puede adaptarse y aplicarse en diversos espacios.

Un aspecto importante es que la evaluación que se muestra en este documento, al abarcar una amplia gama de factores psicosociales, puede contener indicadores que sean pertinentes para un espacio, mientras que para otros no. Esto es debido a que los espacios verdes públicos varían ampliamente en sus características y contextos. De esta manera, lo que evalúa un indicador podría o no estar presente en un espacio. Sin embargo, la intención fue formular un conjunto de indicadores lo más amplio posible, con la finalidad de que las particularidades de los distintos espacios puedan ser evaluadas. El evaluador o evaluadores podrán discriminar los indicadores que apliquen mejor a los espacios de su interés.

De forma similar, existen diversos indicadores que pueden parecer contradictorios. Éste es el caso, por ejemplo, de los indicadores dirigidos a evaluar la facilitación de la interacción social y aquellos enfocados en las posibilidades de lograr privacidad. Esto es común cuando se trabaja con las necesidades humanas, pues son complejas y contradictorias. Es decir, necesitamos ambas cosas, interacción social y privacidad. Por ello la escala de calificación de los indicadores indica si el espacio está bien o mal, y sólo indica en qué medida cierto atributo se encuentra presente en el espacio a evaluar. Así, son indicadores que orientan la comprensión de los espacios. Sin embargo, pueden

utilizarse los resultados para identificar qué necesidades son satisfechas y cuáles no, y a partir de ahí ponderar las decisiones que se deben de tomar. De cualquier manera, de nueva cuenta es labor del evaluador o evaluadores interpretar los resultados de la evaluación de acuerdo con la naturaleza y propósito del espacio evaluado, su contexto, sus usuarios y las finalidades de la evaluación.

Con frecuencia, la toma de decisiones acerca de los espacios verdes públicos se realiza ignorando la naturaleza y características de los efectos de estos espacios sobre las personas. También suelen ignorarse los mecanismos por medio de los cuales las personas afectan a los espacios. Las decisiones se toman sin considerar las lecciones de fracasos anteriores y con sentido común, sin considerar evidencia empírica. Esto es especialmente frecuente cuando se trata del bienestar de las personas. Sobre este tópico se tienen numerosas aseveraciones y prejuicios, los cuales no correlacionan con la experiencia cotidiana de las personas.

En la actualidad se cuenta con una cantidad importante de evidencia acerca de los beneficios de los espacios verdes públicos sobre el bienestar de las personas. Sin embargo, existentes pocos instrumentos para evaluar si esos beneficios están siendo efectivamente recibidos. Esto es más evidente con los beneficios psicológicos que proveen los espacios verdes. La naturaleza de estos beneficios es más abstracta, interna y subjetiva, por lo que son más difíciles de aprehender. Por ello, es importante contar con indicadores psicológicos del bienestar en los espacios verdes públicos que puedan revelar lo que puede estar oculto, sin notarse.

Los indicadores que se han propuesto en este capítulo se construyeron con base en la revisión de la literatura especializada y en un estudio empírico, por lo que permiten tomar decisiones mucho más informadas, fundamentadas y orientadas hacia la sustentabilidad psicosocial y ambiental de los espacios verdes públicos.

Los indicadores propuestos aquí son útiles en diversos sentidos. Por un lado, al utilizarlos se incrementa el conocimiento acerca de lo que hace sus-

tentable psicosocialmente a los espacios verdes públicos. También una evaluación con estos indicadores provee bases firmes para modificar ambientes existentes y crear nuevos que se orienten hacia el bienestar psicosocial. Por otro lado, indicadores de esta naturaleza promueven que se preste atención hacia ciertos aspectos de la sustentabilidad, como los psicológicos, que suelen ser desatendidos. De igual manera, son útiles para evaluar diversos proyectos y espacios, tanto los que promueven como aquellos que impiden la sustentabilidad general y la psicosocial en particular. Además, los indicadores brindan datos acumulables y comparables, lo que permite dar seguimiento a las acciones emprendidas para mejorar los espacios y tener referentes para evaluar los progresos o retrocesos. Por último, los indicadores tienen una importante función predictiva, ya que permiten identificar qué aspectos podrán brindar bienestar en futuros espacios verdes públicos.

Así, tendremos mejores espacios verdes públicos en la medida en que evaluemos cómo están aquellos con los que contamos. Evaluarlos nos permite mejorar los que ya existen y tomar decisiones acertadas para los futuros. La evaluación es indispensable, pero lo es aún más el saber qué evaluar. En este capítulo se ha mostrado la importancia de evaluar la sustentabilidad psicosocial y se han aportado indicadores para hacerlo. Los siguientes pasos son: 1) evaluar diversos espacios y comprender los resultados y 2) evaluar los indicadores que aquí se han propuesto. De esta manera podremos alcanzar mayor comprensión de qué hace psicosocialmente sustentable un espacio verde público y cuál es la mejor forma de evaluarlo.

## Referencias

- Asamblea Legislativa del Distrito Federal. "Pierde D.F. el 80 % de áreas verdes en un siglo". *Noticias*, Septiembre 28, 2011. <http://www.aldf.gob.mx/comsoc-pierde-d-f-80-areas-verdes-siglo--8893.html>.
- Basiago, A. D. "Economic social, and enviromental sustainability. In the development theory and urban planning practice". *The enviromentalist* 19 (1999): 145-161.
- Berman, Marc G., John Jonides y Stephen Kaplan. "The Cognitive Benefits of Interacting With Nature". *Psychological Science* 19, núm. 12 (Diciembre 2008): 1207-1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>.
- Bringslimark, Tina, Terry Hartig y Grete G Patil. "The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature". *Journal of Environmental Psychology* 29, núm. 4 (2009): 422-433. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.05.001>.
- Briones, Guillermo. *Evaluación de programas sociales*. México: Trillas, 2006.
- Capaldi, Colin A., Raelyne L. Dopko y John M. Zelenski. "The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis". *Frontiers in Psychology* 5 (2014): 976.
- Checa-Artasu, Martín M. "Las áreas verdes en la Ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana". *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales XXI*, núm. 1 (2016): 159.
- Cone, John D. y Steven C Hayes. *Environmental problems: Behavioral solutions*. Monterey, California: Brooks/Cole, 1984.
- Corral Verdugo, Víctor. "The positive psychology of sustainability". *Environment, Development and Sustainability* 14, núm. 5 (2012): 651-666. <https://doi.org/10.1007/s10668-012-9346-8>.
- \_\_\_\_\_. *Psicología de la sustentabilidad: un análisis de lo que nos hace pro ecológicos y pro sociales*. México: Trillas, 2010.
- Corral Verdugo, Víctor, Fernanda I. García, César Tapia Fonllem y Blanca Fraijo Sing. "Sustainable Behaviors and Perceived Psychological Restoration". *Acta de investigación psicológica* 2 (2012): 749-764. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-48322012000200011&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-48322012000200011&nrm=iso).
- Corral Verdugo, Víctor, José Mireles Acosta, César Tapia Fonhiem y Blanca Fraijo Sing. "Happiness as Correlate of Sustainable Behavior: A Study of Pro-Ecological, Frugal, Equitable and Altruistic Actions That Promote Subjective Wellbeing". *Human Ecology Review* 18, núm. 2 (2011): 95-104. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=71140479&lang=es&site=eds-live>.
- Dempsey, Nicola, Glen Bramley, Sinéad Power y Caroline Brown. "The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability". *Sustainable Development* 19 (2011): 289-300.
- Fernández-Ballesteros, Rocío. "Evaluación de ambientes: una aplicación de la psicología ambiental". En *Introducción a la psicología ambiental*, editado por Florencio Jiménez y Juan Ignacio Aragónés, 263-289. Madrid: Alianza, 1991.

- Foladori, Guillermo. "Avances y limitaciones de la sustentabilidad social". *Economía, sociedad y territorio* III, núm. 12 (2002): 621-637.
- Friedman, Arnold, Craig Zimring y Ervin H Zube. *Environmental Design Evaluation*. Nueva York: Springer, 1975.
- Geng, Liuna, Jingke Xu, Lijuan Ye, Wenjun Zhou y Kexin Zhou. "Connections with Nature and Environmental Behaviors". *Plos One* 10, núm. 5 (2015): 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127247>.
- Goodland R. "The concept of environmental sustainability". *Annual Review ecology and systematics* 26 (1995): 1-24.
- Hartig, Terry, Marlis Mang y Gary W Evans. "Restorative Effects of Natural Environment Experiences". *Environment and Behavior* 23, núm. 1 (Enero 1991): 3-26. <https://doi.org/10.1177/0013916591231001>.
- Hassan, Saeed-UI, Peter Haddawy y Jia Zu. "A bibliometric study of the world's research activity in sustainable development and its sub-areas using scientific literatura". *Scientometrics* 99, núm. 2 (2014): 549-579.
- Hellpach, Willy. *Geopsique. El alma humana bajo el influjo del tiempo y clima, suelo y paisaje*. Madrid: Espasa-Calpe, 1940.
- Howell, Andrew J., Raelyne L. Dopko, Holli Anne Passmore y Karen Buro. "Nature connectedness: Associations with well-being and mindfulness". *Personality and Individual Differences* 51, núm. 2 (Julio 2011): 166-171. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.03.037>.
- Kahn, Peter H. *The human relationship with nature: development and culture*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.
- Kaplan, Rachel. "Some Psychological Benefits of Gardening". *Environment and Behavior* 5, núm. 2 (Junio 1973): 145-162. <https://doi.org/10.1177/001391657300500202>.
- Kaplan, Rachel y Stephen Kaplan. *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Nueva York: Cambridge University Press, 1989.
- Kaplan, Rachel, Stephen Kaplan y Robert Ryan. *With People in Mind: Design and Management for Everyday Nature*. Washington, D. C.: Island Press, 1998.
- Kaplan, Stephen. "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework". *Journal of Environmental Psychology* 15, núm. 3 (1995): 169-182. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).
- Kates, Robert, Thomas M. Parris y Anthony A. Leiserowitz. "What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice". *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 47, núm. 3 (2005): 8-21.
- Kellert, Stephen R. "The biological basis for human values of nature". En *The biophilia hypothesis*, editado por Stepehn R. Kellert y Edward O. Wilson, 42-69. Washington, DC: Island Press, 1993.
- Keniger, Lucy E., Kevin J. Gaston, Katherine N. Irvine y Richard A. Fuller. "What are the Benefits of Interacting with Nature?". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, núm. 3 (Marzo 2013): 913-935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>.

- Kuo, Ming. "How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway". *Frontiers in Psychology* 6 (2015): 1093. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>.
- Lammerts van Bueren, Erik M. y Esther M. Blom. *Hierarchical Framework for the Formulation of Sustainable Forest Management Standards: Principles, Criteria, Indicators*. Wageningen: Tropenbos Foundation, 1997.
- Latifiyan, M. y M. Salavati. "Environment designing considering the needs of youth according to Abraham Maslow's needs case study: District 9 of Isfahan City". *African Journal of Business Management* 9, núm. 1 (2015): 8-17.
- Laurie, Michael. *Introducción a la arquitectura del paisaje*. Barcelona: Gustavo Gili, 1983.
- Lohr, Virginia. "Plants and the Individual: A Recent History". En *People-Plant Relationships: Setting Research Priorities*, editado por Joel Flager y Raymond Ponicelete, 225-230. Nueva York: Food Products Press, 1994.
- Louv, Richard. "Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder". *Ecology And Society*, 2005. <https://doi.org/1565123913>.
- Macías, Humberto, Oswaldo Téllez, Patricia Dávila y Alejandro Casas. "Los estudios de sustentabilidad". *Ciencias* 81 (Enero 2006): 20-31.
- Marcus, Clare Cooper y Carolyn Francis. *People places: design guidelines for urban open space*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
- Masera, Omar, Marta Astier y Santiago López-Ridaura. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropia-da, A. C., 2000.
- Maslow, A. H. "A theory of human motivation". *Psychological Review* 50, núm. 4 (1943): 370-396.
- Matsuoka, Rodney H. y Rachel Kaplan. "People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape And Urban Planning contributions". *Landscape and Urban Planning* 84, núm. 1 (Enero 2008): 7-19.
- Mayer, F. Stephan y Cynthia McPherson Frantz. "The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature". *Journal of Environmental Psychology* 24, núm. 4 (2004): 503-515. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>.
- Mayer, F. Stephan, Cynthia McPherson Frantz, Emma Bruehlman-Senecal y Kyffin Dolliver. "Why Is Nature Beneficial?: The Role of Connectedness to Nature". *Environment and Behavior* 41, núm. 5 (Septiembre 2008): 607-643. <https://doi.org/10.1177/0013916508319745>.
- Ojala, Ana. "The interaction between emotional connectedness to nature and leisure activities in predicting ecological worldview". *Umweltpsychologie* 13 (2009): 10-22.
- Organización de las Naciones Unidas. "Open Working Group proposal for Sustainable Development Goals". <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgsproposal.html>.
- Organización Mundial de la Salud. "Protecting children's health in a changing environment Report of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health". <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/19236/e94331.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- \_\_\_\_\_. "Urban green spaces and health. A review of evidence". Copenague, 2016. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1).
- Pereira, Marybeth y Peter M. Forster. "The Relationship between Connectedness to Nature, Environmental Values, and Pro-environmental Behaviours". *Reinvention: an International Journal of Undergraduate Research* 8, núm. 2 (2015). <http://www.warwick.ac.uk/reinventionjournal/issues/volume8issue2/pereira>.
- Pezzey, John. "Sustainability: An Interdisciplinary Guide". *Environmental Values* 1, núm. 4 (1992): 321-362.
- Raudsepp, Maaris. "Emotional Connection to Nature: Its Socio-Psychological Correlates and Associations with Pro-Environmental Attitudes and Behavior". En *Designing Social Innovation: Planning, Building, Evaluating-Proceedings of the 18th International Association for People-Environment Studies Conference*. IAPS. Vienna, Austria: Hogrefe & Huber, 2005.
- Russell, Roly, Anne D. Guerry, Patricia Balvanera, Rachelle K. Gould, Xavier Basurto, Kai M. A. Chan, Sarah Klain, Jordan Levine y Jordan Tam. "Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being". *Annual Review of Environment and Resources* 38, núm. 1 (Octubre 2013): 473-502. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012312-110838>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. "Superficie de áreas verdes urbanas per cápita", s.f. [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores\\_ilac16/ilac16/04\\_sociales/4.1.3.1.html](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_ilac16/ilac16/04_sociales/4.1.3.1.html).
- Ulrich, Roger S. "View through a Window May Influence Recovery from Surgery". *Science* 224, núm. 4647 (1984): 420-421. <http://www.jstor.org/pbidi.unam.mx:8080/stable/1692984>.
- Ulrich, Roger S., Robert F. Simons, Barbara D. Losito, Evelyn Fiorito, Mark A. Miles y Michael Zelson. "Stress recovery during exposure to natural and urban environments". *Journal of Environmental Psychology* 11, núm. 3 (1991): 201-230. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7).
- Vallance, Suzanne A., Harvey C. Perkins y Jennifer E. Dixon. "What is social sustainability? A clarification of concepts". *Geoforum* 42 (2011): 342-348.
- Willis, Cheryl. "A human needs approach to revealing nature's benefits for visitors to the coast". *Area* 47 (2015): 422-428.
- Wilson, Edward O. "Biophilia and the conservation ethic". En *The biophilia hypothesis*, editado por Stephen R. Kellert y Edward O. Wilson, 31-41. Washington, DC: Island Press, 1993.
- World Commission on Environment and Development. "Our common future". Noviembre, 2018. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.



# Arbolado de parques y jardines. Indicadores de vigor para la mejor contribución al aporte de servicios ambientales

María del Carmen Meza Aguilar

Leticia Velázquez Ramírez

El interés actual por la calidad del medio urbano constituye en gran parte la convergencia de dos temas: la preocupación por la calidad del medio natural y el desarrollo de nuestras comunidades urbanas, ambos centrados en un interés por la calidad de vida de sus habitantes. Desde esta perspectiva, el fenómeno de expansión urbana ha llevado a un replanteamiento acerca de las funciones que deben cumplir los espacios verdes públicos en las ciudades dado que las llamadas áreas verdes –parques y jardines– a partir del siglo xx han cambiado su escala funcional con el crecimiento de la ciudad. Los cambios que presentan en cuanto a función, tamaño y composición exigen un análisis detallado no sólo por la evolución experimentada, sino por la aceleración con que se producen las transformaciones. El avance de la urbanización en la Ciudad de México ha impactado no sólo disminuyendo su superficie, sino en la modificación de las condiciones ambientales de la propia ciudad, por lo que resulta fundamental proteger, conservar e incrementar las áreas verdes urbanas, ya que desempeñan funciones esenciales de recuperación ambiental para mejorar la calidad de vida de los habitantes.<sup>1</sup>

Los parques en la Ciudad de México son víctima de la adversidad y el desequilibrio del medio, a lo que se suman las prácticas inadecuadas de plantación y manejo que afectan el crecimiento y desarrollo de la vegetación, situación que trae como consecuencia la disminución de sus funciones vitales y como consecuencia anunciada, el envejecimiento prematuro de los árboles y la muerte de muchos de ellos.

Para abordar el estudio de las áreas verdes se debe tener en mente que la contribución al mejoramiento ambiental de estos espacios debe observar cuando menos dos aspectos: eficiencia ecológica y equidad social.

El enfoque para el manejo de la vegetación urbana apunta en el sentido de entregar más y mejores beneficios a las personas que habitan las ciudades

1. María del Carmen Meza y José Omar Moncada Maya, "Las áreas verdes de la ciudad de México. Un reto actual", *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* XIV, 331 (2010): 56.

donde, tomando como premisa el funcionamiento ecosistémico de la vegetación de las áreas verdes en su conjunto, se potencie la generación de múltiples beneficios ambientales que produzcan mejores condiciones de vida.<sup>2</sup>

Un aspecto relevante en esta temática es la necesidad de contar con *términos de referencia* que con una visión multidisciplinaria logren evaluar la aportación de las áreas verdes al mejoramiento ambiental y faciliten su caracterización desde el concepto de su aporte al mismo en aras del bienestar de los ciudadanos. La importancia de disponer de un sistema de indicadores radica en la necesidad de contar con un instrumento que permita comprender, analizar y usar la información de una manera concisa, representativa y científicamente probada y que funcionen como parámetros de valor para alcanzar metas propuestas para una vida saludable.<sup>3</sup>

2. Santiago del Pozo Donoso, *Ciudades sustentables: necesidad de indicadores sociales y ambientales para la gestión de la vegetación urbana* (Chile, s.f.), 1-35, <http://epac.mma.gob.cl/Pages/Uploads/23963b67-1a8d-49be-9118-82c2621d7a98.pdf>.
3. Christian Loyola Gómez y Juan Rivas Maldonado, "Análisis de indicadores de sustentabilidad para su aplicación en una ciudad intermedia de Chile: el caso de Chillan y su plan de desarrollo comunal", *Tiempo y Espacio* 25 (2010): 1-12, <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2010/ANALISIS%20DE%20INDICADORES%20DE%20SUSTENTABILIDAD%20PARA%20SU%20APLICACION%20EN%20UNA%20CIUDAD%20INTERMEDIA%20DE%20CHILE.pdf>.

### **Las áreas verdes urbanas y la salud**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone un estándar de 9 metros cuadrados de área verde por habitante,<sup>4</sup> indicador al que se suma el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA),<sup>5</sup> que señala que se debe dotar a los residentes de las grandes ciudades de espacios recreativos, esparcimiento y educación, cultura y difusión ambiental para lograr una buena calidad de vida.

La Ciudad de México ocupa una superficie de 1 495 km<sup>2</sup> con un registro de 8 918 653 millones de habitantes, estimando una densidad poblacional de 5 967 personas por km<sup>2</sup>.<sup>6</sup> Sin embargo, si se suma la Zona Metropolitana del Valle de México la población total asciende a 21 millones de habitantes, sobre un poco más de 3 540 km<sup>2</sup> de superficie.<sup>7</sup> Estos datos implican una alta densidad poblacional y, por ende, menor oportunidad de destinar superficie verde a la ciudad. Así, cumplir con los estándares propuestos por la OMS es un reto ambiental enorme que tienen las autoridades de la Ciudad de México para lograr un equilibrio para satisfacer la demanda y, además, lograr el mantenimiento adecuado de las mismas.

La sustentabilidad es un concepto que se refiere a la conservación de los sistemas ecológicos en su diversidad y productividad a lo largo del tiempo.

4. Organización Mundial de la Salud (OMS), "Conferencia de la OMS sobre la salud y el clima", 2010, <https://www.who.int/world-health-day/2010/es/>.
5. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), "Objetivos de desarrollo sostenible. La OMS y el PNUMA logran importante pacto para combatir la contaminación medioambiental", 2018, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2018/01/la-oms-y-el-pnuma-logran-importante-pacto-para-combatir-la-contaminacion-medioambiental/>.
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), "Información para niños y no tan niños. Cuéntame. Información por entidad federativa. Ciudad de México", 2015, <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/densidad.aspx?tema=me&e=09>.
7. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), "La zona metropolitana del Valle de México", en *Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010* (México: Comisión Ambiental Metropolitana, s.f.), 2-3.

En este sentido, aunque las áreas verdes urbanas no son sistemas naturales se entienden como elementos fundamentales para aportar al mejoramiento ambiental y con ello contribuir a la sustentabilidad ambiental de la ciudad.

A partir de la revisión de diversos trabajos que se avocan al tema de sustentabilidad en las ciudades, y particularmente aquellos que proponen a los espacios verdes públicos como contribuyentes importantes a la misma, se establece un marco conceptual y analítico para la evaluación de la aportación de las áreas verdes urbanas a la sustentabilidad de las ciudades en su perspectiva ambiental. Se tomó como referencia el cuadro denominado “Aproximaciones analíticas en torno a la sustentabilidad de parques y áreas verdes urbanas”,<sup>8</sup> y se revisaron diversas publicaciones relacionadas a los espacios verdes incorporando nuevos estudios con el fin de lograr un estado del arte actualizado y amplio. Se mantuvo la presentación en forma de tabla considerando la amplitud del material revisado y la necesidad de reconocer con facilidad la forma de abordaje de cada autor.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Clark <i>et al.</i> (1997)	Verde urbano	Modelo cualitativo de sustentabilidad del verde urbano	Modelo/ componentes/ criterios/indicadores/ objetivos. Tres componentes/ árboles y áreas verdes saludables, apoyo comunitario, manejo apropiado.

8. Luis Aníbal Vélez Restrepo, “Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos”, *Rev. Geogr. Norte Gd.*, núm. 43 (2009): 34.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Santamour (1990)	Verde urbano	Árboles para plantación urbana: diversidad y sentido común ( <i>trees for urban planting diversity</i> ).	Propone una fórmula de plantación con diferentes categorías botánicas para disminuir la vulnerabilidad de la vegetación al ataque de plagas.
Halvorsen (2000)	Estructura verde urbana natural y cultivada	Herramientas analíticas para evaluar la sustentabilidad del verde urbano, proveyendo tanto una presentación numérica como visual de la situación.	Método del <i>green poster</i> , valores y funciones para la recreación y el juego, valores estéticos/ valores de paisaje, valores naturales/ diversidad biológica.
Abolina y Zilans (2002)	Urbana	Evaluación de la sustentabilidad en la planeación urbana. El espacio verde urbano como parte del conjunto de indicadores de sustentabilidad.	Los planes de desarrollo en relación con el transporte y el espacio verde. Temas: área de espacio verde, área de antejardín ( <i>family garden</i> ), conectividad (corredores verdes), mejoramiento de la diversidad biológica.
Fehr <i>et al.</i> (2004)	Urbana	Indicadores de sustentabilidad en políticas ambientales municipales de largo plazo.	Indicadores básicos de sustentabilidad municipal. Lista que incluye: existencia de áreas de recreación pública, ríos y quebradas bajo protección oficial.

TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Lindsey (2003)	Senderos verdes urbanos	Una estructura para evaluar su sustentabilidad. Un conjunto de indicadores para estimar el progreso hacia objetivos de sustentabilidad.	Principios/objetivos/indicadores. Principios: economía basada en el lugar, equidad, armonía con la naturaleza, ambiente construido habitable. Indicadores: número de usuarios, beneficios netos, disposición para contribuir, equidad de acceso, frecuencia y dominancia de especies, cualidad de hábitat, biodiversidad acuática, cobertura de dosel, consideración de la población urbano-regional, encuestas de usuarios.
Chiesura (2004)	Parque	Exploratorio. Un análisis realizado entre visitantes de un parque urbano. Beneficios sociales y psicológicos para los ciudadanos; implicaciones para la sustentabilidad de la ciudad.	Motivos de la gente para frecuentar la naturaleza urbana, dimensión emocional y beneficios percibidos, satisfacción pública con la cantidad de áreas verdes en la ciudad.
Cranz y Boland (2004)	Parque	El parque como objeto de estudio conceptual. Describe el parque sostenible como un quinto modelo de parques.	Postula tres principios generales o atributos del parque sostenible: autosuficiencia de recursos, integración al sistema urbano, nuevos modelos de expresión estética.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Jim (2004)	Verde urbano	Revisión comprehensiva para integrar los últimos hallazgos en el tema de la vegetación en la ciudad sostenible.	Estrategias alternativas para el enverdecimiento sostenible de la ciudad compacta. Principios y prácticas para implementar esfuerzos de enverdecimiento. Existentes y nuevos sitios verdes. Cinco cuestiones: qué, dónde, cuándo, cómo, quién podría acompañarnos.
Gustavsson <i>et al.</i> (2005)	Verde urbano	Definición conceptual del manejo sostenible de arbolado y parques urbano.	Adaptación a condiciones locales, utilización de procesos naturales de desarrollo de flora y fauna, continuidad en el manejo, control del uso de químicos, manejo de agua y recreación.
Li <i>et al.</i> (2005)	Verde urbano	Estructura conceptual comprehensiva para el enverdecimiento urbano.	Principios y requerimientos: estructura y función, claridad y consistencia, diversidad funcional y ecológica, biodiversidad y ecoservicios, accesibilidad para el público, distribución del espacio verde, integración y transformación, aceptación e implementación.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
García y Guerrero (2006)	El parque como unidad de análisis	Identificación de tendencias positivas y negativas hacia la sustentabilidad del predio, en función de la gestión y uso.	Indicadores de sustentabilidad ambiental en el manejo de áreas verdes: superficie cubierta por vegetación, carga humana sostenible, funciones ecológicas, índice de patrimonio, depredación del parque urbano, tendencia de la demanda turística, proyección de la inversión municipal, vulnerabilidad natural, vulnerabilidad patrimonial, gestión integral del parque.
Olalde (2006)	Verde urbano	Evaluación de componentes y evaluaciones del arbolado urbano de Ciudad Universitaria, D. F.	Propuesta del programa de propagación de plantas nativas, con potencial ornamental para uso urbano.
Zilans y Abolina (2009)	Urbano	Una metodología para evaluar la sustentabilidad urbana. El conjunto de área verde como indicador.	Criterios de sustentabilidad en los planes y sistemas de manejo urbano vs. las responsabilidades y competencias del gobierno municipal. Criterios: promover e incrementar la biodiversidad y ampliar y atender los espacios verdes formales y los más naturales.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Ayuntamiento de Sevilla Gerencia de urbanismo (2008)	Verde urbano	Indicadores para la planificación urbanística para desarrollar el plan de desarrollo de ordenación urbano de Sevilla.	Conjunto de indicadores que condicionan el proceso urbanístico de Sevilla, para una organización eficiente y cohesión social adecuado.
Miyasako (2009)	Verde urbano	Análisis jurídico en la historia de áreas verdes públicas, para el mejoramiento de la calidad de vidas y sustentabilidad de la Ciudad de México.	Reconocimiento por su función ambiental en aire, biodiversidad y suelo, para ser legisladas por el papel que desempeñan.
Benavides y Fernández (2012)	Parque	Determina la estructura del arbolado y características dendrométricas y dasométricas, además de su densidad.	Indicador básico para el manejo de masas forestales urbanas.
Zaragoza <i>et al.</i> (2014)	Parque	Análisis de la condición de copa en los tres parques, D. F.	Se reportan inventarios realizados en la Alameda Oriente (Alcaldía Venustiano Carranza), Alameda Norte (Alcaldía Azcapotzalco) y la Alameda Sur (Alcaldía Coyoacán). Se registran valores de densidad de copa, transparencia de follaje y muerte regresiva.
Benavides (2015)	Metodología para áreas verdes urbanas e inventario del arbolado	Metodología para levantamiento fitosanitario del arbolado urbano.	Criterios para monitorear de manera más precisa el estado sanitario, para dar los criterios adecuados de su manejo y mantenimiento de las áreas verdes urbanas.

**TABLA 1. APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE PARQUES Y ÁREAS VERDES URBANAS**

AUTOR AÑO DE PUBLICACIÓN	ESCALA	CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	CATEGORÍAS CONCEPTUALES Y ANALÍTICAS
Reséndiz <i>et al.</i> (2015)	Parque	Análisis de signos y síntomas de las especies arbóreas del parque.	Se encontraron diversas causas de signos y síntomas, por ejemplo, hongos, bacterias, insectos, etc.
Zamora (2015)	Parque	Caracterización de las áreas verdes, así como la influencia de la densidad y el tamaño del área verde sobre el vigor del arbolado.	Condición del arbolado con el vigor no tiene relación con el tamaño de área.
Zaragoza <i>et al.</i> (2015)	Parque	Análisis del arbolado, midiendo los índices de daño de severidad, distribución y frecuencia en cada parque.	El daño que prevalece es el vandalismo, gran cantidad de árboles muertos de pie. Escaso mantenimiento y muérdago en gran número de árboles.

Fuente: basado en Vélez,<sup>9</sup> modificado por Meza-Velázquez, 2017.

Con base en esta revisión se pudieron observar diversas aproximaciones en relación a las áreas verdes con el tema de contribución a la mejora ambiental en las ciudades.

- a. En la mayoría de los trabajos a escala urbana los espacios verdes públicos son considerados como un indicador de sustentabilidad *per se* y se refieren en términos de metros cuadrados de área verde por habitante, o incremento de los propios espacios verdes en la ciudad y su

9. Vélez, "Del parque urbano al parque sostenible".

mantenimiento.<sup>10</sup> Sin embargo, estos indicadores no implican una expresión intrínseca de sustentabilidad, ni deben ser bienes incuestionables en la ciudad.<sup>11</sup> Su aporte en tal sentido va a estar mediado justamente por las especificidades que presentan, cuyo reconocimiento obliga a acercarse al espacio verde como objeto de estudio.<sup>12</sup>

- b.** Una segunda aproximación analiza a los espacios verdes como una unidad, son estudios que se enfocan en reconocer la estructura de áreas verdes de la ciudad. El análisis de sustentabilidad a esta escala aprecia y diferencia los atributos de los distintos tipos de áreas, especialmente en su componente verde, el cual se analiza o evalúa en función de criterios, principios o indicadores de tipo ecológico, social y económico considerando que son dimensiones propias de la sustentabilidad.<sup>13</sup>

10. Antoni Falcón, Montse Rivero e Ignasi Pujol-Xicoy, *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión* (Barcelona: Gustavo Gili, 2007); Serafín Ros-Orta, *Planificación y Gestión integral de parques y jardines. Calidad Sostenibilidad y PRL* (Madrid/Barcelona/México: Grupo Eulen/Mundi-Prensa, 2007).
11. Anna Chiesura, "The role of urban parks for the sustainable city", *Landscape and Urban Planning* 68 (2004): 129-138. Thorén Kine Halvorsen, "The green poster. A method to evaluate the sustainability of the urban green structure", *Environmental Impact Assessment Review* 20 (2000): 359-371.
12. Luis Aníbal Vélez Restrepo, "Del parque urbano al parque sostenible", 33.
13. Rolf Gustavsson, Martin Hermy, Cecil Konijnendijk y Anne Steidle-Schwahn, "Management of urban woodland and parks searching for creative and sustainable concepts", en *Urban forest and trees*, eds. Cecil Konijnendijk et al. (Berlín/Heidelberg: Springer, 2005), 370-397; Li Feng, Wang Rusong, Paulessen Juergen y Liu Xusheng, "Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China", *Landscape and Urban Planning* 72 (2005): 325-336; Elia Miyasako, "Las áreas verdes en el contexto urbano de la Ciudad de México" (tesis de doctorado en Derecho Ambiental, UAM-Azcapotzalco, 2009); Ayuntamiento de Sevilla. Gerencia de urbanismo, "Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla", *Servicio observatorio de Sostenibilidad urbanística, Agencia de ecología urbana de Barcelona*, 2008, <http://www.ecourbano.es/imag/00%20DOCUMENTO%20ENTERO.pdf>.

- c. En tercer lugar, y aparentemente menos abordado en la literatura, están los estudios a escala de parque, asumidos como unidad de análisis en sí mismos, como expresión de indicadores de gestión y uso para estimar su aportación a la sustentabilidad de la ciudad.<sup>14</sup>

Una vez revisados los trabajos del cuadro 1, queda claro que “los parques urbanos están siendo ampliamente cuestionados en términos de su aporte a la sustentabilidad en las ciudades, especialmente por su propio impacto ambiental a nivel de materiales, servicios ambientales, consumo de agua, costos de mantenimiento y agotamiento como hábitat ecológico”.<sup>15</sup> No obstante que en todos los estudios se plantea a la sustentabilidad como el común denominador, como una estrategia alternativa para el enverdecimiento de la ciudad, los parámetros o indicadores quedan abordados de manera aislada, como un atributo del parque. Por ejemplo, se aborda la superficie cubierta por vegetación, la biodiversidad, la producción de humedad ambiental, la captación de oxígeno, etcétera, sin considerar que esos parámetros responden al carácter sistémico del área verde y que es justamente la interrelación que se establece entre ellos lo que le confiere posibilidades para contribuir al mejoramiento del ambiente urbano.

14. Susana García y Marcela Guerrero, “Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina”, *Revista de Geografía Norte Grande* (2006): 45-57, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30003504>; Héctor Mario Benavides Meza y Diana Young Fernández Grandizo, “Estructura del arbolado y caracterización dasométrica de la segunda sección del Bosque de Chapultepec”, *Madera y bosques* 18, núm. 2 (2012): 51-71; Alejandra Zaragoza Hernández, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Alicia Chacalo Hilú, María de Lourdes de la Isla de Bauer, Dionicio Alvarado Rosales y Héctor González Rosas, “Identificación de daños en el arbolado de tres parques del Distrito Federal”, *Revista mexicana de ciencias forestales* 6, núm. 32 (2015): 63-82, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200711322015000600063&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200711322015000600063&lng=es&tlng=es).
15. Galen Cranz y Michael Boland, “Defining the sustainable park: a fifth model for urban parks”, *Landscape journal* 23 (2004): 106.

En el pasado la gente reconocía en los parques un lugar en donde se podía reponer de la fatiga laboral, que les permitía la recarga anímica, un lugar lúdico y saludable, como un antídoto de la ciudad.

Hoy el término *parque sustentable* es un concepto intelectual y complejo, socialmente reconocido, aunque la propia complejidad del término dificulta su comprensión y su puesta en práctica, ya que incorpora como premisas para ser sustentable: la autosuficiencia de recursos para su gestión, el desarrollo de procesos sucesionales de la vegetación, la conectividad ecológica en el paisaje urbano, modelos de expresión estética distintos y aspectos constructivos y operativos, el reciclaje, la reducción de la contaminación y, sobre todo, un aporte al bienestar social y salud pública. Condiciones muy difíciles de lograr en su totalidad.

### ¿Qué sucede en la Ciudad de México?

El avance de la urbanización en la Ciudad de México ha impactado negativamente las condiciones ambientales que prevalecen en ella. Por esto resulta fundamental conservar e incrementar las áreas verdes urbanas, ya que desempeñan funciones esenciales que coadyuvan a la restitución de mejores condiciones ambientales y por tanto contribuyen para incrementar la calidad de vida de los habitantes.

A pesar de reconocer los abundantes beneficios de las áreas verdes urbanas, el crecimiento desordenado y la falta de planeación de la Ciudad de México ha impactado en la deficiencia y mala calidad de éstas. Hace ya años, la Organización Mundial de la Salud (OMS),<sup>16</sup> estableció la recomendación de que en toda zona urbana debería existir, al menos, una superficie de 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, que correspondía, según su criterio, al mínimo exigible para una razonable urbanización. Otros organismos han destacado la importancia de que éstas se encuentren a una distancia no mayor a quince minutos a pie de los hogares –a efecto de que las personas reciban los beneficios ambientales y sociales que las áreas verdes proporcionan– y recomiendan que la población participe de manera activa en los planes de asignación y diseño de sus áreas verdes.<sup>17</sup>

En México el concepto de *área verde urbana* o *área verde pública* se integra por primera vez en el 2004 en la Ley Ambiental del Distrito Federal y en la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2004.

Con base en la Ley Ambiental del Distrito Federal un área verde es: “toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Dis-

16. oms, “Conferencia de la oms sobre la salud y el clima”.

17. Lorena Martínez González, *Árboles y áreas verdes urbanas de la ciudad de México y su zona metropolitana* (México: Sedna/Conafor/Xochitla/Conabio/Deloitte, 2008); Mark Sorensen, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams, *Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas* (Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, 1998).

trito Federal”.<sup>18</sup> Y en el Artículo 87 de la misma Ley señala en las fracciones I, II, III, IV, V, VI, VIII y IX que las áreas verdes son:

[los] parques y jardines, plazas ajardinadas o arboladas, jardineras, zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública, alamedas, arboledas; promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios ecoturísticos; zonas de recarga de mantos acuíferos y las demás áreas análogas.<sup>19</sup>

Ya en la Norma de manejo de las áreas verdes (NADF-006-RNAT), se puntualiza que un área verde pública es: “[...] toda superficie cubierta por vegetación natural o inducida, localizada en bienes del dominio público del Distrito Federal y contemplada en alguna de las categorías previstas en las fracciones II, III, IV, V del artículo 87 de la Ley Ambiental del Distrito Federal”. Además, las áreas verdes son incluidas en cuando menos 12 documentos entre Leyes y Reglamentos sin proporcionar definición alguna de referencia.<sup>20</sup>

Contar con un concepto claro de área verde y su importancia dentro del componente urbano promueve su mejor manejo y gestión. Afortunadamente

18. Secretaría del Medio Ambiente (Sedema), “Norma ambiental para el Distrito Federal NADF006-RNAT-2016, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes en la Ciudad de México”, *Gaceta Oficial de la Ciudad de México* (Abril 2018): 6, <http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-df/DF-N-NADF-006-RNAT-2016.pdf>.

19. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), *Ley Ambiental de protección a la Tierra en el Distrito* (2017), 73. [http://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY\\_AMBIENTAL\\_PROTECCION\\_TIERRA\\_08\\_09\\_2017.pdf](http://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY_AMBIENTAL_PROTECCION_TIERRA_08_09_2017.pdf).

20. Sedema, “Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2016”; Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la ciudad de México* (México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México/Grupo CAMBSA, 2010), 28.

esta definición está acompañada de criterios a cumplir al realizar actividades de intervención en las áreas verdes públicas.<sup>21</sup>

La Ley Ambiental del Distrito Federal establecía que las instituciones y autoridades a las que corresponde el cuidado de las áreas verdes son: el Jefe de Gobierno, la Secretaría del Medio Ambiente y las Alcaldías. Sin embargo, con el objeto de proteger el derecho de los habitantes del Distrito Federal a disfrutar de un ambiente sano y un territorio ordenado, la Procuraduría Ambiental y Ordenamiento del Territorio (PAOT) es la autoridad ambiental encargada de promover y vigilar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas de protección ambiental y del ordenamiento del territorio.<sup>22</sup>

A principios del siglo XXI el entonces Gobierno del Distrito Federal (GDF), a través de su Secretaría del Medio Ambiente (SMA), instrumentó diversas estrategias para conocer, normar y desarrollar las áreas verdes urbanas, ya que no se contaba con datos suficientes y fidedignos sobre la superficie que ocupaban las áreas verdes en la Ciudad de México.

En mayo del 2000 la Asamblea Legislativa del Distrito Federal recibe la iniciativa de Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, que es aprobada y publicada en el 2002. Las atribuciones dadas a este organismo fueron: obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales actualizados de los usos del suelo y medio ambiente de la entidad, a partir de la recopilación de información proporcio-

21. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, "Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de Árboles en el Distrito Federal", *Gaceta Oficial del Distrito Federal* (2006): 133, <http://www.paot.org.mx/centro/normas/NADF-001-RNAT-2006.pdf>. En los requisitos técnicos generales la norma describe: "El proyecto contemplará criterios de sustentabilidad y educación ambiental tales como ahorro y uso eficiente de agua, ahorro de energía y la utilización de ecotecnias, entre otros".

22. PAOT, *Presente y futuro de las áreas verdes*, 22.

nada por las entidades públicas referidas en el Artículo 15 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal. Se establece que estos datos serán utilizados para el monitoreo y actualización constante de este recurso natural, así como datos relacionados con el cuidado y preservación del medio ambiente.<sup>23</sup>

A partir de ese momento la PAOT del Distrito Federal realizó una serie de estudios diagnósticos que se enfocaron a determinar las incompatibilidades de las áreas de transición rural-urbano localizadas en el suelo de conservación y a revisar la calidad ambiental-territorial de las barrancas. Además, llevó a cabo el *Inventario de Áreas verdes urbanas del Distrito Federal*, con el objetivo de contar con información confiable de las áreas verdes de esta demarcación, e instrumentó el monitoreo continuo de su evolución y aseguró con ello su permanencia en defensa de los derechos colectivos de los habitantes del Distrito Federal.

En el 2002, la PAOT realizó el primer inventario de áreas verdes de la entidad, elaborado a partir de imágenes de satélite IKONOS tomadas el año 2000 con métodos de percepción remota en el que se consideraron sólo las áreas verdes mayores a 120 m<sup>2</sup> que se clasificaron en dos categorías: árboles y pastos/arbustos. En este ejercicio se estimó una superficie de 128.28 km<sup>2</sup> de áreas verdes urbanas. Los resultados de este inventario muestran que en el 2003 la Ciudad de México rebasaba la cifra de área verde por habitante recomendada por la OMS; no obstante, en el cuadro 2 se puede observar la desigual distribución que se registraba entre las alcaldías, condición que no ha cambiado mucho en la actualidad.

23. Asamblea Legislativa del Distrito Federal VII Legislatura, "Ley orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Título I. Capítulo I. De las disposiciones generales. Instituto de investigaciones Parlamentarias", *Gaceta Oficial del Distrito Federal* (Julio 5 2017), 1-2, [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LEY\\_ORGANICA\\_ADMINISTRACION\\_PUBLICA\\_DF\\_05\\_07\\_2017.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LEY_ORGANICA_ADMINISTRACION_PUBLICA_DF_05_07_2017.pdf).

**TABLA 2. METROS CUADRADOS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE POR ALCALDÍA**

<b>ALCALDÍA</b>	<b>METROS CUADRADOS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE</b>
Álvaro Obregón	35.8
Azcapotzalco	9.7
Benito Juárez	3.3
Coyoacán	31.4
Cuajimalpa de Morelos	36.7
Cuauhtémoc	3.5
Gustavo A. Madero	11.5
Iztacalco	5.5
Iztapalapa	3.3
La Magdalena Contreras	10.3
Miguel Hidalgo	25.2
Milpa Alta	-
Tláhuac	7.5
Tlalpan	20.3
Venustiano Carranza	11.3
Xochimilco	15.9
Distrito Federal	15.1

Fuente: Sedema, *Inventario de Áreas Verdes. Gobierno del Distrito Federal* (México, 2006), <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/inventario>.

En el año 2010, la PAOT publicó el documento *Presente y Futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México*. En esta obra se da a conocer “El inventario de áreas verdes para la Ciudad de México”, elaborado con base en un mosaico de imágenes satelitales de alta resolución, conformado por esce-

nas de los años 2007 y 2008 en las que, con técnicas de percepción remota, se identificaron las áreas verdes del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) con superficies mayores a 50 m<sup>2</sup>.

En este estudio se estima un índice verde de 14.21 m<sup>2</sup> de área verde por habitante (sin tomar en cuenta la alcaldía de Milpa Alta, porque no se consideró como suelo urbano), pero de acuerdo con la PAOT, si se consideran sólo las áreas arboladas (públicas y privadas), el índice baja a 10 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Cabe mencionar que la clasificación de las áreas verdes de la Ciudad de México realizada por la PAOT incluye áreas arboladas, zonas de pastos/arbustos y áreas deportivas, condición que se ve modificada al considerar únicamente a los parques y jardines públicos. Desde esta última perspectiva, la Ciudad de México proporciona a cada habitante 5.4 m<sup>2</sup> de área verde, extensión que queda por debajo de los parámetros internacionales sugeridos. Aunado a ello, si se analizan los datos por alcaldía, se observa la enorme desigualdad en la distribución de las áreas verdes en las distintas zonas de la ciudad. Además, se debe tener en cuenta que sólo se habla de superficie, no de la calidad de éstas.

En el 2010, la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) y el Instituto de Geografía de la UNAM realizaron el tercer inventario de áreas verdes para la ciudad. Este inventario incluye la información de muy diversos espacios con vegetación como: alamedas, áreas naturales protegidas, áreas de valor ambiental, barrancas, bosques, escuelas/dependencias, panteones, parques, vialidades, huertos urbanos y viveros. El valor obtenido, 17 m<sup>2</sup>/habitante, nuevamente no refleja la superficie verde de carácter público para recreación de la que dispone el habitante de la ciudad. Aunque ambos estudios arrojan datos de importancia para conocer la superficie de áreas verdes, la información obtenida debe ser considerada con reservas dado que los estudios satelitales fueron realizados con diferentes resoluciones y no es posible comparar los datos entre ellos, ya que arrojan información a diferente escala. Además, como ya se dijo, el dato se reduce a superficie total de área verde detectada en la Ciudad de México.

### **Importancia de los componentes de las áreas verdes**

El concepto de *área verde urbana* agrupa un conjunto de espacios dentro de la ciudad cubiertos en su mayor superficie con vegetación, que para “el caso de la Ciudad de México, comprenden, en su mayoría, plantas cultivadas por el hombre e introducidas desde otros países del mundo (exóticas), unas pocas especies nativas, y también una gran cantidad de especies herbáceas espontáneas”.<sup>24</sup> La vegetación en los ambientes naturales representa un elemento y a la vez un factor fundamental en lo relativo a los ciclos de la materia y la energía, a las cadenas tróficas, a las dinámicas con otros elementos naturales como el agua y el suelo y muchos otros seres vivos (animales, microorganismos, etcétera). A pesar de la diferente composición florística de las áreas verdes urbanas, nadie duda de su contribución al mejoramiento del medio, ya que al estar compuestas por masas forestales tienen el potencial de modificar las condiciones de temperatura y humedad del aire y protección de los suelos, además de otros beneficios como ser lugares de convivencia, descanso, recarga energética (inclusive el discurso político las promueve como una estrategia para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos). Es por estas consideraciones que es necesario tratar de aclarar el papel que juega la vegetación en la creación de una ciudad ambientalmente sustentable, tomando en cuenta que es la presencia de vegetación, como componente primario, lo que nos invita a considerar el espacio verde público como elemento prioritario para conseguir la sustentabilidad ecológica en la ciudad.

Es claro que los problemas ambientales que padecemos son el legado de una estrategia de desarrollo que no ha tenido en cuenta la ecología como principio básico, a pesar de que la Agenda 21<sup>25</sup> pugnaba por una mayor comprensión de los impactos ecológicos generados por el desarrollo urbano y la instrumentación de las políticas para mitigarlas.

24. Eduardo Rapoport, Martha Betancourt e Ismael López-Moreno, *Aspectos de la Ecología urbana en la Ciudad de México. Flora de las calles y baldíos* (México: Limusa, 1983), 23.

25. ONU, “Programa 21”, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de desarrollo sostenible, <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>. *Agenda 21* es una lista detallada de asuntos que tiene la atención, organizada cronológicamente; 21 hace referencia a las acciones a emprender en el siglo XXI. Esta iniciativa fue firmada en 1992 en la Cumbre de Río.

### **Los árboles como estructuradores de las áreas verdes**

Generalmente utilizamos el término *arbolado* para designar a las plantas superiores perennes leñosas, que desarrollan un tallo principal y que suelen superar los 6 m de altura cuya longevidad varía de 25 años, en las especies de vida corta como el trueno (*Ligustrum japonicum*), hasta especies de cientos de años como los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*). Su tamaño varía, pudiendo agruparlos en tres categorías: pequeños, de 6 a 12 metros de altura; medianos, de 12 a 18 m, y altos, de 18 a 25 o 30 m. Lo que es claro es que el hombre ha utilizado los árboles con diversos fines en la ciudad desde tiempos antiguos. La gente refiere el término árbol *urbano* para resaltar el uso de los árboles en las ciudades, dando por hecho que sus aplicaciones son para el embellecimiento de éstas. No obstante, hoy su función higienista ha tomado relevancia sobre la estética, a la que se han incorporado el papel lúdico y la generación de ambientes confortables para los habitantes de la ciudad; con todo ello se potencia su importancia como componentes de las áreas verdes. Por tanto, los árboles son elementos básicos de los parques públicos en las ciudades.

A pesar del reconocimiento de los árboles como los mayores contribuyentes al mejoramiento ambiental, la Ciudad de México enfrenta un serio problema ante la pérdida de un número importante de árboles debido, en su mayoría, a la disminución de vigor y, por tanto, al incremento en la susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades que coadyuvan a su envejecimiento prematuro. Dada esta circunstancia, toma especial relevancia la consecuente disminución en el aporte de servicios ambientales como resultado de los daños producidos por los agentes del medio, siendo ésta una de las razones que se aducen como más importantes para protegerlos, amén de su función estética. Esta situación queda manifiesta cuando salimos a caminar a cualquier parque o jardín público, y más aún en las calles en que se observan árboles afectados por plagas, enfermedades u otras condiciones derivadas del nulo o inadecuado manejo de éstos. Como ejemplo, podemos mencionar la

fortísima infestación con muérdago que registran 99% de las especies arbóreas existentes en el Distrito Federal.<sup>26</sup>

Los estudios sobre el arbolado urbano han sido abordados desde diversas perspectivas en función del interés que se ha ido dando a éste. Los primeros se refieren a reconocimiento de especies utilizadas en espacios públicos y los factores ambientales que las afectan, como la contaminación ambiental, infraestructura urbana. Asimismo, otros abordan el tema de su importancia por los aportes al mejoramiento de las condiciones ambientales en las ciudades.<sup>27</sup>

Con el nacimiento e impulso de la *dasonomía urbana*,<sup>28</sup> en 1990, en nuestro país se empiezan a realizar estudios sobre la vegetación urbana, de manera particular del arbolado. En una siguiente etapa, los trabajos empiezan a fomentar los inventarios forestales como una herramienta para reconocer las características y cualidades del arbolado de la ciudad. Entre las primeras

26. Víctor Arriola, Efraín Velasco, Tomás Hernández, Antonio González y Martín Romero, "Los muérdagos verdaderos del arbolado de la Ciudad de México", *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 4, núm 19 (2013): 44.
27. Héctor Mario Benavides Meza, "Bosque urbano: la importancia de su investigación y correcto manejo", en *Memoria del Congreso Forestal Mexicano 1989. S.A.R.H., A.N.C.F. y Gob. del Estado de México*. 19 al 22 de julio de 1989 (Toluca), 966-999 Gene Grey y Frederick Deneke, *Urban forestry*, 2a ed. (Florida: Krieger Publishing Company Malabar, 1992); David Nowak, Daniel Crane y Jack Stevens, "Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States", *Urban Forestry and Greening* 4, núm. 3-4 (2006): 115-123.
28. *Dasonomía* es una palabra que viene del griego *Daso*=bosque y *nomos*= tratado o leyes, es decir Leyes que rigen al bosque. Por tanto, la *dasonomía* es la ciencia que se relaciona con el estudio de los bosques. La *dasonomía urbana* es la ciencia forestal que se relaciona con el estudio y manejo de la vegetación en el medio urbanizado. El primer autor que defendió el manejo de la flora urbana en forma de rodal o masa forestal fue Erick Jorgensen (Canadá). Además, tiene el reconocimiento internacional como el primero que definió la *dasonomía urbana*. A partir de entonces el término ha sido aceptado cada vez por más investigadores de la ciudad. Grey y Deneke, *Urban forestry*, 10.

aportaciones se puede mencionar el trabajo realizado por Chacalo,<sup>29</sup> quien propone una metodología para realizar un inventario forestal urbano en el que identifica parámetros inherentes a las plantas, al sitio y factores ambientales que inciden en el arbolado, ante la necesidad de contar con datos cuantitativos y cualitativos que permitieran diagnosticar las condiciones de la vegetación de gran talla de la ciudad. Otras aportaciones al conocimiento de la vegetación de la ciudad son los libros de Martínez y Chacalo, en 1994,<sup>30</sup> y Rodríguez y Cohen, en 2003,<sup>31</sup> que responden a la necesidad de conocer la biodiversidad de especies utilizadas en la ciudad, a los que se incorporan catálogos de arbolado urbano de la Ciudad de México. Es inexcusable no mencionar los trabajos realizados por Benavides, a partir de la década de los ochenta, en busca de conocer las condiciones y aportes del arbolado urbano a nuestra ciudad que logra sintetizar en una propuesta de una *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*.<sup>32</sup> Un trabajo de gran envergadura se reporta en el estudio “Diagnóstico y caracterización del arbolado del bosque de San Juan de Aragón”, cuyo objetivo fue identificar las especies en este pulmón de la ciudad, además de realizar un diagnóstico puntual que proporcionara información para la buena gestión del propio bosque urbano. En este estudio se registraron variables como: identificación de especie, altura, diámetro normal (D.P.A); diámetro basal; cobertura de copa, etapa de desarrollo, condición de vigor; por plagas o enfermedades de copa y tron-

29. Alicia Chacalo, “Aplicación de un método de inventario de árboles urbanos sobre algunas calles de la delegación Miguel Hidalgo en la Ciudad de México”, en *El arbolado urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de México*, ed. Ismael Moreno (México: Instituto de Ecología, 1991).

30. Lorena Martínez y Alicia Chacalo, *Los árboles de la Ciudad de México* (México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1994).

31. Luis Miguel Rodríguez Sánchez y Eréndira Cohen Fernández, *Guía de árboles y arbustos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México* (México: Gobierno del Distrito Federal/Secretaría del Medio Ambiente, 2003).

32. Héctor Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado* (México: INIFAP/Sagarpa, 2015).

co, daños mecánicos y desbalances; con la finalidad de identificar los requerimientos de mantenimiento y riesgos asociados a la condición del árbol.<sup>33</sup>

También existen estudios en los que se muestra gran preocupación por el arbolado de la ciudad y sus aportaciones sociales, culturales y ambientales, y que están generando una literatura de apoyo al conocimiento de la vegetación de las áreas verdes, entre los que podemos citar *Árboles y arbustos para ciudades*, de Chacalo y Corona,<sup>34</sup> o *Árboles y áreas verdes urbanas...* que enlista especies arbóreas, ilustradas con fotografía para su reconocimiento, señalando origen, descripción, plagas y enfermedades y resistencia a la contaminación de las especies más frecuentes en la Ciudad de México y Área Metropolitana.<sup>35</sup>

Es importante mencionar que como parte de los estudios llevados a cabo por la PAOT para identificar la superficie de áreas verdes de la Ciudad de México, la Universidad Autónoma de Chapingo, en el 2009, desarrolló dos estudios sobre las condiciones del arbolado de la ciudad: el ICAU (Índice de Calidad del Arbolado Urbano) que califica la calidad del arbolado en cuatro categorías: excelente, bueno, regular y malo, al que incorpora resultados como condición del árbol, sanidad, desarrollo y condiciones de los factores ambientales que inciden en su desarrollo a través de la realización de un inventario forestal urbano, cuyos parámetros de medición pueden alcanzar un puntaje máximo de 100 para los árboles con condiciones óptimas y menor a 25 para aquellos que obligan a un retiro del mismo.<sup>36</sup> Los parámetros que se estudiaron son: sitio de localización de las especies (calles o áreas verdes), distribu-

33. Efraín Velasco, Eunice Cortés, Antonio González, Francisco Moreno y Héctor Benavides, "Diagnóstico y caracterización del arbolado del bosque de San Juan de Aragón", *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 41, núm. 9 (2013): 102-111.

34. Alicia Chacalo y Víctor Corona, comps., *Árboles y arbustos para ciudades* (México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2009).

35. Martínez, *Árboles y áreas verdes urbanas de la ciudad de México y su zona metropolitana*.

36. PAOT. *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la ciudad de México*, 47.

ción, origen, sanidad, lesiones, desarrollo, sistema radicular, tipo de ramas y contaminación ambiental. Este estudio da una idea general de la condición fitosanitaria del arbolado de la Ciudad de México, como un ejercicio diagnóstico de lo que debe hacerse en toda la ciudad y establece una metodología para realizar el diagnóstico de las áreas verdes y su correlación con su aporte a servicios ambientales.

De manera complementaria se determinó el Índice de la Riqueza de Especies del Arbolado Urbano (IREAU). Para ello se integró la información de 95 inventarios de arbolado levantados por la PAOT y la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la Secretaría del Medio Ambiente, de los que se derivó información sobre la gran diversidad de especies que se encuentran en la ciudad.

La combinación del ICAU y el IREAU proporcionó información complementaria que permitió hacer un diagnóstico muy general, pero real, de la condición fitosanitaria prevalente en las áreas verdes en la ciudad,<sup>37</sup> a través de conocer las condiciones del arbolado establecido en ella. Contar con esta información permitió abogar por la protección y conservación de las áreas verdes a través de la instrumentación de un Sistema de Gestión de las Áreas Verdes para la Ciudad de México bajo la perspectiva del cuidado de la vegetación, particularmente los árboles, con la finalidad de garantizar su contribución a la sustentabilidad ambiental de la ciudad.

En el año 2017 se llevó a cabo la actualización del Inventario de Áreas Verdes Urbanas de la Ciudad de México, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica e imágenes satelitales de alta resolución, apoyados por el Instituto de Geografía de la UNAM. Esto con el objetivo de crear una herramienta fundamental para la proyección y ejecución de acciones que permitan visualizar su manejo, distribución y creación.<sup>38</sup>

37. PAOT, *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la ciudad de México*, 60.

38. Secretaría del Medio Ambiente (Sedema). *Inventario de Áreas Verdes* (México: Gobierno del Distrito Federal, 2019), <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/inventario>.

Con la información obtenida se determinaron diversas categorías de área verde en armonía con la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal y tomando en cuenta la configuración de cada espacio. Asimismo, se señala que las Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación no se consideraron dentro de la superficie total por lo que existen subcategorías como las áreas de valor ambiental (AVA) y las áreas naturales protegidas (ANP) que incorporan a reservas ecológicas, camellones, parques, etcétera, que no cuentan con decreto oficial.<sup>39</sup>

39. Sedema, *Inventario de Áreas Verdes*.

### **¿Para qué evaluar los árboles de las áreas verdes?**

De acuerdo con los pocos estudios realizados, los árboles de las áreas verdes urbanas frecuentemente se encuentran en condiciones comprometidas en su desarrollo. Su presencia significa un verdadero reto ante los obstáculos que le imponen el microclima urbano, el suelo y las acciones humanas. Si bien los agentes patógenos son similares tanto en el medio natural como en el ambiente urbano, para los problemas fisiológicos la situación es diferente, dado que en muchas de las áreas verdes urbanas los árboles están sometidos a fuertes condiciones de estrés, situación que incide en procesos básicos como la fotosíntesis, nutrición, respiración, foliación, floración, etcétera, que son procesos a través de los que se realiza la captura de carbono, la producción de oxígeno, la liberación de humedad o la retención de partículas contaminantes.<sup>40</sup>

La metodología valorativa de los árboles en las ciudades es reciente, pero de mucha importancia debido, entre otras causas, al gran peso ambiental que se les asigna, debido a las utilidades promovidas para mitigar los efectos por el crecimiento de la urbe. Por lo anterior, una primera característica que puede actuar como variable para estimar su valor desde la perspectiva de aportaciones al mejoramiento ambiental es su *calidad fitosanitaria*. Es conveniente subrayar la relación existente entre los factores ambientales y los efectos en las cualidades de los árboles, ya que están frecuentemente unidos y toman especial relevancia en las ciudades.

Una de las principales medidas para aumentar la resiliencia en los ámbitos urbanos es fortalecer los ecosistemas urbanos para ase-

40. Georgina Florencia López Ríos, *Ecofisiología de árboles* (México: Universidad Autónoma de Chapingo, 2009); David Cibrián, Dionicio Alvarado y Silvia García, *Enfermedades forestales en México* (México: Universidad Autónoma de Chapingo/Comisión Forestal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales/Forest Service/Department of Agriculture, USA/Canadian Forest Service/Natural Resources Canada/Comisión Forestal de América del Norte/FAO, 2007).

gurar que tengan la capacidad de reducir los riesgos y gestionar los desastres. La infraestructura verde urbana, cuya columna vertebral son los bosques urbanos y periurbanos, puede potenciar la resiliencia ante desastres y contribuir a minimizar la intensidad de los impactos asociados.<sup>41</sup>

Se debe tener en cuenta que son varios los beneficios y servicios ambientales que nos ofrecen las áreas verdes derivados de su composición vegetal. Sin embargo, son muchos los costos derivados de una deficiente planeación y/o mal manejo de ella si consideramos que:

- ▶ Un área verde con arbolado en malas condiciones de desarrollo implica un costo permanente por conceptos de mantenimiento, manejo y remoción.
- ▶ La incorrecta selección de especies utilizadas obliga a un suministro de agua permanente en función del origen de la especie o a sustitución temprana. Por tanto, se debe tener mucho cuidado en seleccionar la especie adecuada, pues de no hacerlo los árboles enfrentan situaciones de estrés y, por tanto, pérdida de vigor y muerte prematura.
- ▶ La vegetación retiene partículas contaminantes por acción mecánica y, en algunos casos, por absorción; esta condición afecta al crecimiento y desarrollo de los árboles.
- ▶ Las acciones mecánicas sobre las ramas y el tronco, ya sean por vandalismo o por acciones incorrectas de mantenimiento, generan heridas expuestas al ataque de plagas y enfermedades, incrementando con ello su vulnerabilidad.

41. Paloma Cariñanos, Pedro Calaza, Jelle Himiestra, David Pearlmutter y Vilhar Urse, "El papel de los bosques urbanos y periurbanos para reducir riesgos y gestionar desastres", *Unasylva* 69, núm. 250.

- ▶ La alta producción de polen de algunas especies puede ser perjudicial a la población, sobre todo en zonas hospitalarias o con vientos direccionales.
- ▶ Si los árboles están mal ubicados tienen choques inconvenientes con la infraestructura urbana que los daña.
- ▶ La plantación de árboles muy cerca unos de otros forman doseles muy cerrados que producen lugares umbríos y fríos, además disminuyen el paso a los rayos solares inhibiendo el crecimiento de especies bajas.
- ▶ Además, la alta densidad también implica fuerte competencia entre los árboles provocando el crecimiento etiolado<sup>42</sup> de los más pequeños, incidiendo en deformación y debilitamiento.
- ▶ La constante exposición a contaminantes, vandalismo, cambios climáticos, suelos compactados y exposición a sequía intermitente incide en los procesos fisiológicos de los árboles, contribuye a su debilitamiento e incrementa su vulnerabilidad al ataque de plagas y enfermedades.<sup>43</sup>

Es claro que las limitaciones de espacio para el crecimiento tanto de raíces como del cuerpo aéreo, las más altas temperaturas en la ciudad, los suelos compactados y desnutridos, la elevación o disminución de suelo, la exposición a largos periodos de sequía, la alta densidad, la contaminación y

42. La *etiolación* es un proceso en plantas con flores cultivadas en ausencia parcial o total de luz. La etiolación provoca en todas las plantas crecimientos anormales y débiles atrayendo frecuentemente a parásitos oportunistas fatales. Si una plántula se establece en un ambiente umbrío se etiola (alarga), es probable que no logre mantener una posición erecta del delgado tallo (no logra soportar el peso del follaje) y puede morir por rotura, si no encuentra una fuente de luz lo más pronto posible. "Naturaleza Tropical. La etiolación en las plantas. Ventajas y desventajas de este proceso", <https://naturalezatropical.com/etiolicion-plantas/>.

43. López, *Ecofisiología de árboles*.

prácticas hortícolas incorrectas de plantación o poda son condiciones riesgosas que producen clorosis, enanismo, etiolación y muerte descendente de copa. Estas condiciones afectan procesos fisiológicos como la absorción de agua y elementos nutritivos o dejan heridas que hacen proclive al arbolado a la pérdida de vigor y susceptible al ataque de plagas y enfermedades, disminuyendo con ello la provisión de servicios ecosistémicos y beneficios sociales. Sin embargo, es probable que el aspecto más conflictivo relacionado con su presencia en nuestras urbes sea el riesgo inherente de causar daños a personas o bienes por la caída de alguna parte del árbol o incluso, aunque con menor frecuencia, del árbol completo.<sup>44</sup>

44. Pedro Calaza y María Iglesias, *El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación* (España: Ediciones Mundi-Prensa, 2016).

### En busca de indicadores

De acuerdo con Castro: “Un indicador no es más que un signo que ofrece información más allá del dato mismo permitiendo un conocimiento más comprensivo de la realidad a analizar”.<sup>45</sup> Es una medida observable de un fenómeno que permite valorar la porción no observable de dicho fenómeno. Se puede decir con certeza que un indicador proporciona información adicional a la propiamente cuantificable. Por ejemplo: conocer la condición de copa permite estimar la proporción de árboles con muerte regresiva, al igual que la disminución en captura de CO<sub>2</sub>.<sup>46</sup>

Contar con indicadores ayuda a las autoridades a definir metas a lograr en materias como contaminación del aire, energía, ecología y medio ambiente, salud, captura de CO<sub>2</sub>, seguridad, recreación, economía o a tomar medidas sobre el manejo de la vegetación de las áreas verdes, entre muchas otras acciones. La propia existencia de áreas verdes en una ciudad figura entre los cinco indicadores obligatorios para considerarla sustentable según consta en el informe Técnico sobre Medio Ambiente Urbano de la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea.<sup>47</sup> Esto hace necesaria la generación de indicadores específicos sobre las condiciones de los espacios verdes que arrojen datos sobre la mejor construcción de éstos para que su contribución a la sustentabilidad de las ciudades sea diseñada de forma consciente.

45. J. Marcos Castro y Enrique Salvo Tierra, coords., *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía: Experiencias internacionales en la medición de la sostenibilidad en las ciudades* (España: Consejería de Medio Ambiente/Junta de Andalucía, 2001), 32.

46. Alejandra Zaragoza *et al.*, “Indicador condición de copa y su aplicación en tres parques del Distrito Federal”.

47. Comisión Europea, *Ciudades europeas sostenibles. Informe del Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano* (Bruselas: Comisión Europea DG XI Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil, 1996), <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0595456.pdf>.

En el ámbito de políticas sobre áreas verdes en la Ciudad de México, cuyo enfoque es totalmente higienista,<sup>48</sup> se utiliza un solo indicador para medir sus resultados, a saber: “metros cuadrados de *áreas* verdes por habitante” cuya fórmula es  $m^2AV/hab$ . La utilización sólo de este indicador da cuenta de la simpleza de la meta asociada y del objetivo de la política que lo utiliza. Por ello se considera que la evaluación de las condiciones fitosanitarias del arbolado es esencial para que el diseño y mantenimiento de las áreas verdes se asiente en fundamentos sólidos que favorezcan su contribución al mejoramiento ambiental en la ciudad.

48. En 1844 se creó en Inglaterra la primera Real Comisión de Salud y Vivienda, y en 1848 fue aprobada por el parlamento la Primera Ley de Salud Pública. Para dar respuesta a los desafíos que representa el desarrollo de las ciudades, en el periodo 1830 a 1850 nace la urbanística moderna, disciplina que debe encargarse de la planificación de la comunicación ferroviaria, servicios sanitarios, redes de alcantarillado, establecimiento de requisitos mínimos de higiene para la construcción de casas habitación y de permitir la recaudación de fondos públicos. La creación de parques urbanos públicos con el fin de higienizar las ciudades tuvo también en Norteamérica una orientación distinta a la meramente urbanista seguida en Inglaterra. El Park Movement tuvo como primer resultado el Central Park de Nueva York, el cual se planificó teniendo como objetivo la restauración de la naturaleza. Del Pozo, “Ciudades sustentables”, 6.

### **¿Por qué evaluar el arbolado urbano?**

Consideramos que si los árboles son grandes contribuyentes para mejorar las condiciones ambientales de la ciudad, contar con parámetros y una metodología de evaluación que permitan conocer los desvíos en su funcionalidad hará viable que las autoridades generen programas de manejo de las zonas verdes públicas de la Ciudad de México y con ello se favorezca a la mejora de calidad de vida de sus habitantes.

Estamos conscientes que la valoración fitosanitaria y dendrométrica del arbolado de las áreas verdes urbanas son herramientas para identificar condiciones en el arbolado que modifican su funcionalidad ecofisiológica y proporcionan información sobre su desempeño en su papel de mejoradores ambientales. Además, facilitará la toma de medidas preventivas o correctivas sobre el arbolado para lograr mayores beneficios, por el mayor tiempo posible en la ciudad.

Es conveniente tener siempre en mente que, dada su condición de inmovilidad, los árboles son organismos que han desarrollado órganos especializados para vivir bajo esta condición, aunado a la necesidad de vivir en comunidad. Lo anterior es una forma evolutiva que coadyuva a la sobrevivencia vegetal, condición que se ha intentado reproducir en las áreas verdes urbanas con el fin de crear masas forestales que reporten condiciones ecológicas que propicien el desarrollo adecuado de los elementos que las constituyen y, a la vez, contribuyan a la aportación de servicios ambientales derivados de esta vida en comunidad. Consideramos que la falta de indicadores que se centren en la vegetación, sobre todo en el arbolado, ha conducido a la adopción de medidas de dudosa justificación en su manejo y en algunos casos a un mayor deterioro. Por consiguiente, opinamos que la definición de esos indicadores será factor clave para lograr áreas verdes saludables.

Los principios básicos sobre los que sustentamos la selección de indicadores responden a sus manifestaciones en el crecimiento del arbolado como respuesta a estímulos del medio:

- ▶ El déficit de agua reduce el crecimiento de los árboles.
- ▶ La deficiencia o carencia de nutrientes afecta el crecimiento y procesos fisiológicos.
- ▶ El ataque de agentes patógenos reduce el crecimiento de los árboles o causa muerte.
- ▶ El daño al follaje o la defoliación del árbol por factores ambientales reduce la fotosíntesis, disminuye la transferencia de humedad al medio y detiene el crecimiento.
- ▶ El daño al floema por agentes bióticos o abióticos impide la traslocación de metabolitos necesarios en cada órgano demandante, interfiriendo múltiples procesos fisiológicos que afectan el crecimiento radicular o el desarrollo de yemas, etc.<sup>49</sup>

49. López, *Ecofisiología de árboles*, 22.

### ¿Cómo abordar la búsqueda de indicadores?

La manera de abordar la búsqueda de indicadores se construyó a partir de la consulta de diversos autores, estudiosos de las áreas verdes, para finalmente elegir los criterios sugeridos por García y Guerrero<sup>50</sup> y que se enriquecieron con la propia experiencia de las autoras. A través de este estudio se identificaron criterios y valores que consideramos pueden funcionar como parámetros indicadores, ya sea de manera primaria o a través de su combinación para que sirva como referencia para conocer el estado de vigor de la vegetación y su relación con los factores ambientales en que se desarrollan.

Así, la metodología diseñada comprende: *a)* la caracterización del área a evaluar, integrada por la localización del parque, las características abióticas, bióticas (incluye la exploración de los factores de disturbio o de daños de la vegetación), que tendrá la extensión necesaria para tener un profundo conocimiento de la misma; *b)* el establecimiento de las zonas de muestreo; *c)* la evaluación fitosanitaria del arbolado que incluye la evaluación de la copa, el fuste y la raíz, y *d)* el diagnóstico fitosanitario en relación a los factores o agentes causantes de daño, que inciden en el vigor del arbolado.

Considerar a las áreas verdes desde una perspectiva sistémica nos permitió identificar variables primarias de las interacciones que se promueven al interior de éstas, las cuales hemos agrupado bajo cinco criterios:

**TABLA 3. CRITERIOS DE AGRUPACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS**

CRITERIOS DE AGRUPACIÓN	INDICADORES
De referencia	Superficie permeable vs. superficie impermeable, extensión de cuerpos de agua, cobertura vegetal, compactación del suelo, contenido de nutrientes del suelo, densidad del arbolado, biodiversidad, condición de las frondas, etapa de desarrollo, distancia promedio entre árboles, factores ambientales (temperatura, humedad, iluminancia).
Holísticos	Funciones ecológicas (servicios ambientales). Donación de humedad ambiental, disminución de temperatura, suelos con capacidad de recarga acuífera.

50. García y Guerrero, "Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes".

**TABLA 3. CRITERIOS DE AGRUPACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS**

CRITERIOS DE AGRUPACIÓN	INDICADORES
Causa-efecto	Depredación del parque urbano, fauna presente, contaminación por ruido, control por residuos sólidos (basura). Interferencia de la vegetación con la infraestructura. Calidad visual.
De riesgo	Elementos naturales vulnerables, elementos patrimoniales en vulnerabilidad, actividades en el parque.
Control de gestión	Control de actividades en el parque.

Fuente: elaboración a partir de los criterios propuestos por García y Guerrero, "Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes".

Para abordar el estudio se recurrió a la investigación de métodos utilizados en los levantamientos fitosanitarios en áreas verdes urbanas. Se construyeron cuadros de referencias de *indicadores para los árboles, para la vegetación* (como masas forestales) y *para los factores ambientales* (en su papel ecológico).

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DEL ARBOLADO URBANO**

CRITERIO	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Origen de la planta	Preferencia de uso de nativas sobre exóticas	No hay una norma	Larrucea y Meza (2012)
Composición por etapas de desarrollo	Combinación de estadios de plántones Evitar plantaciones coetáneas	El área verde debe contener una combinación Brinjal 20% Juvenil 30% Maduro 40% Senil 10%	Chacalo y Corona (2009) Benavides (2015) Sedema (2018) Ramírez (2011)
Dimensiones de los árboles	Los árboles medianos (12-15 m) tienen posibilidades mejores de arraigo en función	12 y 15 m, BUENO >15 m, MALO	Del Pozo (s.f.)

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DEL ARBOLADO URBANO**

CRITERIO	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Dimensiones de los árboles	del espesor de suelo en parques urbanos públicos Transpiran 450 l/día.	12 y 15 m, BUENO  >15 m, MALO	Del Pozo (s.f.)
Inclinación del fuste	Fuste recto o con inclinación menor a 10° El tronco no presenta objetos incrustados (alambres, clavos, cuerdas, etc.). Sin presencia de áreas muertas  Inclinación >10 y < 30°. Pocos objetos incrustados algunas heridas o manchas  Troncos inclinados >30 y < 45°. Varios objetos incrustados, pudriciones considerables en tronco, ausencia de corteza  Fuste inclinación > a 45° Deformación de la forma natural, troncos múltiples o desmoches severos	0 - 10°, BUENO  Sobrevive, poca probabilidad de caídas, REGULAR  > a 45°, riesgo de caída por arraigo incorrecto, MALO  PÉSIMO	Benavides (2015)
Condición sanitaria del fuste	No hay afectación o sintomatología de algún patógeno en tronco  Afectación de microorganismos patógenos (bacterias, hongos) menor a 50%	BUENA  Alerta, infestación controlable, riesgo, REGULAR  Enfermo, riesgo de caída, MALO	Benavides (2015) Brazollin y Tomazello (2016)

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DEL ARBOLADO URBANO**

CRITERIOS	INDICADORES	NORMA	REFERENCIAS
Condición sanitaria del fuste	Evidencia de afectación considerable de microorganismos patógenos, pudrición o heridas lloronas grandes. De 50 a 80%	BUENA  Alerta, infestación controlable, riesgo, REGULAR  Enfermo, riesgo de caída, MALO	Benavides (2015) Brazollin y Tomazello (2016)
	Evidencia de afectación mayor a 80% de patógenos, presencia de plagas	Muy enfermo, agente de contagio, próximo a la muerte, PÉSIMO	Benavides (2015) Brazollin y Tomazello (2016)
Condición de fronda	Fronda completa, con forma adecuada y con follaje total	Estado general de salud por condición de fronda:  Con 55 a 100%, Buen funcionamiento, contribuye al mejoramiento ambiental, BUENO  Con 25 a 50%, sobrevive, REGULAR  10 a 20%, poca producción fotosintética, próximo a morir, MALO	Zaragoza <i>et al.</i> (2015)
Condición estructural de la copa	Medidas de desbalance en la estructura de la copa:  La copa con una distribución de ramas adecuada equilibra y mejora el aporte de servicios ambientales No se presentan ramas con desmoche, ni rebrotes en escoba de bruja. Sin oquedades, ni elementos ajenos	Desbalance, < a 10%, BUEN ESTADO	Benavides (2015) Zaragoza <i>et al.</i> (2015)

TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DEL ARBOLADO URBANO

CRITERIOS	INDICADORES	NORMA	REFERENCIAS
Condición estructural de la copa	Desbalance hasta 30%. Distribución de las ramas adecuado. Se observan algunos huecos en la copa (>25%) pocos objetos ajenos a la misma	10 a 30%, sobrevive, REGULAR	Benavides (2015) Zaragoza <i>et al.</i> (2015)
	Copa con desbalance mayor a 30% y menor a 45%. Distribución desequilibrada. Ángulos de inserción menor a 15° o mayor de 90°. Grandes oquedades	> 30 a 45%, alto riesgo de morir, MALO	
	Copa desequilibrada. Troncos y ramas primarias con desmoche. Ausencia de follaje mayor a 50%. Ramas bifurcadas con ángulos de inserción muy cerrados	>45%, riesgo de caída y muerte del árbol, no aceptable, PÉSIMO	
Daños en follaje por plaga	Fronda sana del árbol. Libre de los tres agentes bióticos más recurrentes:	0-10%, sano, BUENO	Cibrián <i>et al.</i> (2007)
	Glycopsis brimbleco-me Tropidosptestes chapingoensis Stenomacra margi-nella	De 10 % a 50%, salud en riesgo, rescatable, REGULAR 50 a 80%, infestación muy fuerte, muy dañado, difícil recuperación, MALO	
		> 80% , condición de agonía, PÉSIMO.	
Severidad de daño por muérdago	Sumatoria del grado de infestación de la fronda	Sin infestación, SANO	Cibrián <i>et al.</i> (2007) Semarnat (2007) Benavides (2015) Zaragoza <i>et al.</i> (2015)
	Se divide la fronda en tercios y se suman los brotes de la parásita	10%, ataque incipiente, TOLERABLE 10 a 30%, LEVE 30 a 50%, MEDIO 50 a 80%, FUERTE (pérdida)	

**TABLA 4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DEL ARBOLADO URBANO**

CRITERIOS	INDICADORES	NORMA	REFERENCIAS
Condición de la raíz	Raíz en suelo libre cuando menos a la línea de goteo. Raíz pivotante	Desarrollo adecuado, BUENO	Perry (1982) Benavides y Segura (1996) Chacalo <i>et al.</i> (2016) Calaza e Iglesias (2016)
	Raíces expuestas o cortadas en 30%	Sobrevivencia con dificultades, requiere muchos cuidados, REGULAR	
	Corte de raíz 60% o más	Altas probabilidades de caídas por viento o lluvia, MALO, MUERTE	

Fuente: elaboración propia.

Contar con estos parámetros nos permite generar un índice que explica las *condiciones de vigor* de cada árbol, cuya frecuencia registrada en un área verde permite reconocer su aportación en beneficios ambientales. Una vez realizado el levantamiento de datos del arbolado se puede evaluar con este índice y tomar decisiones sobre su manejo.

**TABLA 5. CONDICIÓN DE VIGOR DEL ARBOLADO RESULTANTE DE LA SUMATORIA DE DATOS REFERIDOS POR EL INVENTARIO FITOSANITARIO**

CRITERIOS	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Condición de vigor general	Índice de vigor: es la suma de los valores de los datos obtenidos que responden a las condiciones fitosanitarias del arbolado	VIGOROSO Desarrollo de copa uniforme y color de follaje de acuerdo con la especie Tronco recto, sin o con pocas heridas	Chacalo y Corona (2009) PAOT (2010, 2011) Benavides (2015) Calaza e Iglesias (2016)

**TABLA 5. CONDICIÓN DE VIGOR DEL ARBOLADO RESULTANTE DE LA SUMATORIA DE DATOS REFERIDOS POR EL INVENTARIO FITOSANITARIO**

CRITERIOS	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Condición de vigor general	Índice de vigor: es la suma de los valores de los datos obtenidos que responden a las condiciones fitosanitarias del arbolado	DECLINANTE INCIPIENTE Ausencia de follaje en la copa entre 10 a 30%. Huecos en la parte externa de algunas ramas terciarias. Se mantiene el color del follaje	Chacalo y Corona (2009) PAOT (2010, 2011) Benavides (2015) Calaza e Iglesias (2016)
		DECLINANTE MODERADO Ausencia de follaje en la copa entre 30 y 60%, lo que se evidencia por la presencia de huecos y hojas muertas en la parte superior o externa de ramas terciarias y ramas secundarias escasas hojas Follaje amarillento (clorosis)	
		DECLINANTE AVANZADO Ausencia de follaje en la copa entre 60 y 90% de la misma. Huecos y/o hojas muertas en la parte superior de las ramas terciarias y secundarias, y escasas hojas en las ramas primarias Follaje amarillento (clorótico). Se pueden observar brotes de follaje en el tronco provenientes de yemas epicórmicas (brotes de ramas tiernas) y adventicias en ramas primarias y tronco	
		DECLINANTE SEVERO Follaje ralo en la copa (de 5 a 10% de la misma), asociado a brotes de yemas epicórmicas en la parte media y baja del tronco. Ramas terciarias y secundarias muertas, al igual que las primarias. El poco follaje está clorótico	

**TABLA 5. CONDICIÓN DE VIGOR DEL ARBOLADO RESULTANTE DE LA SUMATORIA DE DATOS REFERIDOS POR EL INVENTARIO FITOSANITARIO**

CRITERIOS	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Condición de vigor general	Índice de vigor: es la suma de los valores de los datos obtenidos que responden a las condiciones fitosanitarias del arbolado	MUERTO Pérdida total del follaje, posible ausencia o desprendimiento de la corteza de tronco. Albura visible, generalmente con evidencia de ataque de descortezadores y/o barrenadores. Presencia de partes afectadas por pudrición en tronco y ramas	Chacalo y Corona (2009) ΠΑΟΤ (2010, 2011) Benavides (2015) Calaza e Iglesias (2016)

Fuente: Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*.

Como se puede ver, los indicadores inherentes al arbolado, están apostando a identificar su estado de vigor, situación que nos exigió realizar un ejercicio de levantamiento fitosanitario que nos arrojara luz sobre los parámetros a medir cuyos resultados responden a los aspectos considerados en la tabla 5.

Como parte complementaria al levantamiento fitosanitario del arbolado se incorporaron indicadores derivados de las condiciones de sobrevivencia por la vida en común de las plantas incorporadas en la tabla 6.

**TABLA 6. INDICADORES DE COMPOSICIÓN SISTÉMICA DE LA VEGETACIÓN**

CRITERIOS	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Composición vegetal	La diversidad biológica se asocia con estabilidad en ecosistemas forestales urbanos	Las plantaciones deben combinar no más de 10% de especies; no más de 20% en géneros y menos de 30% familias. ADECUADA	Santamour (1990) Cowett y Bassuk (2017) Raupp <i>et al.</i> (2006) Falcón (2007)

TABLA 6. INDICADORES DE COMPOSICIÓN SISTÉMICA DE LA VEGETACIÓN

CRITERIOS	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Composición vegetal	En plantaciones monoespecíficas se incrementa la vulnerabilidad de la plantación	Rebasar estos criterios provoca mantenimientos complejos y costosos	Santamour (1990) Cowett y Bassuk (2017) Raupp <i>et al.</i> (2006) Falcón (2007)
Estratificación vegetal	A mayor estratificación, mejor aportación de humedad a la atmósfera y absorción de CO <sub>2</sub> . La conformación de masas forestales multi-estratificadas genera mejores servicios ambientales	1 estrato, DIFÍCIL 2 estratos, REGULAR 3 estratos, BUENO	Sedema (2018)
Cobertura vegetal	Cobertura mínima en estratos de 160%. Sumatoria de los tres estratos básicos	Cobertura ideal: 40% árboles 20% arbustos 100% herbáceas	Sedema (2018)
Densidad de árboles	Distancia entre árboles	< 4 m, ALTA ÷ 4 y 8 m, ADECUADA > 8, RALA	Benavides (2015) Sedema (2018)
Adecuada selección de la paleta vegetal	Especies adaptadas a las condiciones climáticas del sitio	Especies con requerimientos acordes a las condiciones climáticas y edáficas del sitio de plantación	Falcón (2007) Sedema (2018)

Fuente: elaboración propia.

Aunque en los trabajos sobre áreas verdes se mencionan las condiciones ecosistémicas como un factor relevante, existen pocos trabajos que registren la relación de factores ambientales que inciden en el adecuado funcionamiento

de la vegetación.<sup>51</sup> Es por ello que se revisaron los factores del sitio de fuerte influencia en el arbolado, ya que consideramos que reportan valiosa información sobre los efectos en su fisiología modificando sus condiciones de desarrollo y que presumimos pueden funcionar como indicadores de la condición de vigor del árbol (tabla 6).

**TABLA 7. FACTORES AMBIENTALES ÚTILES COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN ÁREAS VERDES URBANAS**

CRITERIO	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS
Fauna silvestre	Presencia de fauna (aves). La presencia de árboles en el área verde propicia hábitats para fauna (aves).	Densidad de vegetación Existencia de 40% de especies arbóreas formando macizos ADECUADA  >tamaño más fauna Áreas verdes de 10 y 35 has  El uso de especies nativas Edad del arbolado >árboles maduros mayor número de fauna	Aranzana (2015) Fernández-Juricic y Jokimaki (2001)
Suelo	Espesor	Taludes de hierba 10 cm Zonas de arbustos 40 cm Árboles 60 cm, ADECUADO	Tandy (1982) Falcón (2007)
	Cobertura	Cobertura vegetal 100%, BUENO > 100%, DESEABLE	Fitz (2011)

51. Cliff Tandy, dir., *Manual de Paisaje urbano* (Barcelona/Madrid: Ed. H. Blume, 1982); Velasco et al., Diagnóstico y caracterización del arbolado del bosque de San Juan de Aragón; Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*; Juana Aranzana, "Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: el caso de Vitoria-Gasteiz", *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 39 (2015): 313-322; Esteban Fernández-Juricic y Jukka Jokimaki, "A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe", *Biodiversity and Conservation* 10 (2001): 2023-2043.

**TABLA 7. FACTORES AMBIENTALES ÚTILES COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN ÁREAS VERDES URBANAS**

CRITERIO	INDICADOR	NORMA	REFERENCIAS	
Suelo	Compac-tación	Profundidad del suelo compactado	> a 70 cm, SIN COMPAC-TACIÓN 40-70 cm, LIGERA 20 a 40 cm, MODERADA > 20 cm, SEVERA	Benavides (2015) Fitz (2011)
	(pH)	Grado de acidez o alcalinidad de suelos	Suelos neutros, ADECUADOS	Rivera <i>et al.</i> (2018)
	Conduc-tividad eléctrica (CE)	Concentración de sales	0.1 y 0.75 mmhos/cm o inferior, ADECUADO	Jackson (1964) Rivera <i>et al.</i> (2018)
	Fertilidad	Contenido de ma-teria orgánica	5% de contenido de materia orgánica, ADECUADO	Ballester-Olmos (2014) Andrades y Martínez (2014)
Riego	Láminas de riego/ por superficie/ tiempo	Riego de láminas de 6 mm agua/semana.  1 riego/semana, BUENO  2 riegos/semana, REGULAR  3 riegos/semana, MALO	Falcón (2007)	
Presencia de cuerpos de agua	Deseable que existan cuerpo de agua	No hay norma	No hay referencia	
Presencia de malezas	Porcentaje de malezas por superficie	< 20% de la superficie de área verde ocupada por malezas > 20% superficie área libre, RIESGOSO	Hernández-Rodríguez <i>et al.</i> (2014) López (2009)	
Superficie permea-ble para captación de agua	Superficie filtrante del total del área del parque	< 30%, MALO 30%, BUENO > 30%, DESEABLE	Martínez (1991)	

Fuente: elaboración propia.

### **Evaluación de indicadores de sustentabilidad de la vegetación**

Después de revisada la literatura sobre el tema de áreas verdes, y considerando las variables que intervienen en la construcción de indicadores que permitan determinar la contribución del arbolado al mejoramiento ambiental en función de su estado de vigor, como resultado del mantenimiento que reciben los parques de la ciudad, se optó por revisar las condiciones del arbolado en la Alameda Sur en búsqueda de datos que dieran certidumbre a la propuesta de evaluación.

La elección de este parque responde a que es un área verde recreativa inmersa en un entorno construido, de alta densidad habitacional, con diversos niveles socioeconómicos y dimensiones de parque metropolitano (12 ha),<sup>52</sup> que muestra cierta intervención en diseño, composición vegetal en masas forestales densas, además de ser un espacio público verde que había sido sometido apenas dos años antes a un proceso de revitalización.

Para el periodo 2007-2012 la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) tuvo la meta de lograr que la Ciudad de México se convirtiera en la más verde de Latinoamérica. Como parte de este programa se emprendió la recuperación de parques y jardines existentes que habían caído en obsolescencia o estaban en fuerte deterioro. Tal fue el caso de la Alameda Sur ubicada en la avenida Canal de Miramontes y Calzada de las Bombas, al sur de la Ciudad de México, y localizada con coordenadas 19° 18' 32.70" N y 99° 7' 20.8211" O. Al nacimiento del proyecto se plantaron gran cantidad de álamos temblones (*Populus tremuloides*), cipreses (*Cupressus sempervirens*), laureles de la India (*Ficus*

52. La extensión del parque es uno de los aspectos que considera la clasificación propuesta por Seduvi, pero en general son parques que deben ofrecer suficiente espacio para realizar diversas actividades. Los parques locales deben medir entre 3 000 y 10 000 m<sup>2</sup>, mientras los parques de bolsillo deben ser de 100 a 400 m<sup>2</sup>. Por su parte, los parques metropolitanos deben ser de 10 000 m<sup>2</sup> o más. Seduvi Ciudad de México, *Lineamientos para el diseño e implementación de parques públicos de bolsillo* (México: Seduvi/Autoridad del Espacio Público, s.f.), <http://sistemadecalles.agucdmx.gob.mx/doctos/06.pdf>.

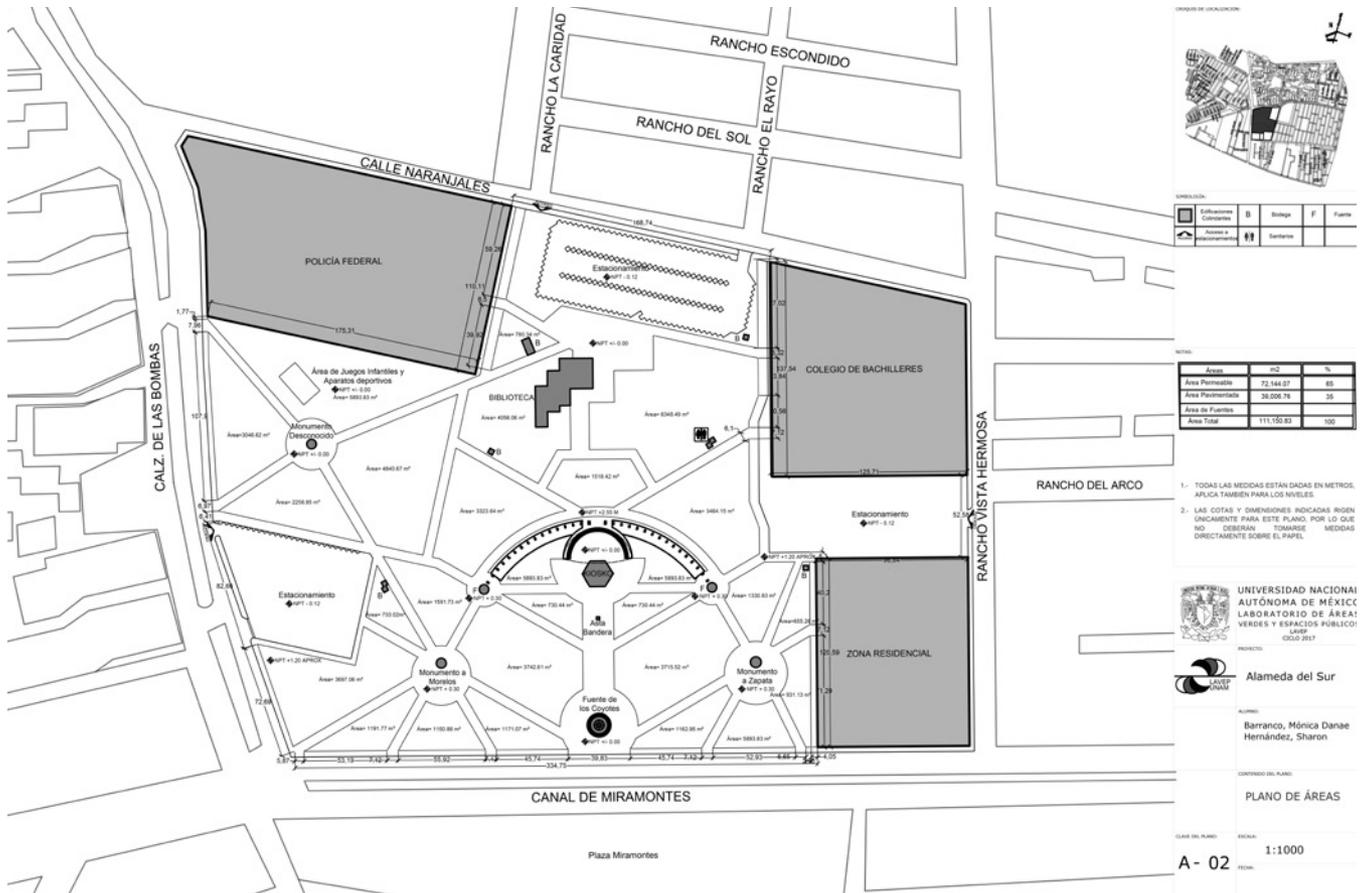


Figura 1. Plano de la Alameda Sur que muestra las áreas que las componen y las jardineras  
Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, enero, 2019.

*nitida*), además de amplias superficies de pasto y algunos setos arbustivos perimetrales (*Buxus sempervirens*). Dadas las condiciones climáticas del momento y las deficiencias de riego durante la plantación, los chopos no resistieron y se fueron cambiando paulatinamente por otras especies, entre las que sobresalen los eucaliptos (*Eucalyptus spp*), jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), fresnos (*Fraxinus uhdei*), acer (*Acer negundo*), colorines (*Erythrina coralloides*) y moras (*Morus alba*). Las obras de remodelación se iniciaron en octubre de 2013.<sup>53</sup>

Es un lugar en el que se realizan actividades de carácter familiar lúdico-recreativo, así como eventos culturales organizados y promovidos por la Dirección de Desarrollo Social de la Ciudad de México en fines de semana y días festivos. El parque cuenta con elementos arquitectónicos como un kiosco y una biblioteca, además de dos plazas con esculturas ecuestres en memoria a Emiliano Zapata y de José María Morelos y Pavón, respectivamente, así como una fuente que muestra los icónicos coyotes de la alcaldía de Coyoacán. El proyecto de revitalización contempló cambio de pavimentos en la zona frontal, instalación de nuevas luminarias, mantenimiento al kiosco y la fuente de los coyotes, cambio de mobiliario (bancas, botes de basura), construcción de un módulo de sanitarios y colocación de megavelaria en el foro al aire como apoyo a las actividades de socialización que se dan en el parque. En relación con la vegetación, hubo retiro de árboles muertos, poda sanitaria para remover ramas dañadas, secas o con indicios de especies parásitas, condición que disminuyó la densidad de plantación en algunas zonas y, en contraparte, se hicieron plantaciones masivas de árboles de diversas especies.

53. Kenya Ramírez, "Rehabilitará Alameda del Sur: reabrirá en febrero 2014", *Excélsior*, Noviembre 10, 2013, <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/11/10/927873>.

### Explorando en un parque

El trabajo de campo tomó un año, con la intención de observar los efectos en el arbolado en época de lluvias y en estiaje. Se inició con el levantamiento del listado florístico, colecta y herborización de especímenes,<sup>54</sup> cuya determinación botánica se realizó en el Herbario de plantas ornamentales “Carlos Contreras Pagés” (HeFA) de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

Con el objetivo de que el levantamiento de información fuera significativo se estableció la localización de 10 estaciones con una superficie de 500 m<sup>2</sup>, con el fin de dibujar una malla que cubriera la superficie total de la Alameda Sur (figura 2). A cada jardinera de medición se le asignó una letra del abecedario: A, B, C, D, E, F, G, H, I y J para su identificación.

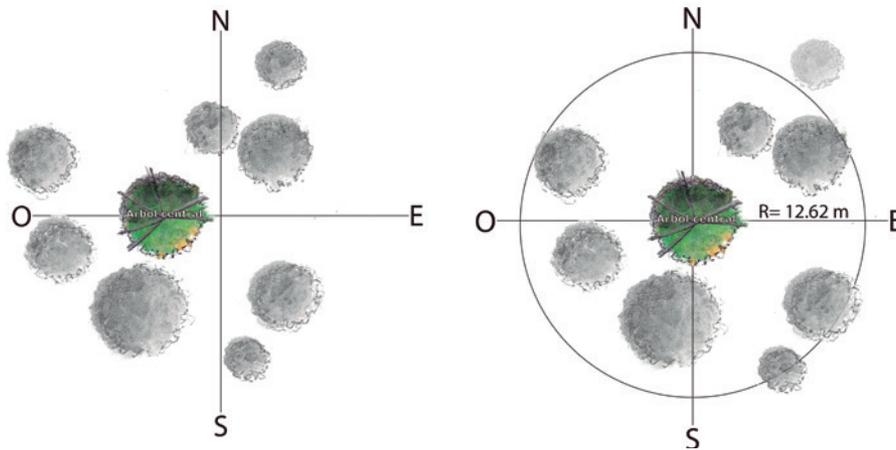


Figura 2. Técnica de muestreo en la Alameda Sur

Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, marzo, 2017.

54. Arturo Sánchez-González y Manuel González, “Técnicas de recolecta de plantas herborización”, en *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*, ed. Atilano Contreras-Ramos, Consuelo Cuevas-Cardona, Irene Goyenechea y Ulises Iturbe (México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2007), 123-133; Antonio Lot y Fernando Chiang, comp., *Manual de Herbario: Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos* (México: Consejo Nacional de la Flora de México, 1986).

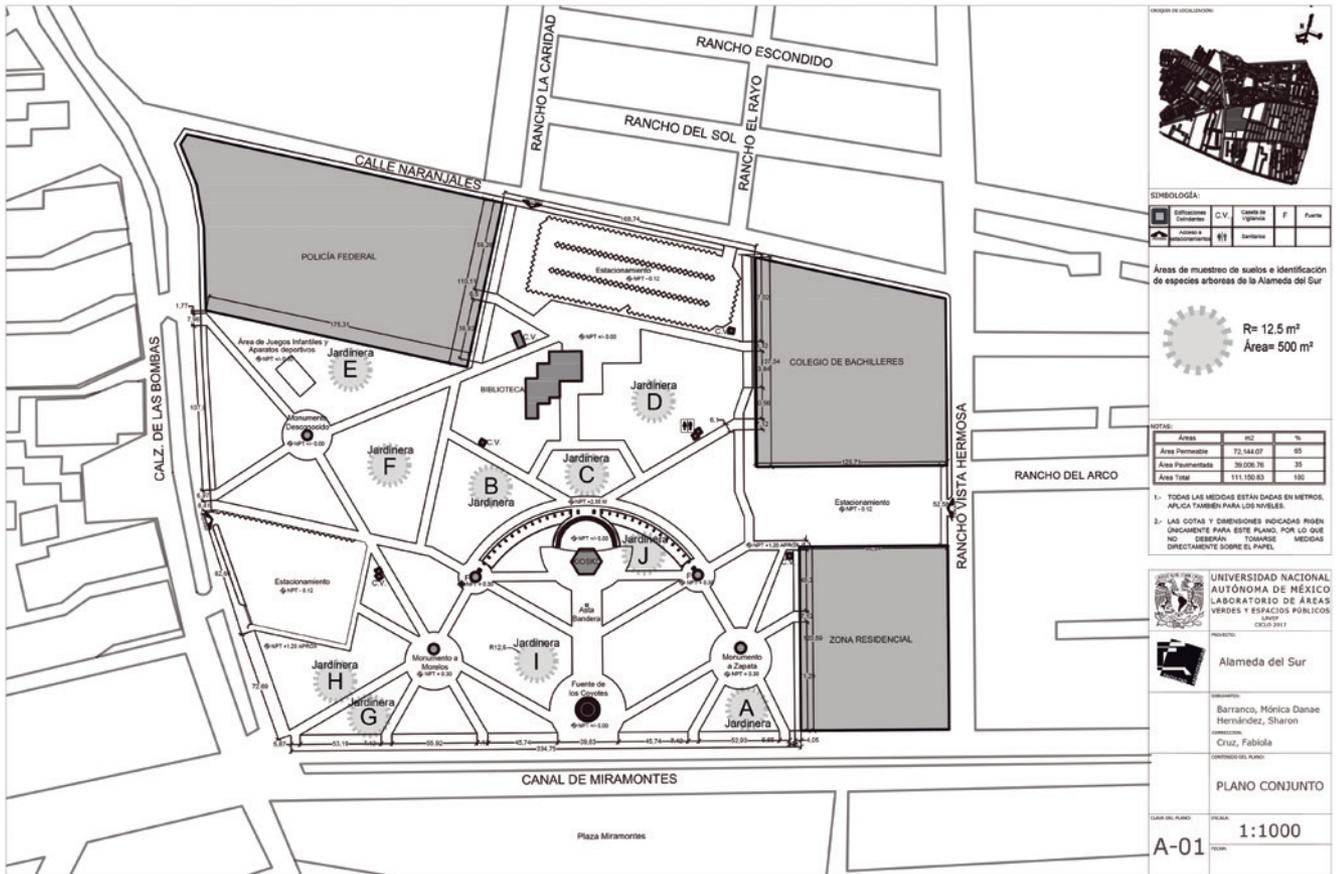


Figura 3. Plano de la Alameda Sur. Muestra las estaciones de levantamiento de información  
 Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, marzo, 2017.

Para el diseño de registro en cada punto de levantamiento se seleccionó un árbol de un macizo forestal en cada jardinera, al que se denominó cero (0) para ser utilizado como centro de referencia y, a partir de este punto, se trazó un círculo con radio de 12.61 m de longitud, cuya superficie suma 500 m<sup>2</sup>.<sup>55</sup> Se marcaron con números consecutivos los árboles con un diámetro mayor a cinco centímetros, cuyos troncos caen al interior del círculo, partiendo del norte y en sentido de las manecillas del reloj (figura 3). Una vez marcados los árboles se procedió a realizar el levantamiento dendrométrico y fitosanitario de cada árbol del área seleccionada.

Para facilitar la captura de datos de los árboles se diseñó una ficha que incorpora datos como identificación de la jardinera de muestreo, número secuencial de los árboles, nombre científico y común de cada especie y familia botánica a la que pertenece, tipo biológico –caducifolio o perennifolio–, tipo de raíz, estado de desarrollo y, además, consigna las evidencias de daño en el arbolado.

Se midió la distancia entre árboles y se elaboraron planos de cobertura como se muestra en la figura 4.

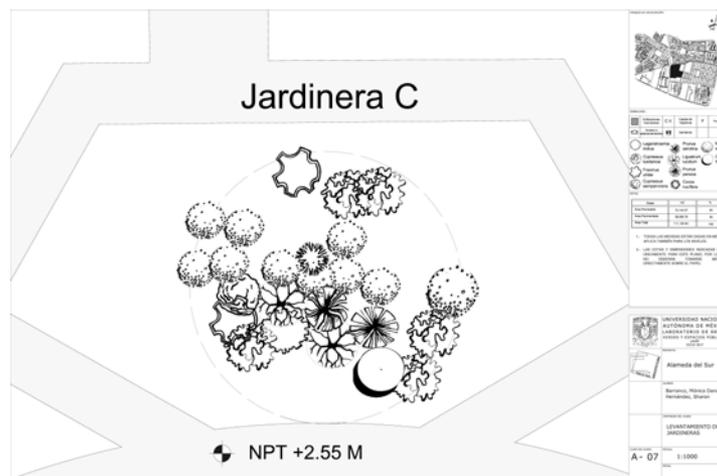


Figura 4. Muestra las diversas especies registradas en la jardinera "C" de la Alameda Sur  
Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, enero, 2019.

55. Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*, 90.

Se observó la dendrometría de cada árbol (altura, diámetro de la fronda, d.p.a.). Los signos y síntomas registrados fueron: el balance o desbalance de fuste y fronda, la condición de copa, altura del tronco, deformidad por poda y signos de daño o muerte como puntiseco, ramas secas, tocones, chupones, escobas de bruja, daño en corteza y raíz expuesta. Se determinó la severidad de los daños en fuste como zonas de pudrición, heridas, tumoraciones, presencia de plagas, plantas parásitas, enfermedades producidas por hongos, bacterias o virus evaluando la fuerza del daño.

Para determinar el daño por muérdagos se delimitó el daño de las parásitas considerando el volumen de la copa del árbol como 100%; posteriormente, se contó el número y distribución de los muérdagos en la copa, determinando el porcentaje de infestación.

GRADO DE INFESTACIÓN	DAÑO	PORCENTAJE DE VOLUMEN INFESTADO DE LA COPA
0	Sano	Sin infestación aparente
1	Leve	1-30
2	Medio	31-60
3	Fuerte	61-90

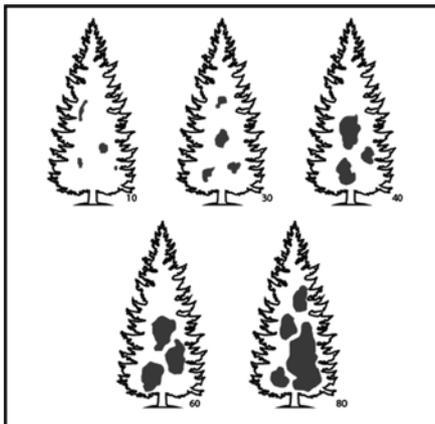


Figura 5. Representación esquemática de porcentajes de infestación por muérdago. El área sombreada simboliza el ataque de la parásita

Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, marzo, 2019.

Mediante el análisis de los datos, se elaboraron tablas de criterios cualitativos que evidencian la salud de los árboles con los que se construyeron equivalencias cuantitativas para dar un valor al estado de salud de cada árbol al que se llamó *índice de vigor* que puede interpretarse en términos ambientales del área verde (figura 5).

Para determinar la influencia de la composición y distribución de la vegetación en las áreas verdes se registró en forma porcentual la cobertura vegetal por estratos. Además, considerando que las condiciones del suelo son parámetros de gran influencia en el desarrollo de la vegetación, se hicieron mediciones de compactación y análisis de fertilidad del suelo.

Se complementó el ejercicio con el registro de fauna (aves) por avistamiento, en horarios de mañana y tarde en los meses de agosto y septiembre de 2016 y enero y abril de 2017.

También se midieron variables indicadoras de la organización ecosistémica de la vegetación y, por tanto, de las interrelaciones que establece con los factores ambientales que coadyuvan a su mejor desarrollo o la merma del mismo (en conciencia de que ambas situaciones reportarán datos sobre su aporte a servicios ambientales dado que éstos se derivan de la adecuada fisiología y organización ecosistémica del arbolado). Fue necesario tener en mente que “las edades y las múltiples capas de vegetación son las herramientas más simples y directas para aumentar la idoneidad de los parques urbanos debido a una mayor disponibilidad de alimentos, refugio y sustratos para reproducción de la fauna, particularmente aves”.<sup>56</sup> En general, los parques urbanos tienen una cobertura vegetal total más baja en comparación con las áreas naturales, por ello es importante subrayar la importancia de observar la complejidad del hábitat para aumentar la diversidad de aves en parques

56. Fernández-Juricic y Jokimaki, “A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes”: 2027. Jukka Jokimaki y Esa Huhta, “Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient”, *The Condor* 102 (2000): 841.

urbanos.<sup>57</sup> A mayor superficie de suelo pavimentado, disminuye claramente la diversidad de aves. De acuerdo con Aranzana, la composición etaria y multiestratificada del arbolado es un indicador para aumentar la idoneidad de los parques urbanos para contener fauna debido a una mayor disponibilidad de alimentos, refugios y sustratos para la reproducción.<sup>58</sup>

57. Fernández-Juricic y Jokimaki, "A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes": 2028.

58. Aranzana, "Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad": 314.

## Hallazgos en la Alameda Sur

### Biodiversidad

El listado florístico realizado determinó 88 especies distribuidas en 45 familias, 70 géneros. Las familias botánicas con mayor número de individuos en la Alameda Sur son: Oleáceas, con 51 árboles en tres especies: fresnos (*Fraxinus uhdei* y *F. excelsior*) y truenos (*Ligustrum japonicum*); 22 cupresáceas, con 2 especies (*Cupressus lusitanica* y *C. sempervirens*), y 28 mirtáceas, básicamente eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*); el resto de las familias registran menor número de individuos y especies.

La siguiente gráfica (figura 6) muestra las 23 especies registradas en el levantamiento y el número de individuos que las representan.

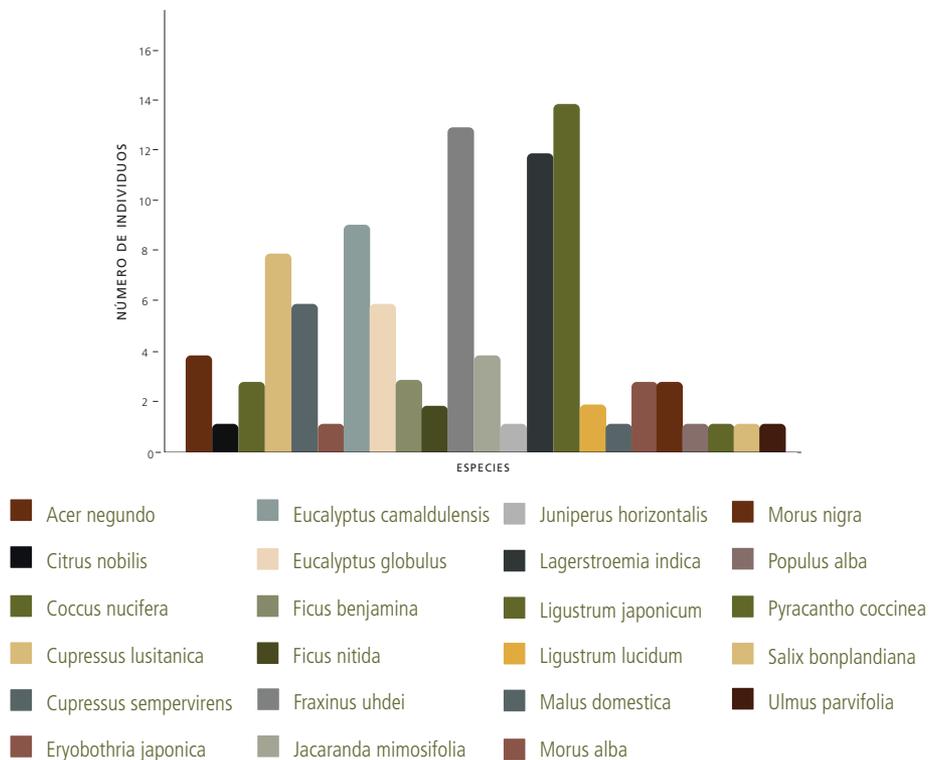


Figura 6. Frecuencia específica registrada en la Alameda Sur  
Fuente: elaboración propia.

En el rubro de biodiversidad, Raupp y colaboradores recomiendan el establecimiento de sistemas biodiversos para reducir la posibilidad del ataque masivo de enfermedades y plagas, ya que los cultivos monoespecíficos son más vulnerables a ellos.<sup>59</sup>

En este mismo rubro, en los cuadros de indicadores se puede ver que Santamour, en sus trabajos sobre sustentabilidad para el manejo de las áreas verdes urbanas, propone:

[...] la fórmula 10-20-30, es decir, recomienda no hacer plantaciones que combinen más del 10% de especies, no más del 20% de géneros y no más del 30% de familias, bajo el criterio de reducir el riesgo de una pérdida catastrófica de árboles debido al ataque de plagas y enfermedades si hay poca diversidad vegetal, por una parte, y por otra considerar que la excesiva diversidad en estos sistemas artificiosos trae como consecuencia un mantenimiento complejo y costoso.<sup>60</sup>

Otros autores como Clark y Matheny, con base en las interrelaciones sistémicas que se establecen en una plantación creada, recomiendan seleccionar una paleta vegetal con pocas familias y algunas especies más sin definir un número. Sin embargo, puntualizan en la necesidad de que todas ellas tengan requerimientos ambientales similares y de preferencia con capacidad de adaptación a las condiciones del medio urbano.<sup>61</sup>

59. Michael Raupp, Paula Shrewsbury, John Holmes y John Davidson, "Plant species diversity and abundance effects the number of arthropod pest in resisent lanscapes", *Journal of Arboriculture* 27, núm. 4 (2001): 222-229.

60. Frank Santamour, "Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense", *Proceeding of the 7th conference of Metropolitan Tree Improvement Alliance*, núm. 7 (1990): 64.

61. James Clark y Nelda Matheny, "A model of urban forest sustainability: application to cities in the United States", *Journal of Arboriculture* 24, núm. 2 (1998): 112-120.

De acuerdo con estos datos, la Alameda Sur está lejos de cumplir con las recomendaciones propuestas por los autores mencionados ya que registró 43% en especies, muy por arriba de 10%, contemplado como máximo; en géneros presenta 35% cuando la norma propone 15%; sin embargo, en el porcentaje de familias sí cumplió con el parámetro sugerido del 22 por ciento. Es conveniente aclarar que el establecimiento del arbolado ha perdido su composición original, dado que durante los años de falta de mantenimiento no prosperaron los árboles plantados y fueron sustituidos por especies que no responden al proyecto original, además, en los últimos meses se han hecho constantes plantaciones, en muchos casos monoespecíficas, sin algún criterio evidente. Por tales razones, las jardineras son muy disímiles en su organización y composición observando parcelas casi mono-específicas y otras con una composición con varias especies, más parecidas a una comunidad natural. Como corolario, se observó en las áreas aledañas a las edificaciones al interior de la Alameda una alta diversidad de especies sin algún criterio de selección o plantación, condición que incide en un manejo elaborado y un alto costo de mantenimiento.

### **Estratificación vegetal**

En relación con la conveniencia de lograr una estratificación vegetal como lo marcan los indicadores (tabla 5), se sabe que las áreas verdes intentan simular una comunidad natural en la que se promueve la vida en conjunto, en conocimiento de que esta organización contribuye a la mejor convivencia de los organismos que conforman las masas forestales y que dicha organización proporciona mayores servicios ambientales para la ciudad. La composición con distintas formas de vida en comunidades pluriestratificadas busca un aprovechamiento espacial no sólo en el plano vertical aéreo, sino también en el subterráneo a manera de simulación de la organización estratigráfica de una comunidad vegetal natural. “Es sabido que una mejor distribución de las especies vegetales tanto en el plano horizontal como vertical incrementa la absorción de CO<sub>2</sub> y aporta mayor humedad a la atmósfera por transpiración,

además que disminuye el calentamiento atmosférico, y brinda mayor protección al suelo".<sup>62</sup> De tal suerte que un área verde debe contar preferentemente con tres estratos y nunca debe faltar el arbóreo.

Para la Alameda Sur se registró un estrato arbóreo organizado de diversas maneras, ya que a veces se reporta como "masas forestales densas" y en otras ocasiones como "individuos aislados." Aunque la cobertura de césped es casi del cien por ciento en todas las jardineras, se observa la falta de otras herbáceas de hábitos erectos. En cuanto al estrato arbustivo sólo se manifiesta en forma de setos para delimitar las jardineras, composición que no aprovecha toda la potencialidad de la superficie verde. Esto implica una pérdida del aprovechamiento de espacio e incremento de servicios ambientales.



Figura 7. La imagen izquierda muestra un estrato arbóreo compuesto por varias especies y un estrato herbáceo de césped, en cambio a la derecha se puede ver una plantación arbórea con una sola especie y el estrato herbáceo en época de secas  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

62. Clark y Matheny, "A model of urban forest sustainability": 113.

### Distancia de plantación

El gobierno de la Ciudad de México nos da a conocer a través de la norma ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2016, que “la distancia mínima de plantación entre árboles debe considerar como referencia el área de la copa cuando alcanza la madurez” con la finalidad de lograr una distancia adecuada al momento de alcanzar la madurez para disminuir la competencia interspecífica.<sup>63</sup> Por su parte, Benavides y Fernández proponen como un parámetro general que se debe respetar una distancia mínima de 4 a 8 m entre árboles con base en la talla de los árboles, teniendo en cuenta las características de la especie y la dimensión de la fronda en estado adulto.<sup>64</sup> Con base en estos indicadores se realizó un registro de distancia entre árboles en tres jardineras (A, B y C), como un ejercicio indicativo del respeto a dicho criterio.

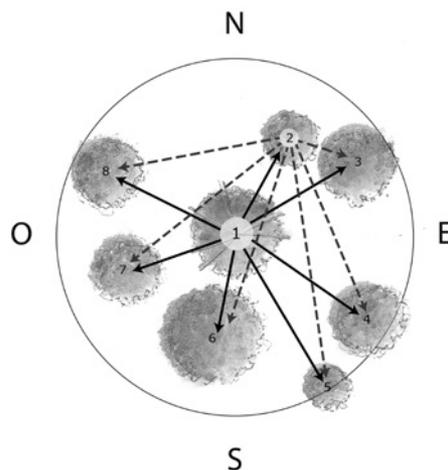


Figura 8. Imagen que indica la forma en que se registró la distancia de plantación en cada jardinera levantada  
Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, marzo, 2017.

63. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. "Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2006", 10.

64. Benavides y Fernández, "Estructura del arbolado y caracterización dasométrica de la segunda sección del Bosque de Chapultepec".

El promedio de distancia de plantación entre árboles fue para la jardinera A: 3.88 m, para la B de 6.17 m y para la C: 4.46 m. Aunque no se correlacionó con las diversas especies que se midieron, se puede decir que la Alameda Sur respeta, de manera general, el rango propuesto por los autores mencionados conservando en las masas forestales consolidadas la distancia mínima indispensable para su buen desarrollo.

La distancia de plantación es un indicador que evidencia las situaciones de competencia que se establecen entre las especies por nutrientes, luz y espacio, convirtiéndose en un factor limitante para su crecimiento si no se respeta. Un claro ejemplo de prácticas incorrectas en estos términos sucede en las jardineras ubicadas al norte del parque, en donde se hacen plantaciones continuamente, sin planear el mejor sitio para su establecimiento, la especie, ni sus dimensiones en estado adulto y, más aún, sin respetar la distancia mínima de plantación recomendada por Benavides y Fernández y la Sedema. Estas plantaciones tan cercanas propician la deformación de copas, etiolación de árboles jóvenes, pérdida de su forma natural, huecos en el dosel, además de árboles débiles y mal conformados, susceptibles a plagas o enfermedades, condición que propicia una pérdida de vigor acelerada en los árboles del parque. Además, como consecuencia de esta inadecuada práctica se observan huecos en el dosel que dejan al descubierto a la fauna que los habita, incrementando su vulnerabilidad ante los depredadores. Otro aspecto a destacar derivado de la inadecuada distancia de plantación es la pérdida de la forma original de los árboles y, con ello, la merma estética del paisaje.

### **Origen de las especies**

Este aspecto se ha determinado como un indicador dado que las características anatómicas y fisiológicas de las plantas han sido obtenidas a través de largos procesos evolutivos, y su forma y cualidades responden a una adaptación ambiental.<sup>65</sup> Por lo tanto, “en las plantaciones, en particular las de mo-

65. López, *Ecofisiología de árboles*.

nocultivos, al simplificarse de manera extrema el paisaje, se reduce la heterogeneidad espacial y consecuentemente la diversidad biológica”.<sup>66</sup> Promover el uso de especies nativas regionales responde a la búsqueda de la mejor adaptación de las especies a las condiciones del lugar, lo que trasciende en un mejor desarrollo y disminución en los costos de mantenimiento, además de disminuir la fragmentación de los ambientes naturales con plantas exóticas. El listado realizado para conocer el universo de especies que conforman la Alameda Sur permitió discriminar las especies nativas de las introducidas. El levantamiento muestra que 88 especies tienen la categoría de exóticas (70%) y sólo 18 especies son autóctonas de México (figura 9).

La mala selección de especies, ya sean exóticas o nativas, para un sitio conlleva serias consecuencias en gastos de mantenimiento, cantidad de energía y agua que se invierten para su desarrollo. Se presume que las plantas nativas tienen mejor capacidad de adaptación y mínimas necesidades de riego

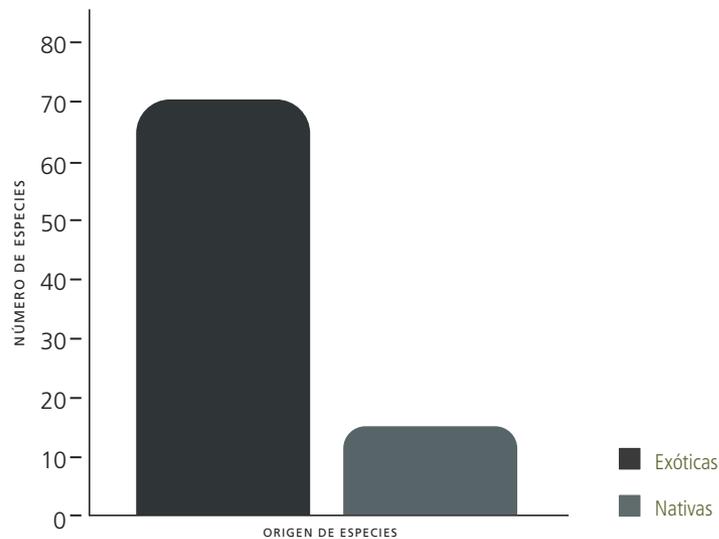


Figura 9. Muestra el número de especies exóticas y nativas determinadas en la Alameda Sur  
Fuente: elaboración propia.

66. María Alejandra Maglianesi Sandoz, "El uso de especies vegetales exóticas como una estrategia de restauración ecológica", *Biocenosis* 23, núm. 2 (2010): 29.

y, por tanto, bajos costos de mantenimiento, sin embargo, también es necesario hacer una selección adecuada de las especies al sitio de plantación, con la desventaja que pocas especies han sido probadas en ambientes urbanos. Pese a que diversos autores marcan como indicador en términos de menor mantenimiento el uso de especies nativas sobre las exóticas,<sup>67</sup> en la Alameda Sur, se establecieron plantas procedentes de diversas latitudes, condición que se explica por la carencia de especies nativas en viveros comerciales y aún oficiales<sup>68</sup> y con requerimientos diferentes. Al revisar la gráfica de frecuencia específica (figura 9) se evidencia la presencia de eucaliptos (*Eucalyptus* spp), jacarandas (*Jacaranda mimosaeifolia*), cedro italiano (*Cupressus sempervirens*), astronómica (*Lagerstroemia indica*), trueno (*Ligustrum japonicum*) y mora (*Morus* sp), entre otras, todas ellas exóticas. Esto en contraste con fresnos (*Fraxinus uhdei*), negundos (*Acer negundo*) y cedro blanco (*Cupressus lusitani-ca*), nativas de nuestro país.



Figura 10. A la izquierda *Eucalyptus camaldulensis*, especie exótica de amplio uso en la Alameda Sur y *Acer negundo* (derecha), especie nativa de la que sólo se registró un pequeño macizo Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

67. Maglianesi, "El uso de especies vegetales"; Jhon Villalaz-Pérez, Osvaldo Cerrud-Pérez, José Villareal-Núñez, Adolfo Santo-Pineda y Luis Barahona, "Comportamiento de especies maderables nativas y exóticas cultivadas en suelos ultisoles de Veraguas", *Ciencia Agropecuaria* 26 (2017): 84-96.

68. Mariel Meza Cuevas, "El origen de la vegetación urbana y su papel en el paisaje de la CDMX" (tesis de licenciatura, Facultad de Arquitectura, UNAM, 2019).

### Distribución por edad

Con la finalidad de lograr una composición y estructura florística que garantice la permanencia de las áreas verdes, se han analizado algunas variables que se considera tienen incidencia directa en procesos de aporte a la conservación de las áreas verdes y que pocas veces son tomadas en cuenta, o por lo menos no se hace conscientemente. La mezcla de árboles maduros y jóvenes es esencial si se desea contar con un dosel con cobertura permanente. La distribución de especies por edad es importante para lograr el equilibrio y la reposición de los árboles seniles de la manera más parecida a los procesos naturales, evitando riesgos para mantener una población madura cuyo metabolismo sea activo. Para plantaciones en áreas verdes naturales el indicador generado por Cowett y Bassuk menciona que “una composición que combina 20% de brinzales, 30% en especímenes juveniles, 40% de individuos maduros y no más del 10% de árboles seniles es una composición que confiere mayor oportunidad de conservación de las masas forestales en relación a la composición por edad”.<sup>69</sup> Por extensión, la edad, se convierte en un indicador indispensable en la planificación para el manejo adecuado de la vegetación de las áreas verdes urbanas (figura 11).<sup>70</sup>

69. F. D. Cowett y Nina Bassuk, “Street Tree Diversity in Three Northeastern U.S. States”, *Arboriculture & Urban Forestry* 43 (2017): 8.

70. El uso de clases naturales de edad permite, de manera intuitiva, clasificar y comparar masas forestales en función de los estadios de desarrollo y aspecto morfológico, las clases naturales de edad son las siguientes: Brinzal: se refiere a las plántulas lignificadas que alcanzan un orden de 25 a 50 cm. En ambientes urbanos se refiere a plántulas que alcanzan 1.80 m con d.p.a. de 3 cm. Latizal: árboles de 5 a 20 cm de d.p.a. y alturas frecuentemente ubicada entre 6 y 10 m. Fustal: se aplica a leñosas con d.p.a. que supera los 20 cm. Se divide en fustal bajo o joven para aquellos con diámetros de 20 a 35 cm, fustal medio para diámetros de 35 a 50 cm o viejo para diámetros superiores a 50 cm. El objetivo es lograr masas irregulares en las que la distribución de árboles de todas las edades es aleatoria a lo largo del área verde. Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*.

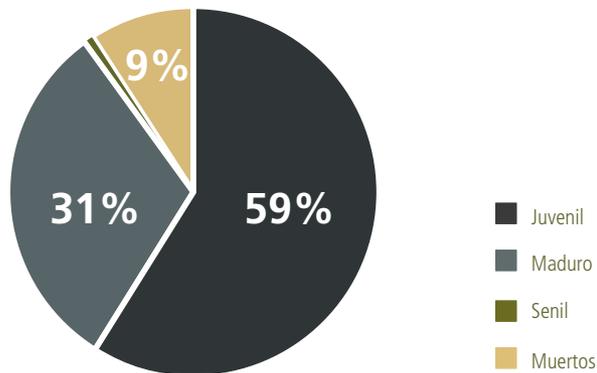


Figura 11. Gráfica que muestra la composición por edad de desarrollo del arbolado de la Alameda Sur. Se observa una composición diferencial en la que predomina el estado juvenil, con bajo porcentaje de árboles seniles  
Fuente: elaboración propia.

El levantamiento del arbolado en la Alameda Sur arrojó que 57% de los árboles se encuentran en etapa juvenil, que se explica por las plantaciones recientes; 36% de árboles son maduros y unos pocos son seniles (1%). Cabe mencionar que durante el levantamiento se registraron plantaciones continuas que no fueron consideradas. Con base en los parámetros que proponen Cowett y Bassuk, discurrimos que la composición etaria está dentro de los rangos que garantizan la permanencia de árboles maduros por un mayor periodo.

### Altura de los árboles.

En dendrometría, el dato de altura, cruzado con las dimensiones del diámetro a la altura del pecho (d.p.a.)<sup>71</sup> nos reporta la composición etaria y fisonomía del área verde. El cuadro 8 muestra el número de individuos por rango de altura registrados en la Alameda Sur.<sup>72</sup>

71. d.p.a. es la medida del diámetro del fuste del árbol a 1.30 m de altura. Nos ayuda a definir de manera indirecta el estadio en el que se encuentra el árbol. Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*.

72. Cabe aclarar que los datos responden a los registros en las fechas mencionadas en la metodología y no se incluyen los individuos de las nuevas plantaciones con los que aumentarían mucho los individuos de talla baja por su juventud.

TABLA 8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LOS ÁRBOLES EN LA ALAMEDA SUR

ALTURA EN METROS	NÚMERO DE ÁRBOLES	D.P.A EN METROS	NÚMERO DE ÁRBOLES
0-5	51	0-0.8	120
5-10	66	0.08-0.16	53
10-15	32	0.16-0.32	34
15-25	14	>0.32	7

Fuente: elaboración propia.

La literatura recomienda para áreas verdes urbanas el empleo de árboles de talla mediana (10 a 15 m) con base en que, en la mayoría de los parques, el espesor de la carpeta de suelo es poco profundo.<sup>73</sup> Los árboles altos (más de 15 m) requieren un suelo de cuando menos un metro de profundidad para anclar bien las raíces.<sup>74</sup> Desde esta perspectiva el parámetro altura del árbol es un indicador de mantenimiento, ya que si se establecen especies muy altas en espacios urbanos se debe contemplar el costo de las podas continuas para controlar el balance entre la fronda y la raíz, y con ello disminuir el riesgo de caída o daños a usuarios, edificios o infraestructura. La recomendación al elegir la paleta vegetal arbórea es buscar especies de talla mediana o baja, en conjunto con otras formas biológicas para la conformación de masas forestales densas.<sup>75</sup>

Para la Alameda Sur los datos registraron árboles muy altos, como los eucaliptos y fresnos con 20 y hasta 25 m de altura, seguidos en tamaño por las jacarandas y negundos, todos ellos árboles mayores a 18 m. La combina-

73. Del Pozo, "Ciudades sustentables".

74. Tandy, *Paisaje urbano*, 86; Falcón, Rivero y Pujol-Xicoy, *Espacios verdes para una ciudad sostenible*, 60.

75. Ivonne Guadalupe Olalde Omaña, "Evaluación de los componentes y condiciones del arbolado urbano en Ciudad Universitaria y los primeros resultados del programa de propagación de plantas para uso ornamental" (tesis de licenciatura, FES-Iztacala, UNAM, 2006), 21.



Figura 12. Árboles caídos después de una lluvia tormentosa. Se puede ver la cortedad de las raíces por el poco espesor de suelo  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

ción de grandes alturas con suelos angostos es una mezcla que ha mostrado resultados adversos al soporte de la vegetación arbórea sobre todo en la temporada de lluvias cuando los árboles se cargan de agua, son más pesados y los suelos se aflojan perdiendo capacidad de soporte al anclaje de las raíces, como sucedió del 22 de mayo de 2017 en que registramos la caída de cuando menos 12 árboles en el parque.

### **Inclinación del fuste**

Una arquitectura pobre del árbol es el resultado de cambios en su entorno que muchas veces origina inclinaciones o problemas en sus ramas. En algunos casos los árboles se inclinan debido a la fuerza del viento, en otros el árbol fue inclinado por vandalismo en su juventud o aun por plantación incorrecta. Si un árbol se inclina excesivamente, 40 grados o más, se convierte en un factor de riesgo sobre todo si está cercano a una construcción. En espacios abiertos el árbol inclinado ha logrado anclarse adecuadamente para soportar su carga.<sup>76</sup> Sin embargo, Benavides considera que en ambientes urbanos un árbol con una inclinación del fuste mayor a 30% es un factor de riesgo dado que un fuste con tal inclinación pierde capacidad de soporte, sobre todo si en la parte baja tiene agentes de daño como chancros o el espesor del suelo es menor a un metro.<sup>77</sup> En la Alameda Sur se registraron árboles de troncos en verticales sin inclinaciones mayores a 10%, es decir, no existe riesgo de caída por ese aspecto.

### **Condición estructural de copa**

“Una particularidad de los árboles es que tienen una estructura modular, es decir, están compuestos de unidades funcionales interconectadas que pueden tener capacidades de carga muy diferentes”.<sup>78</sup> Esto significa que la morfología individual de un órgano y las propiedades de los tejidos varían ante una perturbación mecánica. Estas características de la biomecánica de las plantas tienen un resultado obvio cuando se realizan labores de poda incorrectas, ya que cuando se eliminan ramas se altera el flujo de fuerzas internas que las equilibran provocando que partes del cuerpo se deformen o rompan bajo condiciones ambientales cambiantes. La fronda, con una distribución de ra-

76. Calaza e Iglesias, *El riesgo del arbolado urbano*, 215.

77. Benavides, *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*.

78. Calaza e Iglesias, *El riesgo del arbolado urbano*, 171.

mas adecuada, equilibra y mejora el buen desarrollo del follaje. Esta variable explica la forma natural de las especies. La mala condición estructural trae como consecuencia el desequilibrio en la fronda. El indicador de condición de copa se usa para estimar la proporción de árboles con muerte regresiva o con incremento de riesgo de caída. Se estima que los árboles con copas deformes se relacionan con un estado de vigor deficiente al asociarse elevadas tasas de pérdida de follaje con niveles bajos de fotosíntesis y crecimiento. Las copas pequeñas, desbalanceadas y escasas, son indicadoras de daño por manejo incorrecto o acción permanente de factores ambientales que afectan la estructura del árbol (poda, daños por tormentas, temperaturas extremas o escaso o nulo mantenimiento).<sup>79</sup>

A partir de los valores de condición de copa en la Alameda Sur se explica que 50% de los árboles tienen copas reducidas debido a podas incorrectas que, además de modificar las características biomecánicas de los árboles, promueven la incidencia de enfermedades a través de las heridas expuestas. La combinación de frondas disminuidas por manejo incorrecto aunado al porcentaje de enfermedades (hongos y bacterias) incide en la disminución de los beneficios ambientales que proporciona el arbolado.

### **Condición de fronda (*caducifolio-perennifolio*)**

La fronda es uno de los componentes del árbol que influyen sobre la producción primaria, y sus dimensiones reflejan el vigor del individuo, de modo que las frondas densas y altas están asociadas con un crecimiento vigoroso. Por su parte, las frondas con poco desarrollo y poco densas reflejan condiciones desfavorables de crecimiento debido a la competencia, estrés por humedad o a la influencia de la defoliación por insectos y enfermedades de las hojas, entre otros. El follaje es un atributo de las plantas que juega un importante pa-

79. Zaragoza *et al.*, "Identificación de daños en el arbolado de tres parques del Distrito Federal": 17.

pel en la vida de los árboles porque es en las hojas en donde se hace la captura de CO<sub>2</sub> para generar biomasa a través del proceso fotosintético, a la vez que funciona como filtro de las partículas suspendidas en la atmósfera. La utilización de las especies con base en su condición de fronda promueve el uso de especies perennifolias y caducifolias en proporciones equilibradas. Esto, sin dejar de estimar las condiciones climáticas en las que se establece como una variable que promueve una combinación factible para el desarrollo de masas forestales dinámicas, además de las condiciones de sanidad de éstas.

Las características de la sombra que proyecta cada tipo de árbol deberían hacer parte del conjunto de consideraciones técnicas de la silvicultura urbana, por lo menos en aquellos casos en los que se están diseñando lugares al aire libre en los que interesa propiciar la ocupación y la permanencia de personas. Como la copa de todos los árboles es diferente y por efecto de la latitud las sombras que proyectan las frondas varían, es muy conveniente que en todo plan silvícola no se omita la reflexión en torno a las condiciones de insolación adecuadas para el lugar y que durante el diseño de las zonas de permanencia se tomen decisiones referidas a la selección de la especie arbórea y su ubicación considerando las características de sombra de cada especie vegetal.

El uso equilibrado de especies perennifolias y caducifolias dan dinamismo a los espacios, y promueve una captura constante de partículas a la vez que dan oportunidad a que el follaje se renueve. Además, el arbolado perennifolio siempre funciona como atenuante del ruido, proporciona sombra a lo largo del año y en espacios diferenciales del parque, entre otros servicios. Los árboles en la Alameda Sur mostraron casi en proporciones similares follajes perennifolios (57% de individuos) y follajes caducifolios (43%). Esto aunado a la proporción y sanidad del follaje se convierte en un índice de vigor en el sentido que el follaje denso, y limpio, favorece una fisiología adecuada y promueve árboles con gran potencial que aporten mejores servicios ambientales por más tiempo.

Por otra parte, el árbol tiene capacidades de resiliencia en sus manifestaciones de daño al follaje y puede mantenerse funcional hasta con un daño de 50 por ciento. No obstante, la pérdida de hojas en la fronda, como respuesta a condiciones ambientales adversas constantes, trae como consecuencia la disminución de su proceso fotosintético, lo que da pie a la disminución en vigor del árbol haciéndolo susceptible al ataque de algunos agentes de daño (plagas de insectos o parásitas) e, inclusive, puede dar inicio a una muerte regresiva. Todo esto tiene como consecuencia final la disminución en su contribución o pérdida en servicios ambientales.<sup>80</sup>

Un factor particular que afecta al arbolado en la Ciudad de México es la presencia de plantas parásitas en las áreas verdes, situación que en buena medida responde a modificaciones ambientales. Esta condición favorece el desarrollo de plagas debido a cambios en temperatura o humedad ambiental, o al aumento de vectores de los agentes de daño. En la Alameda Sur se registró presencia de muérdago en la totalidad de los negundos (*Acer negundo*), con infestaciones de 80% de la fronda, y en fresnos (*Fraxinus uhdei*) con 15 a 20% y con tendencia a extenderse.<sup>81</sup>

80. Alejandra Zaragoza, Víctor Cetina, Alicia Chacalo, Mría de la Isla, Héctor González y Miguel López, "Indicador condición de copa y su aplicación en tres parques del Distrito Federal", *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 5, núm. 25 (2014): 41, <http://www.redalyc.org/pdf/634/63439013004.pdf>.

81. Los muérdagos poseen características para invadir el sistema vascular de su hospedero y lo va debilitando poco a poco. Las semillas son diseminadas por las aves. Una vez que la semilla se adhiere a una estructura suave de una rama del árbol comienza a producir unas estructuras de penetración llamadas *haustorios*, a través de la que absorben sustancias nutritivas de la xilema y libera sustancias que mantienen abiertas las vías de intercambio, además de minimizar las reacciones defensivas del árbol. El haustorio se expande y estrangula a la rama. El muérdago, una vez establecido, mantiene sus estomas ampliamente abiertos, así es capaz de succionar grandes cantidades de agua del árbol y va ganando área de follaje a costa de éste, a la vez que la zona de infestación se convierte en una estructura débil, por la que pueden entrar hongos, bacterias e insectos. Así, la infestación del muérdago conduce a la muerte del árbol en un plazo relativamente corto. Semarnat, *Manual de Sanidad Forestal*, 31.

Cabe mencionar que los signos de la severidad del daño son muerte descendente de las ramas, reducción de crecimiento (en longitud y diámetro), aumento del estrés y la tensión mecánica, reducción de la floración y fructificación. En estados avanzados de infestación, los muérdagos ocasionan estrangulamientos, fractura y muerte de ramas.<sup>82</sup>

Por otra parte, la experiencia nos muestra que el porcentaje de infestación es un indicador del inadecuado manejo y mantenimiento del arbolado y nos indica la oportunidad de restablecer o no la salud del árbol y, por tanto, la recuperación de su aportación en servicios ambientales. Por ello la presencia de una fronda densa, verde y limpia es un indicador de vigor que promueve la generación de servicios ambientales y, por el contrario, su daño propicia la pérdida de los mismos.

### **Raíz expuesta**

La raíz es un órgano que cumple dos funciones muy importantes: nutrición y soporte para el árbol. Este órgano subterráneo debe estar cubierto por suelo. Una raíz expuesta expresa poca profundidad del suelo para su arraigo o la pérdida de éste. Generalmente las raíces expuestas son las grandes raíces de soporte, lo que trae como consecuencia que esos ejemplares se conviertan en factores de riesgo por caída. Otro aspecto para evaluar es la exposición de raicillas de absorción. Este síntoma es un signo indicativo de exposición a largos periodos de sequía. Cabe mencionar que es poca la literatura que aborda el tema de los sistemas de raíces de los árboles de jardines y calles y, por tanto, hacen falta datos de soporte para generar indicadores. El arbolado en la Alameda Sur tiene pocos problemas con raíces expuestas; sin embargo, el desarrollo de sus raíces es superficial debido al poco espesor del suelo (40 cm), y su origen antrópico (presencia de cascajo), situación que al combinarse con tallas altas (mayor a 15 m), influye en la capacidad de so-

82. Semarnat, *Manual de Sanidad Forestal*, 32.

porte del árbol, como se mencionó con anterioridad. Por tanto, la condición de raíz es una variable vital a considerar en el arbolado para que perdure por más tiempo y dé soporte al buen desarrollo de los árboles.

### **Indicios de daño antrópico**

Los cortes de ramas por poda son un indicador que permite contabilizar la existencia de daño en el arbolado con base en la presencia de tocones, formación de callos o la presencia de pudriciones relativas a la aplicación de una técnica incorrecta de corte. Los criterios de poda consideran que es mejor ejecutar la poda en individuos jóvenes con fines de formación y con ello disminuir las necesidades de poda más adelante. La norma de poda del arbolado urbano dice que no se debe retirar más de 25% del ramaje de un árbol en una emisión y explica la técnica correcta, criterios que pocas veces son respetados en nuestros parques.<sup>83</sup> El arbolado de la Alameda Sur, sobre todo en estados adultos y seniles, muestra heridas que son signos inequívocos de daño, ya sea por vandalismo o por cortes de poda mal ejecutada, que han promovido su vulnerabilidad, dando pie al ingreso de plagas y enfermedades que aceleran la pérdida de vigor. Sumado al daño en salud, la fronda se ve fuertemente deformada hasta perder su forma estética, disminuyendo su contribución a la generación de servicios ambientales.

### **Índice de vigor del arbolado**

Cada una de las variables pueden ser indicadores de funcionalidad biológica de los árboles. No obstante, la combinación de ellos en una sola expresión numérica, llamada Índice, da información diagnóstica general de la condición del arbolado y su relación ecológica, valores que de manera individual no dicen mucho. Con la información recabada durante el levantamiento en

83. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, "Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2006", 42.

relación con los signos de daño del arbolado, se construyó un índice de vigor<sup>84</sup> obtenido de la sumatoria de diversos parámetros que permitieron determinar la condición de salud del arbolado. Los parámetros que se revisaron fueron: daños en tronco (heridas, tocones, tumoraciones) y daño en follaje (presencia de virus, bacterias, enfermedades, escobas de bruja, presencia de rama tira-savia, puntisecos, raíces expuestas, deformación de fustes). Con estos datos, y con base en la tabla de índice de vigor (tabla 5) construida, se determinó la calidad de los árboles en relación con su condición de vigor.

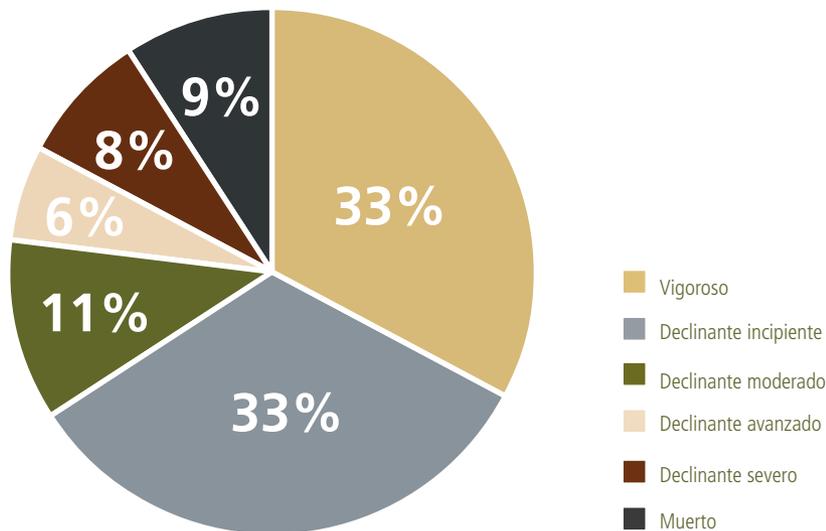


Figura 13. Gráfica que muestra los resultados del índice de vigor del arbolado de la Alameda Sur  
Fuente: elaboración propia.

84. Índice de vigor. Algunos sistemas de indicadores no se satisfacen con seleccionar una o más variables descriptivas de un fenómeno ambiental, sino que fusiona la información contenida en varias de ellas en una sola expresión numérica, como se puede ver en valor del índice de vigor en árboles que depende de una sumatoria de variables para construirlo. La magnitud resultante de tal fusión se denomina *índice*, y es una magnitud adimensional, pues resulta de la adición ponderada, según el procedimiento que se elija, de diversas unidades de medida. Salvador Rueda, "Metabolismo y complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología", 1999, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a008.html>, 11.

La figura 13 muestra que 60% de los árboles en la Alameda Sur cuentan con el vigor necesario para mantenerse, sin embargo, el restante 40% son árboles que requieren de cuidados arborícolas para recuperar el vigor perdido. El índice de vigor permite la toma de decisiones en cuanto a la posibilidad de recuperación cuando el daño es poco (declinante incipiente, moderado, y aún los avanzados) o considerar su remoción y reemplazo.

En relación con las características ambientales que inciden en el buen desarrollo del arbolado en el área verde y a la condición sistémica que se establece en las mismas, se midieron las siguientes variables:

### **Porcentaje de superficie permeable**

Esta variable nos remite al área de suelo natural que posee un espacio abierto público para la recarga de mantos acuíferos y las posibilidades de establecimiento de vegetación, razón de ser de las áreas verdes. Con base en la definición de *parque sustentable*, de Cranz y Boland (quienes estiman que un espacio verde es un espacio abierto en el que cuando menos 30% de la superficie debe estar cubierta por masas forestales arbóreas y además deben formar parte de un sistema de espacios del mismo tipo cuyos beneficios ecológicos se sumarán sinérgicamente)<sup>85</sup> retomamos el porcentaje de superficie permeable como un indicador que las áreas verdes deben cumplir en aras de contribuir a la sustentabilidad de la ciudad. La Alameda Sur tiene una superficie de 111 150 m<sup>2</sup> de los cuales 72 144 m<sup>2</sup> corresponden a suelo libre (65%) y 30 006 m<sup>2</sup> a zonas pavimentadas (35%). Bajo esta perspectiva se puede decir que este parque cumple las condiciones que abonan a la sustentabilidad, tanto para la conservación de la masa forestal, como para la contribución en servicios ambientales (figura 14), aunque no toda la superficie libre contiene masas forestales densas.

85. Cranz y Boland, "Defining the sustainable park": 104.

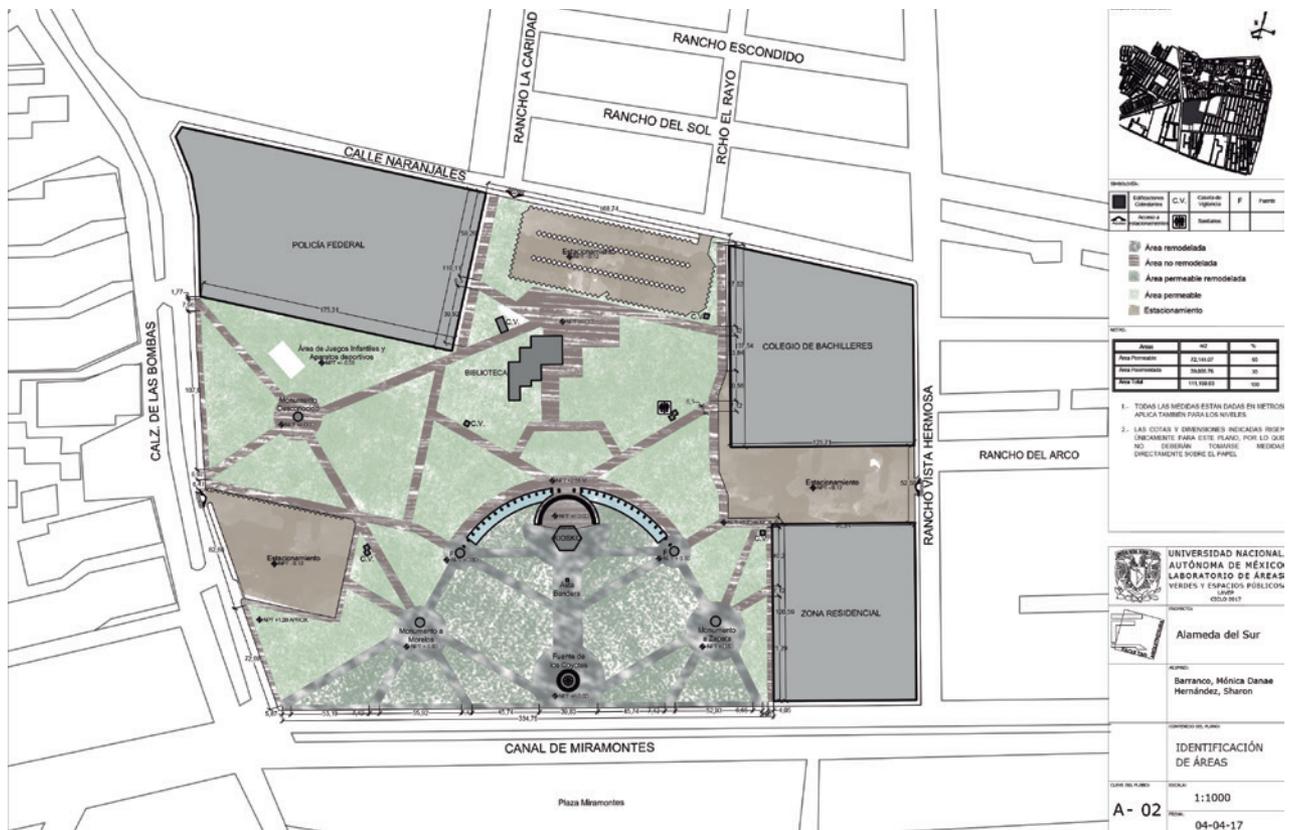


Figura 14. Plano de superficies permeables y no permeables Alameda Sur  
Fuente: elaboración de Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, mayo, 2017.

### **Cobertura vegetal**

El suelo es un sistema natural cuya composición granulométrica lo hace un elemento lábil a los agentes físicos de erosión. Existe una relación directa de la protección del suelo con la cobertura vegetal. Por tal razón se recomienda que los suelos de las áreas verdes urbanas sean protegidos por una cubierta vegetal que evite su erosión y pérdida. Este parámetro de medición se refiere a la conveniencia de que exista un estrato herbáceo que proteja al suelo de la erosión en su totalidad o, en su defecto, la aplicación de un triturado (*mulch*). Afortunadamente la Alameda Sur muestra en todas sus jardineras una cobertura entre 80 y 95% de césped, y algunas zonas con macizos arbóreos que coadyuvan a su protección.

### **Espesor de suelo**

El suelo es el medio donde la planta obtiene agua, aire para las raíces y nutrientes. Mantener un ambiente saludable para las raíces es una condición indispensable para su desarrollo. El espesor del suelo es la característica que favorece o disminuye las posibilidades de establecimiento de las plantas. La eficiencia ecológica de las comunidades vegetales busca el acomodo estratificado de las raíces en el suelo como parte de los hábitos de las diversas formas de vida. A mayor tamaño de las especies, éstas requieren de mayor espacio en profundidad y distancia de suelo. Aunque una carpeta de 40 centímetros de suelo fértil da oportunidad al sustento de árboles, arbustos y herbáceas, en cuestión de soporte, 40 cm es una carpeta muy angosta para los árboles, principalmente para los de gran talla.<sup>86</sup> En la Alameda Sur se registró una carpeta de suelo de aproximadamente 40 centímetros, condición que explica que los árboles desarrollen raíces superficiales y tengan poco soporte.

86. Tandy, *Paisaje urbano*, 93; Falcón y Pujol-Xicoy, *Espacios verdes para una ciudad sostenible*, 65.

### **Compactación del suelo**

Los análisis de suelo que se hicieron en la Alameda Sur reportaron altos valores de densidad aparente, que son indicadores de baja porosidad y alta compactación de suelo. Una densidad aparente alta en el suelo afecta la infiltración del agua, el desarrollo de raíces, la disponibilidad de agua, la porosidad e, incluso, la actividad de los microorganismos del suelo.<sup>87</sup>

Para la Alameda Sur el estudio de suelo identificó: un migajón arcilloso compacto de 40 centímetros de espesor, con dos horizontes, el primero de ellos de 20 centímetros que muestra suelo fértil y la segunda, una capa de suelo mezclado con cascajo en la que se determinó mayor compactación. Como se dijo anteriormente, para el buen desarrollo de los árboles en los espacios públicos se recomienda que la carpeta de suelo fértil tenga una profundidad mínima de 40 cm, siempre y cuando debajo de ésta exista suelo natural, sin embargo, es deseable la constitución de una carpeta más profunda cuando el suelo no registre suelo natural profundo. El suelo, en la Alameda Sur, no cumple con las características físicas en relación con espesor y densidad aparente para el adecuado desarrollo de árboles de la talla de los eucaliptos, jacarandas y fresnos que se encontraron. Sin embargo, dado el emplazamiento de la Alameda Sur sobre terrenos de cultivo de la antigua hacienda de Coapa, la vegetación ha prosperado a pesar de que en las capas superiores se registró material ajeno al suelo natural.

### **Valores de pH**

Los valores de pH en las muestras analizadas, tanto a 10 como a 30 cm de profundidad, arrojan números que oscilan en un intervalo cercano a la neutralidad que van de 6.52 a 7.32. Estos valores entran en el intervalo que posibilita el desarrollo de las plantas pues facilitan la disponibilidad de los nutrientes minerales.

87. Patrick Fitz, *Introducción a la Ciencia de los Suelos* (México: Trillas, 2011), 125.

### **Fertilidad del suelo**

En relación con el contenido de materia orgánica (MO) y los distintos minerales nutritivos presentes en el suelo para el crecimiento de las plantas, la Alameda Sur presentó un migajón arcilloso rico en materia orgánica que le confiere una buena textura y mejor capacidad de retención de humedad. El análisis registró valores que van de 5 a casi 12% de contenido de materia orgánica. Si se considera que tan sólo con 3% de materia orgánica el suelo tiene las condiciones de fertilidad para sostener a las plantas, afirmamos que los suelos de la Alameda Sur cuentan con suficientes minerales para abastecer a la vegetación. Los contenidos de carbono, nitrógeno y fósforo totales (C, N, P) son altos y ello implica que hay disponibilidad de éstos, al igual que los cationes intercambiables (Ca, Mg, Na, K). Desde el punto de vista nutricional, el suelo contiene los minerales disponibles para el crecimiento de las plantas, condición que facilita la nutrición del arbolado.

### **Conductividad eléctrica**

También se midió la conductividad eléctrica (CE), ya que las sales solubles en el suelo modifican la disponibilidad de agua para los árboles por añadir presión osmótica a la tensión total a que está sometida el agua de los suelos y cuando ésta excede ciertos valores se produce una disminución en el crecimiento de las plantas. Es sabido que la variación del contenido en humedad del suelo modifica la concentración de sales en la disolución del suelo.<sup>88</sup> Este fenómeno se presenta en la Alameda conexas a las condiciones climáticas que privan en la zona.

Se recomienda que el agua del suelo debe tener una conductividad eléctrica entre 0.1 y 0.75 mmhos/cm o inferior. En la Alameda se encontraron valores de conductividad eléctrica en el mes de noviembre de CE=2-4, que

88. Gaspar González y González, *Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas* (Madrid: Aguilar, 1968), 700.

corresponden a límites altos. Esto es un indicativo del aumento en la concentración de sales probablemente relacionado a la menor disposición de agua en la época de estiaje, considerando que los valores pueden elevarse al continuar la sequía o con el uso de agua tratada para el riego. Al variar el contenido en humedad del suelo, cuando se pasa del porcentaje de agostamiento al porcentaje de capacidad de campo o humedad de saturación, se promueve la dilución de sales del suelo. Inversamente, cuando se consume humedad del suelo y éste se aproxima al porcentaje de agostamiento, las sales se concentran en el suelo,<sup>89</sup> situación que expone al árbol a condición de estrés hídrico.

La medida de la conductividad eléctrica (CE) del suelo y de las aguas de riego permite estimar en forma cuantitativa la cantidad de sales que contienen y, por tanto, la presencia de agua asimilable para las plantas. Para la Alameda Sur, si relacionamos las medidas de conductividad eléctrica con las características de la región climática en la que está ubicada, se puede observar que el arbolado está expuesto a cambios drásticos en medidas de CE, ya que las sales se concentran en el suelo promovidas por la larga época de estiaje y se diluyen en la temporada de abundantes lluvias, condición que tiene como consecuencia la exposición a fuerte estrés por falta de agua en la etapa de secas y por concentración de sales.

### **Riego**

Un factor de sustentabilidad, como se mencionó, es la selección de especies, pues se busca que se adapten a las condiciones climáticas del lugar de establecimiento con la finalidad de disminuir la necesidad de aporte de agua por riego. El riego debe responder a los requerimientos de las especies plantadas. El parámetro mínimo de riego marca una lámina de 6 mm de profundidad una vez a la semana,<sup>90</sup> como un paliativo de apoyo al buen desarrollo de la

89. M. L. Jackson, *Análisis químicos de suelos* (Barcelona: Omega, S. A., 1964), 330.

90. Falcón y Pujol-Xicoy, *Espacios verdes para una ciudad sostenible*, 112.

vegetación. En la Alameda Sur el riego se lleva a cabo con camiones pipa, que vierten el agua directamente con una manguera de boquilla de 10 cm de diámetro, a mediodía y de manera irregular. Esta manera de regar es ineficiente y un gasto inútil. Por tanto, el sistema de riego establecido determina el peor desarrollo del arbolado. Lo conveniente es efectuar estudios con base en las condiciones climáticas del sitio, el tipo de suelo y los requerimientos de la vegetación para calcular la lámina de riego, su periodicidad y tipo. Es preferible emplear un riego por aspersión y en un horario que evite la evaporación rápida a riegos con mangueras de boquilla ancha que sólo encharca el suelo de manera irregular y retrasa la infiltración.

### **Malezas**

El cuidado del entorno ecológico de los jardines y parques de la ciudad constituye un aspecto importante para mantener un ambiente bello y cómodo a los visitantes. Las malezas constituyen poblaciones que se insertan en las áreas verdes y compiten con las plantas cultivadas y modifican la calidad estética de los jardines. Sin embargo, el aspecto por el que son consideradas en los jardines responde a su papel como reservorio de plagas y enfermedades, ya que cuando su establecimiento rebasa 20% de la superficie del área verde se incrementa el riesgo de aparición de esos agentes de daño. En la Alameda Sur se detectó la presencia de malezas en las diversas jardineras, que en suma representan 20% de la superficie. Aunque en estas proporciones no está reportado que causen daño, siempre será conveniente eliminarlas en la medida de lo posible. Otro aspecto que debe considerarse con la aparición de las malezas es la evidencia de la fertilidad del suelo por materia orgánica disponible, aunque también evidencia mantenimiento deficiente en el área verde.

### **Hábitat de fauna (aves)**

Un criterio relacionado con las masas forestales y su función como hábitat de fauna silvestre implica que las áreas verdes contemplen en su composición al

menos 40% de su cobertura vegetal arbórea. Y explica que a mayor diversidad específica mayor sustentabilidad en relación con la fauna silvestre.

Las condiciones de la Ciudad de México han cambiado mucho, sobre todo a partir de los años 70 cuando se disparó el proceso de urbanización de la ciudad. Esto se ha traducido en una pérdida de hábitat para la fauna. Sin embargo, todavía se registra un número considerable de aves tanto residentes como algunas migratorias que pasan por la Ciudad de México. Es así como las áreas verdes urbanas de la ciudad se han convertido en hábitat y refugio de especies, y la Alameda Sur es uno de estos refugios.

Para este trabajo se hicieron jornadas de avistamiento de aves. Considerando la inexperiencia de los participantes en su identificación, se tomaron algunas fotos que se trabajaron en gabinete. Se avistaron 12 especies: *Ama-zilia beryllina*, *Cardellina pusilla*, *Columbina inca*, *Columbina livia*, *Cuitlacoche pico curvo*, *Haemorhous mexicanus*, *melozone fusca*, *Oreothalpis ruficapilla*, *Passer domesticus*, *Pyrocephalu rubinus*, *Regulus calendula*, *Sethophaga coronata*, *Spizella passerina*, *Thryomanes bewikii*, *Turdus migratorios* y *Turdus rufupalliatu*s. Al parecer la presencia de estas aves indica que el arbolado está siendo refugio de este grupo faunístico, sin embargo, harían falta estudios cuantitativos para asegurar el papel que está jugando la Alameda Sur en este rubro. Por otra parte, es conveniente comentar que no se hicieron estudios sobre otros grupos de fauna.

### A manera de síntesis

Una vez aplicado el levantamiento de indicadores en la Alameda Sur se realizó una tabla síntesis que facilitara la lectura de los resultados obtenidos, pensándolos en términos de mantenimiento del arbolado y su contribución en servicios ambientales. Consideramos que los resultados no son concluyentes, sino indicativos de la tendencia a la sustentabilidad o pérdida de ésta en relación con la condición sistémica del área verde, pero estableciendo especial énfasis en la calidad de la vegetación que la conforma dado que es el elemento cuya funcionalidad da soporte a mejores servicios ambientales.

En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos. La primera columna señala los indicadores propuestos, la segunda columna fija el valor de referencia para cada caso en particular, la tercera columna presenta los resultados obtenidos para el indicador en el parque de estudio y la última columna evalúa los resultados comparados con las normas propuestas por diversos autores en la literatura consultada.

**TABLA 9. SÍNTESIS DE RESULTADOS EN LA ALAMEDA SUR**

INDICADOR	NORMA	RESULTADOS DE LA ALAMEDA	EVALUACIÓN DEL ARBOLADO
Origen de la planta	Nativas/exóticas	80% especies exóticas	No cumple
Biodiversidad	Combinaciones no mayores a: 10% de especies 20% en géneros 30% familias	43% en especies 35% en géneros 22% en familias	No cumple
Estratificación vegetal	1 estrato, DIFÍCIL 2 estratos, REGULAR 3 estratos, BUENO	Mezcla de zonas uniestratificadas con masas forestales	Cumple
Distancia de plantación	< 4 m, ALTA ÷ 4 y 8 m, ADECUADA > 8, RALA	Zona A: 3.88 m Zona B: 6.17 m Zona C: 4.46 m	Cumple
Distribución por etapa de desarrollo	El área verde debe contener una combinación: Brinjal (plántula) 20% Juvenil 30% Maduro 40% Senil 10%	55% etapa juvenil 36% maduros 1% seniles 8% juveniles muertos	Cumple

TABLA 9. SÍNTESIS DE RESULTADOS EN LA ALAMEDA SUR

INDICADOR	NORMA	RESULTADOS DE LA ALAMEDA	EVALUACIÓN DEL ARBOLADO
Presencia de malezas	Presencia máxima de 20% de la superficie	Registro de 20%	Cumple
Suelo	Espesor (profundidad)	40 cm	No cumple
	Cobertura	80%	Cumple
	Compactación	Alta	No cumple
	(pH)	Neutro	Cumple
	Conductividad eléctrica (CE)	2-4	No cumple
	Fertilidad	5-12% materia orgánica	Cumple
Riego	1 lámina de 6 mm/semana	Es irregular	No cumple
Índice de vigor del arbolado	Vigoroso Declinante incipiente Declinante moderado Declinante avanzado Declinante severo Muerto	15% 25% 19% 17% 10% 14%	Cumple

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 9, los indicadores que muestra, exceptuando la fila denominada “Índice de vigor”, dan información sobre la composición y distribución de la vegetación en el área verde. En contraste, la fila de índice de vigor del arbolado es resultado de la sumatoria de los valores de los indicadores aplicados al árbol, que se puede resumir en la siguiente fórmula [ $%I = \sum a + b + c$ ], es decir son los parámetros que fueron revisados durante el levantamiento puntual de los árboles y que una vez sumados nos dan información sobre la condición de vigor del arbolado. Aunque se cuenta con una descripción de los valores de las variables consideradas para conformar dicho índice, aún no se han desarrollado valores cuantitativos que soporten la calidad del arbolado que determine su condición de vigor. Se requiere convertir

esos valores cualitativos en números que indiquen o faciliten evaluar las condiciones de vigor del arbolado de una manera objetiva.

Este índice fue diseñado para evaluar la importancia que juega el estado de vigor de los árboles y su relación con los otros indicadores de carácter ecosistémico como la biodiversidad, distancia de plantación, composición por edad y la propia selección de especies, además de las condiciones de suelo y riego, que inciden en el establecimiento de vegetación y, eventualmente, en el desarrollo de procesos ecológicos, condiciones que en conjunto inciden en el proceso de mantenimiento del área verde.

Sin ser concluyente, y atendiendo a las categorías de la tabla 3, se puede decir que:

- ▶ En los *criterios de referencia* están incluidos el mayor número de datos cuantitativos que permiten diagnosticar las condiciones fitosanitarias del arbolado y, en cambio, la categoría de *indicadores holísticos* permitieron establecer relaciones cuantitativas y cualitativas de la vegetación con el medio y proyectarlo a su contribución en servicios ambientales.
- ▶ En los indicadores que se denominaron de *causa-efecto* se observaron los impactos que tienen las modificaciones en la vegetación o en el área verde sobre algunos elementos, como la presencia de fauna (aves) cuando existen las masas forestales adecuadas para conformar su hábitat o zonas de refugio, o la pérdida en calidad visual del área verde por las malas condiciones fitosanitarias de la vegetación.

Aunque no se trabajaron explícitamente *indicadores de riesgo*, sí se pudieron detectar algunos árboles que están en riesgo de morir por efecto de factores de daño como infestaciones de muérdago, o el gran número de plántones (brinzales) que están muriendo por falta de riego.

En los *criterios de gestión* se reconocieron condiciones en la Alameda Sur que dieron información sobre el manejo de ésta, aunque se quedó a nivel de observación, como grandes montículos de basura que tardan semanas en

recoger o plantaciones carentes de criterio de diseño ambiental. También se detectó que la Alameda Sur es vulnerable a deteriorarse dado que no hay una autoridad responsable que coordine su gestión. En comunicación oral con el responsable de la Secretaría de Desarrollo Social de la Alcaldía de Coyoacán se identificaron cuando menos 15 instancias que tenían injerencia en el lugar, cada uno de manera independiente, condición que a mediano plazo incidirá en el mantenimiento y, por tanto, en la conservación del parque.

### **A manera de discusión**

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema de indicadores que permitiese evaluar la calidad del arbolado urbano en relación con su cuidado y mantenimiento, el cual pudiese ser aplicable a cualquier área verde con el fin de disminuir la subjetividad que lleva a emitir juicios de valor basados en percepciones o intuiciones sin fundamento verificable.

Este ejercicio ha sido complejo, empezando por los hallazgos que dieron pauta a los antecedentes sobre el tema, hasta la definición de variables que funcionaran como indicadores objetivos para evaluar al arbolado. Inevitablemente, se incorporó algún grado de subjetividad al momento de establecer rangos o valores de evaluación a pesar de apoyarnos en diversas referencias de autores que trabajan la vegetación. Esto explica que la mayoría de los indicadores son en buena medida valoraciones cualitativas. Sin embargo, los indicadores experimentados dieron información relevante sobre las condiciones del arbolado y su tendencia a funcionar de manera adecuada en pro de la sustentabilidad para la ciudad. Estos indicadores cualitativos son las primeras herramientas de valoración, sin embargo, se debe seguir trabajando para lograr convertir estas apreciaciones en números duros que funcionen como verdaderos indicadores que generen normativas claras para el manejo de las áreas verdes y su componente principal el arbolado.

El estudio de las áreas verdes incluye una perspectiva social, cultural y ambiental. Quizá la más abordada es la ambiental, sin embargo, el desconocimiento de que las adecuadas condiciones de crecimiento y desarrollo de los árboles en las áreas verdes se refleja de forma directa en la generación de servicios ambientales ha traído como consecuencia que estos componentes se vean como meros elementos decorativos y no hayan sido valorados por sus funciones biológicas y ecosistémicas. Lo anterior ha reducido la evaluación de las áreas verdes al indicador de superficie de metros cuadrados por habitante sin pensar en la condición de salud, crecimiento y desarrollo del arbolado.

## Referencias

- Abolina, Kristine y Zilans Andis. "Evaluation of urban sustainability in specific sectors in Latvia". *Evaluation, Development and sustainability* 4 (2002): 299-314.
- Andrades, Marisol y María E. Martínez. *Fertilidad del suelo y parámetros que la definen*. 3a. ed. Logroño: Universidad de la Rioja, 2014.
- Aranzana, Juana. "Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: el caso de Vitoria-Gasteiz". *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 39 (2015): 313-322.
- Arriola, Víctor, Efraín Velasco, Tomás Hernández, Antonio González y Martín Romero. "Los muérdagos verdaderos del arbolado de la Ciudad de México". *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 4, núm. 19 (2013): 34-45.
- Asamblea Legislativa del Distrito Federal VII Legislatura. "Ley orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Título I. Capítulo I. De las disposiciones generales. Instituto de investigaciones Parlamentarias". *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, Julio 5, 2017. [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LEY\\_ORGANICA\\_ADMINISTRACION\\_PUBLICA\\_DF\\_05\\_07\\_2017.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LEY_ORGANICA_ADMINISTRACION_PUBLICA_DF_05_07_2017.pdf).
- Ayuntamiento de Sevilla. Gerencia de urbanismo. "Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla". Servicio observatorio de Sostenibilidad urbanística, Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2008. <http://www.ecourbano.es/imag/00%20DOCUMENTO%20ENTERO.pdf>.
- Ballester-Olmos, José. "Suelo y fertilizaciones de parques y jardines". *Hojas divulgadores*, núm. 2122 (2014). Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Secretaría General Técnica. <https://www.coiaclc.es/wp-content/uploads/2016/05/Suelo.pdf>.
- Benavides, Héctor. *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*. México: INIFAP/Sagarpa, 2015.
- Benavides Meza, Héctor Mario y Diana Young Fernández Grandizo. "Estructura del arbolado y caracterización dasométrica de la segunda sección del Bosque de Chapultepec". *Madera y bosques* 18, núm. 2 (2012): 51-71. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712012000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712012000200004&lng=es&tlng=es).
- Benavides Meza, Héctor Mario. "Bosque urbano: la importancia de su investigación y correcto manejo". En *Memoria del Congreso Forestal Mexicano 1989*, S.A.R.H., A.N.C.F. y Gob. del Estado de México, 966-999. Toluca: Gobierno del Estado de México, 1989.
- Benavides, Héctor y Celia Segura. "Situación del arbolado de alineación de la Ciudad de México. Delegaciones Iztacalco e Iztapalapa. Distrito Federal". *Revista Ciencia Forestal en México* 21, núm. 79 (1996): 121- 164.
- Brazolin, Sergio y Mario Tomazello. "Evaluación de riesgo de caída de árboles urbanos". En: *Temas de Arboricultura. Árboles, arbustos, palmas y frutales para ciudades, Tomo I*, 81-95. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2016.

- Calaza, Pedro y María Iglesias. *El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación*. España: Ediciones Mundi-Prensa, 2016.
- Cariñanos, Paloma, Pedro Calaza, Jelle Himiestra, David Pearlmutter y Vilhar Ursa. "El papel de los bosques urbanos y periurbanos para reducir riesgos y gestionar desastres". *Unasylva* 69, núm. 250 (2018): 53-58.
- Castro, J. Marcos y Enrique Salvo Tierra, coords. *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía: Experiencias internacionales en la medición de la sostenibilidad en las ciudades*. España: Consejería de Medio Ambiente/Junta de Andalucía, 2001.
- Cibrián, David, Dionicio Alvarado y Silvia García. *Enfermedades forestales en México*. México: Universidad Autónoma de Chapingo/Comisión Forestal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales/Forest Service, United States/Department of Agriculture, USA/Canadian Forest Service, Natural Resources Canada/Comisión Forestal de América del Norte/FAO, 2007.
- Chacalo, Alicia. "Aplicación de un método de inventario de árboles urbanos sobre algunas calles de la delegación Miguel Hidalgo en la Ciudad de México". En *El arbolado urbano de la Zona Metropolitana de la ciudad de México*, editado por Ismael Moreno, 135-244. México: Instituto de Ecología, 1991.
- Chacalo, Alicia, Josue Kohashi, Gary Watson y Robert Bye. "El sistema de raíces". En *Temas de arboricultura. Árboles, arbustos, palmas y frutales para ciudades*, Tomo I, 109-125. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2016.
- Chacalo, Alicia y Víctor Corona, comps. *Árboles y arbustos para ciudades*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2009.
- Chiesura, Anna. "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning* 68 (2004): 129-138.
- Clark, James y Nelda Matheny. "A model of urban forest sustainability: application to cities in the United States". *Journal of Arboriculture* 24, núm. 2 (1998): 112-120.
- Comisión Europea. *Ciudades europeas sostenibles. Informe del Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano*. Bruselas: Comisión Europea DG XI Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil, 1996. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0595456.pdf>.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (Conabio). *Aves comunes de la Ciudad de México. Guía de campo*. México: Conabio, 2012. [http://www.paismaravillas.mx/assets/pdf/guia\\_aves\\_comunes.pdf](http://www.paismaravillas.mx/assets/pdf/guia_aves_comunes.pdf).
- Cowett, F. y Nina Bassuk. "Street Tree Diversity in Three Northeastern U.S. States". *Arboriculture & Urban Forestry* 43 (2017): 1-14.
- Cranz, Galen y Michael Boland. "Defining the sustainable park: a fifth model for urban parks". *Landscape journal* 23 (2004): 102-119.
- Del Pozo Donoso, Santiago. *Ciudades sustentables: necesidad de indicadores sociales y ambientales para la gestión de la vegetación urbana*. Chile, s.f. <http://epac.mma.gob.cl/Pages/Uploads/23963b67-1a8d-49be-9118-82c2621d7a98.pdf>.

- Falcón, Antoni, Montse Rivero e Ignasi Pujol-Xicoy. *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- Fehr, Manfred, Kally Sousa, A. F. N. Pereira y L. C. Pelizer. "Proposal of indicators to assess urban sustainability in Brazil". *Environment, Development and Sustainability* 6 (2004): 355-366.
- Feng Li, Wang Rusong, Paulussen Juergen y Liu Xusheng. "Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China". *Landscape and Urban Planning* 72 (2005): 325-336.
- Fernández-Juricic, Esteban y Jukka Jokimaki. "A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe". *Biodiversity and Conservation* 10 (2001): 2023-2043.
- Fernández, Osvaldo. "Manejo integrado de malezas". *Planta Daninha*, núm. 2 (1982): 69-79.
- Fitz, Patrick. *Introducción a la Ciencia de los Suelos*. México: Trillas, 2011.
- García, Susana y Marcela Guerrero. "Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina". *Revista de Geografía Norte Grande* (2006): 45-57. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30003504>.
- García-Núñez, Rosa y Johena Uribe-Bernal. "Preferencias, servicios ambientales y aptitud urbana de especies arbóreas". En *Ciencias de la Economía y Agronomía*, editado por F. Pérez, E. Figueroa, L. Godínez y R. García, México, 2017. [https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Economía%20y%20Agronomía%20T-II/HCEA\\_TII\\_9.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Economía%20y%20Agronomía%20T-II/HCEA_TII_9.pdf).
- González y González, Gaspar. *Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas*. Madrid: Aguilar, 1968.
- Grey, Gene y Frederick Deneke. *Urban forestry*. 2a ed. Florida: Krieger Publishing Company Malabar, 1992.
- Gustavsson, Rolf, Martin Hermy, Cecil Konijnendijk y Anne Steidle-Schwahn. "Management of urban woodland and parks searching for creative and sustainable concepts". En *Urban forest and trees*, editado por Cecil Konijnendijk et al., 370-397. Berlin/Heidelberg: Springer, 2005.
- Halvorsen, Thorén Kine. "'The green poster'. A method to evaluate the sustainability of the urban green structure". *Environmental Impact Assessment Review* 20 (2000): 359- 371.
- Hernández-Rodríguez, Sergio y Javier López-Hernández. "Biodiversidad de maleza en el área urbana de Gómez Palacio, Durango, México". En *Manejo y control de malezas en Latinoamérica*, coordinado por Germán Bojorquez Bojórquez, Valentín Esqueda Esquivel, Artemio Balbuena Melgarejo, Enrique Rosales Robles, Susana Sánchez Nava, Rosario Santillanes Navidad y Gloria de los Ángeles Zita Padilla, 114-119. México: Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza/ Universidad Autónoma de Sinaloa/ Universidad Autónoma del Estado de México, 2018. <https://somecima.com/wp-content/uploads/2018/07/2013.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). "Información para niños y no tan niños. Cuéntame. Información por entidad federativa. Ciudad de México". 2015. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/densidad.aspx?tema=me&e=09>.

- Jackson, M. L. *Análisis químicos de suelos*. Barcelona: Omega, S. A., 1964.
- Jim, C. Y. "Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities". *Cities* 21, núm. 4 (2004): 311-320.
- Jokimaki, Jukka y Esa Huhta. "Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient". *The Condor* 102 (2000): 838-847.
- Larrucea Garritz, Amaya y María del Carmen Meza Aguilar. *El agua y las especies nativas en compendio de jornadas de avances de investigación de la CIAUP 2009-2011*. México: UNAM, 2012.
- Lindsey, Greg. "Sustainability and urban greenways. Indicators in Indianapolis". *Journal of the American Planning Association* 69, núm. 2 (2003): 165-180.
- López, Noris. "Malezas asociadas a plantas ornamentales". *Fitosanidad* 13, núm. 4 (2009): 233-236.
- López Ríos, Georgina Florencia. *Ecofisiología de árboles*. México: Universidad Autónoma de Chapingo, 2009.
- Lot, Antonio y Fernando Chiang, comp. *Manual de Herbario: Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. México: Consejo Nacional de la Flora de México, 1986.
- Loyola Gómez, Christian y Juan Rivas Maldonado. "Análisis de indicadores de sustentabilidad para su aplicación en una ciudad intermedia de Chile: el caso de Chillan y su plan de desarrollo comunal". *Tiempo y Espacio* 25 (2010): 1-12. <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2010/ANALISIS%20DE%20INDICADORES%20DE%20SUSTENTABILIDAD%20PARA%20SU%20APLICACION%20EN%20UNA%20CIUDAD%20INTERMEDIA%20DE%20CHILE.pdf>.
- Maglianesi Sandoz, María Alejandra. "El uso de especies vegetales exóticas como una estrategia de restauración ecológica". *Biocenosis* 23, núm. 2 (2010): 26-31.
- Marañón, Teodoro, Cristina Aponte, Ignacio Pérez-Ramos, Beatriz Ibáñez, María Teresa Domínguez, Luis García y Lorena Gómez-Aparicio. "Interacciones árbol-suelo y funcionamiento del bosque mediterráneo: síntesis del proyecto interbos". *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 35 (2012): 81-89.
- Martínez, Lorena. "Las áreas verdes de la Ciudad de México: Una perspectiva histórica". En *El arbolado urbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, editado por I. López Moreno, 281-357. México: UAM-Azcapotzalco/MAB-Unesco/Instituto de Ecología, A. C., 1991.
- Martínez, Lorena y Alicia Chacalo. *Los árboles de la Ciudad de México*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1994.
- Martínez González, Lorena. *Árboles y áreas verdes urbanas de la ciudad de México y su zona metropolitana*. México: Sedna/Conafor/Xochitla/Conabio/Deloitte, 2008.
- Meza Aguilar, María del Carmen y José Omar Moncada Maya. "Las áreas verdes de la ciudad de México. Un reto actual". *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* XIV, núm. 331 (2010): 56.
- Meza, María. "Los árboles de la Ciudad de México, guardianes de su imagen y calidad ambiental". *Revista Bitácora Arquitectura*, núm. 31 (2015): 93-103.

- Meza Cuevas, Mariel. "El origen de la vegetación urbana y su papel en el paisaje de la CDMX". Tesis de licenciatura, Facultad de Arquitectura, UNAM, 2019.
- Miyasako, Elia. "Las áreas verdes en el contexto urbano de la Ciudad de México". Tesis de doctorado, UAM-Azcapotzalco, 2009.
- Nowak, David, Daniel Crane y Jack Stevens. "Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States". *Urban Forestry and Greening* 4, núms. 3-4 (2006): 115-123.
- Olalde Omaña, Ivonne Guadalupe. "Evaluación de los componentes y condiciones del arbolado urbano en Ciudad Universitaria y los primeros resultados del programa de propagación de plantas para uso ornamental". Tesis de licenciatura, FES-Iztacala, UNAM, 2006.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). "Conferencia de la OMS sobre la salud y el clima". 2010. <https://www.who.int/world-health-day/2010/es/>.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). "Programa 21". Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>.
- Perry, Thomas. "The ecology of tree roots and the practical significance thereof". *Journal of Arboriculture* 8, núm. 8 (1982): 197-211.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la ciudad de México*. México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México/Grupo CAMBSA, 2010.
- \_\_\_\_\_. "La zona metropolitana del Valle de México". En *Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*. México: Comisión Ambiental Metropolitana, s.f.
- \_\_\_\_\_. "Ley ambiental de protección a la Tierra en el Distrito Federal". Gaceta Oficial del Distrito Federal. 2017. [http://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY\\_AMBIENTAL\\_PROTECCION\\_TIERRA\\_08\\_09\\_2017.pdf](http://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY_AMBIENTAL_PROTECCION_TIERRA_08_09_2017.pdf).
- \_\_\_\_\_. *Diagnóstico fitosanitario del arbolado del parque Alameda Oriente*. Rafael Contreras y Zenia Saavedra, responsables. México: Subprocuraduría de protección ambiental. Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes de Protección Ambiental, 2011.
- \_\_\_\_\_. *Las áreas verdes de la Ciudad de México. Una visión integral*. México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 2016.
- Ramírez, Kenya. "Rehabilitará Alameda del Sur: reabrirá en febrero 2014". *Excelsior*, Noviembre 10, 2013. <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/11/10/927873>.
- Ramírez-Hernández, Sebastiana, Cruz García-Albarado, Arturo Pérez-Vázquez, Andrés Bruno-Rivera, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza y Libia Iris Trejo-Téllez. "Percepción de jardines con especies silvestres y cultivadas". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3, núm. 1 (2011): 459-471.
- Rapoport, Eduardo, Martha Betancourt e Ismael López-Moreno. *Aspectos de la Ecología urbana en la Ciudad de México. Flora de las calles y baldíos*. México: Limusa, 1983.

- Raup, Michael, Paula Shrewsbury, John Holmes y John Davidson. "Plant species diversity and abundance effects the number of arthropod pest in resisent lanscapes". *Journal of Arboriculture* 27, núm. 4 (2001): 222-229.
- Rendón, A. y R. Fernández. "Plantas con potencial uso ornamental del Estado de Morelos, México". *Polibotánica*, núm. 23 (2007): 121-165. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682007000100121&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682007000100121&lng=es&nrm=iso).
- Reséndiz, José, Lidia Guzmán, Ana Muñoz, Cecilia Nieto y Lilia Olvera. "Enfermedades foliares del arbolado en el Parque Cultural y Recreativo Tezozómoc, Azcapotzalco, D.F.". *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* (2015): 106-123.
- Rivera, Evelyn, Magali Sánchez y Hercilia Domínguez. "pH como factor de crecimiento en plantas". *Revista de la Universidad Tecnológica de Pereira. Boletín de Agricultura* 4 (2018).
- Rodríguez Sánchez, Luis Miguel y Eréndira Cohen Fernández. *Guía de árboles y arbustos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. México: Gobierno del Distrito Federal/Secretaría del Medio Ambiente, 2003.
- Ros-Orta, Serafín. *Planificación y gestión integral de parques y jardines*. Madrid/Barcelona/México: Grupo Eulen/Mundi-Prensa, 2007.
- Rueda, Salvador. "Metabolismo y complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología". 1999. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a008.html>.
- Sánchez-González, Arturo y Manuel González. "Técnicas de recolecta de plantas herborización". En *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*, editado por Atilano Contreras Ramos, Consuelo Cuevas Cardona, Irene Goyenechea y Ulises Iturbe, 123-133. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2007.
- Santamour, Frank. "Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense". *Proceeding of the 7th conference of Metropolitan Tree Improvement Alliance*, núm. 7 (1990): 57-65.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (Seduvi Ciudad de México). *Lineamientos para el diseño e implementación de parques públicos de bolsillo*. México: Seduvi/Autoridad del Espacio Público, s.f. <http://sistemadecalles.agucdmx.gob.mx/doctos/06.pdf>.
- Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. "Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2006, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de Árboles en el Distrito Federal". *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. 2006. <http://www.paot.org.mx/centro/normas/NADF-001-RNAT-2006.pdf>.
- Secretaría del Medio Ambiente (Sedema). *Inventario de Áreas Verdes*. México: Gobierno del Distrito Federal, 2006. <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/inventario>.
- \_\_\_\_\_. "Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF006-RNAT-2016, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes en la Ciudad de México". *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, Abril

2018. <http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-df/DF-N-NADF-006-RNAT-2016.pdf>.
- \_\_\_\_\_. *Inventario de Áreas Verdes*. México: Gobierno del Distrito Federal, 2019. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/inventario>.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). *Manual de Sanidad Forestal*. México: Comisión Nacional Forestal. Coordinación General de Conservación y Restauración Forestal. Gerencia de Sanidad Forestal, 2007.
- Sorensen, Mark, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams. *Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, 1998.
- Tandy, Cliff, dir. *Paisaje urbano*. Barcelona/Madrid: Ed. H. Blume, 1982.
- Vázquez, Mario, Jacqueline Campos y Alfredo Cruz. *Los árboles cultivados de Veracruz*. México: Universidad Veracruzana, 2007.
- Velasco, Efraín, Eunice Cortés, Antonio González, Francisco Moreno y Héctor Benavides. "Diagnóstico y caracterización del arbolado del bosque de San Juan de Aragón". *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 4, núm. 19 (2013): 102-111.
- Vélez Restrepo, Luis Aníbal. "Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos". *Rev. geogr. Norte Gd.*, núm. 43 (2009): 31-49.
- Villalaz-Pérez, Jhon, Osvaldo Cerrud-Pérez, José Villarreal-Núñez, Adolfo Santo-Pineda y Luis Barahona. "Comportamiento de especies maderables nativas y exóticas cultivadas en suelos ultisoles de Veraguas". *Ciencia Agropecuaria* 26 (2017): 84-96.
- Zamora, Hideory. "Caracterización y determinación de la densidad del arbolado urbano en las áreas verdes de la delegación Miguel Hidalgo, Distrito Federal". Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 2015.
- Zamudio, Eréndira. "Análisis del comportamiento del arbolado urbano público durante el período de 1995 a 1999 en la ciudad de Linares, Nuevo León". Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2001.
- Zaragoza, Alejandra, Víctor Cetina, Alicia Chacalo, María de la Isla, Héctor González y Miguel López. "Indicador condición de copa y su aplicación en tres parques del Distrito Federal". *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 5, núm. 25 (2014): 34-51. <http://www.redalyc.org/pdf/634/63439013004.pdf>.
- Zaragoza Hernández, Alejandra, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Alicia Chacalo Hilú, María de Lourdes de la Isla de Bauer, Dionicio Alvarado Rosales y Héctor González Rosas. "Identificación de daños en el arbolado de tres parques del Distrito Federal". *Revista mexicana de ciencias forestales* 6, núm. 32 (2015): 63-82. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200711322015000600063&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200711322015000600063&lng=es&tlng=es).
- Zilanz, Andis y Abolina Kristine. "A methodology for assessing urban sustainability: alborg com-

mitments baseline review for Riga, Latvia". *Environmental, development and sustainability* 11, núm. 1 (2007).

### Sitios web

- Naturaleza tropical. La etiolación en las plantas. "Ventajas y desventajas de este proceso". <https://naturalezatropical.com/etiologia-plantas/>.
- Organización Mundial de la Salud (oms). Conferencia de la oms sobre la salud y el clima. 2010. <https://www.who.int/world-health-day/2010/es/>.
- ONU. "Programa 21". Departamento de Asuntos Económicos y sociales. División de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). "Objetivos de desarrollo sostenible. La oms y el PNUMA logran importante pacto para combatir la contaminación medioambiental". 2018. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2018/01/la-oms-y-el-pnuma-logran-importante-pacto-para-combatir-la-contaminacion-medioambiental/>.
- Seduvi, Ciudad de México. "Lineamientos para el diseño e implementación de parques públicos de bolsillo". Ciudad de México: Seduvi/Autoridad del Espacio Público, s.f. <http://sistemadecalles.agucdmx.gob.mx/doctos/06.pdf>.



# Evaluación de la iluminación en los espacios verdes públicos

Eric Orlando Jiménez Rosas<sup>1</sup>

Elisa Ángeles Fernández<sup>1</sup>

Se ha demostrado que la iluminación tiene efectos sobre diversas manifestaciones del comportamiento. Una de ellas es sobre las valoraciones que las personas realizan acerca los espacios. Flynn, Spencer, Martyniuk y Hendrick,<sup>2</sup> al realizar diversas manipulaciones a la iluminación de una habitación, encontraron que éstas están asociadas a diferentes valoraciones de ese espacio. Las más positivas se encontraron cuando la iluminación se dispersa desde arriba e ilumina la mesa y recae un tanto sobre las paredes. Este tipo de iluminación se asoció a un espacio más agradable, amplio y con claridad perceptual.

Otro tópico de investigación que se ha desarrollado recientemente es el manejo de la luz natural en la arquitectura para generar beneficios sobre la salud. El diseño de los espacios interiores y exteriores puede, por medio del manejo de la luz, influir en el sistema endócrino y en algunos padecimientos como el estrés, la ansiedad y la depresión. También influye sobre algunos procesos metabólicos, principalmente sobre la absorción de la vitamina D, lo cual, a su vez, interviene en el sistema óseo y cardiaco.<sup>3</sup>

Gran parte de la investigación que se ha realizado sobre esta temática se ubica en los ambientes interiores, como los edificios. Uno de los temas más frecuentemente estudiado es el comportamiento en el ambiente laboral, por ejemplo, el rendimiento de los trabajadores. En este sentido, la iluminación puede afectar de forma negativa el desempeño cuando ésta es insuficiente o excesiva, lo que ocasiona que los trabajadores no puedan ver o se les dificulte hacerlo, se deslumbren o distraigan. La iluminación también puede generar fatiga e incomodidad. En general, puede decirse que la relación entre ilumi-

2. John E. Flynn, Spencer, J. Terry Spencer, Osyp Martyniuk y Clyde Hendrick, "Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behavior", *Journal of the Illuminating Engineering Society* 3, núm. 1 (Octubre 1973): 87-94, <https://doi.org/10.1080/00994480.1973.10732231>.
3. Mohamed Boubekri, *Daylighting, architecture and health : building design strategies* (Oxford, Inglaterra: Architectural Press, 2008).

nación y productividad es de tipo logarítmico, la cual se puede representar gráficamente como una U invertida. Cuando la iluminación es muy pobre, la productividad es menor. Conforme aumento la iluminación, la productividad aumenta hasta llegar a un punto óptimo de iluminación donde se alcanza la máxima productividad. A partir de ese punto, un aumento en la iluminación genera molestias, deslumbramientos e, incluso, impide la visión, por lo que la productividad disminuye.

Conocemos, entonces, que la iluminación afecta nuestro comportamiento. Lo que aún no se puede responder con tanta precisión es ¿cuánta iluminación es adecuada? La respuesta no es tan simple, ya que ésta no depende únicamente de los niveles de iluminación. Existen, por lo menos, tres factores que influyen en la percepción de una adecuada iluminación: los factores físicos y espaciales, los factores individuales y los factores contextuales.

Dentro de los factores físicos y espaciales se deben considerar las características del objeto que se esté observando y el contraste que tenga con el fondo, las sombras, si la persona o el objeto observado se encuentran en movimiento, los colores que existen en el ambiente y las superficies que reflejen la luz. Respecto a los factores individuales debe considerarse el tiempo disponible que tiene la persona para observar, su interés y motivación por lo que existe en el lugar, su experiencia con el mismo, su edad, así como su agudeza visual y su estado de ánimo y fatiga. Los factores contextuales incluyen aspectos como el tamaño del lugar, la cantidad de personas presentes, las actividades que ahí se realizan, la presencia de otros estímulos como ruidos o aromas, así como la percepción de seguridad del sitio.

Todos estos factores varían continuamente durante el día y respecto a la posición en la que se encuentran los observadores y los objetos. Por lo tanto, es muy complicado, si no imposible, establecer un índice de iluminación óptimo. Debido a esta multitud de aspectos intervinientes es que existen personas centradas en estudiar diversos aspectos del ambiente luminoso, con distintas aproximaciones y métodos, obteniendo así resultados inconsistentes entre ellos.

No hay, por lo tanto, reglas por completo generales. Lo que es deseable para un espacio de trabajo interior es definitivamente indeseable para un restaurante donde una atmósfera de aislamiento es requerida.<sup>4</sup> Sin embargo, tanto las personas como los encargados de tomar decisiones acerca de la iluminación tienen una fuerte convicción de que más iluminación es mejor que menos. Por ejemplo, las personas consideran que pueden desempeñarse mejor en el espacio con más iluminación. También consideran, al igual que las personas responsables de intervenir el espacio público, que a mayor iluminación más seguridad. Estas convicciones han generado una emisión excesiva de lux,<sup>5</sup> proveniente de fuentes de luz artificiales, conocida como contaminación lumínica. Una importante cantidad de esta contaminación, de 35 a 50%, la produce la iluminación del alumbrado.<sup>6</sup> Estas condiciones se complican al tener estrategias de dirección de la iluminación ineficientes al igual que los horarios de operación en las luminarias.

El alcance de la contaminación lumínica puede apreciarse al observar imágenes nocturnas del planeta que la NASA o los satélites de Google ofrecen en línea, u observando una ciudad desde un punto elevado. Realizando esto, es posible identificar extensas áreas de concentración de luz. Sin embargo, realizando estas mismas observaciones, podemos darnos cuenta que, al mismo tiempo, también existen extensas áreas oscuras. A esto se le conoce como el efecto cebra, que consiste en la existencia de zonas sobre iluminadas las cuales coexisten con zonas con un mínimo o nada de iluminación.

4. P. Boyce. "The luminous environment". En *Environmental interaction. Psychological Approaches to our physical surroundings*, ed. D. Canter y P. Stringer (Nueva York: International Universities Press, 1975), 81-124.
5. Lux es una unidad de intensidad de iluminación que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente un flujo luminoso de un lumen por metro cuadrado.
6. Carl Shaflik (Peng), "Light pollution. Environmental effects of roadway lighting. Environmental Effects of Roadway Lighting", Technical Paper prepared Columbia, University of British. Columbia, 1997.

La explosión de la contaminación lumínica se ha generado, en gran parte, a partir de la idea generalizada de que entre más iluminado se encuentre un espacio público, más seguro será éste. Sin embargo, cuando esta idea se examina por medio de evaluaciones sistemáticas, los resultados suelen ser mixtos. Es decir, en algunas condiciones y lugares, una mayor iluminación se relaciona con un decremento del crimen.<sup>7</sup> En otros casos, no se ha encontrado evidencia que soporte esta noción.<sup>8</sup> A pesar de que los resultados son inconsistentes o no apoyan la noción de que a mayor iluminación mayor seguridad, las personas siguen considerando que más iluminación es mejor que menos. Esta tendencia ya había sido reportada desde principios del siglo anterior, en un conjunto de experimentos conducidos en la fábrica Hawthorne de la Western Electric Company ubicada en las afueras de Chicago.

Los llamados estudios Hawthorne iniciaron con una serie de experimentos sobre iluminación realizados entre 1924 y 1927,<sup>9</sup> los cuales fueron conducidos por el Consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y la Compañía Western Electric. Ambas instancias querían conocer la influencia de la iluminación sobre la productividad de los trabajadores. Para ello, realizaron tres experimentos.

El primer experimento se condujo en tres áreas distintas. En una de ellas los trabajadores se dedicaban a inspeccionar pequeñas partes de piezas en busca de defectos, en otra se ocupaban de ensamblar piezas, mientras que en la última manipulaban bobinas. Se midió la productividad de los trabajadores bajo las condiciones comunes de luz natural. Posteriormente se

7. David P. Farrington y Brandon C. Welsh, "Effects of improved street lighting on crime: a systematic review", 2002, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.500.2795&rep=rep1&type=pdf>.
8. Stephen Atkins, Husain Sohail y Angele Storey, "The influence of street lighting on crime and fear of crime", 1991, <http://www.celfosc.org/biblio/seguridad/atkins.pdf>.
9. F. J. Roethlisberger y W. J. Dickson, *Management and the worker* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1939).

incrementó la iluminación por medio de luz artificial y se registraron los cambios en la productividad. El experimento 2 se realizó en un área donde se realizaba una tarea manual muy especializada. Las trabajadoras debían torcer alambres de metal utilizando estructuras sinuosas. Se dividió a las trabajadoras en dos grupos. El grupo control estuvo trabajando bajo las condiciones constantes de iluminación natural y artificial, mientras que el grupo de prueba trabajó bajo condiciones variables. El tercer experimento involucró únicamente luz artificial, por lo que se selló totalmente el área con la finalidad de que la luz natural no ingresara. En este experimento la intensidad de la luz fue disminuyendo progresivamente a la vez que se medía la productividad de los trabajadores.

Los resultados de esta serie de experimentos llevaron a concluir que no hay una correlación simple entre iluminación y productividad. Al contrario de las hipótesis iniciales, sorprendentemente, la productividad aumentó, de forma discreta pero sostenida, en algunas condiciones experimentales donde la iluminación disminuía. De hecho, Roethlisberger y Dickson reportan que en el experimento 3, incluso cuando la iluminación era mínima, al punto de que los trabajadores se quejaban de la incomodidad y de que apenas podían ver, lograron mantener un nivel óptimo en sus tareas. La conclusión principal de esta serie de experimentos, y otros más que se realizaron en la fábrica Hawthorne, fue que las buenas condiciones físicas de trabajo, por sí solas, no son suficientes para aumentar la productividad. Otros factores de naturaleza psicológica y social son importantes para la productividad y la satisfacción laboral, por ejemplo, las relaciones entre compañeros, la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, el poder comunicar lo que es importante para ellos y percibir que las autoridades se interesan y comunican con ellos con respeto.<sup>10</sup>

10. Roethlisberger y Dickson, *Management and the worker*.

Después de estos primeros experimentos sobre la iluminación y la productividad, los investigadores en la fábrica Hawthorne condujeron otros para determinar la influencia de factores psicológicos en la percepción de los trabajadores. Los investigadores encontraron que cuando los trabajadores creían tener más iluminación, expresaban mayor satisfacción con el ambiente de trabajo, aun cuando no había tal incremento y, al contrario, expresaban menor satisfacción cuando creían tener menos iluminación, aun cuando no existiera dicha disminución. Los estudios en los espacios públicos también han encontrado que la relación entre el comportamiento y la iluminación es compleja y no se puede reducir a una simple correlación. Por ejemplo, Farrington y Welsh, a pesar de haber encontrado resultados inconsistentes entre la iluminación y el crimen, reportan un hallazgo de naturaleza psicológica: “la iluminación incrementa el orgullo comunitario y la confianza y fortalece el control social informal”.<sup>11</sup> Lo mismo reportaron Atkins, Husain y Storey,<sup>12</sup> quienes, a pesar de que no encontraron evidencia de una reducción del crimen a través de la iluminación, lograron identificar que los residentes presentan una actitud abrumadoramente favorable hacia los programas de iluminación y que ésta es bien recibida, popular y proporciona tranquilidad a las personas que temen usar el espacio público.

Otros autores afirman que la iluminación puede ser un importante recurso para lograr satisfacción con los espacios, pero ésta no debe limitarse exclusivamente a incrementar los niveles de lux. Brebner, por ejemplo, comenta que “Usar color y contraste de brillo, y superficies con que varíen en el grado de reflectancia, así como colocar las luces mismas en la mejor posición para dar luz donde se necesita, todo esto contribuye a un buen ambiente visual”.<sup>13</sup>

11. Farrington y Welsh, “Effects of improved street lighting”, 1.

12. Atkins, Husain y Storey, “The influence of street lighting on crime and fear of crime”.

13. John Brebner, *Environmental psychology in building design* (Londres: Applied Science, 1982), 42.

El enfoque centrado en incrementar la iluminación si bien contribuye a una percepción de seguridad y satisfacción en las personas, resulta ineficiente en términos de seguridad y en extremo costoso financiera y ambientalmente. Por ejemplo, de acuerdo con la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal,<sup>14</sup> en el año 2013 en la Ciudad de México se contaba con 345 mil 420 luminarias, 48 mil 600 de ellas colocadas en vialidades principales y 157 mil en postes con 20 luces cada una, ubicadas en zonas principales como distribuidores viales, plazas comerciales y paraderos de transporte, entre otros. El precio medio de la energía en 2017 fue de \$3.88 pesos/kWh (kilowatt-hora), el cual ha mostrado una tendencia al aumento: de 1.68 en 2003 a 3.39 en 2015.<sup>15</sup> Teniendo en cuenta la cantidad de luminarias en funcionamiento de la ciudad y los costos de la energía, se configura un panorama donde el alumbrado público genera altos costos económicos y energéticos.

Por otra parte, el esquema centrado en el aumento de iluminación también genera efectos ambientales y sociales. En el grupo G20,<sup>16</sup> México ocupa el treceavo lugar respecto a la cantidad de población que está expuesta a un cielo con contaminación lumínica.<sup>17</sup> En esta misma línea, otras mediciones ubican a la zona metropolitana de la Ciudad de México como la octava más brillante del mundo, superando por 2.8 veces el promedio urbano del planeta.<sup>18</sup>

14. Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal, "Alumbrado Público en el Distrito Federal", 2013, [http://www.cca.org.mx/ps/funcionarios/muniapp/descargas/Documentos\\_de\\_apoyo/informaciontematica/capp/AlumbradoPublico\\_DF.pdf](http://www.cca.org.mx/ps/funcionarios/muniapp/descargas/Documentos_de_apoyo/informaciontematica/capp/AlumbradoPublico_DF.pdf).

15. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, "Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal: Balance 2010-2016", 2017, [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186840/160117\\_Informe\\_de\\_Labores\\_Proyecto\\_Nacional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186840/160117_Informe_de_Labores_Proyecto_Nacional.pdf).

16. Grupo formado por los siete países más industrializados (G7 = Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido), más Rusia (G8) y Australia, más diez países recientemente industrializados y la Unión Europea.

17. Falchi, Fabio, Pierantonio Cinzano, Dan Duriscoe et al., "The new world atlas of artificial night sky brightness", *Science Advances* 2, núm. 6 (2016).

18. Dipika Kadaba, "Big Cities, Bright Lights: Ranking the Worst Light Pollution on Earth", 2018, <https://therevelator.org/cities-ranked-light-pollution/>.

La exposición a un ambiente tan iluminado puede tener importantes consecuencias en la salud. Cho, Ryu, Lee, Kim, Lee y Choi,<sup>19</sup> en una revisión de las investigaciones sobre los efectos de la luz artificial nocturna sobre la salud, identificaron las siguientes consecuencias: supresión de la secreción de la melatonina, aumento en la latencia del inicio del sueño y en el estado de alerta. El desajuste en el ritmo circadiano provocado por la exposición a la luz nocturna artificial también está asociado a efectos psicológicos negativos, como la depresión y a disfunciones cardiovasculares y/o metabólicas.

La contaminación lumínica también afecta a los espacios verdes públicos. Chaney<sup>20</sup> menciona muchas especies de plantas que requieren un periodo de oscuridad para florecer, por lo que el aumento de las condiciones de luz puede afectarlas y alterar los ciclos de vida de los polinizadores, así como reducir su número. La contaminación lumínica también impide el crecimiento y desarrollo normal de los árboles ya que, al extenderse las horas de luz, se alteran los patrones de floración y se promueve el crecimiento continuo del follaje en épocas donde éste no debería estar presente. El follaje de los árboles que crecen bajo estas condiciones es de mayor tamaño y, por lo tanto, es más susceptible a la contaminación del aire y la escasez de agua.

Las iniciativas para tener una iluminación de los espacios públicos más eficiente tienen una perspectiva limitada. Por ejemplo, el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal<sup>21</sup> tiene como objetivo principal que los municipios del país sustituyan sus sistemas de alum-

19. YongMin Cho, Ryu Seung-Hun, Lee Byeol Ri, Kim Kyung Hee, Lee Eunil y Choi Jaewook, "Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment", *Chronobiology International* 32, núm. 9 (Octubre 2015): 1294-1310, <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1073158>.

20. W. Chaney, "Does Night Lighting Harm Trees?", 2017, <https://www.extension.purdue.edu/ext-media/FNR/FNR-FAQ-17.pdf>.

21. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. "Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal".

brado público ineficiente por otros más eficientes. Este tipo de programas basan sus decisiones en normas dispuestas por entidades como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las Normas Mexicanas (NMX) relacionadas con la eficiencia energética y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Estas normas brindan valores mínimos de desempeño energético de los diversos tipos de luminarias para distintos espacios. Este tipo de estrategias van dirigidas a reducir el consumo energético y los costos económicos. Sin embargo, si se quiere abordar este asunto desde una perspectiva sustentable, existen otros factores que deben ser tomados en cuenta. En este documento se propone una metodología de evaluación de la iluminación de los espacios verdes públicos que aborde otros aspectos además de la cantidad de iluminación. Se propone una evaluación que incluya aspectos culturales, ambientales, sociales y de diseño, tales como la vegetación, la historia y contexto del sitio, las actividades que se realizan en el lugar, las preferencias sobre iluminación de las personas, la percepción de seguridad de los usuarios, así como el estado de la iluminación. Una evaluación de esta naturaleza puede ser una base sólida para orientar las decisiones acerca de la iluminación de una forma sustentable no sólo ambiental, sino también cultural y socialmente.

### **Evaluación de la iluminación en los espacios verdes públicos**

La propuesta incluye la evaluación de seis dimensiones relacionadas con la iluminación de los espacios verdes públicos: 1) análisis del contexto actual del espacio, 2) antecedentes del espacio, 3) uso del espacio, 4) percepción de iluminación y seguridad, 5) estado de la vegetación e 6) iluminación en el espacio. Con la finalidad de probar esta metodología, se realizó una evaluación en el parque San Juan, ubicado en uno de los barrios del Centro Histórico, por lo que adyacentes al parque se encuentran diversos sitios de interés, como templos, tiendas, mercados y conexiones directas con otras zonas del centro. La iluminación de este parque ha sido recientemente renovada e incluye varios tipos de luminarias en funcionamiento. En la figura 1 se puede observar una foto aérea del parque San Juan. A continuación, se describe la evaluación de cada una de las dimensiones que incluye la propuesta y los resultados obtenidos para el parque San Juan.

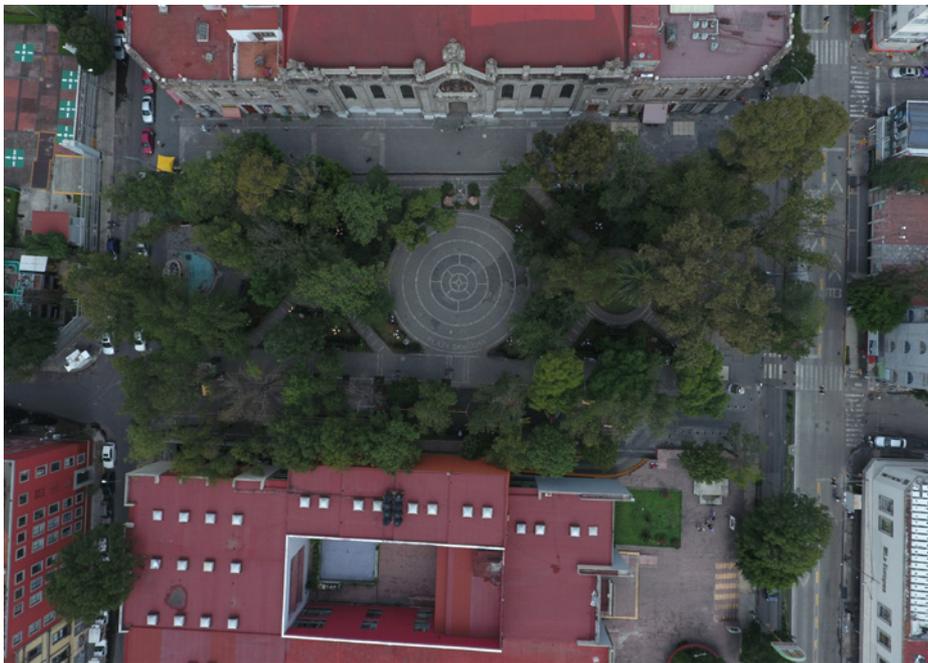


Figura 1. Parque San Juan

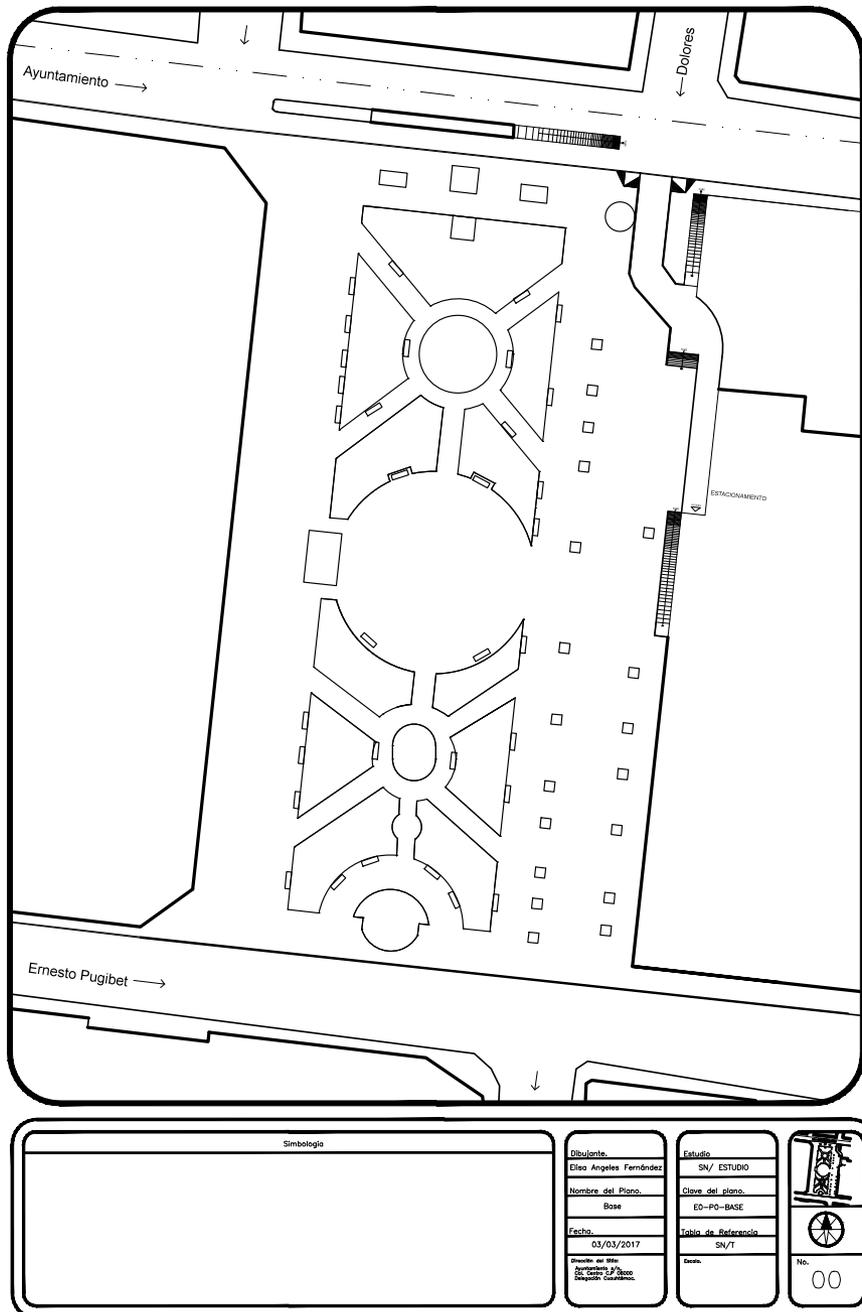
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

### **1. Evaluar el contexto actual del espacio**

La finalidad de esta evaluación es obtener información que ayude a comprender la realidad sociodemográfica donde se encuentra ubicado el espacio, así como su rol dentro de la configuración urbana. El primer paso es obtener un plano base del sitio a evaluar. Se sugiere que éste incluya el trazo general de las manzanas colindantes, banquetas, rampas, jardineras, bancas, fuentes, nombre de las calles circundantes, trazo del jardín, andadores y localización del mobiliario. En la figura 2 se presenta el plano base del espacio verde público de San Juan, en orientación vertical ya que ésta permite apreciar mejor la forma y el tamaño del sitio.

Una vez obtenido el plano base, se investiga acerca de los diversos aspectos del contexto del parque: la ubicación de las luminarias dentro del espacio, la localización de los puntos de atracción, el tipo de uso del suelo, la densidad de población, las actividades económicas inmediatas que ofrece el espacio (tanto en su periferia como dentro del mismo), el mobiliario urbano existente y las entidades responsables del manejo y mantenimiento del espacio. Esta evaluación se realiza por medio de la observación del sitio y el registro de la información sobre el plano base. Los productos de esta evaluación son planos que describen el contexto sociodemográfico del sitio, acompañados de tablas con fotografías y sus respectivas descripciones.

En el caso del parque San Juan, la evaluación permitió definir el siguiente contexto. La calle Ayuntamiento se encuentra en el límite norte del parque, mientras que Ernesto Pugibet al sur. Sobre la calle Ayuntamiento se encuentran la parada “Plaza San Juan” de la Línea 4 del Metrobús, la antigua Parroquia de San José y establecimientos de venta de productos electrónicos, comestibles y calzado. Sobre la calle de Ernesto Pugibet se encuentra la torre de Teléfonos de México, punto céntrico, la cual conduce a una cantidad importante de usuarios al parque, ya que éstos lo visitan para tomar un descanso, comer o caminar. En las horas de encendido de las luminarias, los empleados de la torre de Teléfonos de México generan un significativo flujo de usuarios que transitan por el parque o hacen uso del equipamiento. Estas dos



<p>Simbología</p>	<p>Dibujante: Elisa Angeles Fernández</p> <p>Nombre del Plano: Base</p> <p>Fecha: 03/03/2017</p> <p><small>Diseñado en AutoCAD Imprimido en Plotter Escala: 1:1000</small></p>	<p>Estudio: SN/ ESTUDIO</p> <p>Clave del plano: EO-PG-BASE</p> <p>Tabla de Referencia: SN/T</p> <p>Fecha:</p>	  <p>No. 00</p>
-------------------	--	---	--

Figura 2. Plano base del parque San Juan  
Fuente: elaboración propia.

calles conectan, al norte, con el paseo peatonal del Barrio Chino, el parque Santos Degollado, la Alameda y los corredores peatonales de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Hacia el oeste conectan con el parque Pescaditos y con los jardines de la Ciudadela.

El parque se encuentra en una zona donde el uso de suelo predominante es el comercial, aunque la densidad de población en las manzanas circundantes es de 500 habitantes, aproximadamente. Esto es debido a que, tal como se muestra en la figura 3, el lado oeste del parque tiene un uso de suelo sobre todo habitacional. Sobre este mismo lado se encuentra el mercado de San Juan de Carnes y Productos Exóticos, cuyo nombre oficial es el Mercado Ernesto Pugibet. También se encuentra un cajero de la sucursal Santander y una bolera de zapatos llamada XEW.

También, del lado oeste, se encuentra otro punto conocido, las Tortas de Luchador, así como la ya mencionada Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe, que ocupa el terreno donde antes se encontraba el convento de San Juan (por el cual la plaza lleva el nombre). En el lado suroeste del plano se encuentra un local feminista llamado Punto Gozadera, que ofrece una cafetería junto con diferentes actividades a los visitantes, y El dragón de Oro, donde se venden productos asiáticos. Los establecimientos de Punto Gozadera y el estacionamiento del Mercado de Artesanías de San Juan, del lado contrario, son los únicos que permanecen abiertos en un horario nocturno. Todos los demás locales cierran alrededor de las 6:30 pm dejando de lado a los puestos de venta de aguas, dulces y cigarros ubicados en las esquinas noreste y suroeste de la plaza, que llegan a cerrar pasando las 11:00 pm.

El parque San Juan cuenta con un total de 5 138.70 metros cuadrados. El porcentaje de área permeable es de apenas 20.86%, repartido entre las 12 jardinerías del centro del solar. El espacio cuenta con un total de 32 bancas, 45 luminarias, tres puestos de venta en espacio público, una cancha de básquetbol, dos zonas de máquinas de ejercicios y una zona de juegos con pavimento acolchado.

La información obtenida sobre el contexto se representa en un plano como se muestra en la figura 3. De igual forma, fotografías representativas

del contexto, se presentan en una tabla que incluye alguna simbología que pueda, a su vez, ubicarse dentro del plano del contexto. En la tabla 1 se muestran diversas imágenes sobre el contexto del parque. En la columna izquierda se encuentra una simbología, la cual tiene su correspondiente ubicación dentro del plano de contexto (figura 3).

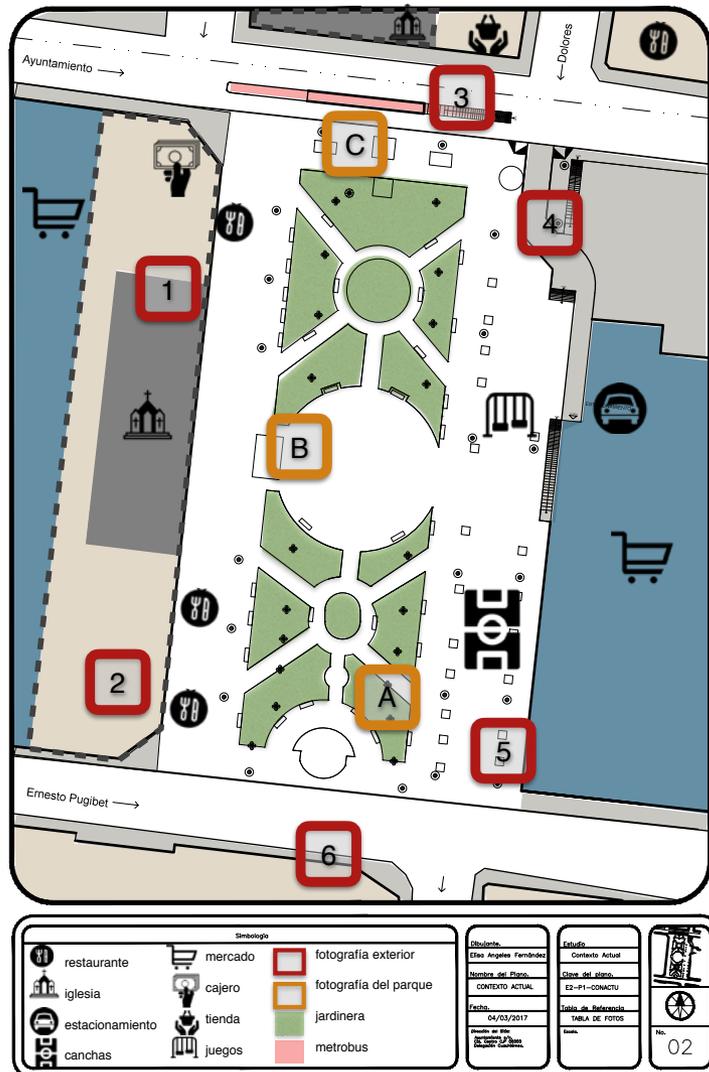


Figura 3. Contexto actual del parque San Juan  
Fuente: elaboración propia.

TABLA 1. IMÁGENES DEL CONTEXTO DEL PARQUE SAN JUAN

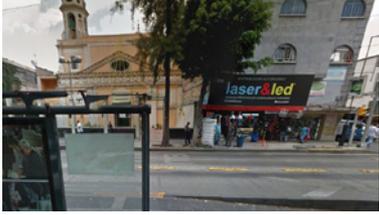
A		<p>Esta fotografía muestra la parte sur del espacio verde público, la fuente y las jardineras enrejadas.</p>
B		<p>Muestra la parte central del espacio, que es el círculo de pavimento rodeada de los bustos de comentaristas.</p>
C		<p>Muestra la parte norte, las jardineras y las bancas en sus lindes.</p>
1		<p>Se muestran los restaurantes que bordean el espacio en la parte noreste, la iglesia de nuestra señora de Guadalupe y un cajero.</p>
2		<p>Se muestran el restaurante y el mercado de carnes exóticas de la parte sureste del espacio.</p>
3		<p>Se puede apreciar la estación del Metrobús, los comercios en la parte norte del espacio y la parroquia de San José.</p>

TABLA 1. IMÁGENES DEL CONTEXTO DEL PARQUE SAN JUAN

4		Esta es la parte noreste del espacio, que tiene una entrada al estacionamiento del mercado de artesanías en San Juan.
5		Fotografía de la parte suroeste del parque, en ésta se ubican máquinas de ejercicios y juegos para niños.
6		El edificio de Teléfonos de México se encuentra en la parte sur del espacio verde público.

Fuente: elaboración propia.

## 2. Identificar los antecedentes del espacio

Esta evaluación tiene como objetivo conocer la historia del sitio y de su iluminación con la finalidad de comprender su evolución y los cambios que ha sufrido a lo largo del tiempo. Es de particular importancia pues con esta evaluación es posible hallar “huellas” o remanentes históricos que sería importante conservar. La evaluación también incluye la tipificación de los tipos de luminarias que existen, su ubicación temporal, así como la identificación de sus funciones. Esta evaluación se realiza a través de estudios documentales, descripciones de la zona de parte de los usuarios, el análisis de planos y fotografías. El producto de este estudio es un texto descriptivo del sitio, con tablas, fotografías y planos del espacio.

La evaluación de esta dimensión en el parque San Juan arrojó la siguiente información. San Juan se encuentra localizado en lo que antiguamente era el Barrio de Moyotlán. Tras la conquista, los españoles le cambiaron el nombre a Barrio de San Juan Moyotlán, en el centro histórico de la Ciudad de México. Otros nombres con los que también se le conoce son Plaza Ernesto Pugibet, Parque San Juan y Jardín de San Juan.

Con los documentos encontrados se pueden obtener elementos útiles para valorar los antecedentes espaciales y lumínicos del sitio. Por ejemplo, en la litografía “El Mercado de Iturbide, antigua plaza de San Juan” (figura 4) se muestra el antiguo Mercado de Iturbide en el centro, la basílica de San José al fondo, construida a finales del siglo XVIII (templo que es hito permanente en el espacio a lo largo de los años). Del lado izquierdo, la iglesia del Convento de San Juan de La Penitencia, comprado en el siglo XIX por Ernesto Pugibet y derrumbado posteriormente tras la expansión de la fábrica de tabacos, donde se levantó la iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe, construida por Miguel Ángel de Quevedo y nombrada así en honor a la esposa de Pugibet. Esta litografía del siglo XVIII aún no muestra rastro alguno de ningún tipo de instalación eléctrica, mucho menos lumínica.

Entre los años de 1850 a 1954 los mayores cambios en el espacio parecen haber sido la implementación de un cableado eléctrico y modificaciones menores al mercado. En la figura 5 se puede apreciar que, dentro del espacio que sería la plaza de San Juan, se habían colocado postes de conducción de energía eléctrica por los años de 1900, sin embargo, aún no hay lámparas visibles en ninguna de las imágenes.

A principios del siglo XX se hizo una propuesta para el corredor ubicado frente a la iglesia (ahora basílica) de San José y se construyó lo que serían los inicios de la traza del jardín de San Juan. La traza consistió en un jardín con tres agrupaciones circulares de vegetación (A), un pasillo perimetral que en sus extremos coloca un total de ocho jardineras y un kiosco (B). En la fotografía de la figura 6 no se puede apreciar alumbrado, aun así, se removió del espacio el cableado que tenía anteriormente y se le delimitó



Figura 4. El Mercado de Iturbide, antigua plaza de San Juan

Fuente: General Research Division-The New York Public Library, "El Mercado de Iturbide, antigua plaza de San Juan = Le Marché d'Iturbide, ancienne place de Saint Jean = Iturbide Market, old St. John square", 1869, <http://digitalcollections.nypl.org/items/510d47e2-16a2-a3d9-e040-e00a18064a99>.

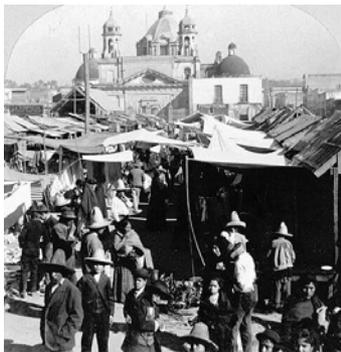


Figura 5. Mercado de San Juan 1899

Fuente: Fotografías Antiguas, "Fotografías Antiguas De México I". Mercado de San Juan 1899, 12 agosto de 2010, <http://3.bp.blogspot.com/-eo9sDaUlwBQ/UZwbl32sm-I/AAAAAAAAFPs/tL24QxGtRXo/s1600/B222-2+MERCADO+DE+SAN+JUAN,+1899.jpg>.



Figura 6. Plaza San Juan

Fuente: El Universal.mx, "La ciudad en el tiempo. La emblemática plaza de San Juan", Mayo 25, 2014, <https://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/la-emblematica-plaza-de-san-juan-123565.html>.

dentro de un perímetro conformado por las calles Ayuntamiento y Ernesto Pugibet.

Además del análisis de documentos, en esta evaluación se realiza una inspección del sitio con la finalidad de identificar remanentes históricos de la iluminación. La información obtenida por medio de la inspección del lugar puede procesarse en tablas con la finalidad de apreciar las diferentes intervenciones en el espacio a través de los años. En la tabla 2 y en la figura 7 se presentan los resultados obtenidos de la inspección del lugar.

Se identificaron cuatro tipos de luminarias. Con una simbología azul, se pueden apreciar las luminarias colocadas durante la década de los setentas (Tipo A). Éstas se ubican en la parte central del espacio, repartidas entre las jardineras y en los bordes del sitio siguiendo dos ejes orientados de norte a sur. Son un total de 20 luminarias de hierro fundido con un reflector de vidrio esférico con una altura de 4 m y lámparas de sodio de alta presión. Las luminarias Tipo B (con líneas de unión verdes) son dos tipo poste de calle, con lámparas de sodio de alta presión. Éstas se encuentran en el límite superior del espacio, a 7 m de altura. Las luminarias Tipo C son la instalación más reciente. Son un total de 22 luminarias de 5 m de altura repartidas en el perímetro exterior del parque. Las que se encuentran del lado izquierdo (figura 7), enfrente de la iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe, son seis y las que se encuentran del lado derecho son 12. Estas últimas están repartidas entre un conjunto de aparatos mecánicos para hacer ejercicio y canchas de básquet. Las últimas cuatro se encuentran repartidas en pares por los extremos norte y sur de San Juan. Estas luminarias son de aditivo metálico y actualmente se les denomina *urbanas*.



TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE LUMINARIAS

TIPO	#	TIPO DE LÁMPARA	TIPO DE LUMINARIA	VENTAJA	DESVENTAJA	ALTURA	FOTO
A	20	Sodio de alta presión	Luminaria de hierro fundido con reflector de vidrio esférico (bombilla) para cinco lámparas	Huella histórica, tradicional	Reflector frágil, bajo índice de protección contra vandalismo	4m	
B	2	Sodio de alta presión	Poste de calle	Amplitud de haz, eficacia luminosa, protección contra vandalismo	Son luminarias para avenidas	7m	
C	22	Aditivo metálico	Luminaria urbana	Gran luminancia, control de flujo luminoso, para peatones	Reflector frágil, proporciona baja agudeza visual	5m	
D	1	Sodio de alta presión	Farol de calle	Huella histórica, tradicional	Única en el sitio, mala ubicación	5m	

Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

Finalmente, la luminaria Tipo D se pueden observar en la parte norte del plano, dentro de una jardinera. Ésta es la única en su tipo dentro del espacio. Es una luminaria tipo farola de calle de 5 m de altura y con una lámpara de sodio de alta presión.

Como se puede apreciar con estos ejemplos, la evaluación de los antecedentes espaciales y lumínicos puede ofrecer un panorama rico e ilustrativo para comprender las transformaciones que ha tenido el lugar, así como para entender su situación actual y prever recomendaciones congruentes con éste.

### **3. Analizar el uso del espacio**

Esta evaluación tiene como objetivo evaluar los tipos de actividades que realizan los usuarios, así como las zonas y horarios en las que éstas se llevan a cabo. Para esta evaluación se requiere un plano del sitio donde se registran, por medio de diferentes simbologías, las actividades que realizan los distintos usuarios y la postura en las que se encuentran (caminando, de pie, sentado o movimiento rápido). Considerar la postura es importante debido a que ésta nos dará la cantidad mínima de lux que debe haber para obtener el mejor rendimiento. Por ejemplo, si tenemos 10 lux a 30 cm del suelo, en un área donde se realiza ejercicio, siendo que lo deseable en esa condición son 30 a 40 lux, se puede determinar que el nivel de luz se encuentra por debajo del promedio recomendable, por lo que el usuario podría experimentar incomodidad o daño visual.

Para realizar la evaluación, en primer lugar, se requiere definir las zonas de observación, así como los puntos desde donde se colocará el observador. Se debe obtener un adecuado alcance visual hacia las distintas áreas, de tal manera que el evaluador sea capaz de observar, sin dificultad, lo que ocurre dentro de ellas. En la figura 8 se representa gráficamente este proceso y en la figura 9 se muestran las zonas de observación utilizadas para la evaluación del parque San Juan.

También deben definirse la frecuencia con la que se realizarán las observaciones, así como la duración de éstas. Se recomienda realizar las observaciones en diferentes días, por lo menos una vez entre semana y una en fin de semana, con la finalidad de lograr variación en el número de usuarios y tipo de actividades que se puedan observar. Es deseable que se realice más de una observación al día. De la misma manera, se recomienda que la observación

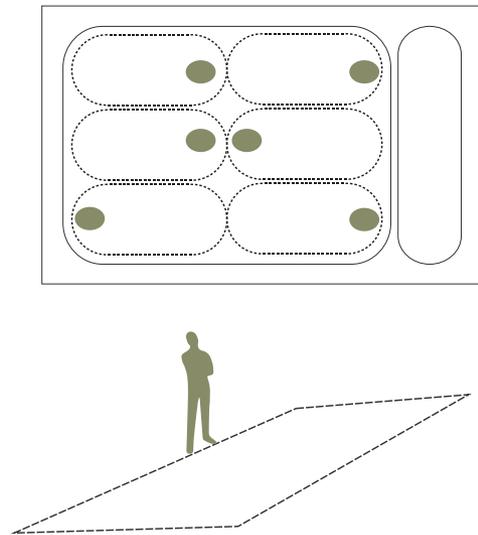


Figura 8. Zonas de observación y ubicación del observador  
Fuente: elaboración propia.

comience desde el momento en el que las luminarias se enciendan y se realicen observaciones por el mayor tiempo posible. En la tabla 3 se muestra el programa que se siguió para llevar a cabo el estudio del parque San Juan.

**TABLA 3. PROGRAMACIÓN DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS**

INICIO DE LEVANTAMIENTOS	TÉRMINO DE LEVANTAMIENTOS	TIEMPO ESTIMADO POR ZONA	DÍA
1er LEV 08:01 pm	9:14	10 minutos	17 de marzo viernes
2do LEV 9:26 pm	10:42		
3er LEV 10:55 pm	12:15		
1er LEV 8:20 pm	9:36	10 minutos	18 de marzo sábado
2do LEV 9:40 pm	10:56		
3er LEV 11:00 pm	12:26		

Fuente: elaboración propia.



Figura 9. Zonas de observación en el Parque San Juan  
Fuente: elaboración propia.

Además de registrar las observaciones en los planos y las tablas, se recomienda obtener fotografías que sean representativas de las actividades que ocurren en el lugar. Los productos de esta evaluación son planos, tablas y fotografías que describen el uso del espacio por parte de los usuarios.

En los planos se registran las actividades de los usuarios utilizando una simbología prediseñada y colores para diferenciar las actividades. En la tabla 4 se muestra la simbología propuesta para los registros y la figura 10 es un ejemplo del plano donde se registran las actividades.

**TABLA 4. SIMBOLOGÍA PROPUESTA**

POSTURA		ACTIVIDAD			
	Actividad física		Jugando		Comiendo
	Caminando		Platicando		Mascota
	Sentado		Leyendo		Esperando
	De pie		Observando		Fumando
			Trabajando		Durmiendo
			Aparato de ejercicio		Comprando

Fuente: elaboración propia.

En las tablas se vacía la información registrada en los planos. Esta información se organiza de acuerdo con las siguientes categorías: zona, postura del usuario, actividad realizada (la cual se registra por medio de la simbología predefinida) y número de usuarios. La tabla 5 muestra un ejemplo del diseño de las tablas, así como la información que se registra en ellas.

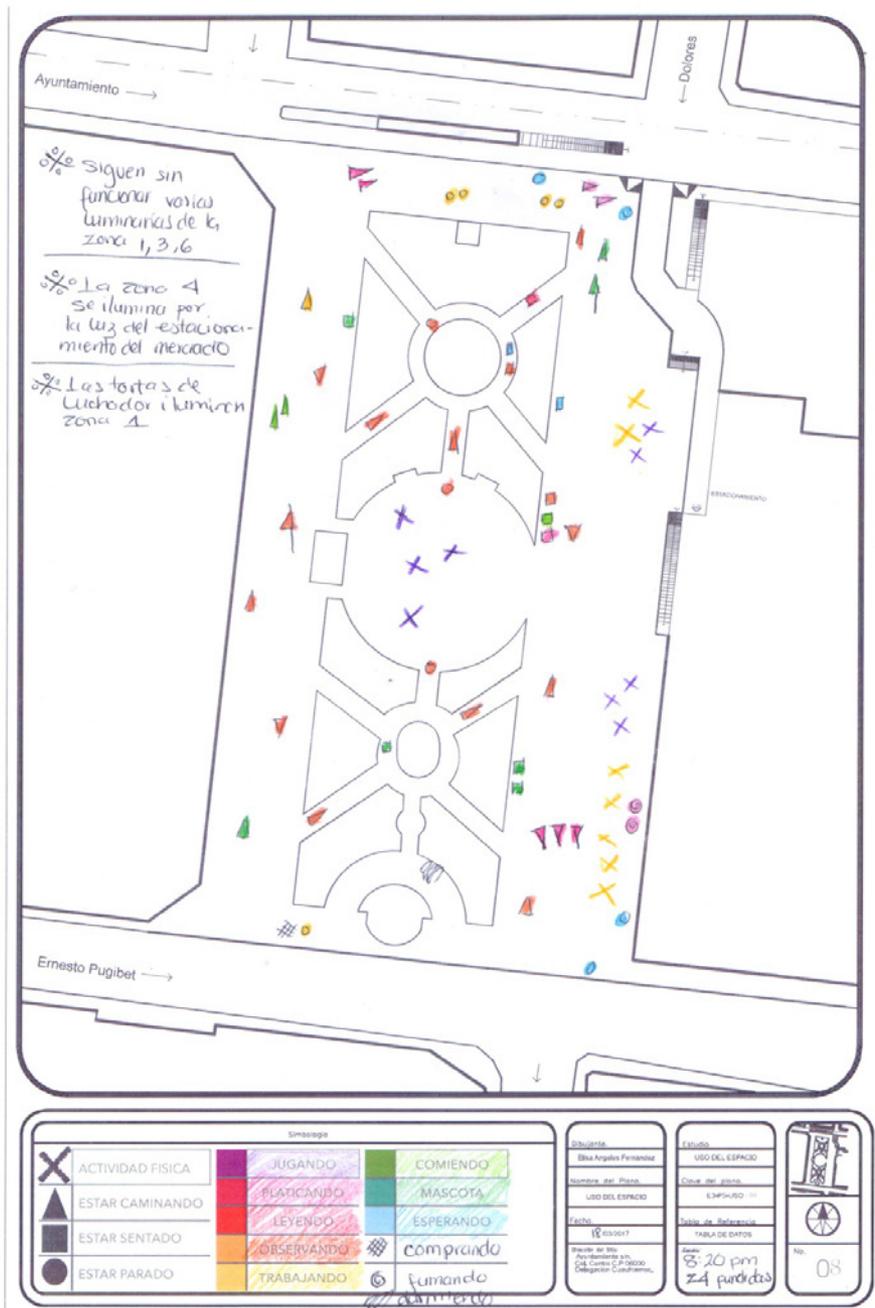


Figura 10. Plano de registro de actividades  
 Fuente: elaboración propia.

TABLA 5. EJEMPLO DE TABLA DE REGISTRO OBSERVACIONAL

ZONA	POSTURA	ACTIVIDAD	# DE USUARIOS (C/10 MIN) VIERNES			# DE USUARIOS (C/10 MIN) SÁBADOS			TOTAL		
1		Caminando	 Observando	118	8	3	3	1	2	28	55
			 Platicando	3	5	4	2	2	2	18	
			 Con mascota	2	2	1	2	2	0	9	
		Bicicleta	 Con mascota	1	0	0	0	0	0	1	1
		Sentado	 Observando	1	2	0	0	0	0	3	11
			 Platicando	2	0	0	2	0	2	6	
			 Esperando	1	0	0	0	0	0	1	
			 Con mascota	0	0	0	0	1	0	1	
		De pie	 Platicando	0	0	0	3	0	0	3	7
			 Con mascota	1	1	0	2	0	0	4	
	Total			22	18	8	14	6	6	74	
2		Caminando	 Observando	3	2	2	1	2	0	10	28
			 Platicando	0	6	4	0	4	0	14	
			 Comiendo	1	0	0	0	0	0	1	
			 Con mascota	1	0	1	0	0	1	3	
		Sentado	 Observando	0	2	0	0	1	1	4	19
			 Platicando	3	2	0	0	0	0	5	
			 Comiendo	1	0	0	0	0	0	1	
			 Con mascota	1	0	1	0	0	0	2	
			 Esperando	1	3	0	0	1	0	5	
			 Leyendo	0	2	0	0	0	0	2	
		De pie	 Trabajando	3	3	2	1	4	0	4	23
			 Observando	1	2	0	1	2	0	6	
			 Esperando	1	2	0	0	1	0	4	
			 Platicando	0	2	0	0	0	0	2	
			 Fumando	1	1	1	2	1	0	6	
		 Comprando	1	0	0	0	0	0	1		
Total			17	27	11	5	16	2	70		

Fuente: elaboración propia.

Con la información de las tablas y los planos se pueden realizar análisis estadísticos para obtener resultados que describan el uso del espacio. Se pueden obtener, por ejemplo, descripciones sobre las posturas predominantes de los usuarios (figura 11) o de las actividades (figura 12) que éstos desarrollan en las distintas zonas.

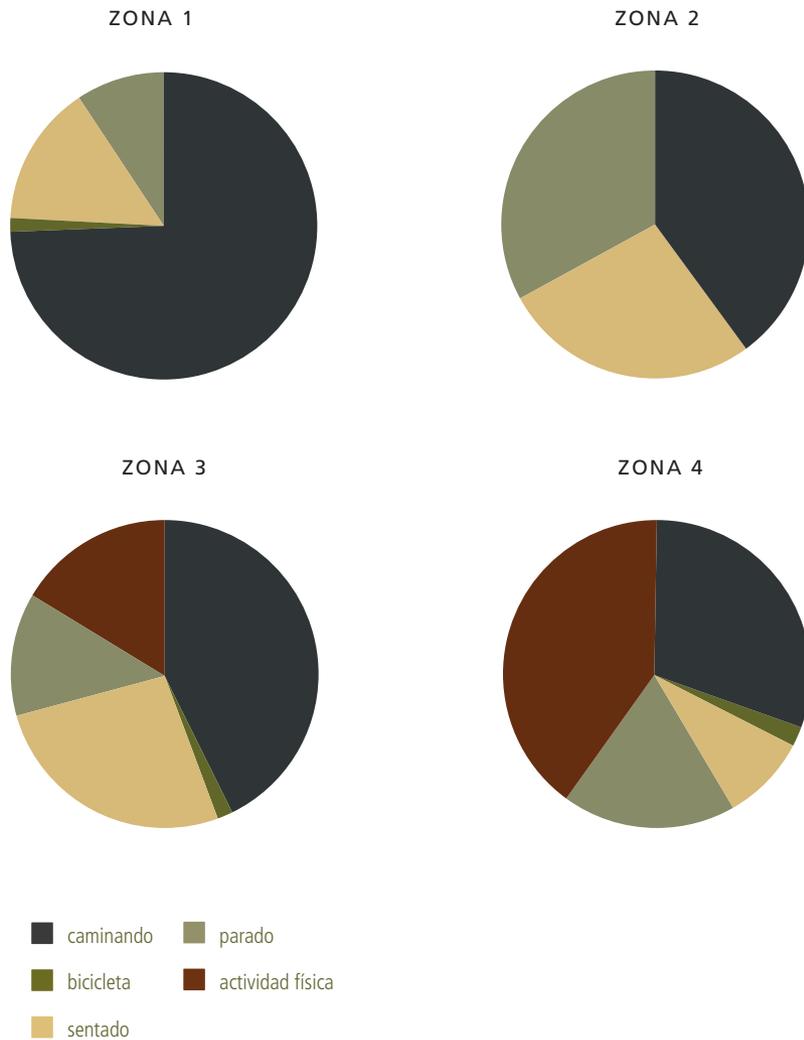


Figura 11. Porcentaje de usuarios observados por postura en las distintas zonas  
Fuente: elaboración propia.

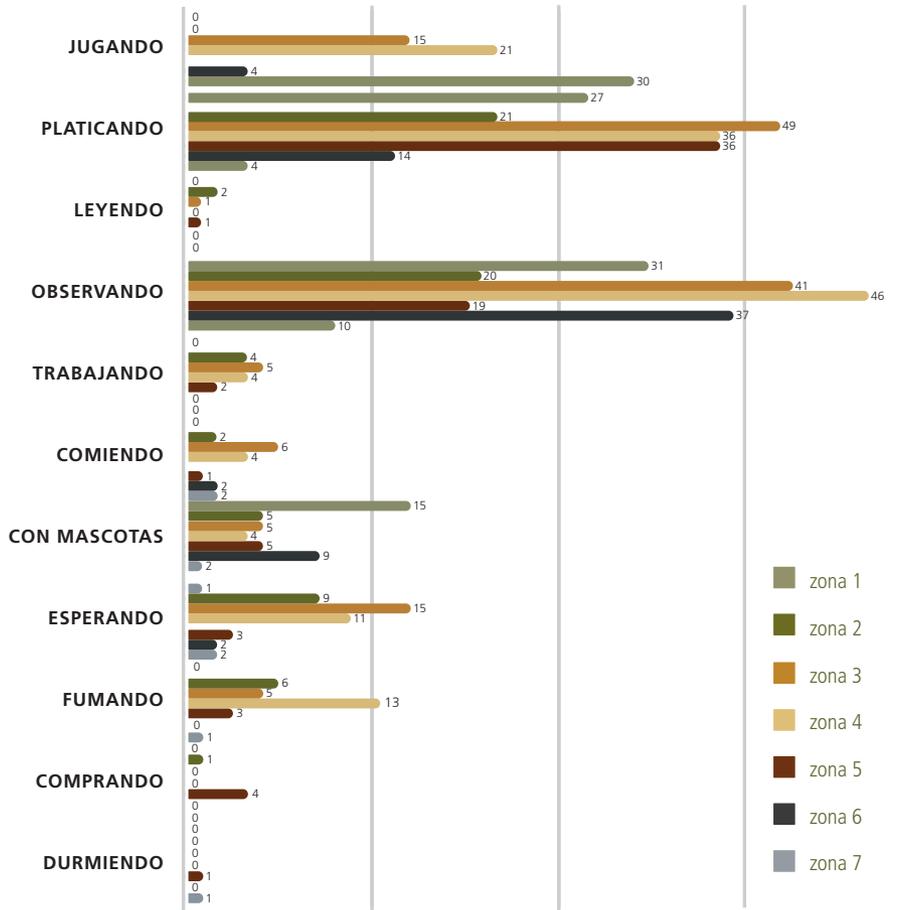


Figura 12. Porcentaje de actividades observadas en las distintas zonas  
Fuente: elaboración propia.

Con los planos utilizados para el registro de las actividades se pueden elaborar Planos de Unidades. Éstos integran los distintos planos individuales de los levantamientos de diferentes horarios. El resultado es un solo plano que contiene todos los registros observacionales. De esta manera, los planos de unidades incluyen diferentes capas de información (los diferentes planos) de las observaciones de un día de registro. En la figura 13 se muestra gráficamente el proceso y en la figura 14 un plano de unidad del parque San Juan.

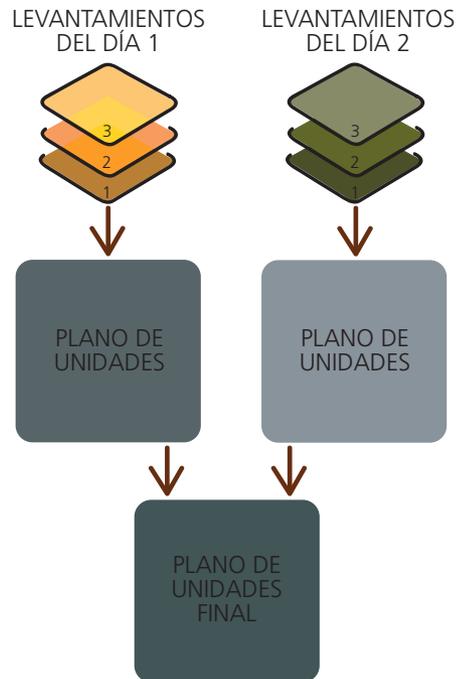


Figura 13. Proceso de elaboración de los Planos de unidades  
Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 14, la postura Actividad física se concentra en tres áreas (este, norte y sur), dos de las cuales tienen mobiliario urbano que propicia dicha actividad. La zona central concentra a usuarios que juegan fútbol. La postura Sentado se reparte en puntos dispersos, asentados esencialmente en las bancas.

Las posturas De pie y Caminando incluyen una mayor diversidad de actividades, por ejemplo, estar con la mascota, fumar y observar el entorno. Se puede observar un patrón en los usuarios que están de pie. Éstos se concentran en dos de los lados del parque (en las zonas amarillas).

Con la evaluación del uso del espacio del parque San Juan se pudo concluir que el parque contiene una gran variedad de funciones propiciadas principalmente por la estructura del espacio, su localización y la dotación de mobiliario urbano que posee.

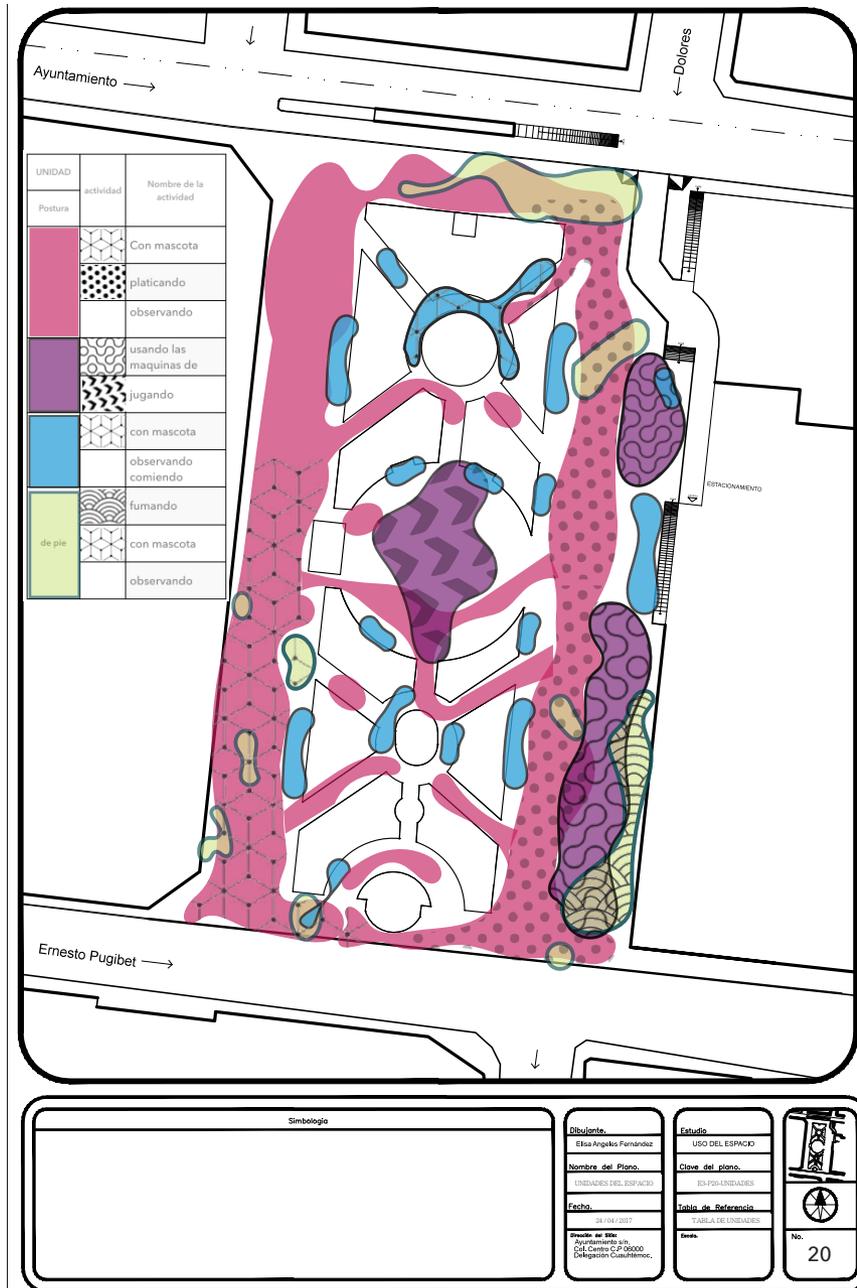


Figura 14. Plano de unidad de un día de registro observacional del parque San Juan  
Fuente: elaboración propia.

#### **4. Evaluar la percepción de iluminación y seguridad**

Esta evaluación tiene como objetivo conocer las preferencias de los usuarios respecto a la iluminación, color de la luz, estética, distribución de las luminarias en el sitio, así como la percepción de seguridad en el lugar. Esta evaluación se realiza por medio de encuesta. El producto de esta evaluación es un reporte estadístico, ilustrado con gráficas.

Para evaluar la percepción de iluminación y seguridad en el parque San Juan se diseñó una encuesta por medio de la plataforma móvil QuickTap-Survey. La encuesta reunió información acerca de cuatro aspectos: 1) Generales: datos generales de la persona que se encuesta, tales como sexo, edad y alcaldía de procedencia; 2) Uso del espacio: los motivos de visita al parque, así como el tiempo invertido en actividades; 3) Iluminación: la opinión de los usuarios sobre la distribución y cantidad de iluminación, así como la preferencia de color de la misma; 4) Seguridad: la percepción de los visitantes sobre la seguridad en el parque y su relación con la iluminación del sitio. La encuesta consta de 19 preguntas y se administró a 36 usuarios (22 hombres, 14 mujeres, edades entre 16 y 30 años), los cuales se encontraban en diferentes zonas del parque. En la figura 15 se muestra la encuesta utilizada en la evaluación.

A partir de la información recabada en la encuesta se elaboran gráficas y se obtienen estadísticos para conocer las respuestas más frecuentes, así como el promedio de las valoraciones que realizan los encuestados. En la figura 16 se muestra la frecuencia de respuesta a las actividades que se realizan en el parque.

Las principales actividades que se realizan en el parque son actividad física y pasear a la mascota. Las actividades menos realizadas fueron leer y comer, así como fumar.

La evaluación también mostró que 36% de los usuarios encuestados no consideran que la iluminación facilite sus actividades. La respuesta promedio a este aspecto fue 2.6 en una escala de 1 a 5 (figura 17).

Metodología para la evaluación de iluminación de los espacios verdes públicos

**Percepción de Iluminación y Seguridad**

**Generales** DESCRIPCIÓN DEL USUARIO

**1. Zona de la encuesta**

1-Noreste  
 2-Sureste  
 3-Centro Sur  
 4-Centro  
 5-Centro Norte  
 6-Noroeste  
 7-Suroeste

**2. Fecha de la encuesta**

Del día de hoy  /  /

DD MM AAAA

**3. Género**

Masculino  
 Femenino  
 Otro

**4. ¿Qué edad tienes?**

**5. ¿De qué alcaldía proviene?**

**Uso del espacio**

**6. Suele visitar el parque...**

Solo  
 Familia  
 Amigos  
 Pareja

**7. ¿Qué días suele visitar el parque?**

Entre semana  
 Fines de semana

**8. ¿Cuanto tiempo suele pasar en el parque?**

Promedio  :  -

hh mm a. m./p. m.

**9. ¿Qué actividades realiza en el parque?**

Actividad física  
 Trabajar  
 Comer  
 Relajarse  
 Estar con los niños  
 Conocer otras personas  
 Pasear mascotas  
 Platicar  
 Leer  
 Comer  
 Sentarse al aire libre  
 Otro (especifique)

**10. En qué medida la iluminación dentro del parque facilita su actividad...**

Poco      Mucho

Figura 15. Encuesta sobre percepción de iluminación y seguridad  
Fuente: elaboración propia.

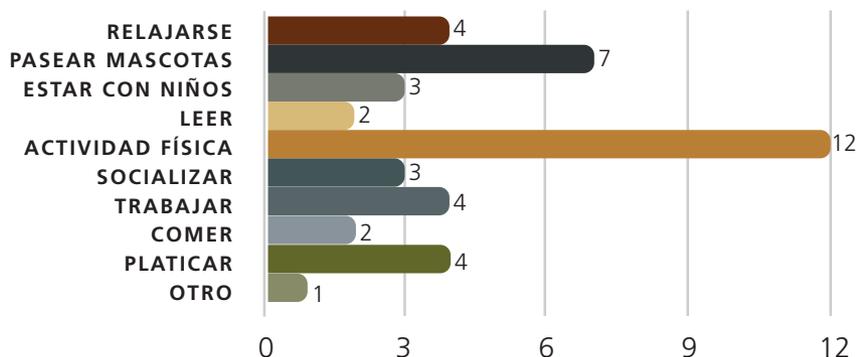


Figura 16. Frecuencia de respuesta a las actividades que se realizan en el parque  
Fuente: elaboración propia.

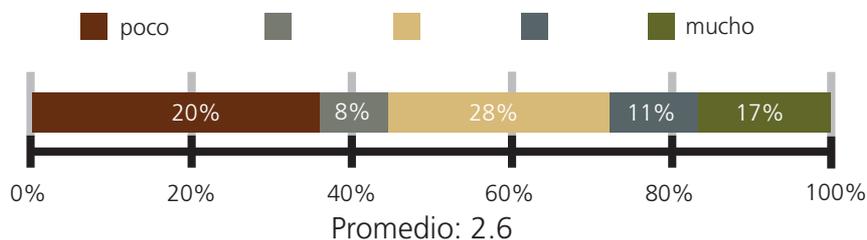


Figura 17. Frecuencia de respuesta: ¿En qué medida la iluminación dentro del parque facilita su actividad?  
Fuente: elaboración propia.

Únicamente 25% de los usuarios perciben que la distribución de las luminarias es adecuada (promedio de respuesta 3.6, ver figura 18). Sólo 29% consideró que la iluminación en el parque es suficiente (promedio de respuesta 2.8, ver figura 19) y solamente 19% consideró que la iluminación les gusta mucho (promedio de respuesta 2.5, ver figura 20).

La mayoría (75%) de los encuestados opinó que la luz era cálida (figura 21). De la misma manera, 81% reportó que preferiría luz fría en el lugar (figura 22). Sobre este aspecto, los usuarios comentaron que la luz cálida hace más difícil percibir el entorno, volviéndolo “opaco”, a diferencia de la luz fría que, en su opinión, brinda más claridad y facilita la visión.

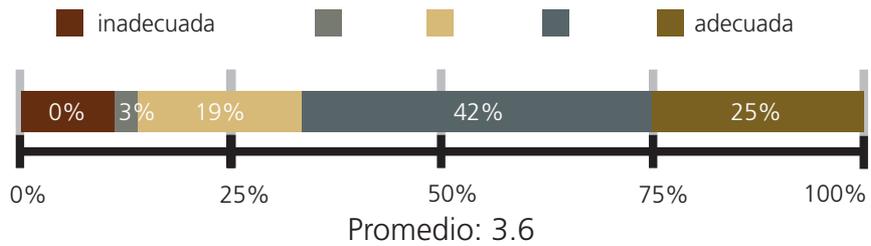


Figura 18. Frecuencia de respuesta: ¿La distribución de la iluminación a lo largo del parque es...?  
Fuente: elaboración propia.

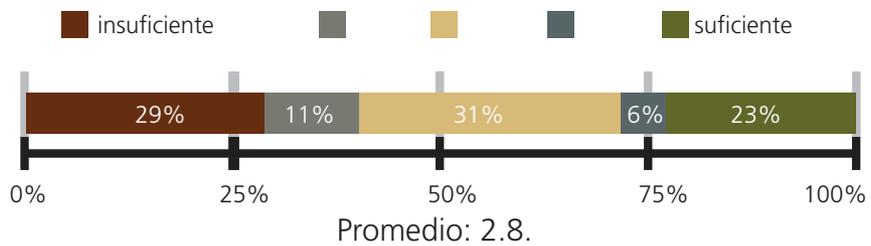


Figura 19. Frecuencia de respuesta: ¿La cantidad de iluminación es...?  
Fuente: elaboración propia.

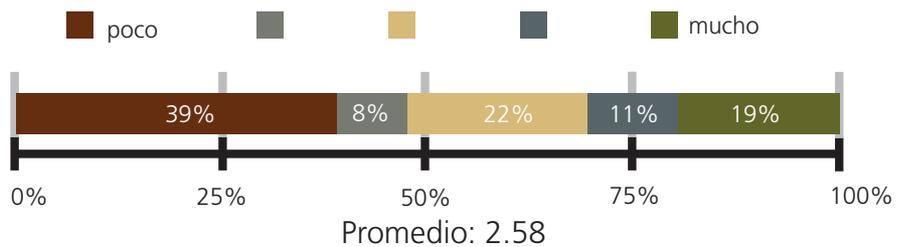


Figura 20. Frecuencia de respuesta: ¿La iluminación del parque me gusta...?  
Fuente: elaboración propia.

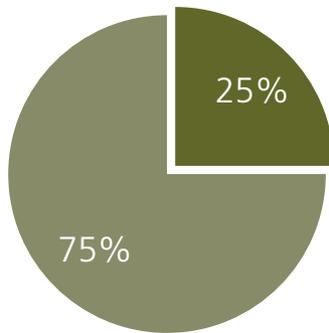


Figura 21. Porcentaje de respuesta sobre el tipo de luz que existe en el parque  
Fuente: elaboración propia.

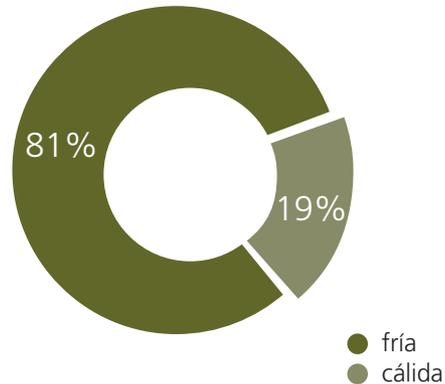


Figura 22. Porcentaje de respuesta sobre la preferencia por el tipo de luz  
Fuente: elaboración propia.

Respecto a la percepción de seguridad en el parque, 36% mencionó no sentirse seguro en el parque (figura 23). Los encuestados comentaron sentirse más inseguros a partir de las 9 de la noche. Además, 25% reportó estar muy preocupado por ser víctima de un delito en el parque (promedio de respuesta 2.6, figura 24).

De los encuestados, 50% contestó que la iluminación del parque era, en gran medida, el factor principal de sus sentimientos de inseguridad durante su estancia en el parque. Sin embargo, 64% consideró que el espacio no necesitaba de más iluminación (figura 25), aunque comentaron que era deseable un cambio en el sistema de iluminación actual o que las luminarias existentes funcionaran a toda su capacidad.

Como se puede apreciar en los resultados presentados, esta evaluación proporciona información muy valiosa, ya que nos permite conocer cómo experimentan los usuarios la iluminación de un espacio verde, así como si ésta se relaciona con la percepción de seguridad. En la evaluación del parque San Juan se encontró que los usuarios sí consideran que la iluminación está asociada a la seguridad y que una parte importante de ellos opinan que no es suficiente y se encuentra mal distribuida.

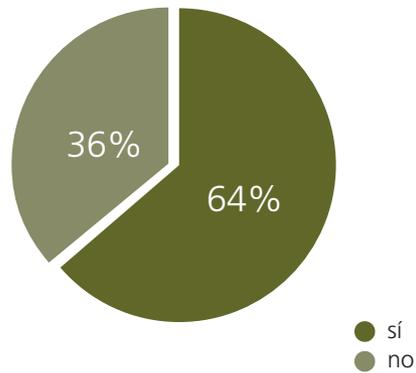


Figura 23. Porcentaje de respuesta a: ¿Se siente seguro en el parque?  
Fuente: elaboración propia.

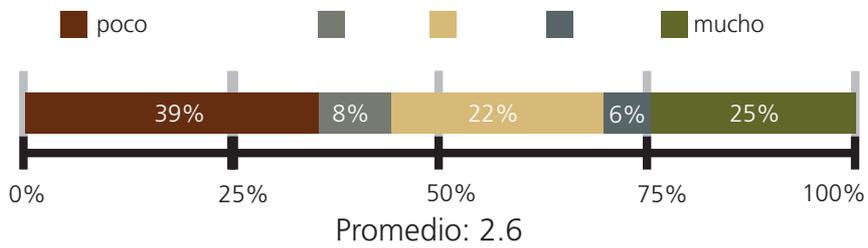


Figura 24. Porcentaje de respuesta a: ¿Qué tan preocupado estás de ser víctima de un delito en el parque?  
Fuente: elaboración propia.

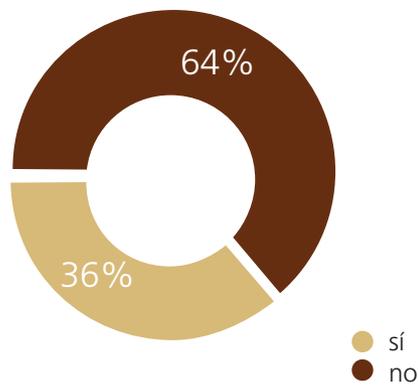


Figura 25. Porcentaje de respuesta a: ¿El parque necesita más iluminación?  
Fuente: elaboración propia.

## **5. Evaluar el estado de la vegetación**

La evaluación del estado de la vegetación tiene como objetivo determinar la cantidad de especies que están afectadas por la iluminación, así como identificar si la vegetación obstruye la iluminación del sitio. Esta evaluación debe realizarse por la noche, cuando las luminarias se encuentren encendidas. Se requiere un plano base del lugar con las luminarias marcadas, una cámara fotográfica y una tabla de datos.

Usando el plano base, se inspecciona la vegetación adyacente a las distintas luminarias y se registra si existen afectaciones y/u obstrucciones. Es recomendable tomar fotografías que reflejen estas condiciones. Es importante que la información que se recabe se verifique con luz diurna. En la figura 26 se muestra un ejemplo del registro de la información en el plano.

La evaluación del estado de la vegetación en el parque San Juan mostró que existen 10 árboles obstructores y/o afectados por 8 luminarias. Estos árboles se encuentran a distancias no mayores a 2 metros de una luminaria. La mayoría de las luminarias que se encuentran obstruidas y afectando son del Tipo A, las más antiguas. Las principales afectaciones encontradas se centran en el follaje, caracterizado por la falta de hojas y el crecimiento de la afección comúnmente llamada “escoba de bruja” en las zonas donde colindan las luminarias con los árboles.

La figura 27 A muestra la obstrucción de la iluminación en el parque San Juan y en la figura 27 B se muestra un esquema describiendo el proceso de obstrucción. En estas figuras se puede observar que el flujo luminoso emitido por la luminaria se dirige hacia todas direcciones, ya que el reflector tiene forma de bombilla. Sin embargo, la iluminación no tiene mucho alcance, ya que ésta se pierde entre la vegetación de las jardineras, generando, también, sombras en los pasillos. La fronda de los árboles también se ve afectada y obstaculiza la luz.

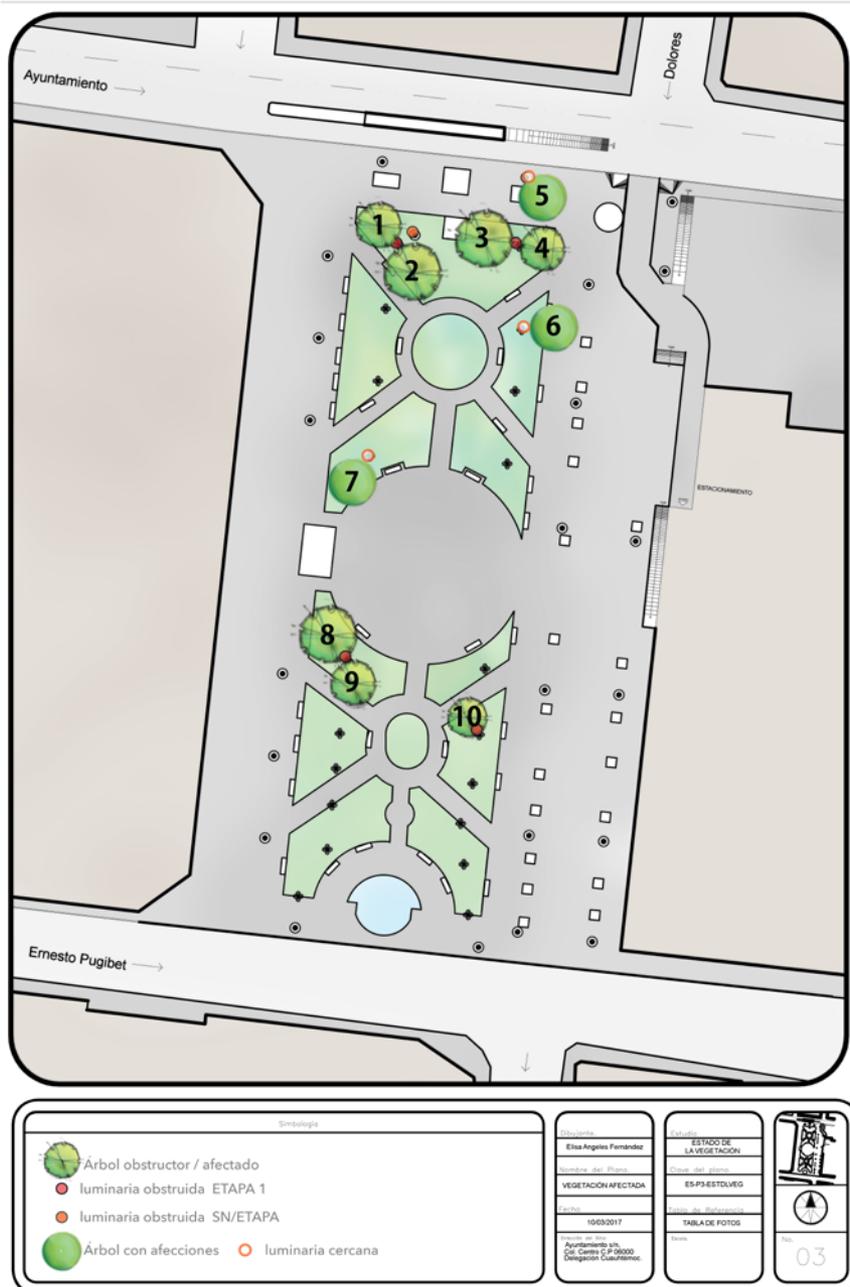
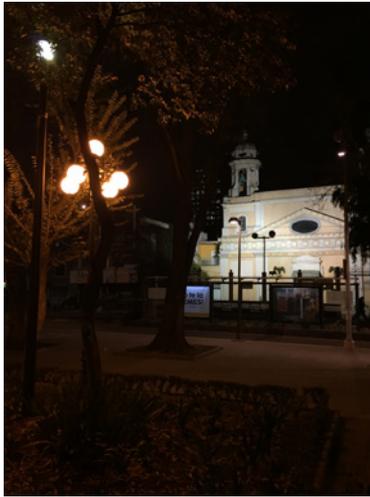
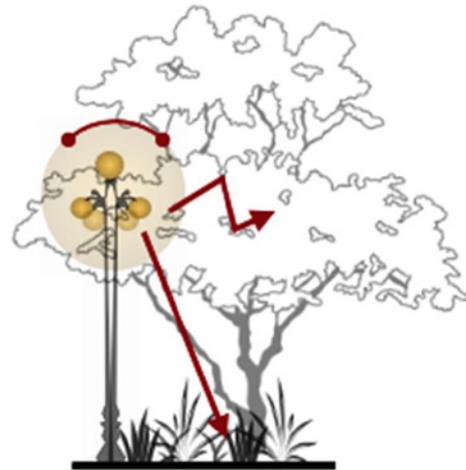


Figura 26. Registro de información del estado de la vegetación  
Fuente: elaboración propia.



A. Vegetación obstruyendo iluminación



B. Proceso de obstrucción

Figura 27. Obstrucción de la iluminación

Fuente: A. Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos. B. Elaboración propia.

Se sugiere utilizar una tabla para registrar datos acerca de los árboles afectados u obstructores. Debe incluir los datos del tipo de lámpara, su altura, la distancia entre la luminaria y el área de la vegetación afectada y una fotografía que muestre la afectación y/o la obstrucción (tabla 6).

TABLA 6. DATOS DE LAS AFECTACIONES/ OBSTRUCCIONES

ÁRBOL	TIPO DE LÁMPARA	DISTANCIA ENTRE LOS ELEMENTOS		FOTOGRAFÍA
		DE BASE A BASE	DE ÁREA AFECTADA A LUMINARIA	
1	Tipo A	1,27	0,12	
2	Tipo D	0,95	0,22	

TABLA 6. DATOS DE LAS AFECTACIONES/ OBSTRUCCIONES

ÁRBOL	TIPO DE LÁMPARA	DISTANCIA ENTRE LOS ELEMENTOS		FOTOGRAFÍA
		DE BASE A BASE	DE ÁREA AFECTADA A LUMINARIA	
3	Tipo A	0,98	0,14	
4	Tipo A	1,39	0,08	
5	Tipo B	1,60	0,11	
6	Tipo A	1,84	0,37	
7	Tipo A	0,76	0,31	
8	Tipo A	1,00	0,10	
9	Tipo A	0,95	0,03	
10	Tipo A	0,38	0,07	

Fuente: elaboración propia.

Esta evaluación muestra que el sistema de iluminación no tomó en cuenta consideraciones acerca de la ubicación de los árboles, arbustos y herbáceas, su tamaño, su tendencia de crecimiento, así como su mantenimiento, ni las distancias con las luminarias, el diseño de éstas, el tipo, su ubicación y altura.

## 6. Evaluar la iluminación en el espacio

Esta evaluación consta de un conjunto de estudios particulares, los cuales se describen a continuación.

- a. Manejo de la iluminación y definición de horarios para la evaluación. El objetivo es identificar cómo es el manejo de la iluminación en el sitio y los horarios óptimos para realizar un levantamiento de datos lumínicos en el sitio.
  - b. Contexto lumínico. El objetivo es identificar las fuentes externas de iluminación y determinar su impacto sobre el espacio verde público.
  - c. Iluminación y uso del sitio. El objetivo es determinar el estado del sistema de iluminación, los niveles de iluminancia en el sitio y su relación con el uso del espacio.
- A. *Manejo de la iluminación y definición de horarios para la evaluación.* En este aspecto se investiga, por un lado, cómo se administra la iluminación en el parque y, por otro, se identifican los horarios para realizar la evaluación de la iluminación del sitio.

En el caso del parque San Juan se consultó en la alcaldía la información y se encontró que la iluminación en el parque es responsabilidad de la Autoridad del Centro Histórico y que las luminarias son apagadas por medio de fotoceldas. Éstas son dispositivos electrónicos que, en su superficie, contienen un material sensible a la luz. Cuando la luz incide sobre la superficie, el material sufre una reacción química alterando su resistencia eléctrica y accionando el encendido o apagado de las luminarias.

Para definir el horario de visita para las evaluaciones se debe considerar el ocaso y el anochecer, así como el orto y el amanecer. Se debe obtener un promedio de estos valores consultando la página Salida y Puesta del sol.<sup>22</sup> Se definió las 7:30 pm como el horario establecido para presen-

22. Manatechs, "Salida y Puesta del sol", s.f., [http://salidaypuetadelsol.com/Mexico/Mexico\\_City\\_14236.html](http://salidaypuetadelsol.com/Mexico/Mexico_City_14236.html).

ciar el encendido de las luminarias en el parque e iniciar con la evaluación de la iluminación.

- B. *Contexto lumínico*. Esta evaluación tiene como objetivo identificar: 1) las fuentes de iluminación externas al sitio y su impacto, 2) la distribución del alumbrado en el sitio y 3) los materiales predominantes en el sitio y su influencia en el comportamiento de la iluminación.

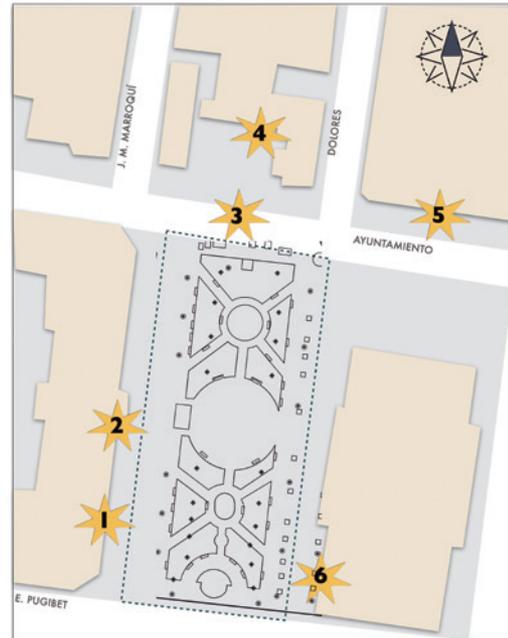
En el caso del parque San Juan se encontró que existen 6 elementos adyacentes al parque que generan iluminación: 1) Punto Gozadera, el cual permanece abierto hasta después de las 12:00 am y su iluminación incide en el parque; 2) la fachada de Nuestra Señora de Guadalupe, la cual tiene algunos nichos con iluminación que no inciden en el parque; 3) el Metrobús, con iluminación muy discreta; 4) la fachada de la Basílica de San José, cuya iluminación a pesar de ser muy notoria no incide de forma significativa en el parque; 5) La Europea, cuyo alumbrado tampoco impacta de forma significativa al parque; 6) El Mercado San Juan, cuya iluminación sí incide en el parque. De forma general se concluye que el contexto lumínico alrededor del parque no impacta de forma significativa a éste. Estas fuentes externas de iluminación se describen en la tabla 7.

**TABLA 7. ELEMENTOS DEL CONTEXTO LUMÍNICO DEL PARQUE SAN JUAN**

NÚMERO	FOTOGRAFÍA	UBICACIÓN
1		Punto Gozadera
2		Fachada de Nuestra Señora de Guadalupe

TABLA 7. ELEMENTOS DEL CONTEXTO LUMÍNICO DEL PARQUE SAN JUAN

NÚMERO	FOTOGRAFÍA	UBICACIÓN
3		Metrobús
4		Fachada de la Basílica de San José
5		La Europea
6		Estacionamiento del Mercado



Fuente: elaboración propia.

La distribución del alumbrado del parque San Juan se muestra en la figura 28. El plano de esta figura muestra el parque con cuatro cortes y tres zonas diferentes. En la zona del corte A existe únicamente una hilera de luminarias adyacentes al linde de las jardineras. En la zona del corte B se encuentran dos hileras de iluminación colocadas en marco (figura 29). Son diez luminarias Tipo C. Ésta es la zona mejor iluminada del parque. En la zona de los cortes C y D la iluminación es generada por bombillas redondas (Tipo A) repartidas en el interior de las jardineras (figuras 30 y 31).

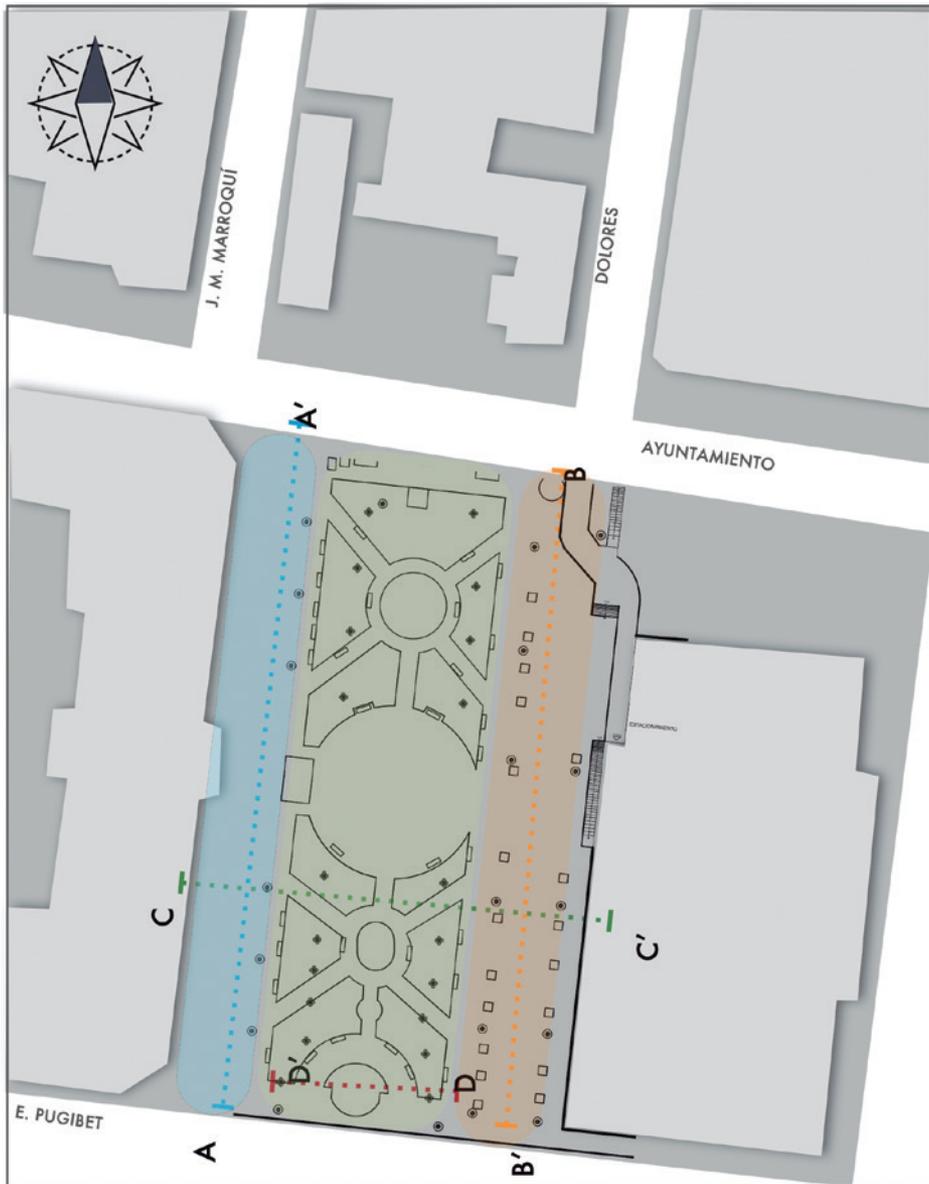


Figura 28. Distribución de la iluminación  
Fuente: elaboración propia.



Figura 29. Luminarias en la zona del corte B.  
Fuente: elaboración propia.

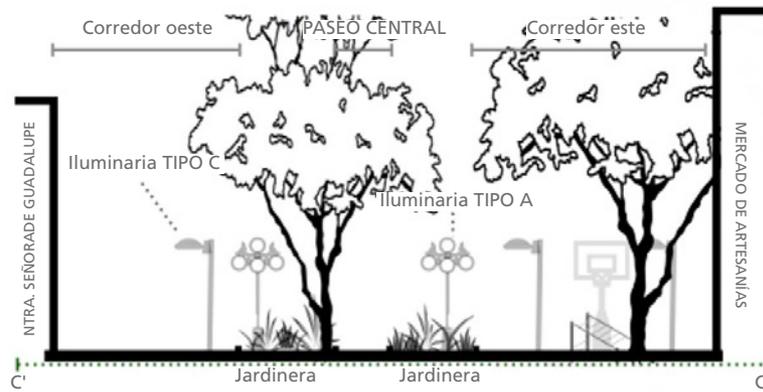


Figura 30. Luminarias en los cortes C  
Fuente: elaboración propia.

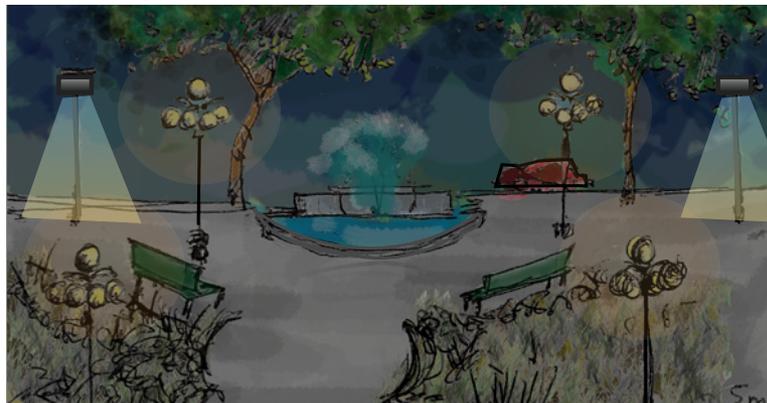


Figura 31. Luminarias en los cortes C  
Fuente: elaboración propia.

Los materiales predominantes en el sitio se evaluaron por medio de una fotografía aérea tomada por dron (figura 32). Por medio de la fotografía se calculó, en planta y fachadas, el porcentaje de cada material respecto al área total. Si éste representa más de 20%, se consideró como un material predominante. El parque se compone de un total de nueve materiales, cinco de ellos ubicados en planta y cuatro ubicados sobre las fachadas de los edificios colindantes. De los materiales de las fachadas, al ser iluminados, 100% se comportan como difusores (son de colores claros o contienen aperturas que permiten el paso de la energía radiante). Los materiales restantes de la planta son, por su color y composición física, absorbentes. El registro de esta información se realiza por medio de una tabla (tabla 8), en la cual se incluye el material junto con una descripción: si éste es iluminado de forma directa o no, cuál es su efecto sobre la luz (difusor, absorbente) y dónde se refleja la luz (en fachada o planta).

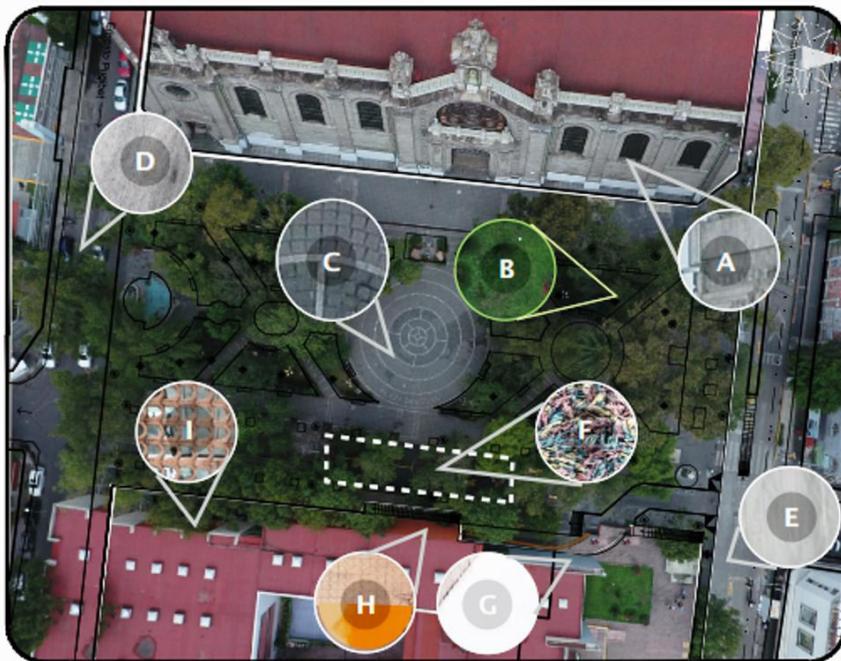


Figura 32. Identificación de materiales en el sitio  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

TABLA 8. REGISTRO DE LOS MATERIALES EN EL SITIO

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	ILUMINADO DIRECTAMENTE		COMPORTAMIENTO CON LA LUZ	SUPERFICIE DONDE SE REFLEJA LA LUZ		
		SÍ	NO		FACHADA	PLANTA	
A	Cantera blanca	Este material forma la fachada de la iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe		✓	Difusor	✗	
B	Pasto / Tierra	Cubre la superficie de las jardineras del parque, varias zonas están algo ralas. Por zonas está iluminado.	✓		Absorbente		✗
C	Coñado en sitio de gravilla con detalles blancos	Cubre 75% de la superficie en el espacio, el diseño del pavimento contempla delgadas líneas de color blanco	✓		Absorbente		✗
D	Pavimento	Este pavimento no está iluminado directamente por falta de luminarias en la calle.		✓	Absorbente		✗
E	Pavimento hidráulico	El pavimento hidráulico, a diferencia del anterior, tiene un color más claro y una superficie más lisa.	✓		Difusor		✗
F	Suelo acolchonado	Se encuentra en el área de juegos. Se encuentran oscurecido debido al uso	✓		Absorbente		✗
G	Pintura blanca	Parte de la fachada del mercado de artesanías. La superficie que cubre no es muy lisa.		✓	Difusor	✗	
H	Concreto blanco y pintura naranja	Parte de la fachada del mercado, debido a los colores, material y acabado de la pared, sería difusor de la luz.		✓	Difusor	✗	
I	Celosía de concreto	Cubre desnivel que tiene el mercado en su estacionamiento, que al estar iluminado, permite el paso de la luz.	✓		Difusor	✗	

Fuente: elaboración propia.

- C. *Iluminación y uso del sitio*. Esta evaluación tiene 4 objetivos: 1) determinar los niveles de iluminancia del lugar, 2) identificar el estado del sistema de iluminación del sitio, 3) obtener planos de iluminancia y 4) identificar la relación entre la iluminancia de las distintas zonas y el uso de éstas.

Para realizar el levantamiento de la iluminancia primero se debe visitar el sitio en un horario matutino para obtener fotografías de las luminarias y registrar su localización en un plano base. Posteriormente se visita el sitio antes del anochecer para determinar la hora de encendido de las luminarias. Se debe registrar la hora del ocaso (cuando el sol se pone bajo el horizonte), la hora del anochecer (cuando se oscurece por completo), la hora de encendido de cada luminaria, la hora en que se realizaron los levantamientos de información de los planos de lux, la hora del orto (cuando el sol se pone sobre el horizonte y amanece) y la hora de apagado (tabla 9). Una vez obtenida esta información se pudo concluir que en el parque San Juan las luminarias permanecen encendidas de 12 a 14 horas, rango que se encuentra dentro de las recomendaciones.

**TABLA 9. REGISTRO DEL HORARIO DE EVALUACIÓN DE LA ILUMINANCIA**

FECHA	OCASO	ANOCHECER	TIPO DE LUMINARIA	HORA DE INCENDIO	HORARIO DEL LEVANTAMIENTO	ORTO	HORA DEL APAGADO
03/02/17	18:29	19:35	Tipo A	-	21:01	-	-
			Tipo B				
			Tipo C				
			Tipo D				
17/03/17	18:45	20:11	Tipo A	18:55	21:14	-	-
			Tipo B	19:21			-
			Tipo C	21:15			22:57
			Tipo D	18:40			-
18/03/17	18:46	20:16	Tipo A	18:51	21:36	6:43	6:01
			Tipo B	19:21			7:34
			Tipo C	SN/ función			-
			Tipo D	18:40			7:43

Fuente: elaboración propia.

El levantamiento de la iluminancia se realiza con un luxómetro. Se inicia dibujando cuadrantes en el plano base de 4 m por 4 m. Comenzando por el perímetro del sitio (desde el punto 0,0), dentro de cada cuadrante, se coloca el luxómetro en posición horizontal, con el aparato receptor dirigido hacia la luminaria y a 30 cm del suelo (figura 33). Con este procedimiento se obtiene el nivel de iluminancia de cada cuadrante. Se deben realizar, por lo menos, dos veces el registro de iluminancia de cada cuadrante. En la figura 34 se muestra un ejemplo del plano con los registros de iluminancia por cuadrante.

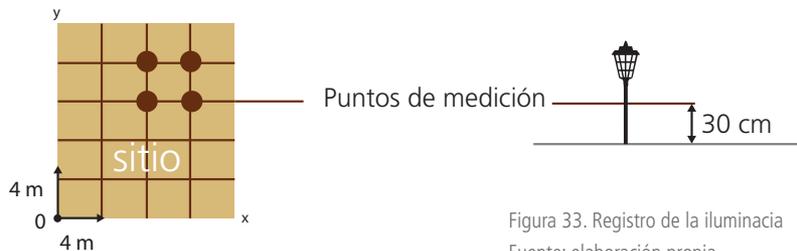


Figura 33. Registro de la iluminancia  
Fuente: elaboración propia.

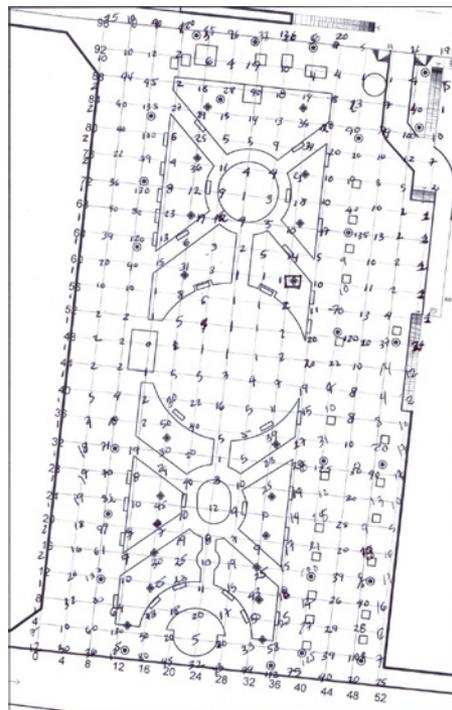


Figura 34. Plano de registro de iluminancia por cuadrante  
Fuente: elaboración propia.



Figura 35. Luminarias con alteraciones en su funcionamiento  
Fuente: Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos.

Conforme se realizan las mediciones de los niveles de iluminancia, se verifica el funcionamiento de las luminarias. En este momento, en el plano, se registran las luminarias defectuosas, sucias, apagadas, vandalizadas (figura 35), así como la presencia de iluminación de fuentes externas al sitio. Se deben obtener fotografías y marcar en el plano estos casos. El número de lámparas identificadas durante el levantamiento de información con alteraciones en su funcionamiento fue de veintiséis. De las veintidós luminarias de aditivo metálico que posee el espacio, sólo cuatro estaban encendidas.

Una vez recolectada la información, los datos se procesan mediante el programa Surfer para obtener un plano de iluminancia. En la figura 36 se muestra un plano de iluminancia correspondiente a un día de levantamiento de información. Los lux máximos obtenidos se ubicaron en la esquina noreste del espacio con 190 lux y en el suroeste con 120 lux. Únicamente en la sección suroeste se encontraban las luminarias de aditivo metálico encendidas.

Esta evaluación permitió concluir que el parque San Juan posee un proyecto lumínico irregular. Se encontraron zonas con 0 lux mientras que otras llegaron a 190 lux. Además, existen problemas de mantenimiento de las luminarias y de la instalación eléctrica.

Una vez obtenidos los planos de iluminancia, éstos se integran a los planos de unidad obtenidos en la evaluación del uso del espacio. De esta manera se obtiene un plano con dos capas, una con los niveles de iluminancia del lugar y otra con los patrones de uso del espacio (figura 37).

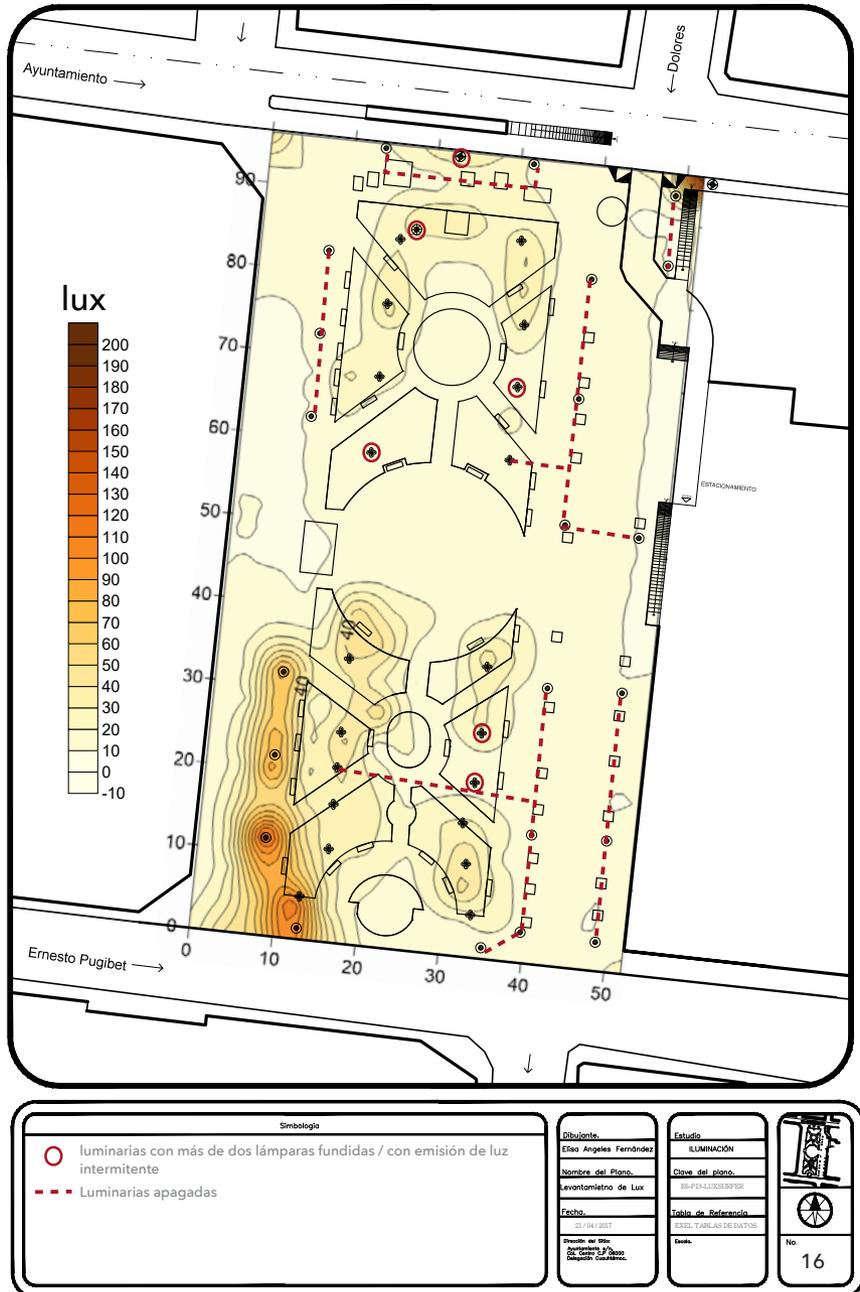


Figura 36. Plano de iluminancia del parque San Juan  
Fuente: elaboración propia.

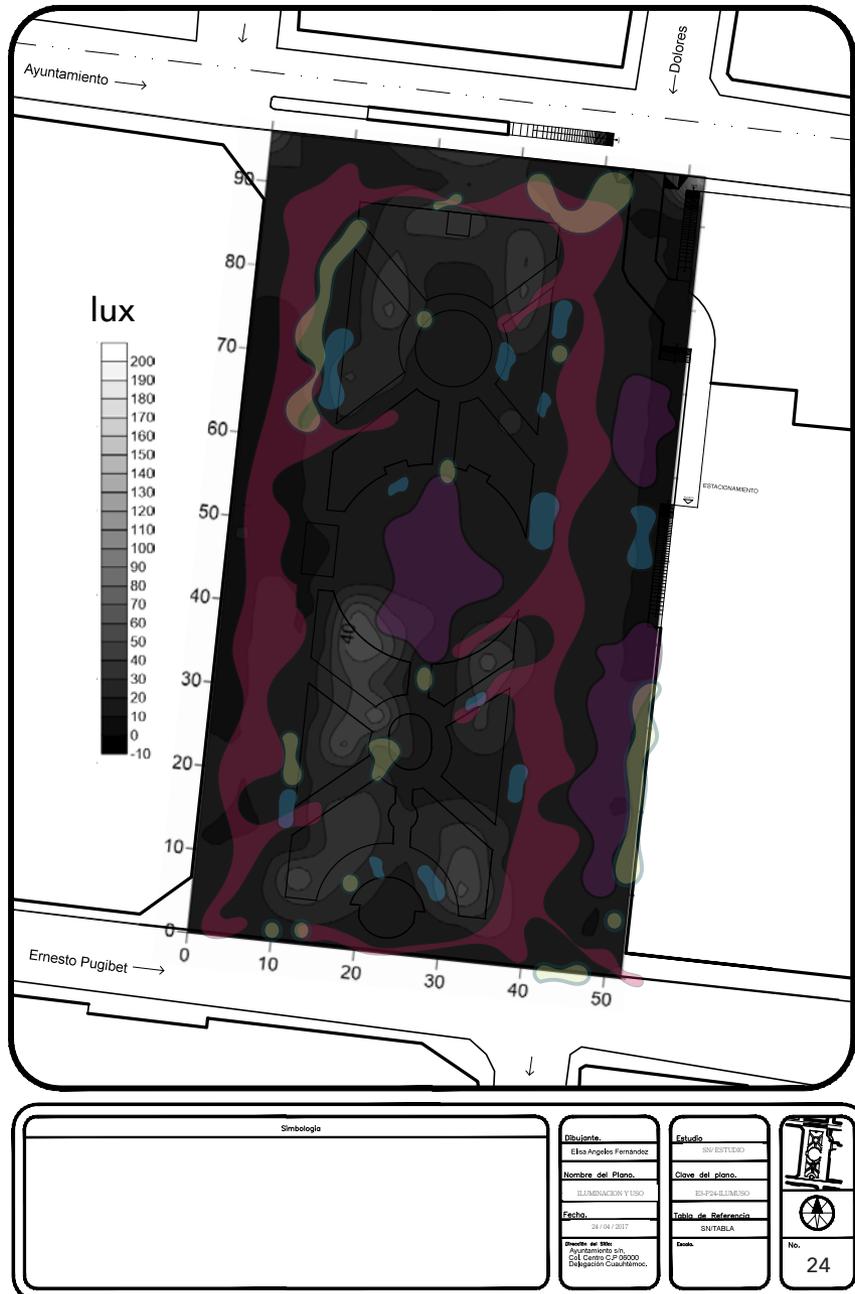


Figura 37. Plano de iluminancia y uso del espacio  
Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 37, la parte central del parque, a pesar de contar con niveles de lux muy bajos, es muy utilizada para realizar actividad física. Por otro lado, las personas que se encuentran sentadas se ubican principalmente en las zonas con más niveles de lux.

También se recomienda realizar análisis de la relación entre la iluminación y la presencia de personas por zonas. En la figura 38 se puede observar el número de personas registradas en cada zona durante la evaluación del uso del espacio, junto con tres rangos de iluminancia. Este análisis revela el uso del espacio es una dimensión compleja, que no se explica únicamente por medio de la iluminación.

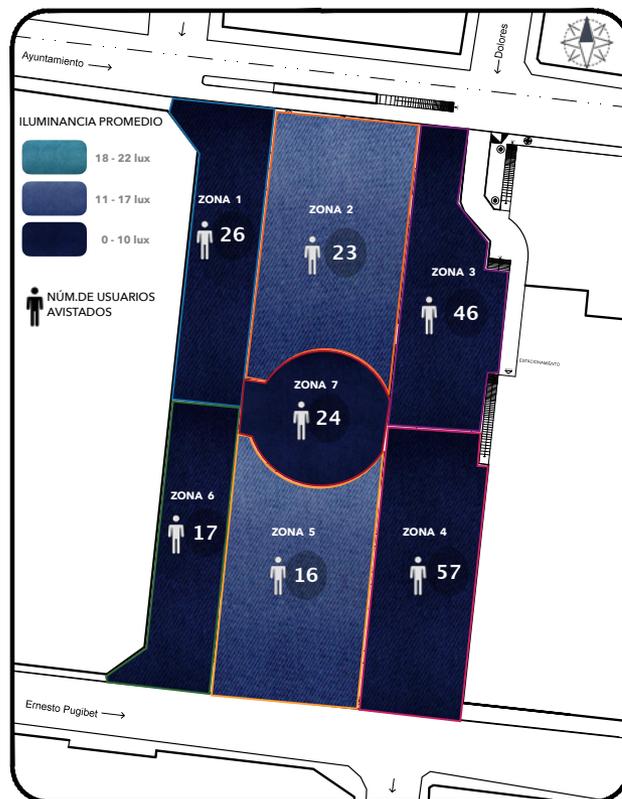


Figura 38. Presencia de personas por rangos de iluminancia  
Fuente: elaboración propia.

## **Conclusiones**

La evaluación de los espacios verdes públicos que aquí se propone es una evaluación multidimensional que aborda un total de treinta aspectos:

- ▶ Contexto actual del espacio
  1. Ubicación de las luminarias
  2. Localización de los puntos de atracción
  3. Tipo de uso del suelo
  4. Densidad de población en los alrededores
  5. Actividades económicas inmediatas
  6. El mobiliario urbano
  7. Las entidades responsables del manejo y mantenimiento del espacio
  8. Las dimensiones del espacio
  9. El porcentaje de superficie permeable
  
- ▶ Antecedentes del espacio
  10. La historia del espacio y su alumbrado
  11. Los tipos de luminarias en el espacio
  12. La identificación de la antigüedad de las distintas luminarias
  
- ▶ Uso del espacio
  13. Las actividades que los usuarios desarrollan en el espacio
  14. La frecuencia de las actividades
  15. Los tipos de actividades que se realizan
  16. Las posturas (caminando, de pie, sentado o movimiento rápido) de los usuarios
  17. Las zonas donde se desarrollan las actividades
  
- ▶ Percepción de iluminación y seguridad
  18. La satisfacción de los usuarios respecto a la iluminación
  19. Las preferencias de los usuarios sobre la iluminación
  20. La opinión de los usuarios respecto a la distribución de las luminarias

21. La percepción de seguridad en el lugar
  22. Las opiniones de los usuarios acerca de la influencia de la iluminación sobre sus actividades
  23. Las opiniones de los usuarios acerca de la influencia de la iluminación sobre la percepción de seguridad
- ▶ Estado de la vegetación
    24. La cantidad de especies que están afectadas por la iluminación
    25. Los árboles y otros elementos de la vegetación que obstruyen la iluminación
  - ▶ Iluminación en el espacio
    26. Las fuentes externas de iluminación
    27. La influencia de las fuentes externas de iluminación
    28. El estado y funcionamiento del sistema de iluminación
    29. Los niveles de iluminancia
    30. Los materiales predominantes en el sitio y su influencia sobre el comportamiento de la iluminación

La evaluación del contexto actual del espacio, en el caso del parque San Juan, permitió comprender las características físicas y de diseño del parque, así como el contexto urbano, económico y social de los alrededores. Esta información es importante ya que permite enmarcar los resultados de la evaluación dentro de un contexto específico. Haciéndolo de esta manera, se pueden elaborar conclusiones y perfilar decisiones de acuerdo con la realidad específica de cada espacio.

La evaluación de los antecedentes del espacio mostró un panorama sobre las transformaciones que ha tenido el parque San Juan. Esto permite comprender de una forma más completa el estado actual del parque y de su sistema de iluminación, a la vez que posibilita enfocar las decisiones sobre el sitio de acuerdo con el rol histórico y social que ha tenido.

Con la evaluación del uso del espacio se pudo apreciar que el parque San Juan alberga una cantidad importante de actividades y que éstas se asocian a diversos elementos de diseño y mobiliario urbano que facilitan su desarrollo, incluso en ausencia de una adecuada iluminación. Esto es importante ya que conociendo esta información se pueden diseñar intervenciones para dirigir la iluminación donde se necesita y se puede adecuar ésta a los diferentes tipos de actividades, a su frecuencia y a su ubicación.

La evaluación de la percepción de iluminación y seguridad mostró que una cantidad importante de usuarios del parque San Juan consideraron que la iluminación dentro de éste no es suficiente, no es agradable y no está bien distribuida. Esta información resulta valiosa para realizar intervenciones dirigidas a lograr la satisfacción de los usuarios. Un elemento importante de esta evaluación es que los usuarios consideraron más prioritario atender las luminarias existentes que incluir nuevas. Esto es un reflejo de la percepción que se tiene acerca del mantenimiento del lugar, lo que debe tomarse en cuenta para las acciones que puedan emprenderse.

La evaluación del estado de la vegetación reveló la existencia de árboles y otros elementos de la vegetación que obstruyen la iluminación, así como de vegetación deteriorada debido al sistema de iluminación. Con base en los resultados de la evaluación se puede concluir que en el parque San Juan no se tomaron en cuenta consideraciones acerca de la ubicación de los árboles, arbustos y herbáceas, ni acerca de su tamaño, su tendencia de crecimiento, su mantenimiento, ni tampoco sobre las distancias con las luminarias, el diseño y tipo de éstas, ni sobre su ubicación y altura. La evaluación reveló que el estado de la vegetación es una dimensión que merece especial atención.

Con la evaluación sobre la iluminación en el espacio fue posible notar que el parque San Juan se encuentra irregularmente iluminado. Existen zonas muy oscuras, incluso con 0 niveles de lux, mientras que otras llegan a 190 lux. Zonas del parque, como la central, están pobremente iluminadas. En el parque la zona central presenta alta ocupación, en ella se juega fútbol a pesar de los bajos niveles de iluminación. Esto es un aspecto a tener en cuenta para

las intervenciones lumínicas, ya que iluminando adecuadamente estas zonas se puede esperar no sólo que sean ocupadas, sino que los usuarios se sientan satisfechos con su experiencia.

Por otro lado, a través de la evaluación de la iluminación en el espacio, se identificó un problema de mantenimiento de las luminarias y de la instalación eléctrica. Existe una cantidad importante de luminaria sin funcionar o funcionando inadecuadamente. Esto también fue identificado por los usuarios cuando fueron encuestados. Identificar estas deficiencias en la iluminación es un buen punto de partida para iniciar cualquier intervención en el lugar.

La evaluación aquí presentada también propone diferentes métodos para realizar las evaluaciones, así como distintas formas de registrar la información, instrumentos y aparatos para levantar datos, procedimientos para la obtención y análisis de información, categorías de análisis y simbologías y representaciones gráficas de datos y del espacio.

La propuesta de evaluación no se limita a identificar los niveles de lux, sino que aborda la iluminación de manera holística. Asimismo, incluye diversos aspectos de naturaleza ambiental, social y económica. Éstos son los aspectos que conforman un espacio sustentable. Al hacerlo de esta manera es más factible que la evaluación revele información que ayude a tomar decisiones coherentes con la compleja realidad de los espacios verdes públicos. Una evaluación sustentable de los espacios verdes públicos generará beneficios más allá de un espacio, ya que con base en la información que ésta proporcione se pueden generar estrategias lumínicas que, si son eficientemente implementadas, promoverán el sentido de comunidad y la cohesión social.<sup>23</sup>

23. Farrington y Welsh, "Effects of improved street lighting on crime".

## Referencias

- Atkins, S., Husain, S. y Storey, A. "The influence of street lighting on crime and fear of crime". 1991. <http://www.celfosc.org/biblio/seguridad/atkins.pdf>.
- Boubekri, M. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Oxford: Architectural Press, 2008.
- Boyce, P. "The luminous environment". En *Environmental interaction. Psychological Approaches to our physical surroundings*, editado por D. Canter y P. Stringer, 81-124. Nueva York: International Universities Press, 1975.
- Brebner, J. *Environmental psychology in building design*. Londres: Applied Science, 1982.
- Chaney, W. "Does Night Lighting Harm Trees?". 2017. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FNR/FNR-FAQ-17.pdf>.
- Cho, Y., S.-H. Ryu, B. R. Lee, K. H. Kim, E. Lee y J. Choi. "Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment". *Chronobiology International* 32, núm. 9 (2015), 1294-1310. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1073158>.
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. "Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal: Balance 2010-2016". 2017. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186840/160117\\_Informe\\_de\\_Labores\\_Proyecto\\_Nacional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186840/160117_Informe_de_Labores_Proyecto_Nacional.pdf).
- El Universal.mx. "La ciudad en el tiempo. La emblemática plaza de San Juan". Mayo 25, 2014. <https://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/la-emblematica-plaza-de-san-juan-123565.html>.
- Falchi, F., P. Cinzano, D. Duriscoe et al. "The new world atlas of artificial night sky brightness". *Science Advances* 2, núm. 6 (2016).
- Farrington, D. P. y B. C. Welsh. "Effects of improved street lighting on crime: a systematic review". 2002. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.500.2795&rep=rep1&type=pdf>.
- Flynn, J. E., T. J. Spencer, O. Martyniuk y C. Hendrick. "Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behavior". *Journal of the Illuminating Engineering Society* 3, núm. 1 (1973): 87-94.
- Fotografías Antiguas. "Fotografías Antiguas De México I". Mercado de San Juan 1899. Agosto 12, 2010. <http://3.bp.blogspot.com/-eo9sDaUlwBQ/UZwbl32sm-I/AAAAAAAAFPs/tL24QxG-tRXo/s1600/B222-2+MERCADO+DE+SAN+JUAN,+1899.jpg>.
- General Research Division-The New York Public Library. "El Mercado de Iturbide, antigua plaza de San Juan = Le Marché d'Iturbide, ancienne place de Saint Jean = Iturbide Market, old St. John square". 1869. <http://digitalcollections.nypl.org/items/510d47e2-16a2-a3d9-e040-e00a18064a99>.
- Kadaba, D. "Big Cities, Bright Lights: Ranking the Worst Light Pollution on Earth". 2018. <https://therevelator.org/cities-ranked-light-pollution/>.

## Evaluación de la iluminación en los espacios verdes públicos

- Manatechs. "Salida y Puesta del sol". s.f. [http://salidaypuestadelsol.com/Mexico/Mexico\\_City\\_14236.html](http://salidaypuestadelsol.com/Mexico/Mexico_City_14236.html).
- Roethlisberger, F. J. y W. J. Dickson. *Management and the worker*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1939.
- Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal. "Alumbrado Público en el Distrito Federal". 2013. [http://www.cca.org.mx/ps/funcionarios/muniapp/descargas/Documentos\\_de\\_apoyo/informaciontematica/capp/AlumbradoPublico\\_DF.pdf](http://www.cca.org.mx/ps/funcionarios/muniapp/descargas/Documentos_de_apoyo/informaciontematica/capp/AlumbradoPublico_DF.pdf).
- Shaflik (Peng), C. "Light pollution. Environmental effects of roadway lighting. Environmental Effects of Roadway Lighting". Technical Paper prepared Columbia, University of British Columbia, 1997.



# Transformaciones espaciales en el paisaje urbano. Una mirada a los espacios verdes públicos del centro histórico de la Ciudad de México a través de su evaluación desde el enfoque social y del diseño

Fabiola del Carmen Pastor Gómez

**Los espacios verdes públicos como catalizadores para  
lograr que las ciudades se conviertan en sistemas  
funcionales y articuladores de vida**

Dentro de los complejos procesos de crecimiento, expansión y transformación de las grandes urbes los espacios verdes públicos son uno de los más afectados, tanto en la forma y estructura con la que fueron pensados y diseñados en su origen como en su función y significado. Dicho rompimiento entre forma, función y significado impacta fuertemente no sólo en el uso del territorio urbano, sino que también deja de producir los escenarios adecuados para propiciar un bienestar ambiental, social y cultural al propio sistema y un bien común hacia las personas que lo habitan.

La Ciudad de México no es la excepción respecto a lo anterior. Su población es de aproximadamente 9 millones de habitantes, cifra que aumenta a 21 millones si consideramos toda la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo que a sus problemas ambientales se suma también una gran problemática socio-urbana. Dicha situación, es parte de la realidad social latinoamericana a la que nos enfrentamos donde el punto más crítico es la pérdida de identidad, arraigo e interrelación. Lo anterior aunado a la pérdida en la escala humana, calidad y cualidad estéticas, pero, sobre todo, a la posibilidad de lograr una verdadera vinculación sociocultural y mejores formas de habitar nuestra ciudad y articular nuestra vida en ella.

A pesar de ello, los espacios verdes públicos no han dejado de ser los sitios por los que las personas preferimos transitar para alejarnos del caos que enfrentamos a diario y olvidarnos, en lo posible, de la desigualdad, ilegalidad, inaccesibilidad, segregación e inseguridad en la que vivimos.

Con el fin de aportar a través de la investigación nuevas ideas para el estudio y evaluación de las áreas verdes públicas en la Ciudad de México, este texto expone las conclusiones sobre uno de los varios proyectos de investigación en los que colaboraron profesores, investigadores y alumnos de la Universidad Nacional Autónoma de México junto con investigadores

de otras universidades del país. Es también el resultado de una aproximación holística que nos permitió observar, explorar y delimitar, desde varios enfoques, cuáles son las interacciones que impactan en mayor medida la calidad y estructura de las áreas verdes de nuestras ciudades. El tema principal se desarrolló a partir de un proyecto de investigación e innovación tecnológica PAPIIT el cual se intitula “Espacios Verdes Públicos y Sustentabilidad” con clave IN405016. De este gran tema se desprenden tres líneas de investigación: Estudios ambientales, Estudios culturales y Estudios sociales. Como parte de estos últimos se elaboraron, desde el enfoque social y de diseño, criterios para el análisis y evaluación de la calidad de siete plazas y jardines ubicados dentro de los polígonos “A” y “B”, los cuales delimitan lo que hoy conocemos como centro histórico de la Ciudad de México.

Esta investigación propone, entre otras cosas: una herramienta de análisis cualitativo que permite medir, a través de diversos indicadores, el nivel y calidad en el diseño de los parques, plazas y jardines en función de cómo los perciben, se relacionan y apropian los usuarios de dichos espacios. Por ello, y con base en una consulta bibliográfica inicial, lo primero que se determinó fueron las dimensiones desde las cuáles serían evaluados los sitios. Estas fueron denominadas como: 1) estructura, 2) función, 3) ambiental y, por último, 4) qué tan significativos e identificables eran para los usuarios. Partiendo de dichas dimensiones, se definieron criterios de evaluación y parámetros de calificación para cada una.

De esta manera, se obtuvieron resultados tanto de su realidad físico-espacial como social. Al final, ello permitió detectar cuáles han sido las principales transformaciones e impactos que han sufrido a lo largo del tiempo y cuáles son los elementos o componentes que hacen que los consideremos como posibles catalizadores para lograr que la ciudad se convierta nuevamente en un sistema funcional, resiliente, sostenible y para el bien común.

También debe destacarse la manera como fueron elegidos los parques, plazas y jardines que se utilizaron como caso de estudio para aplicar la herra-

mienta propuesta. Esto no se hizo de manera arbitraria o caprichosa, sino que, por el contrario, fue meticulosa y detallada ya que creemos firmemente que el éxito del diseño de un área verde pública depende en un mayor porcentaje de las relaciones, reconocimiento y memorias que las personas de manera cotidiana van hilvanando e imprimiendo en ellas. Para lograr nuestro objetivo recurrimos a sitios en donde el factor social fuera un componente de identidad, vínculo, relación y/o sentido de apropiación importante.

Para comenzar a explicar este proyecto es indispensable destacar que, en su origen, todos los parques, plazas y jardines del centro histórico de la Ciudad de México no eran elementos aislados, sino que formaban en su conjunto un sistema de áreas verdes de gran calidad. Ello no sólo les otorgaba un aspecto “bello”, sino que proporcionaba a sus habitantes los elementos ambientales, sociales y culturales necesarios para conformar una vida urbana sana y gratificante. Todo eso dentro de una estructura espacial planeada y diseñada para cumplir con todas estas necesidades y expectativas.

En la actualidad esto ya no funciona así debido a que la forma de la ciudad ha cambiado y se ha expandido de manera desordenada. De igual manera la población ha aumentado y los usos de suelo han transformado el espacio público. La especulación y la ilegalidad también han motivado prácticas que degradan, además de que las vías para el desplazamiento de automóviles han invadido y fragmentado ese espacio social y humano que antes estaba integrado y formaba todo un sistema.

Al respecto, no podemos olvidar una gran visión como la de Frederick Law Olmsted, arquitecto paisajista, quien desde 1903 ya nos hablaba sobre las ventajas que se obtienen cuando el espacio abierto se piensa como un sistema multifuncional, articulado y conectado a través de ejes y umbrales que corresponden a su contexto social, cultural y urbano inmediato. “Nunca un único parque, sin importar que tan grande sea o bien diseñado esté, podrá por sí mismo, proveer a los ciudadanos de todas las influencias y beneficios

que es capaz de brindar la naturaleza. Por el contrario, deberá estar interconectado a un sistema de parques alrededor de los barrios”.<sup>1</sup>

Como podemos observar, se hace cada vez más importante y necesario recuperar ese sistema y reconstruir los lazos y vínculos entre las personas y sus maneras de habitar sus espacios comunes de una forma más incluyente, equitativa, responsable y culturalmente significativa.

Otra problemática grave a la que hoy se enfrentan los jardines, plazas y parques del centro histórico de la Ciudad de México es que un gran porcentaje de éstos pasaron de estar retirados de la urbanización a quedar ahogados en ella. De igual manera, la apropiación ilegal, falta de normas y políticas para su resguardo, nulo mantenimiento, invasión e inseguridad, entre otros, los han degradado, haciendo que pierdan su funcionalidad y valor como un sistema ambiental, cultural y social integrado.

Por ello, un aspecto fundamental en esta investigación es el enfoque social y de diseño bajo el que se ha trabajado en este proyecto, lo cual nos permite tener un entendimiento integral sobre dicha problemática y una visión más clara para la toma de decisiones a futuro. Las conclusiones de este trabajo motivan también una profunda reflexión sobre cómo estamos haciendo las cosas desde nuestra trinchera como diseñadores y qué tanto impactamos y/o desarticulamos el sistema de espacios verdes públicos con estas prácticas y maneras de proceder.

Por último, hacemos referencia a las cuatro fases en las que se divide este trabajo. En la primera se define el concepto de *espacio verde público*, en

1. Mark Benedict y Edward McMahon, *Green Infrastructure, Smart Conservation for the 21st Century*, Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series (Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2002), 8, <https://www.sactree.com/assets/files/greenprint/toolkit/b/greenInfrastructure.pdf>. El texto original en inglés dice lo siguiente: “Frederick Law Olmsted believed that ‘no single park, no matter how large and how well designed, would provide the citizens with the beneficial influences of nature’. Instead parks need ‘to be linked to one another and to surrounding residential neighborhoods’”.

la segunda se explica cómo fue diseñada la herramienta de evaluación cualitativa para la evaluación de los espacios verdes públicos. La tercera describe cómo fueron elegidos los siete lugares que integran el sistema de parques, plazas y jardines que se convirtieron en nuestros casos de estudio, y en la cuarta y última fase se presenta la aplicación del método y herramienta de evaluación junto con las conclusiones a las que se llegó después de evaluar la “Plaza San Juan”.

### **Puntos de partida para identificar la importancia del estudio y evaluación de los espacios verdes públicos en la Ciudad de México**

Según estadísticas de Naciones Unidas, en 1950 se estimaba que la población mundial era de 2 600 millones de personas. En 1987 se calculó en 5 000 millones y para 1999 en 6 000 millones. Posteriormente, en el 2011, se habían alcanzado los 7 000 millones y cuatro años más tarde, en el 2015, la población mundial rebasó los 7 300 millones de personas.<sup>2</sup>



Figura 1. División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas  
Fuente: onu, "Revisión de 2015 de la publicación World Population Prospects".

2. Organización de Naciones Unidas, "Revisión de 2015 de la publicación World Population Prospects (Perspectivas demográficas mundiales). División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, Población", última actualización 2016, <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>.

Este crecimiento desmedido ha derivado en una fuerte migración de la población hacia las ciudades. Esto ha significado una gran explotación del suelo para construcción, una mala planificación y una pérdida significativa en la calidad de los espacios verdes públicos en las ciudades.

Organismos como la OMS, Unesco y ONU Hábitat, entre otros, han sumado esfuerzos para tratar de establecer acuerdos, agendas de colaboración y otorgar recursos para trabajar en pro de la salud, el desarrollo sostenible y el control en el crecimiento urbano. En el 2015, por ejemplo, líderes de todo el mundo desarrollaron de manera conjunta, objetivos globales para asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda, en donde se planteaban como objetivos prioritarios “el desarrollo sostenible de las ciudades y la conformación de sociedades más inclusivas”.<sup>3</sup>

A partir de este hecho, muchas ciudades comenzaron a desarrollar acciones, programas y proyectos relacionados con la recuperación del espacio público para mejorar la calidad de vida y el funcionamiento de éste. Así, surgen modelos que promueven la creación de redes interconectadas, la conservación de la biodiversidad, la eficiencia del territorio, el crecimiento sustentable, la inclusión social y la preservación de la cultura.

En el caso de la Ciudad de México se ha abordado bajo muchos esquemas y desde diversos programas el rescate de espacios públicos. También se han establecido líneas de acción y diferentes modelos que intentan contrarrestar el crecimiento urbano y la deficiencia de dichos espacios. A su vez, se ha trabajado por mejorar la calidad de vida, preservar la seguridad, la igualdad y la inclusión social. La intención en todos estos programas es fortalecer el tejido social, formar vínculos, identidad, arraigo, recuperar el uso y sentido de estos espacios y, por supuesto, regresar a la sociedad su derecho a habitar estos espacios.

3. Organización de Naciones Unidas, “Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015”, última actualización Agosto 12, 2015, <https://undocs.org/es/A/69/L.85>.

Hasta aquí todo parece ser en pro de una mejora sustancial para el espacio público en las ciudades y una oportunidad para incrementar la calidad de vida de sus habitantes. El problema fundamental radica en que nos hemos olvidado de aspectos vitales como la historia que los espacios guardan, la memoria social y cultural que se mantiene íntimamente ligada a su estructura formal y los vínculos afectivos que establece quien los habita de manera cotidiana.

Milton Santos, geógrafo brasileño, por ejemplo, nos habla de un “espacio social” y argumenta que el espacio es “el conjunto indisociable del que participan, por un lado, cierta disposición de objetos geográficos, objetos naturales y objetos sociales, y por otro, la vida que los llena y anima, la sociedad en movimiento”.<sup>4</sup>

Éstos quizá son aspectos intangibles que, en la mayoría de los casos cuando se lleva a cabo un análisis de sitio antes de diseñar un espacio verde público, pasan completamente desapercibidos. Sin embargo, si observamos bien, también construyen y se convierten en algo vivo cuando nuestra memoria de vida cotidiana puede entretejer sus historias y fijar imágenes memorables a través de ellos.

Por eso este estudio intenta, mediante las cuatro dimensiones antes mencionadas, indagar sobre estos aspectos e identificar desde el ámbito social y de diseño, su importancia y relevancia sobre el funcionamiento de dichos espacios.

4. Milton Santos, *Metamorfosis del espacio habitado* (Barcelona: Oikos-Tau, 1996.), 27-28, <http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/prunier.delphine/metamorfosisdelespaciohabitado-Santos.pdf>.

### **Fase 1. Definiendo el concepto de *espacio verde público***

Para poder entender y explicar de mejor manera la importancia de analizar y evaluar los espacios verdes públicos desde su estructura, función, significado y parte ambiental, se comenzó por describir lo que para nosotros representaba dicho concepto. Para ello, se consultaron varias fuentes y teorías antes de establecer una definición propia que nos sirviera como punto de partida para este proyecto de investigación.

Entre los autores que más se aproximan a la visión con la que nos identificamos y la que deseamos compartir citamos a Milton Santos, quien nos dice que “el espacio adquiere contenido a partir del reconocimiento de los vínculos entre el individuo y la sociedad”.<sup>5</sup> También Aurora García Ballesteros menciona que “el concepto de espacio da paso al de lugar, con el que las personas establecen lazos afectivos, la topofilia de Tuan, pues mientras el espacio es algo abstracto y demasiado alejado de la experiencia para ser real, el lugar se construye desde la misma experiencia y está, por tanto, lleno de significados para sus habitantes que se enraizan en él”.<sup>6</sup> Por su parte Jordi Borja, quien no sólo define *espacio* o *lugar*, sino que además hace una referencia a la idea de *espacio público*, nos dice que éste es “instrumento de redistribución social, de cohesión comunitaria, de autoestima colectiva”.<sup>7</sup>

Nora Rabotnikof menciona también una idea sobre espacio público muy interesante ya que se refiere a éste como una “bisagra entre sociedad (con sus componentes civiles, no cívicos y también inciviles) y Estado, y fundamental-

5. Milton Santos en Celia Hernández Diego, “Reseña de La naturaleza del espacio”, *Economía, Sociedad y Territorio* III (Julio-Diciembre 2001): 380, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11101008>.

6. Aurora García Ballesteros en Elisa González Galán, “Percepción y uso de espacios públicos madrileños” (tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid, 2008), 44, <https://eprints.ucm.es/8115/1/T30517.pdf>.

7. Jordi Borja, *La Ciudad Conquistada* (Madrid: Alianza, 2003), 29.

mente como lugar de creación de comunidad [...] que constituye una suerte de hogar público, el logro de un lugar común”.<sup>8</sup>

Elisa González Galán, en su tesis de doctorado “Percepción y uso de espacios públicos madrileños”, parte del Diccionario Instructivo de las Ciencias Sociales y nos comenta que el espacio público es, “el lugar, accesible a todos los ciudadanos, donde un público se junta para formular una opinión pública, se suele originar en un espacio físico: en la calle, la plaza”,<sup>9</sup> y nosotros agregaríamos que también, en los parques y jardines.

A nivel general, y desde una perspectiva social como la que nos interesa, todos estos autores coinciden en que lo público involucra aquello que es común, multifuncional, visible y accesible para todos. Y son justo estas cualidades de las que idealmente quisiéramos apropiarnos para definir la naturaleza de un espacio verde público.

Por último, queremos destacar la siguiente idea: “la memoria de lo urbano es responsable, en gran medida, de nuestra idea sobre las ciudades. [...] Es el caso, por ejemplo, de las historias que atesora la ciudad y que ayudan a explicar su realidad actual. Sean grandes acontecimientos o sucesos cotidianos, sus espacios las recuerdan y las reflejan, logrando expresar un cierto carácter colectivo”.<sup>10</sup>

Es así como estas definiciones nos permitieron ver y reafirmar lo que es el espacio verde público para nosotros. Además, nos ayudaron a comprender que dicho espacio no puede estar desligado de lo social ni puede entenderse sin su historia y sin sus transformaciones acumuladas en el tiempo. De

8. Nora Rabotnikof, “Lo público hoy: lugares, lógicas y expectativas”, *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, núm. 32 (2008): 41, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50903205>.

9. Elisa González Galán, “Percepción y uso de espacios públicos madrileños”, 75.

10. José Antonio Blasco, “Las ciudades de Edward Rutherford: Londres, Nueva York y París (Formas de mirar la ciudad)”, *Urban networks*, Mayo 10, 2014, <http://urban-networks.blogspot.com/2014/05/las-ciudades-de-edward-rutherford.html>.

esta forma y siguiendo este enfoque podemos decir que para este proyecto de investigación el *espacio verde público* se define como: aquel territorio abierto, multifuncional, vegetado, de uso y acceso público, ligado a un sistema de relaciones generadas en el mismo lugar, vinculado con un contexto que lo condiciona y con personas que lo utilizan, se identifican, satisfacen sus necesidades, establecen lazos, le dan sentido, pero también derraman sobre él todos sus anhelos y aspiraciones.

Es también, un componente en relación con el hombre, un producto vivo que sirve al ser humano; generado y modificado por los diversos usos que se dan en él. Es un espacio común, abierto, organizado, accesible, alberga a un grupo humano y permite el intercambio, la comunicación y el contacto social.

## **Fase 2. Desarrollo de la herramienta de evaluación cualitativa para la valoración de la calidad de los espacios verdes públicos en la Ciudad de México**

Como ya se ha venido mencionando, es de suma importancia desarrollar métodos y herramientas para evaluar la calidad de los espacios verdes públicos, partiendo desde los seres humanos que los habitan y hacen uso de ellos. Dicha importancia radica principalmente y desde un enfoque social dentro del diseño en lo que nos dice Jordi Borja, entre otros: “La calidad del espacio público se podrá evaluar sobre todo, por la intensidad y calidad de las relaciones sociales que facilita, por su capacidad para generar mixturas de grupos y comportamientos, por su cualidad de estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración cultural”.<sup>11</sup>

Este pensamiento se entrelaza muy bien con nuestra idea de que los espacios verdes públicos se construyen y son exitosos, no sólo por su forma física o los elementos y áreas que los componen, sino también por el grado de confort que producen, el nivel de interacción y relaciones que permiten y el sentido de pertenencia, afecto e inclusión que promueven. Además, podemos adjudicar su éxito a la cantidad de experiencias memorables que pueden imprimir y/o intercambiar con la memoria y vida cotidiana de los seres humanos que los habitan y hacen uso de ellos.

Por estas razones, y una vez que se estableció el concepto sobre *espacio verde público* con el que se deseaba trabajar, se dio inicio al diseño de la tabla de evaluación cualitativa que más tarde serviría para medir el nivel de calidad de los parques, plazas y jardines que se elegirían como casos de estudio en esta investigación. Para ello se identificaron primero, y con base en la bibliografía consultada, cuatro dimensiones que consideramos esenciales integrar al diseño de nuestro instrumento y que más tarde nos servirían para organizar y agrupar los ejes temáticos y criterios de evaluación de la herramienta propuesta.

11. Borja, *La Ciudad Conquistada*, 124

Para nosotros la relación que estos componentes guardan con los espacios no sólo por su forma o función, sino también por el vínculo que mantienen hacia la parte social, significativa y de relación simbólica, hacen mucho más valiosa la manera de identificar y evaluar la calidad de dichos espacios. Otra idea valiosa que sumó gran valor a la elección de las dimensiones propuestas fue la de Milton Santos, quien determina que el espacio público abarca tres dimensiones: forma, función y significado.

Miguel Panadero Moya, en su artículo “La dimensión temporal en la conformación del espacio geográfico (leyendo a Milton Santos)”, nos comenta, “el tiempo se fija en las formas que constituyen el espacio”, y haciendo referencia a una cita de Milton Santos, refuerza su idea diciendo: “Es a través del significado particular específico de cada segmento de tiempo, como aprehendemos el valor de cada cosa en un momento concreto”.<sup>12</sup> En nuestro caso, la “forma” a la que se refiere el autor la dividimos en una dimensión estructural y otra ambiental. Por otra parte, al “significado” le agregamos una parte temporal y fue así como quedaron definidas las cuatro dimensiones propuestas.

Éstas, a su vez, están divididas en dos o tres ejes temáticos cada una y se presentan a continuación:

1. Una dimensión estructural que nos habla de la forma y tipo de elementos que componen el espacio, así como de sus relaciones contextuales. Esta dimensión se subdivide a su vez en dos líneas temáticas: *a*) la estructura física interna y *b*) la(s) relación(es) con el contexto inmediato.
2. Una dimensión ambiental para determinar el grado de confort que proporcionan y cuáles son los elementos naturales que fortalecen la estructura y actividades en las plazas, parques y jardines. Esta se subdividió también en dos ejes: *a*) elementos o componentes que generan confort y *b*) el nivel de mantenimiento de cada lugar.

12. Miguel Panadero Moya, “La dimensión temporal en la conformación del espacio geográfico (leyendo a Milton Santos)”, en *Lecturas Geográficas* (Madrid: UCM, 2000), 567-579. <http://www.ub.edu/geocrit/sv-86.htm>.

3. Una dimensión funcional que alberga otro tipo de aspectos sociales, los que permiten visualizar al espacio como un lugar accesible e incluyente. Esta dimensión se subdividió en tres ejes temáticos: *a)* inclusión, *b)* movilidad y *c)* concentración de actividades dentro de cada sitio.
4. Una dimensión significativa que hace énfasis en las características sociales, temporales, dinámicas, de usos, vínculos y relaciones que en el espacio se generan. Ésta se subdivide en tres ejes temáticos: *a)* apropiación, *b)* integración y *c)* lo que le da sentido al espacio. Desarrollar esta dimensión resultó todo un reto ya que de manera cotidiana no es vista ni considerada como parte inherente a la calidad y buen diseño de un espacio verde público.

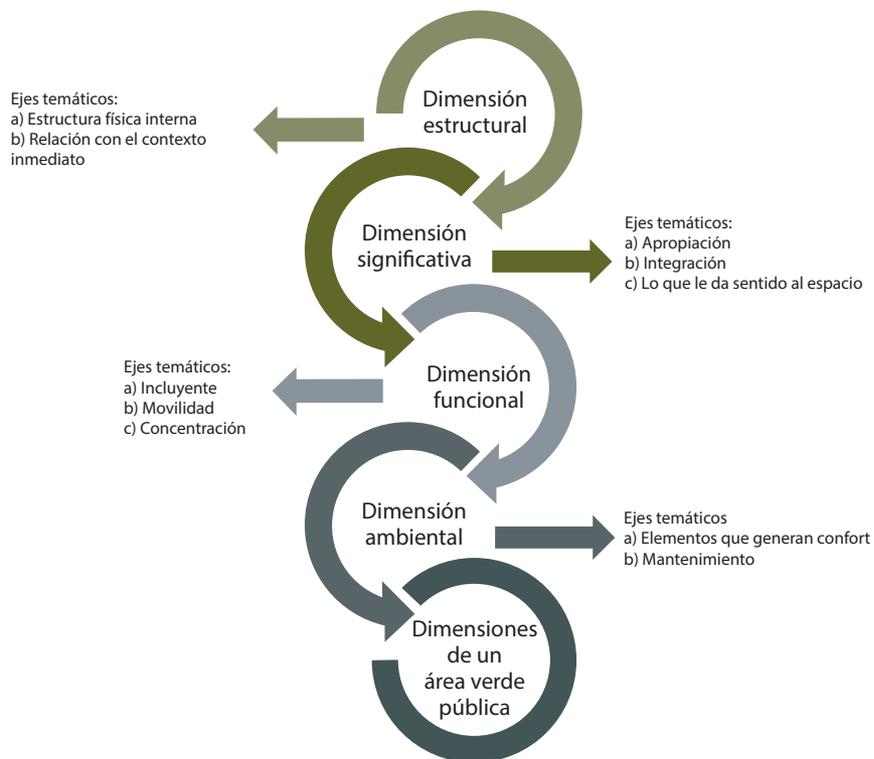


Figura 2. Esquema de las dimensiones y ejes temáticos que integran el método propuesto para evaluar la calidad de las áreas verdes públicas

Fuente: elaboración propia, 2017.

Después de definir estas cuatro dimensiones y de agrupar los ejes temáticos correspondientes a cada una, se analizaron e incorporaron los criterios que compondrían la parte final. Para ello también se consultaron y compararon otros métodos de evaluación que hablaban sobre las relaciones que se establecen entre el hombre y su medio. De esta manera se creó una lista con 113 criterios de evaluación y junto con ello se diseñaron tablas de valoración cualitativa.

Entre los diversos autores que se consultaron previo a definir nuestros propios criterios de evaluación destacan: el método propuesto por McGlynn y Bentley, quienes definen que la calidad del diseño de un espacio urbano está dada en función de “la estructura espacial del tejido urbano y cómo éste, puede llegar a formar o no un sistema eficiente para la ciudad”.<sup>13</sup>

Por eso fue tan importante establecer dentro del diseño de nuestra propia herramienta el desarrollo de criterios de evaluación para una dimensión “estructural” que hablara tanto de la forma física de cada sitio como de la relación entre ésta y su contexto inmediato.

Otro aspecto que nos pareció fundamental incluir fue el que Aylín Pascual González y Jorge Peña Díaz aportan respecto a términos físicos: “los espacios públicos son componentes determinantes de la funcionalidad y de las formas de vida en una ciudad y que esta relevancia, muestra el rol ordenador de estos espacios en la trama urbana y en la calidad de la vida social”.<sup>14</sup> Agregan que la red de espacios públicos es un componente del espacio urbano que permite la conexión de un punto a otro de la ciudad, la comunicación espontánea entre los ciudadanos y la percepción de lo urbano.<sup>15</sup> Gracias a esta visión la dimensión “funcional” fue una parte notable que también se añadió a la configuración de nuestro instrumento.

13. En Aylín Pascual y Jorge Peña, “Espacios abiertos de uso público”. *Arquitectura y Urbanismo* 33, núm. 1 (Abril 2012): 28, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-58982012000100003&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982012000100003&lng=es&nrm=iso).

14. Pascual y Peña, “Espacios abiertos de uso público”, 30.

15. Pascual y Peña, “Espacios abiertos de uso público”, 30.

Finalmente, estudios más recientes como los realizados por SpaceSyntax Laboratory concluyen que para determinar la calidad del espacio público se requiere, además de analizar las propiedades espaciales, estudiar el comportamiento de las personas en el mismo.<sup>16</sup>

A lo aportado por todos estos autores se debe que las dimensiones “ambiental” y “significativa” también hayan sido consideradas en nuestra propuesta.

Después de revisar esta información, definimos que nuestra tabla de valoración cualitativa debería considerar una relación directa entre el espacio público y el entorno urbano, una relación estrecha entre el espacio público y los edificios o construcciones a su alrededor y una relación significativa entre el espacio público y los usuarios. Por ello, concluimos que para determinar la calidad espacial era importante analizar en cada sitio su estructura, ambiente, función y significado.

Como ya dijimos, la dimensión estructural nos habla de la relación de cada espacio verde público con su entorno inmediato y de la calidad urbana del mismo. De igual manera, se refiere a la escala, tamaño y proporción del espacio en función del contexto que lo alberga. Dentro de esta dimensión se agruparon 15 criterios para el eje temático *a)* relación con el contexto y 20 criterios para el eje temático *b)* estructura física interna. A continuación, se presenta la lista de criterios por cada dimensión y eje temático.

**TABLA 1. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	15 CRITERIOS
Estructural	a) Relación con el contexto	Proporción de calles con respecto a los edificios
		Niveles construidos
		Alturas de los edificios
		Cantidad de accesos al espacio verde público (EVP)

16. SpaceSyntax en Pascual y Peña, “Espacios abiertos de uso público”, 29.

**TABLA 1. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>15 CRITERIOS</b>
Estructural	a) Relación con el contexto	Usos de suelo en el entorno inmediato
		Tipos de actividad en el entorno
		Edificios emblemáticos cercanos
		Calidad de la imagen urbana
		Tipo de espacios que delimitan el EVP
		Elementos que fragmentan
		Estilo arquitectónico del contexto
		Tipo de espacio verde público (EVP)
		Grado de conservación natural
		Grado de conservación urbana
		Sistema de transporte cercano

Fuente: elaboración propia, 2017.

**TABLA 2. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>20 CRITERIOS</b>
Estructural	b) Estructura física interna	Dimensiones
		% en el que conserva su traza original
		Permeabilidad
		Visibilidad
		Visuales en áreas (franca o parcial)
		Presencia de mobiliario
		Emisión de calor del mobiliario
		Tipo de luminarios
		Tipo de riego
		Tipo de pavimentos
		Origen del pavimento (natural o artificial)
		Fabricación del pavimento (producción, extracción)

**TABLA 2. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	20 CRITERIOS
Estructural	b) Estructura física interna	% reflexión del pavimento
		Textura del pavimento
		Áreas jardinadas con guarnición
		Zonas que conforman el espacio verde público (EVP)
		Servicios e infraestructura
		Equipamiento según edades
		Áreas enfocadas a cultura
		Áreas enfocadas a deporte

Fuente: elaboración propia, 2017.

Por su parte, la dimensión funcional nos habla de cómo opera el espacio verde público y qué tan incluyentes son cada una de las zonas que lo conforman. Dentro de esta dimensión se agruparon 7 criterios para el eje temático *a)* incluyente, 1 criterio para el eje temático *b)* movilidad y, por último, 4 criterios para el eje temático *c)* concentración.

**TABLA 3. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	7 CRITERIOS
Funcional	a) Incluyente	Accesibilidad universal al espacio verde público (EVP)
		Señalización accesible a débiles visuales y/o auditivos
		Tipo de pavimento (estable, inestable, superficie antiderrapante)
		Desniveles (zona plana, zona con desniveles)
		Presencia de escalones
		Satisfacción de necesidades y expectativas
		Genera oportunidad de descanso

Fuente: elaboración propia, 2017.

TABLA 4. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	1 CRITERIOS
Funcional	b) Movilidad	Articulación y conectividad entre áreas

Fuente: elaboración propia, 2017.

TABLA 5. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	4 CRITERIOS
Funcional	c) Concentración	Flujos que atraviesan el espacio
		Tipos de actividades
		Horarios de actividades
		Número de personas por área

Fuente: elaboración propia, 2017.

La dimensión significativa se relaciona con los recuerdos, las memorias de vida cotidiana presentes en cada sitio, el reconocimiento de valores o hitos del pasado, el nivel de percepción en cuanto a la seguridad y calidad del espacio, así como, el grado de confort y sentido de integración manifestado por los usuarios. Dentro de esta dimensión se agruparon 11 criterios para el eje temático *a)* apropiación, 10 criterios para el eje temático *b)* integración y 13 criterios para el eje temático *c)* lo que da sentido al espacio.

TABLA 6. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	11 CRITERIOS
Significativo	a) Apropiación	Frecuencia con la que se visita el parque
		Imagen (positiva, negativa, indiferente)

**TABLA 6. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>11 CRITERIOS</b>
Significativo	a) Apropiación	Percepción de seguridad
		Zonas de peligro
		Sentido de identidad
		Sentido de pertenencia
		Andadores de paso formales
		Caminos informales
		Sensaciones en el espacio (biofóbico, biofílico)
		Huellas de la historia (+60 años)
		Esculturas de oficios o personajes locales

Fuente: elaboración propia, 2017.

**TABLA 7. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>10 CRITERIOS</b>
Significativo	b) Integral	Horario de uso
		Áreas acondicionadas para adultos mayores o personas con discapacidad
		Uso individual
		Uso grupal
		Actividades y/o manifestaciones sociales realizadas en el sitio
		Bancas colocadas con vista hacia el interior, exterior, mixtas
		Bancas con respaldo
		Ergonomía de las bancas
		Juegos infantiles delimitados
		Tipo de delimitación en juegos infantiles

Fuente: elaboración propia, 2017.

TABLA 8. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	13 CRITERIOS
Significativo	c) Lo que da sentido al espacio	Elementos que propician cercanía
		Disposición del mobiliario para contacto social
		Zonas de reunión o encuentro
		Área de juegos de mesa y/o convivencia
		Sensación que produce la vegetación
		Contacto directo con la vegetación
		Área de espectadores o gradas
		Área de juegos
		Zona con aparatos para ejercicio
		Se tiene contacto directo con cuerpos de agua
		El agua tiene movimiento
		El cuerpo de agua moja a transeúntes
		El brocal del cuerpo de agua sirve para sentarse

Fuente: elaboración propia, 2017.

Por último, la dimensión ambiental nos habla de todos los elementos naturales que generan bienestar, proporcionan beneficios y aportan las condiciones necesarias para que las personas permanezcan de manera sana y cómoda en el espacio. También se refiere al nivel de mantenimiento del espacio. Dentro de esta dimensión se agruparon 16 criterios para el eje temático *a)* elementos o componentes que generan confort y 16 criterios para el eje temático *b)* mantenimiento.

TABLA 9. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	16 CRITERIOS
Ambiental	a) Elemento	Áreas con microclimas frescos
		Áreas de asoleamiento

**TABLA 9. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	16 CRITERIOS
Ambiental	a) Elemento	Presencia de zonas de encharcamiento
		% área permeable
		Captación de agua pluvial
		Presencia de especies de valor
		Presencia de fauna
		Presencia de cuerpos de agua
		Tamaño del cuerpo de agua
		Área de sombra
		Mobiliario para poder descansar o realizar actividades pasivas
		Disposición de la vegetación
		Distribución de individuos o masas forestales
		Diversidad de la vegetación (número de especies)
		Cantidad de árboles
Estratos en la cobertura vegetal		

Fuente: elaboración propia, 2017.

**TABLA 10. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN**

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	16 CRITERIOS
Ambiental	b) Mantenimiento	Contaminación sonora
		Contaminación visual
		Presencia de basura
		Manejo de desechos sólidos y residuos
		Costo de mantenimiento
		Limpieza del pavimento
		Material del mobiliario
		Durabilidad del mobiliario

TABLA 10. LISTA DE CRITERIOS POR DIMENSIÓN

DIMENSIÓN	EJE TEMÁTICO	16 CRITERIOS
Ambiental	b) Manteni- miento	Estado actual del mobiliario
		Durabilidad del pavimento
		Fisuras en pavimento
		Estado de conservación EVP
		Proporción de materiales reutilizados o reciclados
		Horario de funcionamiento de los cuerpos de agua
		Tipo de agua que surten los cuerpos de agua
		Tipo de abastecimiento del agua

Fuente: elaboración propia, 2017.

Ya que se obtuvo el listado final de criterios a evaluar, se procedió a construir las tablas de valoración. Para ello se seleccionaron rangos y/o valores de carácter cualitativo y a cada uno se le otorgó un puntaje. De esta manera se obtuvo al final una calificación con base en la suma de todos los criterios que componen cada eje temático y, junto con ello, el resultado de cuál eje aportaba mayor o menor calidad al espacio evaluado.

### **Fase 3. ¿Cómo se eligieron los siete espacios verdes públicos para la aplicación del instrumento de evaluación propuesto?**

Una vez construidas las tablas de valoración cualitativa, el paso siguiente fue llevar a cabo la selección de los espacios verdes públicos que serían evaluados con este instrumento.

Como ya lo hemos venido afirmando, hoy las propiedades, atributos y valor de nuestros espacios públicos se encuentran fuertemente mermados por el tipo de ciudad en la que vivimos y, por consecuencia, también se ven afectadas las relaciones, actividades y calidad de vida de sus ciudadanos. Cada vez son menos las oportunidades para conocernos, identificarnos, sentirnos parte de los lugares que frecuentamos o a los que pertenecemos de manera cotidiana. Además, cada vez son más reducidas las opciones para acceder de manera sana e incluyente, o para poder socializar, sentir confort, seguridad y bienestar en ellos. Quizá nunca como ahora nos hemos dado cuenta de que el diseño de espacios verdes públicos es una herramienta poderosa siempre y cuando se visualice, diseñe y construya no sólo una forma en el espacio, sino que también existan mejores maneras de habitarlo, compartirlo, interactuar, relacionarse y hacer que las personas sientan afecto y dejen sus memorias de vida cotidiana impresas en ellos. Estas fueron las razones por las cuales la elección de cada caso de estudio se llevó a cabo de una manera tan cuidadosa y detallada.

A continuación, se explica paso a paso cómo fueron seleccionados los sitios en donde se aplicaría el instrumento para evaluar la calidad de éstos:

1. Como se deseaba trabajar con parques y jardines históricos, primero se hizo una consulta bibliográfica y, con base en el libro *Jardines, paseos, y parques del centro histórico de la ciudad de México. Colección de planos 1771-1935*, de Ramona Isabel Pérez Bertruy,<sup>17</sup> se obtuvo un primer listado de

17. Ramona Isabel Pérez Bertruy, *Jardines, paseos, y parques del centro histórico de la ciudad de México. Colección de planos 1771-1935* (Ciudad de México: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2015), 1-133.

35 parques y jardines ubicados en colonias consolidadas dentro de los polígonos “A” y “B” del centro histórico de la Ciudad de México.

2. Mientras se revisaba dicha bibliografía, se visitaron los espacios que se iban seleccionando para llevar a cabo un proceso de observación cualitativa mediante el cual se pudo corroborar el uso social de cada uno y la manera como estaban configurados dentro la mancha urbana en los periodos comprendidos entre los siglos XVIII, XIX y XX. Esto nos ayudó a delimitar una primera poligonal de acercamiento.

Después de dividir esta gran poligonal en cuatro zonas o segmentos de estudio y de visitar los 35 espacios, se eligieron las plazas, parques o jardines que, además de ser visitados y utilizados por un gran número de personas, respondieran a los siguientes criterios: *a)* que se encontraran entre ellos a una distancia no menor de 2.5 km y no mayor a 5 km, *b)* que se comunicaran fácilmente unos con otros de manera peatonal, *c)* que contaran con una superficie mayor a 30% de área permeable, *d)* que en cierta forma cumplieran con los componentes definidos como parte de nuestro concepto de espacio verde público, tales como, ser lugares comunes, multifuncionales, visibles y accesibles y, *e)* que hubiesen sido remodelados por lo menos una vez en su historia. De esta manera fueron elegidos 7 sitios que se convirtieron en los casos de estudio para aplicar y probar la tabla de evaluación cualitativa propuesta en la fase 2 de este documento.

La conclusión después de tener este primer contacto con los espacios nos obligó a darnos cuenta de que para llevar a cabo una selección exitosa de los casos de estudio requeríamos, además, de otro tipo de información que nos ayudara a ubicarlos desde una perspectiva holística y de sistema. Asimismo, se requería una visión mucho más amplia tal y como lo referimos con anterioridad, cuando establecimos nuestra definición sobre el concepto de *espacio verde público*.

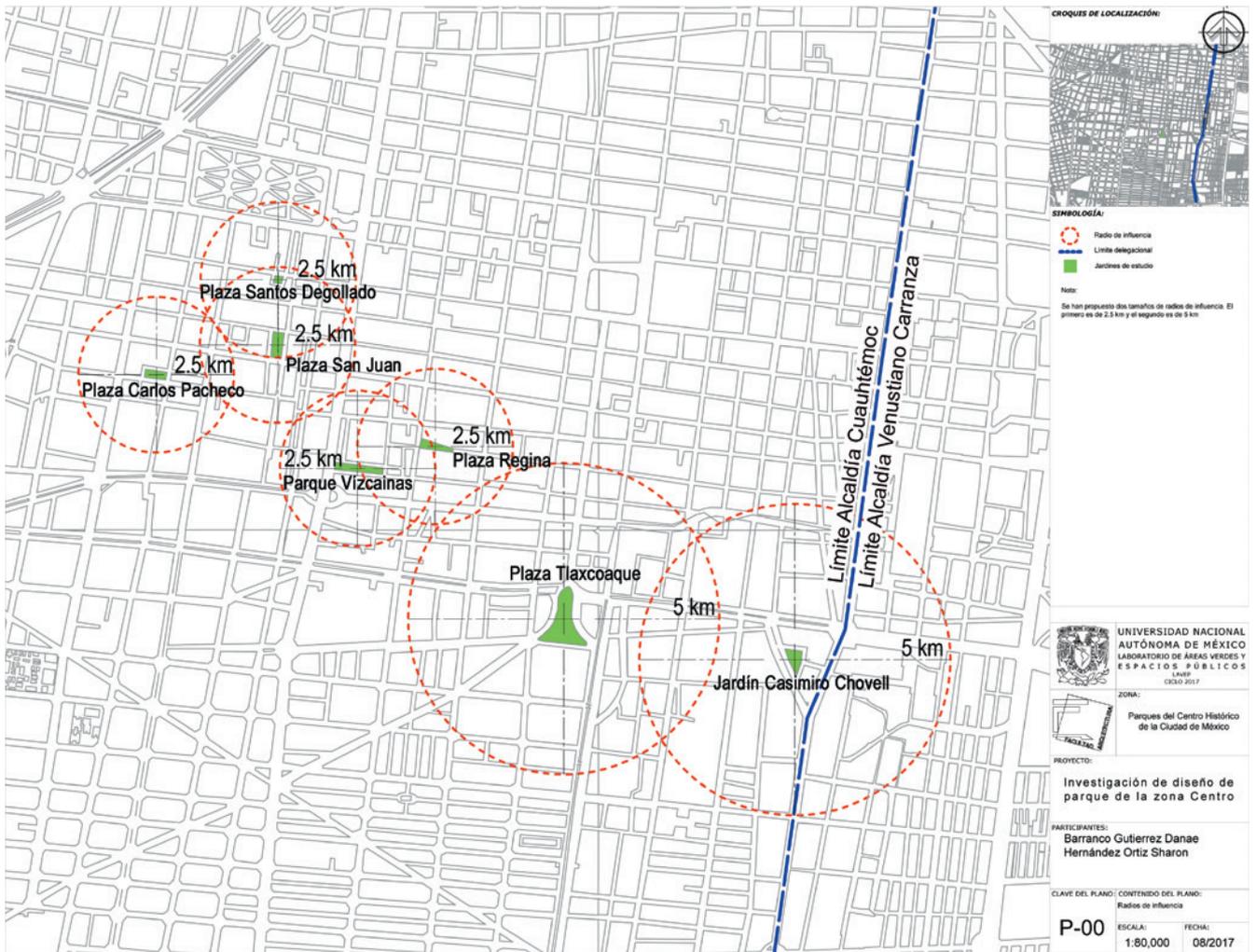


Figura 3. Ubicación del sistema de parques, jardines y plazas que conformaron la poligonal con los siete casos de estudio y que cumplieron con los criterios de selección antes mencionados  
Fuente: elaboración propia, 2017.

#### **Fase 4. Aplicación de las tablas de evaluación cualitativa en espacios verdes públicos del centro histórico de la Ciudad de México**

Una vez que se tuvo la definición de los criterios para cada dimensión y eje temático, se diseñaron las tablas de valoración cualitativa y se realizó la elección de los siete casos de estudio; pasamos a la cuarta y última fase del proyecto, en donde pudimos aplicar el instrumento de evaluación en cada uno de los espacios verdes públicos elegidos.

Esto permitió evaluar los espacios y establecer cuáles son los elementos de diseño que prevalecen e indican un cierto nivel de calidad en ellos en la actualidad. A partir de este momento se definió una nueva estructura para acercarnos desde una escala más puntual a cada lugar y emplear, junto con la aplicación de las tablas de evaluación, un análisis cualitativo mucho más detallado. Para lograr esto, de nuevo se realizaron visitas a cada sitio, pero en esta ocasión se incluyeron levantamientos fotográficos, observación de actividades y registro de los elementos existentes a través de una metodología ya conocida que se denomina A (actividades), E (entorno), I (interacciones), O (objetos), U (usuarios) (AEIOU).<sup>18</sup>

Cabe mencionar que para obtener esta información se previeron entrevistas abiertas y pláticas con las personas que visitaban los parques, plazas y jardines. También se instruyó a los encuestadores para que establecieran conversaciones con personas diversas, géneros indistintos y rango de edades variadas.

De igual manera se fue recabando información detallada sobre el tipo de usuarios (género, edad aproximada) que visitaba los parques y las actividades que realizaban, ya fuera en grupos o de manera individual.

18. El marco AEIOU se originó en 1991 en Dublín por Rick Robinson, Ilya Prokopoff, John Caine y Julie Pokorny. Ethnohub, "AEIOU Framework", 2017, <http://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>.



Figura 4. Metodología AEIOU (esquema que ejemplifica el proceso de análisis por observación de los casos de estudio, a partir del marco que establece la metodología AEIOU).

Fuente: elaboración propia, 2017.

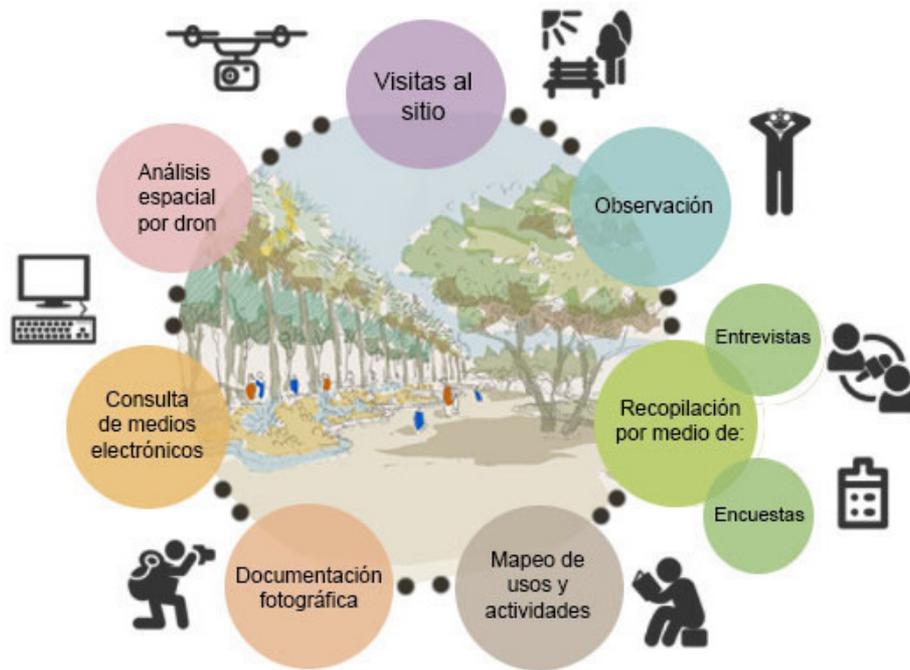


Figura 5. Herramientas e instrumentos empleados para el levantamiento de información  
Fuente: elaboración propia, 2017.

En paralelo se aplicaron las tablas de evaluación cualitativa diseñadas para este proyecto. Dichas tablas contienen los 113 criterios de evaluación que ya fueron mencionados en la fase 2. Todas las observaciones recolectadas, así como la información obtenida mediante vuelos de dron, se organizó, analizó y presentó en planos que expresan gráficamente los componentes de cada espacio y las conclusiones finales a las que se llegó. Dichos planos fueron elaborados usando como herramienta el Google Earth.

Esto también nos ayudó a entender con mayor profundidad las interacciones que guardaban entre sí las áreas de estudio y a medir el comportamiento de nuestro propio instrumento.

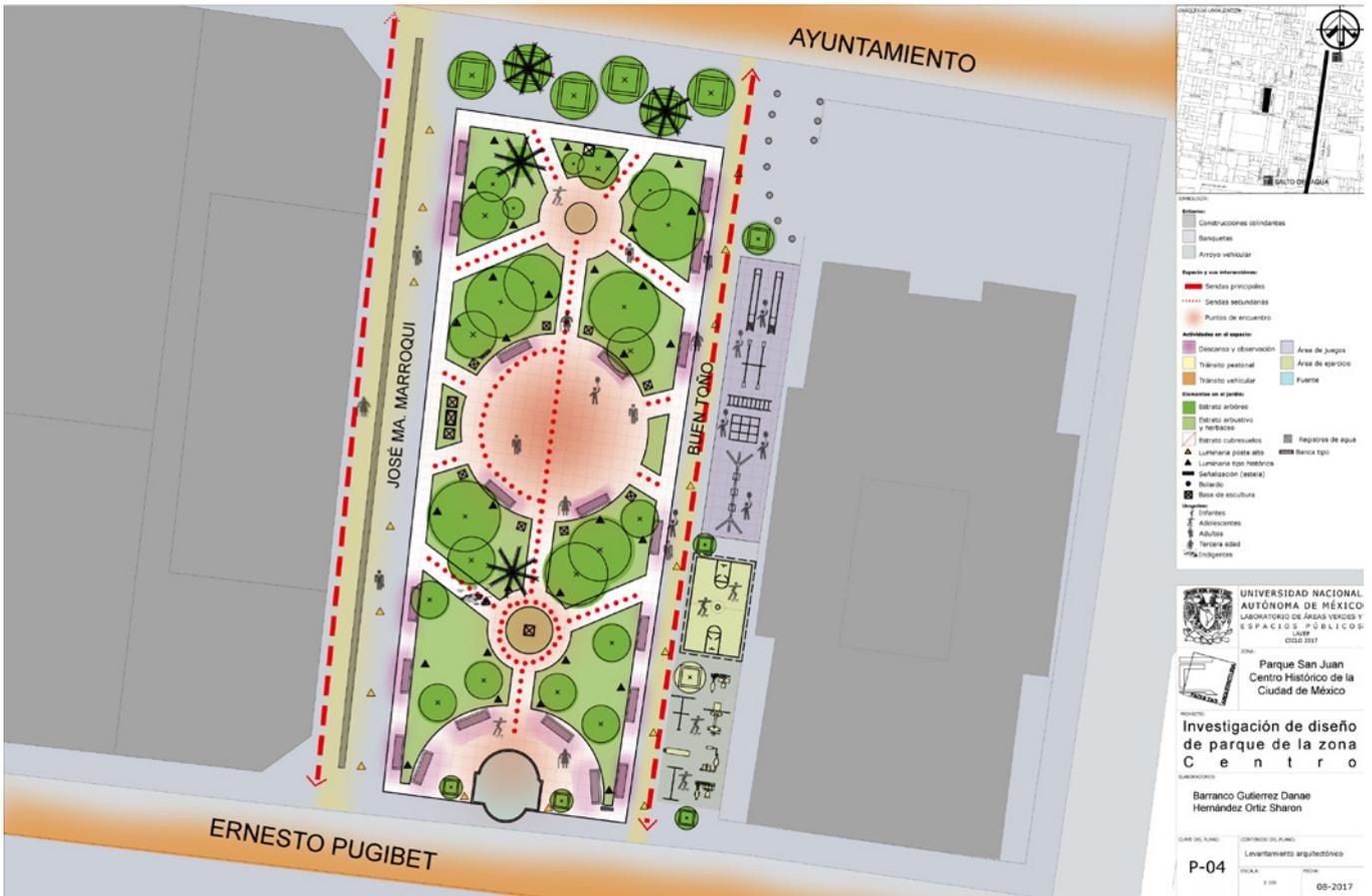


Figura 6. Vaciado de información en un plano de acercamiento a la Plaza San Juan empleando las herramientas propuestas

Fuente: elaborado por LAVEP, 2017.



Figura 7. Plaza San Juan en 1904

Fuente: Carlos Villasana, "La ciudad en el tiempo. La emblemática Plaza de San Juan".<sup>19</sup>

Como ejemplo, mostraremos a continuación los resultados obtenidos al aplicar las tablas de evaluación cualitativa en la "Plaza San Juan".

Lo primero que pudimos identificar (y nos sorprendió con el desarrollo de esta investigación) fue que al comparar las fotos antiguas que contenían la traza original de la plaza analizada contra su estructura espacial actual no coincidían. Más adelante, cuando se aplicaron las tablas y se realizaron los recorridos, el levantamiento de información por observación y las entrevistas

19. Carlos Villasana, "La ciudad en el tiempo. La emblemática Plaza de San Juan", *El Universal*, Mayo 25, 2014, <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/la-emblematica-plaza-de-san-juan-123565.html>.

a usuarios se comprobó que nadie recordaba cuál había sido la forma original de este lugar. Sin embargo, al preguntar sobre este aspecto y mostrar las fotos de antes, las personas se sorprendían, pero no otorgaron peso alguno a que dichos espacios hubiesen borrado la huella de su configuración original. En otro aspecto, acercarnos mediante los otros métodos y/o instrumentos de valoración como, por ejemplo, a través de la metodología para valorar ABEIOU, nos sirvió para poder identificar con argumentos sólidos que no sólo la forma, sino también la función e interrelaciones que se dan actualmente en la plaza son indicadores de la calidad de la vida urbana inmersa o propiciada por ella.

Llevar a cabo esta evaluación de forma tan precisa nos permitió emplear los criterios propuestos en nuestro método y agruparlos dentro de cuatro grandes dimensiones (ambiental, estructural, funcional y significativa), mismos que arrojaron resultados y respuestas muy valiosas con respecto al nivel de identidad, apropiación, seguridad y significado que este espacio representa para sus usuarios.

A través de la revisión de diversas metodologías se pudo elaborar una lista de criterios lo suficientemente basta para poder evaluar desde perspectivas y miradas muy interesantes cada rubro de los que comprenden la plaza. El levantamiento de información a través de las entrevistas realizadas arrojó que, a nivel general, ésta no sobrepasa 60% del índice de calidad establecido en nuestro método. Dicho porcentaje se incrementó por las dimensiones significativa y estructural, sobre todo en los indicadores relacionados con la estructura física interna de los sitios y las relaciones que guarda con su contexto inmediato.

Otro punto importante que detectamos dentro de la dimensión significativa en relación con la experiencia cotidiana de los usuarios dentro de la plaza fue que nos resultó muy fácil identificar los elementos que generan mayores posibilidades de establecer vínculos, sentido de pertenencia y cohesión social.

Por su parte, al analizar y comparar los resultados obtenidos dentro de la dimensión ambiental, nos dimos cuenta que el grado de percepción en los en-

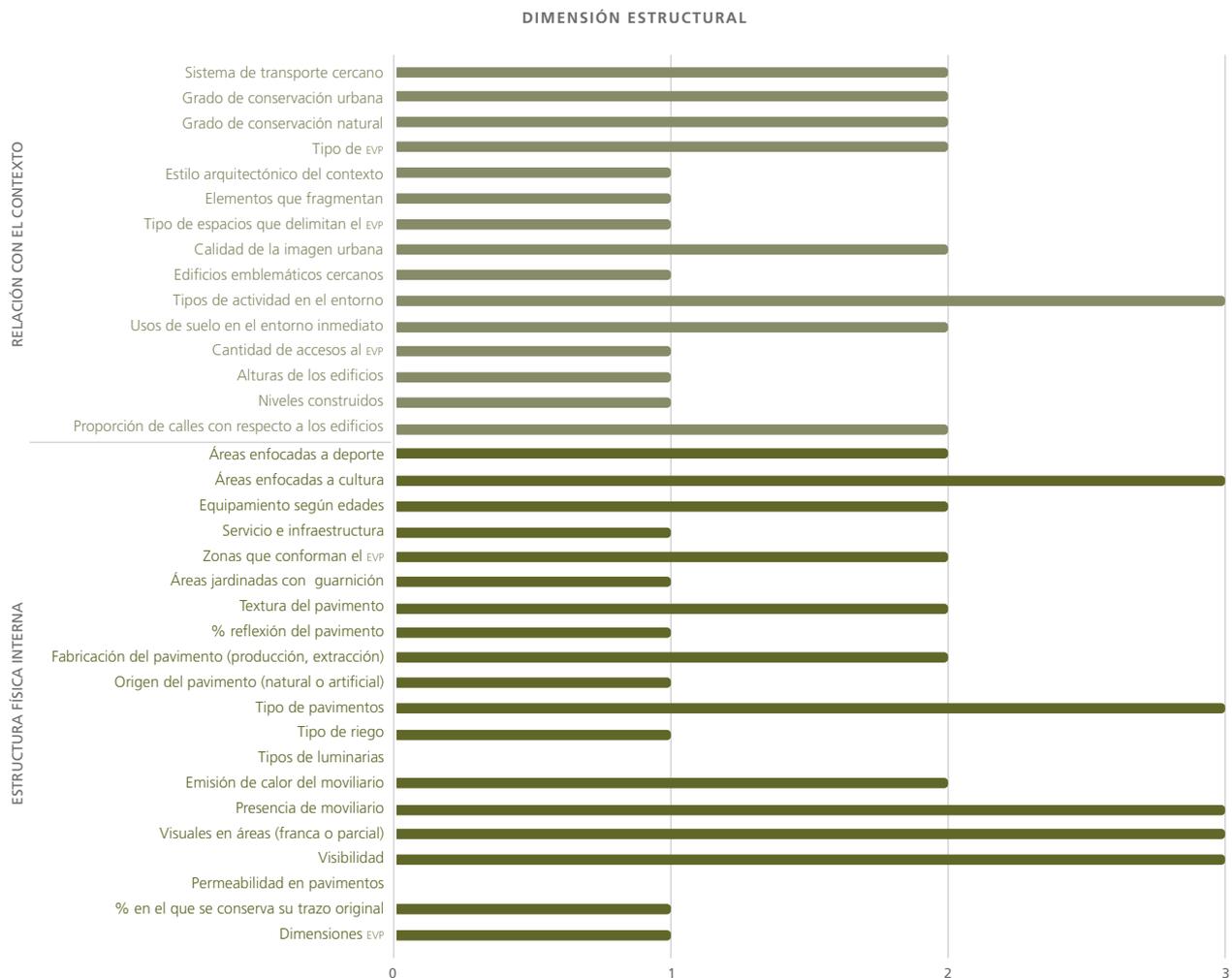
trevistados se veía alterado por la presencia de vegetación en el sitio, ya que los usuarios valoraron con una puntuación muy alta los criterios que componían esta dimensión sin importar que la diversidad de especies no fuese alta; que no hubiese presencia de especies nativas o con algún valor ambiental y/o cultural; que las plantas no se encontraran en las mejores condiciones fitosanitarias; que el suelo donde estaban sembradas fuera pobre o estuviera compactado y/o contaminado; que se requiriera de grandes inversiones en riego y mantenimiento para mantenerlas en buen estado. Parecería que con sólo ver verde fuese suficiente “maquillaje” para transformar la experiencia de los usuarios.

Por último, la dimensión que obtuvo la puntuación más baja dentro de la evaluación fue la funcional. Esto es sólo el reflejo de que el espacio, a pesar de haber sido modificado y remodelado en varias ocasiones, sufre grandes carencias como espacio equitativo e incluyente.

Con todo lo anterior, pudimos comprobar (una vez más y como lo hemos venido comentando a lo largo de este trabajo) que dentro del diseño lo más importante no es sólo la forma que se le puede dar a un espacio ni la variedad de actividades que se puedan ofrecer en él. La verdadera calidad en el diseño es el resultado de mantener el equilibrio entre dicha forma y su ambiente, función y significado. Estos aspectos en su conjunto permiten establecer un alto nivel, así como una relación directa entre el espacio verde público y el territorio que lo rodea, un canal de comunicación y una referencia permanente entre las diferentes partes y, por último, la mejor manera de articular el tejido urbano aportándole significado e imágenes reconocibles a las diferentes partes de la ciudad.

Otra buena conclusión obtenida es que una plaza o jardín por sí sola y/o por contener plantas no es suficiente para transformar de forma significativa un sitio ni para establecer un nivel de cohesión y calidad altos. Por el contrario, es necesario que éste forme parte de un sistema de áreas verdes públicas entrelazadas unas con otras mediante factores de relación con el contexto, tales como la distancia física entre ellas (la cual debe ser comfortable para poder trasladarse de un sitio a otro peatonalmente). Deben ser lugares de encuen-

tro, accesibles, permeables, interrelacionados con las actividades que ofrecen, el equipamiento y los servicios a su alrededor. Deben tener una buena estructura ambiental y un cierto nivel de mantenimiento. Además, deben contener una buena estructura interna y ser funcionales, incluyentes y con una buena movilidad. Finalmente, tienen que ser significativos; permitir la integración, apropiación y sentido de pertenencia, así como establecer relaciones, buenas prácticas, bienestar y el interés de que todos cuiden de todos. Si alguno de estos elementos falla, pierde valor, resiliencia y calidad todo el sistema.



Resumen:

Estructura física interna: 36

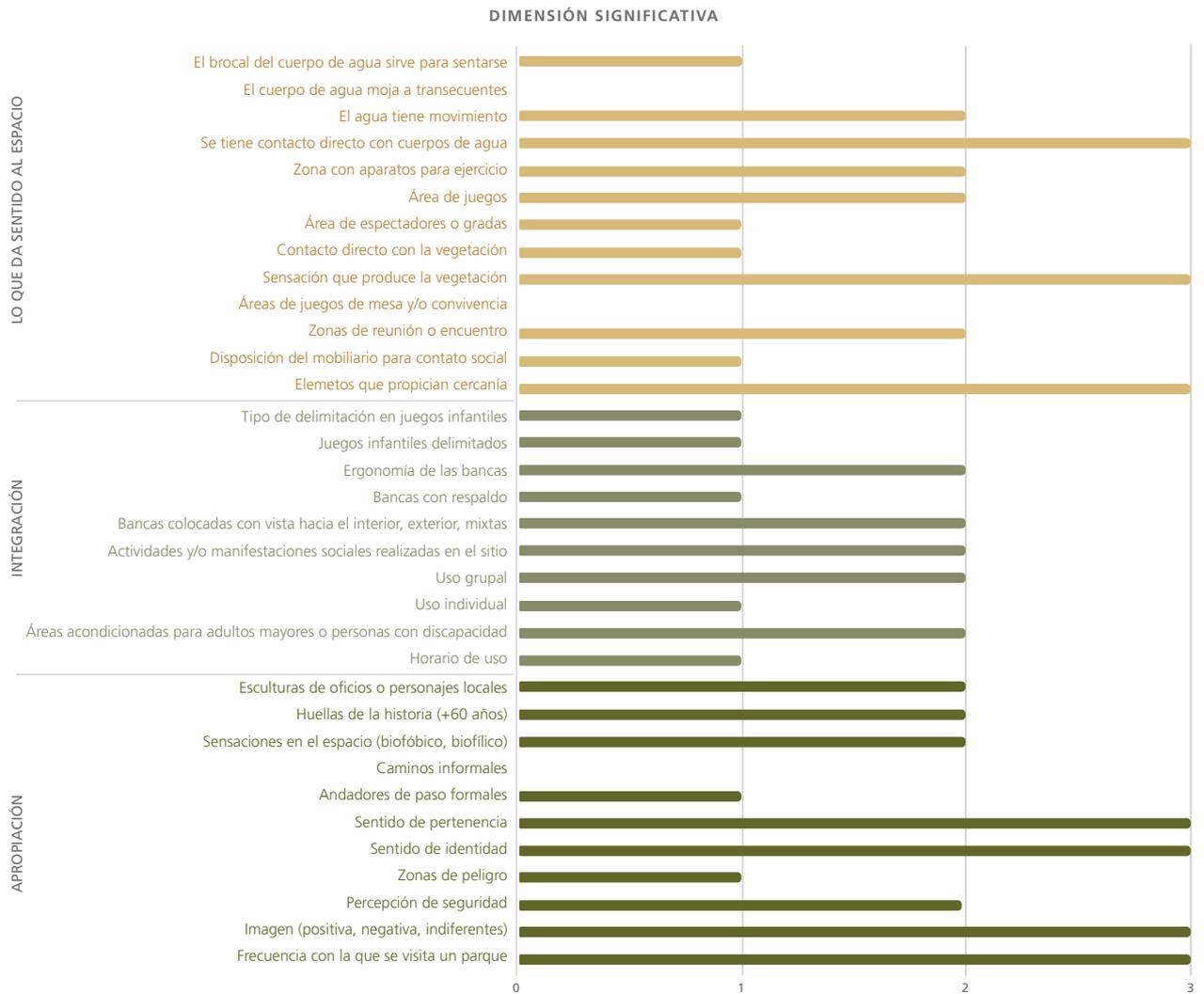
Relación con el contexto: 24

Total: 60

Figura 8. Vaciado de información del nivel de calidad dentro de la dimensión estructural en la Plaza San Juan

Fuente: elaboración propia, 2017.

## Transformaciones espaciales en el paisaje urbano



Resumen:

Apropiación: 22

Integración: 15

Lo que da sentido al espacio: 21

Total: 58

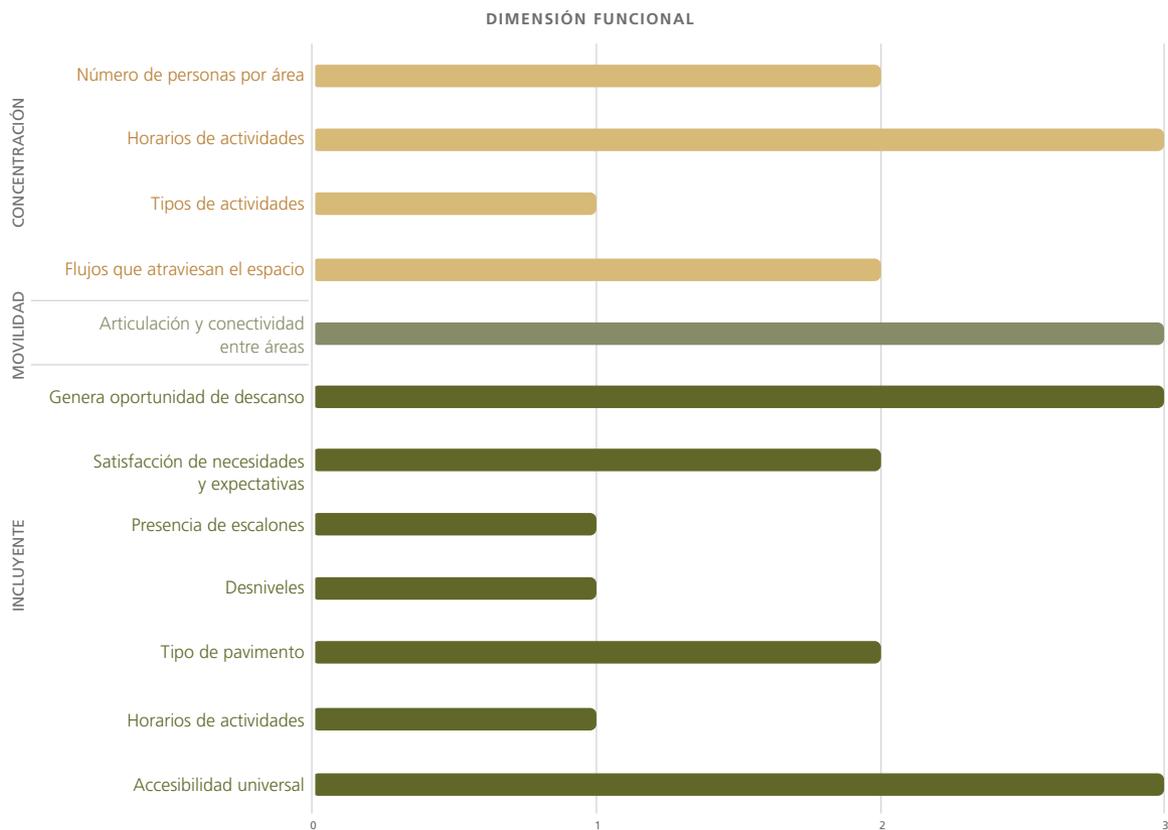
Figura 9. Vaciado de información del nivel de calidad dentro de la dimensión significativa en la Plaza San Juan

Fuente: elaboración propia, 2017.



Resumen:  
 Elementos o componentes que generan confort: 36  
 Mantenimiento: 21  
 Total: 57

Figura 10. Vaciado de información del nivel de calidad dentro de la dimensión ambiental en la Plaza San Juan  
 Fuente: elaboración propia, 2017.



Resumen:

Incluyente: 13

Movilidad: 3

Concentración: 8

Total: 24

Figura 11. Vaciado de información del nivel de calidad dentro de la dimensión funcional en la Plaza San Juan

Fuente: elaboración propia, 2017.

## Referencias

- Benedict, Mark y Edward McMahon. *Green Infrastructure, Smart Conservation for the 21st Century*. Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series. Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2002. <https://www.sactree.com/assets/files/greenprint/toolkit/b/greenInfrastructure.pdf>.
- Blasco, José Antonio. "Las ciudades de Edward Rutherford: Londres, Nueva York y París (Formas de mirar la ciudad)". *Urban networks*. Mayo 10, 2014. <http://urban-networks.blogspot.com/2014/05/las-ciudades-de-edward-rutherford.html>.
- Borja, Jordi. *La Ciudad Conquistada*. Madrid: Alianza, 2003.
- Ethnohub. "ΑΕΙΟΥ Framework". 2017. <http://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>.
- González Galán, Elisa. "Percepción y uso de espacios públicos madrileños". Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid, 2008. <https://eprints.ucm.es/8115/1/T30517.pdf>.
- Hernández Diego, Celia. "Reseña de *La naturaleza del espacio*". *Sociedad y Territorio* III, núm. 10 (2001): 379-385. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11101008>.
- Organización de Naciones Unidas. "Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015". 2015. <https://undocs.org/es/A/69/L.85>.
- \_\_\_\_\_. "Revisión de 2015 de la publicación World Population Prospects (Perspectivas demográficas mundiales). División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, Población". 2015. <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>.
- Panadero Moya, Miguel. "La dimensión temporal en la conformación del espacio geográfico (leyendo a Milton Santos)". En *Lecturas Geográficas*, 567-579. Madrid: UCM, 2000. <http://www.ub.edu/geocrit/sv-86.htm>
- Pascual González, Aylín y Jorge Peña Díaz. "Espacios abiertos de uso público". *Arquitectura y Urbanismo* 33, núm. 1 (Abril 2012): 28-30. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-58982012000100003&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982012000100003&lng=es&nrm=iso).
- Pérez Bertruy, Ramona Isabel. *Jardines, paseos, y parques del centro histórico de la ciudad de México. Colección de planos 1771-1935*. Ciudad de México: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2015.
- Rabotnikof, Nora. "Lo público hoy: lugares, lógicas y expectativas". *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, núm. 32 (2008): 41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50903205>.
- Santos, Milton. *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Oikos-Tau/Universidad ICESI, 1996. <http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/prunier.delphine/metamorfosisdelespaciohabitado-Santos.pdf>.
- Villasana, Carlos. "La ciudad en el tiempo. La emblemática Plaza de San Juan". *El Universal*. Mayo 25, 2014. <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/la-emblematica-plaza-de-san-juan-123565.html>.

# Dotación, distribución y accesibilidad de áreas verdes urbanas. Estudio exploratorio en Córdoba, Veracruz, México

Rafael A. Muñoz-Márquez T.

Andrés Herrera Corredor

Una ciudad puede hacer frente a la desigualdad social y contribuir a una mejor sustentabilidad a través de la provisión de espacios públicos inclusivos, seguros y accesibles.<sup>1</sup> Aspectos frecuentemente presentes en países en desarrollo, como lo es la situación de una vivienda inadecuada e insuficiente, pueden ser compensados a través de una disposición y dotación generosa de espacios públicos adecuados, entre ellos, las áreas verdes (AV).<sup>2</sup> En este contexto, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ha planteado como uno de los objetivos el desarrollo de “ciudades y asentamientos humanos más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, considerando como un eje de acción la promoción de AV que apunten hacia una mejora en la calidad de vida de la ciudadanía y contrarresten los efectos emergentes del cambio climático, entre otros problemas.

Desde el punto de vista de la infraestructura verde, las AV son elementos que abonan en la sustentabilidad de las ciudades.<sup>3</sup> Esa infraestructura debe de ser suficiente, accesible, y estar bien distribuida en el territorio urbano.<sup>4</sup> Además, se debe garantizar una dotación adecuada para apoyar la formación de capital social.<sup>5</sup> Como lo indican Bascuñán, Fernández y Mastrantonio,<sup>6</sup> el principio de las AV urbanas se basa en reconocer cómo éstas aportan beneficios diversos desde el punto de vista social y ambiental, lo que va más allá de los aspectos recreativos o estéticos con los que muchas veces se asocian. Esos aportes pueden ser analizados a través del estudio de la situación de las AV, y puede

1. Organización de las Naciones Unidas, “Hábitat III”, [http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11\\_Public\\_Space-SP.pdf](http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11_Public_Space-SP.pdf).
2. Organización de las Naciones Unidas, “Hábitat III”.
3. Daniel Rivas Torres, “Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal” (tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana, 2005).
4. Daniel Rivas Torres, “Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal”.
5. Organización de las Naciones Unidas, “Hábitat III”.
6. Francisco Walter Bascuñán, Paz Walker Fernández y Juan Mastrantonio Freitas, “Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional”, *Urbano* 10, núm. 15 (Mayo 2007): 97-101.

partir de aspectos tales como la dotación, la distribución y su acceso. Todo ello se liga al grado en que una ciudad se considere más o menos sustentable.

Con respecto de la dotación, autores como Sorensen, Barzetti, Keipi y Williams<sup>7</sup> indican que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un mínimo de 9 m<sup>2</sup> de AV por habitante en las áreas urbanas. Existen otras referencias de dotación, tales como Wang,<sup>8</sup> quien sugiere 40 m<sup>2</sup> por habitante; Salvador Palomo,<sup>9</sup> quien propone entre 8 y 12 m<sup>2</sup>, y Dahl y Molnar,<sup>10</sup> quienes proponen 10.5 m<sup>2</sup>, sin embargo, la primera es la más comúnmente citada.

En sitios como la ciudad de México, Hinojosa<sup>11</sup> reporta que las AV en esa urbe, mantienen un índice de 14.4 m<sup>2</sup> por habitante, lo cual significan alrededor de 113 km<sup>2</sup>, de los 1 485 km<sup>2</sup> totales del suelo urbano del Distrito Federal. Aunque este índice está por encima de la recomendación de dotación por la OMS, su distribución es inequitativa y en algunas delegaciones está muy por debajo de la misma (3.1 m<sup>2</sup>/hab., Iztapalapa; 3.2 m<sup>2</sup>/hab., Tláhuac; 4.4 m<sup>2</sup>/hab., Iztacalco). Con respecto de la distribución de AV, la misma OMS propone, por ejemplo, que se debe de cumplir con que todos los residentes vivan cerca de un espacio abierto y a una distancia de no más de 15 minutos a pie, lo cual garantiza un acceso más adecuado a éste.<sup>12</sup> En ese sentido, se ha reportado

7. Mark Sorensen, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John R. Williams, *Manejo de las áreas verdes Urbanas* (Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, 1998).
8. Xiao-Jun Wang, "Analysis of problems in urban green space system planning in China", *J. Forest. Res.* 1, núm. 20 (Enero 2009): 79-82.
9. Pedro J. Salvador Palomo, *La Planificación Verde en las Ciudades* (España: Gustavo Gilli, 2003).
10. Bernie Dahl y Donald J. Molnar, *Anatomy of a park: The Essentials of Recreation Area Planning and Design* (Illinois: Waveland Press Inc., 2003).
11. Eduardo Hinojosa Robles, "El manejo de áreas verdes en la Ciudad de México y Pekín: la búsqueda de la sustentabilidad en grandes ciudades", *Investigación Ambiental* 6, núm. 1 (2014): 69-77.
12. Sorensen, Barzetti, Keipi y Williams, *Manejo de las áreas verdes Urbanas*.

que el acceso equitativo y expedito a las AV a menudo se asocia con niveles más altos de bienestar, en particular entre los grupos desfavorecidos y de niveles socioeconómicos más bajos.<sup>13</sup> Así, el acceso por distancia tiene relevancia en la búsqueda de una ciudad sustentable.<sup>14</sup>

Para tener un panorama exploratorio, en este capítulo se muestran algunos aspectos determinados en un estudio desarrollado en la ciudad de Córdoba, Veracruz, México, acerca de la cantidad de AV, la población a la que sirven, su dotación y el acceso a ellas en término de distancia a las mismas. Para esas determinaciones se utilizaron herramientas tales como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Percepción Remota (PR), así como datos censales, verificaciones y recorridos de campo.

13. Lorien Nesbitt, Michael J. Meitner, Cynthia Girling, Stephen R. Sheppard y Yuhao Lu, "Who has access to urban vegetation? A spatial analysis of distributional green equity in 10 US cities". *Landscape and Urban Planning* 191, núm. 1 (Enero 2019): 51-79.

14. Organización de las Naciones Unidas. "Hábitat III".

### ¿Cómo entender a un AV?

Para contextualizar este concepto, y en específico para el caso mexicano, tomamos como referencia a la Ley Ambiental de la Ciudad de México,<sup>15</sup> en la cual se establece que puede ser considerada un AV “toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal”. La misma ley, en su Artículo 87, indica que las AV son:

[los] parques y jardines; plazas jardinadas o arboladas; jardineras; zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; alamedas y arboladas; promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios ecoturísticos; zonas de recarga de mantos acuíferos; y las demás áreas análogas.<sup>16</sup>

Por otro lado, la Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-006RNAT-2004 define como AV (públicas) a “toda superficie cubierta de vegetación natural o inducida, localizada en bienes del dominio público del Distrito Federal”.<sup>17</sup>

Como se puede apreciar, estas definiciones no son del todo específicas y claras, dado que en realidad consideran como AV a una gran cantidad de espacios. En este trabajo, y como resultado de las discusiones realizadas en el Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos (LAVEP), de la UNAM, se propone definir a una AV como toda superficie con vegetación que promueva servicios ambientales de manera directa, y beneficios sociales de manera directa o colateral, y que sean reconocidos como patrimonio de la sociedad que las promueve. Esta propuesta es suficientemente comprensiva, para involucrar los beneficios que en su conjunto proveen las AV.

15. Gobierno del Distrito Federal, “Ley Ambiental del Distrito Federal”, *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, Enero 13, 2000, [http://www.rtp.gob.mx/pdf/Ley\\_Ambiental.pdf](http://www.rtp.gob.mx/pdf/Ley_Ambiental.pdf).

16. Gobierno del Distrito Federal, “Ley Ambiental del Distrito Federal”.

17. Gobierno del Distrito Federal. “Ley Ambiental del Distrito Federal”.

### **Análisis o estudios relativos a AV desarrollados en Córdoba, Veracruz**

El gobierno de Córdoba, Veracruz, ha lanzado recientemente su Programa Municipal de Desarrollo Urbano,<sup>18</sup> en el cual existe una sola mención relativa al espacio público (que incluye AV). Esto nos da una idea de la desafortunada situación en la que se encuentra la valoración de este tema para el gobierno local. En dicho programa, y relativo a la cuantificación de AV en la ciudad, se indica que para el año de realización de éste existían 1.27 m<sup>2</sup> por habitante, sin especificar cómo se llegó a esa determinación. En el plan se indica una tipología diversa de espacio público, tales como camellones y avenidas principales, además de parques. Asimismo, no establece diferencias o especificaciones acerca de la topología de plantación, o si se consideran áreas en uno o más estratos, así como tampoco presenta aspectos relativos a su distribución.

Existen muy pocos estudios relacionados con AV para esta ciudad, siendo la mayoría de ellos trabajos académicos, como tesis (ya sea de maestría o de licenciatura) en arquitectura. Entre ellos se puede mencionar, por ejemplo, el trabajo de Roberto Olavarrieta Marengo,<sup>19</sup> quien desarrolló una investigación sobre el espacio público en Córdoba, concluyendo que para 1998 existía una dotación de 1.1 m<sup>2</sup> de AV por habitante y que, para el periodo analizado, la población y el gobierno local no manifestaron interés en aspectos de incremento de dotación y/o calidad en esas áreas (situación que desafortunadamente prevalece en esta ciudad al momento de escribir esta colaboración). Otro ejemplo

18. H. Ayuntamiento de Córdoba, "Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Córdoba", *Gaceta Oficial*, Enero 25, 2017.

19. Roberto Olavarrieta Marengo, "La importancia de las áreas verdes urbanas (AVU) en el desarrollo urbano sostenible de la Ciudad de Córdoba, Veracruz" (tesis de maestría, Universidad Veracruzana, 2001).

es el desarrollado por Monserrat Pardo Arellano,<sup>20</sup> quién realizó un diagnóstico, clasificación y lineamientos básicos de diseño para AV urbanas de la ciudad. Para el desarrollo de su trabajo, consideró un total de 187 AV, que incluyeron parques, jardines, vías y AV especiales. Su clasificación se basó en los criterios establecidos por Capitanachi y Amante,<sup>21</sup> por lo que se trató de una consideración amplia, que incluyó espacios inclusive muy pequeños y que en muchos casos son espacios residuales que no permiten acceso físico a ellos. Este documento resulta interesante dado que establece una propuesta de lineamientos de diseño de parques para ser aplicado en la ciudad. Por otro lado, Roberto Cárdenas<sup>22</sup> desarrolló un trabajo enfocado a aspectos de accesibilidad universal a algunos espacios de importancia de la ciudad. En dicho estudio se detectó que, en el momento de su realización, en la ciudad de Córdoba no había las condiciones para que los usuarios con capacidades diferentes pudieran acceder a los mismos, por lo que hace una serie de recomendaciones para esa mejora. Finalmente, Irma Elisa Palacios Reyes<sup>23</sup> desarrolló un estudio relacionado con el diseño de un AV en la ciudad. En dicho trabajo reflexiona un poco acerca de la problemática que presenta el AV en sus aspectos de dotación, encontrando déficit de éstos. Hasta donde se ha podido analizar, las mostradas son las únicas referencias que están disponibles respecto de las AV en esa ciudad. Ello denota la necesidad e importancia que tiene la realización de estudios como el que se presenta aquí, para tener más conocimiento de la situación de las AV en esa ciudad y sentar bases para la generación de lineamientos de manejo de este asentamiento.

20. Monserrat Pardo Arellano, "Diagnóstico, clasificación y lineamientos básicos de diseño para las áreas verdes urbanas (A.V.U.) de la ciudad de Córdoba, Veracruz" (tesina, Universidad Veracruzana, 2011)

21. Clío Capitanachi Moreno y Sergio Amante Haddad, *Las áreas verdes urbanas en Xalapa, Veracruz* (Xalapa: Universidad Veracruzana/Instituto de Ecología, A.C, 1995).

22. Roberto Cárdenas, "Estudio del Espacio Público como inclusión para personas con discapacidades motrices. Estudio de caso: Córdoba, Veracruz" (tesina, Universidad Veracruzana, 2013).

23. Irma Elisa Palacios Reyes, "Establecimiento de criterios para diseñar un jardín sensorial terapéutico" (tesina, Colegio de Postgraduados, 2017).

### **¿Cómo se propone aquí estudiar la dotación y el acceso a AV en Córdoba?**

En esta sección mostramos aspectos metodológicos utilizados y algunos datos que se relacionan con las AV públicas de la ciudad de Córdoba. Entre las variables determinadas se considera su tamaño y la población a la que sirve cada una, con respecto de su posición (distribución espacial) y su área de influencia. Asimismo, se obtuvieron datos a partir de un análisis de las distancias promedio que le toma a un peatón llegar al espacio verde más cercano.

Con base en lo que la OMS propone relacionado con una dotación de AV urbanas y una distribución espacial que permita un desplazamiento peatonal de no más de 1 250 metros (distancia caminada por un peatón a una velocidad de 5 km/h), se procedió a realizar esta exploración. Para ello se planteó como hipótesis de trabajo que la dotación de AV públicas por habitante en la ciudad de Córdoba, Veracruz, cumplía con lo establecido por la OMS (9 m<sup>2</sup>), y que es suficiente en este asentamiento urbano, permitiendo además un acceso uniforme a las AV a lo largo y ancho de la urbe, dada su distribución espacial en la ciudad y las distancias máximas de desplazamiento recomendadas.

Así, se plantearon como objetivos generar una base de información espacial acerca de las AV públicas que son de acceso público para los usuarios en el área de estudio; determinar las dimensiones de las AV de la ciudad de Córdoba, con base en la digitalización de las mismas a partir de imágenes satelitales; generar procesos de análisis espacial, para generar información que permita determinar en qué partes de la ciudad se concentra principalmente la población; determinar la superficie real de AV públicas por habitante, en relación a la recomendación de la OMS; identificar y describir espacialmente las áreas de influencia de las AV públicas de la ciudad de Córdoba, es decir, cuánta población es servida por cada una de ellas, y determinar las distancias promedio que se deben recorrer por la población para poder acceder a las AV públicas. Los datos reportados corresponden a la situación en el año 2016. La tipología analizada se describe a continuación:

1. AV con más de 50% de cobertura vegetal, sobre áreas pavimentadas
2. AV con menos de 50% de cobertura vegetal, sobre áreas pavimentadas
3. AV deportivas, para práctica de deportes diferentes al fútbol soccer
4. Áreas de acceso restringido
5. Canchas de fútbol<sup>24</sup>

Córdoba, Veracruz, es un municipio que se localiza hacia el este del país, hacia el Golfo de México. La figura 1 muestra la localización de ese municipio.

El estudio se refiere exclusivamente a la cabecera municipal del mismo (figura 2). La superficie específica de esta área corresponde a 30.77 km<sup>2</sup> (aproximadamente 13% de la superficie total del municipio, la cual asciende a 226 km<sup>2</sup>).

Para la realización de este estudio, se realizó investigación documental, se utilizó un Sistemas de Información Geográfica (SIG), así como la colecta de datos en repositorios adecuados.

Como recordatorio, un SIG es una tecnología de gestión y análisis de información espacial.<sup>25</sup> Se trata de una herramienta que permite almacenar, recuperar, analizar y desplegar información espacial.<sup>26</sup> El despliegue de datos geográficos o espaciales representa fenómenos del mundo real relacionados con *a*) su posición con respecto de un sistema conocido de coordenadas (es decir, georreferenciado), *b*) sus atributos que no necesariamente están relacionados con su posición, pero pueden o son derivados de ella (pudiendo ser

24. Se separó este tipo de espacio, pues se pudo constatar que estas áreas cumplen un papel preponderante en la sociedad como espacios de esparcimiento y de convivencia social.

25. Juan Peña Llopis, *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio* (Alicante: Editorial Club Universitario, 2008).

26. Enrique Mejía Sáenz, *Manual Práctico de ArcView 3.2* (México: Colegio de Postgraduados, 2010).

por ejemplo, el color del suelo, el costo de la tierra, la incidencia de una enfermedad o la densidad poblacional), y c) sus interrelaciones con cada fenómeno analizado, que describe cómo están interrelacionados.<sup>27</sup> Dentro de las metodologías diversas en este universo existe la posibilidad de utilizar este tipo de sistemas, para derivar información a partir de datos espaciales georreferenciados.<sup>28</sup> Estos procesos fueron utilizados en este estudio para tener una aproximación a la situación de las AV en la zona de estudio.



Figura 1. Localización de Córdoba, Veracruz  
Fuente: elaboración propia.



Figura 2. Cabecera municipal de Córdoba, Veracruz  
Fuente: elaboración propia.

27. Peter A. Burrough, Rachel A. McDonell y Christopher D. Lloyd, *Principles of Geographical Information Systems* (Oxford: Oxford University Press, 2015).

28. ESRI, *ArcGIS 9. Using ArcGIS Spatial Analyst* (Redlands, CA: ESRI, 2001).

### **Proceso de trabajo**

Se mapeó la densidad de la población de la cabecera municipal, considerando datos de las Áreas Geoestadísticas Básicas (Ageb), generadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), y a partir del Censo de Población y Vivienda 2010.<sup>29</sup> Se utilizó la cartografía geoestadística urbana Cierre de los Censos Económicos 2014, DENUE 01/2015, Veracruz de Ignacio de la Llave, desarrollada por el Inegi<sup>30</sup> a partir de los cuales se obtuvieron los polígonos de las manzanas y las principales vialidades de la zona de estudio.

Por medio de la utilización el programa QGIS© ver. 2.16.0 (QGIS Development Team, 2016), se determinaron los centroides de cada manzana (figura 3). Una vez teniendo esa información, se procedió a generar una capa en formato ráster o grilla, interpolando los datos de densidad de población distribuida en las manzanas, de manera que fuera posible visualizar en dónde se ubicaban las zonas más densas de la ciudad (figura 4).

Con respecto a la identificación de las AV públicas consideradas aquí, y con base en imágenes de satélite a partir de Google Earth®, se identificaron esas áreas. Por medio de recorridos de campo, se fue verificando la identificación obtenida a partir de PR. Una vez verificada la información en imagen y en la realidad, se digitalizaron las AV en QGIS® (figura 5).

Una vez terminada la digitalización, se determinó el área (en m<sup>2</sup>) de las AV. Se procedió a sobreponer las AV consideradas sobre el mapa de densidad de población por manzana a fin de verificar si la distribución de esas áreas corresponde de alguna manera a la distribución de esa densidad poblacional. Se apreció que esta situación no resultó de esa manera (figura 6). Posteriormente

29. Inegi, "Censos y Conteos de Población y Vivienda", Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por Ageb y manzana urbana, [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/ageb\\_urb2010.aspx?c=28111](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/ageb_urb2010.aspx?c=28111).

30. Inegi, "Productos", Cartografía geoestadística urbana, Cierre de los Censos Económicos 2014, DENUE 01/2015, Veracruz de Ignacio de la Llave, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825004441>.

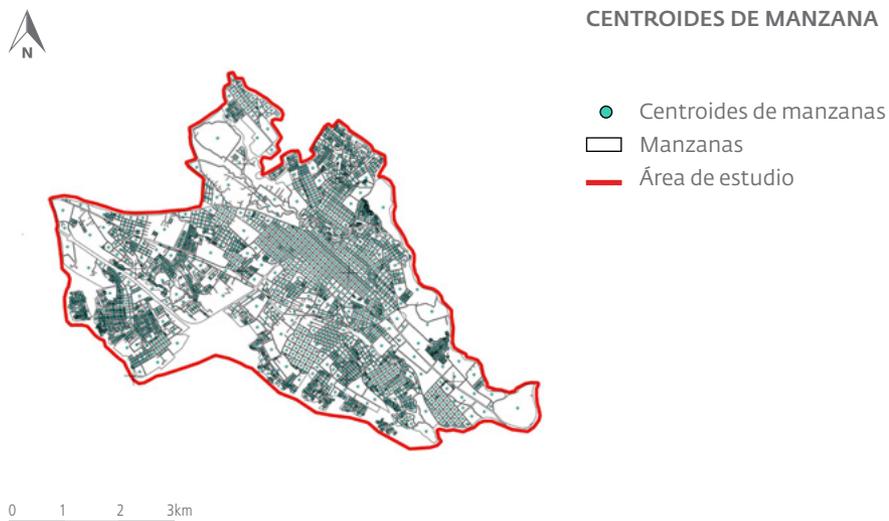


Figura 3. Centroides de manzanas  
Fuente: elaboración propia.

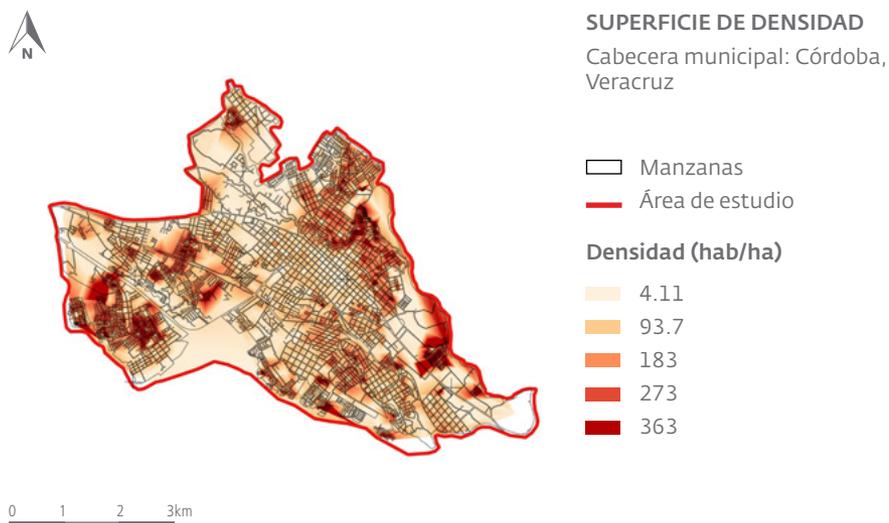


Figura 4. Mapas de densidad considerando datos de las Ageb de cada manzana de la cabecera municipal  
Fuente: elaboración propia.

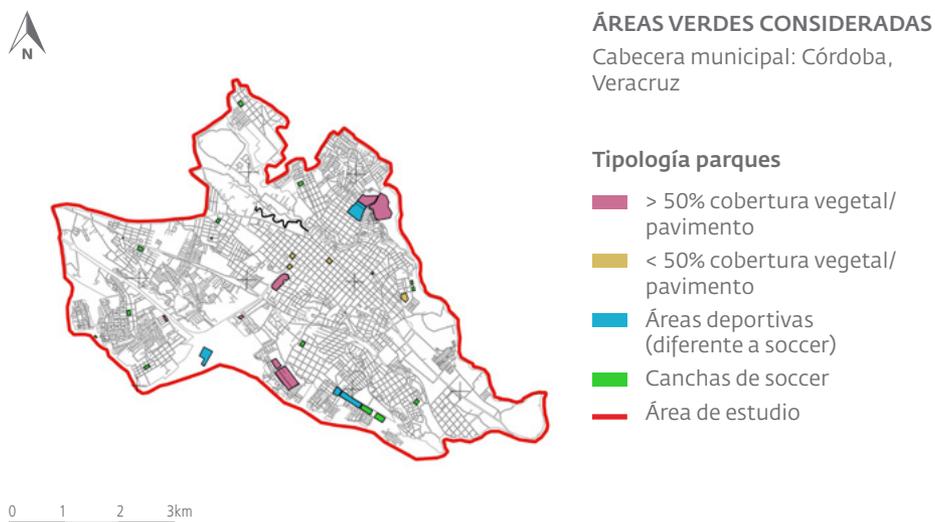


Figura 5. AV consideradas, después del proceso de digitalización en el SIG  
Fuente: elaboración propia.

se determinaron los centroides de las AV (figura 7) a fin de conocer el área de influencia de cada AV digitalizada y se determinaron polígonos de Thiessen,<sup>31</sup> correspondientes a cada centroide de cada AV (figura 8). Mediante esos polígonos, a partir de cada área, se obtuvo la población servida por cada AV, con lo que se pudo, entre otros aspectos, calcular por cada área de influencia sus metros cuadrados por habitante (figura 9). Con los datos de todas las áreas, se pudo determinar el AV por habitante en toda la ciudad de Córdoba.

31. Los polígonos de Thiessen, también denominados *desolación de Boconea*, asocian cada punto con un polígono que represente el lugar geométrico de las coordenadas que tienen a dicho punto como punto más cercano de todos los del conjunto. Víctor Olaya, "Sistemas de Información Geográfica", 2014, <http://volaya.github.io/libro-sig/>.

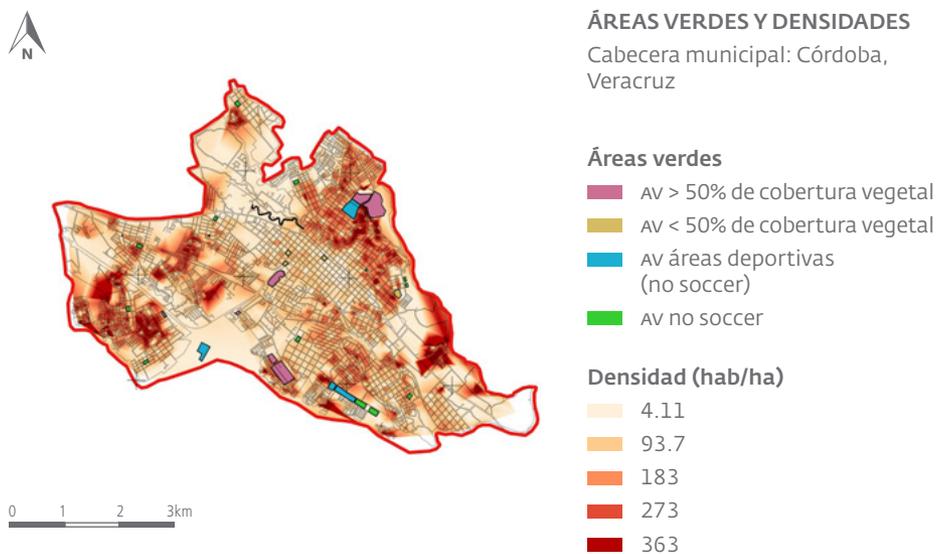


Figura 6. Densidad habitacional y localización de Av. Se puede apreciar la no correspondencia entre estas últimas y dónde se localiza la población  
Fuente: elaboración propia.

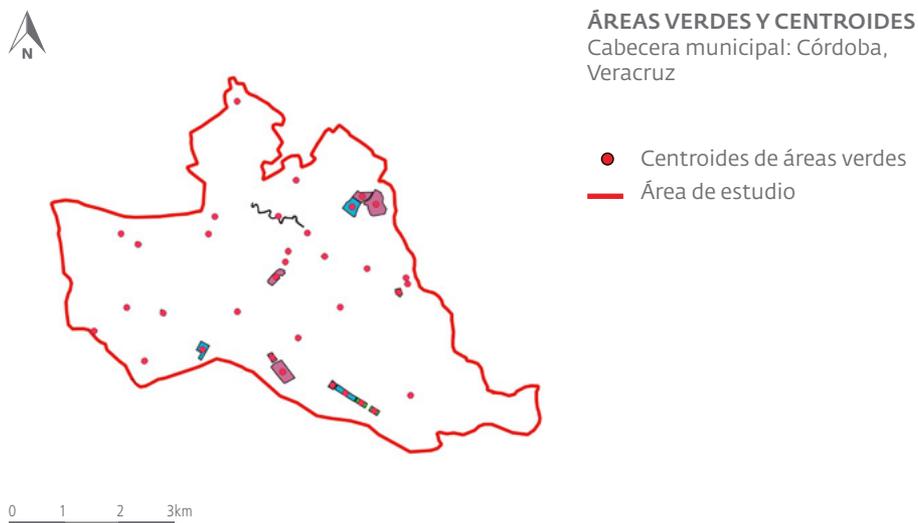


Figura 7. Centroides de Av  
Fuente: elaboración propia.

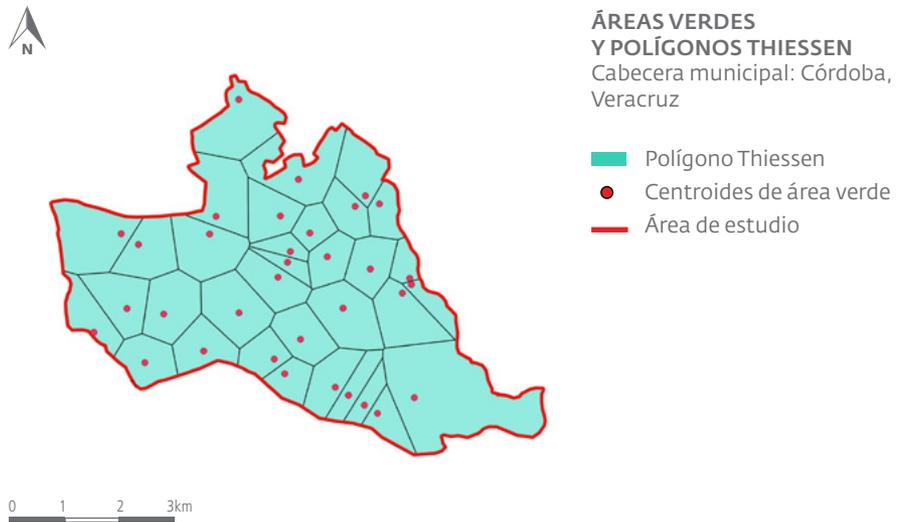


Figura 8. Áreas de influencia de cada  $AV$ , por medio de los polígonos de Thiessen, que determinaron el área de influencia de cada una de ellas.  
Fuente: elaboración propia.

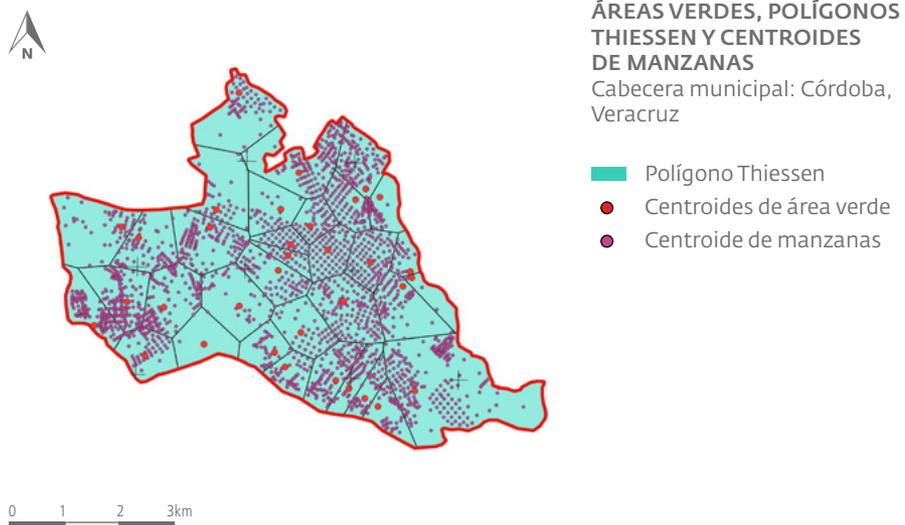


Figura 9. Centroides de cada  $AV$  y los centroides de cada manzana, considerando las cifras de población de cada una de ellas.  
Fuente: elaboración propia.

### Algunos hallazgos, resultados de este análisis

La tabla 1 muestra las estadísticas básicas obtenidas a través de este análisis. Se puede apreciar la altísima heterogeneidad en los datos, dado que existen ejemplos con dotaciones tan bajas como 0.02 m<sup>2</sup> por un extremo, mientras que, por el otro, dotaciones tan altas como 584.81 m<sup>2</sup> de AV por habitante. Esta disparidad se asemeja con lo reportado por Hinojosa<sup>32</sup> para la Ciudad de México. El resumen de los datos obtenidos se muestra en la tabla 2. Entre otras cosas, se puede apreciar que se computaron 667 044.72 m<sup>2</sup> de AV en la ciudad, para 30 777 440.46 m<sup>2</sup> servidos, generando una dotación de 4.02 m<sup>2</sup> de AV por habitante.

**TABLA 1. ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE CADA AV, ÁREAS DE INFLUENCIA Y M<sup>2</sup> DE AV/HAB**

NOMBRE AV	POBLACIÓN TOTAL	SUPERFICIE AV (M <sup>2</sup> )	ÁREA DE INFLUENCIA M <sup>2</sup> (POLÍGONOS DE THIESSEN)	M <sup>2</sup> AV/HAB
Bolsillo	4 754	88.71	470471.22	0.02
Estaciones	9 845	100.97	1 242 835.32	0.01
San Nicolás 2	4 372	253.48	1 556 109.30	0.06
Nuevo Córdoba	8 253	463.69	1 218 086.59	0.06
Fredepo	5 982	1 372.3	759 908.55	0.23
San Miguel	10 632	1 592.95	782 171.33	0.15
Carriles	2 135	3 260.3	327 348.02	1.53
Carriles 2	42	3 486.4	388 994.48	83.01
Villa Verde	5 018	4 233.48	1 247 095.37	0.84
N.I.4	4 058	4 392.32	1 206 046.60	1.08

32. Hinojosa, "El manejo de las áreas verdes en la Ciudad de México".

Dotación, distribución y accesibilidad de áreas verdes urbanas

Cañas	6 924	4 642.6	1 126 987.83	0.67
San Román	4 003	5 377.38	806 365.27	1.34
Parque Bicentenario	1 706	5 582.72	277 071.03	3.27
Quebradora	9 003	5 669.11	987 800.63	0.63
N.I.3	14 981	5 769.2	3 797 998.34	0.39
N.I.2	3 863	6 263.37	1 420 029.24	1.62
Palomar	6 725	6 270.91	868 905.46	0.93
San Nicolás	7 256	6 689.35	1 007 503.27	0.92
N.I.1	3 514	6 957.01	1 468 680.12	1.98
21 de Mayo	4 651	7 186.05	638 801.08	1.55
Parque San José	1 759	7 457.88	307 595.60	4.24
DIF	5 024	15 184.07	1 112 270.98	3.02
Huilango Beis 2	3 799	15 345.55	487 949.97	4.04
Cementerio J. de Paz	765	17 734.9	574 574.96	23.18
Huilango Soccer	1 542	17 892.52	367 019.06	11.60
Huilango Soccer 2	1 229	20 204.74	540 334.40	16.44
Río San Antonio	1 339	23 330.27	829 338.78	17.42
30 Caballeros Beis	71	41 521.85	835 456.60	584.81
Huilango Beis	6 605	41 899.14	801 607.15	6.34
Paso Coyol	3 849	46 160.03	844 005.99	11.99
Alameda MV	8 695	48 220.28	844 838.37	5.55
Beisborama	8 592	69 060.93	601 419.48	8.04
Cementerio municipal	2 643	97 883.99	514 997.83	37.04
USBI	2 195	125 496.27	516 822.25	57.17

Fuente: elaboración propia.

**TABLA 2.** RESUMEN DE DATOS. SE PRESENTAN LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LAS AV QUE SE DETERMINARON FINALMENTE

VARIABLE	CANTIDAD
Población total	165 824 personas
Área verde	667 044.72 m <sup>2</sup>
Área total servida	30 777 440.46 m <sup>2</sup>
Área verde por habitante	4.02 m <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia.

Con respecto de las distancias obtenidas hacia cada AV, desde todos los puntos de su respectiva área de influencia, se generó el mapa mostrado en la figura 10 y las estadísticas indicadas en la tabla 3.

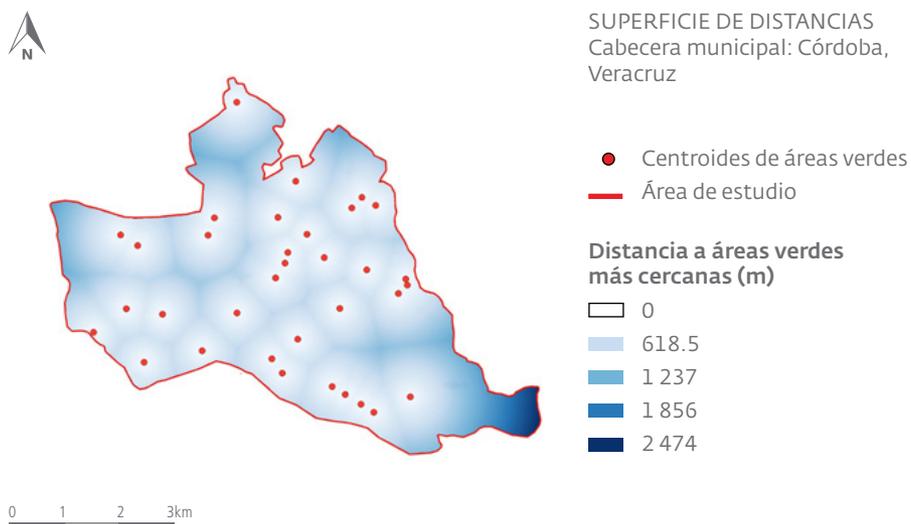


Figura 10. Mapa de distancias a cada AV (centroide)  
Fuente: elaboración propia.

**TABLA 3.** TABLA DE DISTANCIAS A CADA AV DESDE CADA PUNTO DE SU ÁREA DE INFLUENCIA

AV	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIANA
21 de Mayo	322.51	131.96	10	667.08	324.5
30 Caballeros Beis	369.63	147.34	10	692.6	380.79
Alameda MV	577.34	287.56	10	1 313.20	587.11
Beisborama	353.42	148.46	10	672.31	368.78
Parque Bicentenario	289.35	162.02	10	772.01	270.46
Bolsillo	289.15	128.82	10	610.98	276.59
Cañas	444.79	195.19	10	906.04	435.66
Carriles 2	345.15	181.47	10	776.47	331.21
Carriles	605.49	342.69	10	1 333.04	609.02
Cementerio J. de Paz	344.09	155.25	10	684.47	340.59
Cementerio municipal	314.94	138.89	10	703.28	317.65
DIF	595.3	285.68	10	1 304.84	590.04
Estaciones	458.96	204.62	10	1 068.32	444.18
Fredepo	485.4	259.89	10	1 274.75	442.72
Huilango Beis 2	432.93	258.22	10	1 060.19	395.6
Huilango Beis	414.2	179.83	10	894.99	422.02
Huilango Soccer2	383.4	219.33	10	1 060.75	340.59
Huilango Soccer	339.8	202.4	10	935.09	304.14
N.I.1	638.95	295.09	10	1 263.72	666.48
N.I.2	574.9	285.9	10	1 313.66	553.26
N.I.3	1 003.92	572.16	10	2 477.60	900.78
N.I.4	595.48	299.08	10	1 271.42	570.79
Nuevo Córdoba	496.44	201.29	10	902.55	521.54
Palomar	375.53	151.07	10	725.67	380.79

Espacios verdes públicos

Paso Coyol	413.67	175.31	10	804.11	425.44
Quebradora	432	209.74	10	1 103.09	405.22
Río San Antonio	391.92	181.51	10	936.06	372.02
Parque San José	283.22	157.96	10	769.42	258.07
San Miguel	351.92	143.96	10	747.06	353.41
San Nicolás 2	686.78	330.6	10	1 420.77	702.14
San Nicolás	443.67	183.06	10	872.07	461.74
San Román	347.47	131.4	10	651.92	358.47
USBI	343.02	169.33	10	774.66	328.94
Villa Verde	441.41	177.96	10	898.11	445.53

Fuente: elaboración propia.

Se puede apreciar que también hay disparidad en las distancias a las AV, existiendo casos en los que se encontraron distancias de hasta 2 477.70 metros, pero con una media general de 446.65 m. Si se considera un recorrido a pie de 5 km/hora promedio, se puede calcular que el tiempo que le toma a una persona de esta ciudad para llegar al AV más próxima, también en promedio, resulta en cinco minutos y medio (5.35'). Esta distancia, aunque en promedio es aceptable de acuerdo con la OMS,<sup>33</sup> no necesariamente refleja una situación adecuada, dado que las distancias calculadas consideran la distancia a los centros del AV más próxima, indistintamente de sus características formales o su capacidad de satisfacer las necesidades de los usuarios. En otras palabras, el AV más cercana no es necesariamente la que es más adecuada para un usuario, a pesar de su cercanía a ella.

33. Sorensen, Barzetti, Keipi y Williams, *Manejo de las áreas verdes Urbanas*.

### **Análisis y reflexiones**

¿Qué nos indican los resultados, más allá de los aspectos numéricos descriptivos ampliamente expuestos líneas arriba? Este apartado lo estructuraremos en cuatro partes: *a)* las referencias de dotación y sus limitantes como marcos de trabajo en este tipo de análisis; *b)* el alcance de los análisis en términos de la distribución, dotación y acceso; *c)* la aportación de los resultados en términos de la sustentabilidad ambiental de la ciudad, y *d)* los faltantes que se perciben importantes para enriquecer este tipo de análisis.

Como se indicó líneas arriba, y como una referencia de trabajo, la OMS ha recomendado una determinada dotación de AV para los habitantes de las ciudades. Asimismo, se han indicado otras referencias o recomendaciones relacionadas con esa dotación. En todo ello existe un faltante que limita los análisis. Nos referimos a la ausencia de datos que indiquen a qué tipo de AV se refieren esas recomendaciones. No es lo mismo una dotación a partir de espacios con un estrato solamente, como lo es el césped, a otra con más estratos vegetativos. Desde el punto de vista fisiológico, la vegetación y sus aportes en términos de servicios ambientales no son los mismos en las dos situaciones, por otro lado, tampoco es lo mismo un AV localizada en una megalópolis a una ubicada en una ciudad media o pequeña. Ante esas carencias referenciales, los estudios tienen que proponer el tipo de AV que se está analizando, quedando la posibilidad de que diferentes estudios no se refieran a espacios de características semejantes, por lo que la comparación de datos puede ser en ocasiones imposible de hacerse. Tomando lo anterior en consideración, en este estudio se tipificaron las AV con respecto de su cobertura de “verde”, sin considerar su estructura, y las que tenían un uso deportivo general y en específico, como las destinadas a la práctica de fútbol soccer. Dado que se trataba de un estudio exploratorio, diversas variables más allá de esos aspectos, tales como preferencias, aportación en términos estéticos, mejoramiento ambiental, u otros, no fueron consideradas. Esto indica la necesidad de avanzar en esos aspectos en otros estudios que se planteen en esta ciudad (y otras) en el

futuro. Por otro lado, todos los espacios analizados fueron de uso público y de libre acceso para su uso habitable.<sup>34</sup> No se consideraron aquellos espacios privados o de acceso controlado como lo son algunas colonias de altos recursos que tienen sus propias AV y a las que tienen accesos solamente aquellos que viven en ellas. En términos de la importancia del “verde” en las ciudades, y con la intención de investigar el aporte ambiental de éste, tal vez una aproximación desde la infraestructura verde<sup>35</sup> puede ser más comprensiva. Sin embargo, el estudio planteado, con las limitaciones indicadas, presenta un panorama interesante de la importancia que las autoridades le dan a esta infraestructura en la ciudad al permitir un crecimiento de la mancha urbana que no considera el establecimiento de AV de calidades y cualidades adecuadas para la población, dados los instrumentos normativos municipales que no les prestan demasiada importancia a estos aspectos.

Los datos obtenidos en este trabajo indican tres cosas importantes: la dotación provista y determinada con los métodos aquí empleados está por debajo de la sugerencia de la OMS, y mucho muy debajo de las otras referencias indicadas líneas arriba (esto suponiendo que esas sugerencias pueden ser aplicadas a AV al menos similares a las que se analizaron aquí). Es importante recordar que se trató en este estudio de AV habitables, como ya se ha aclarado. Es en este último sentido que la distribución encontrada de esas áreas no es equitativa ni democrática, ya que no toda la población tiene el mismo acceso a las mismas, ya sea por distancia, por tamaño de áreas servidas por cada espacio e, inclusive, en relación con el tamaño de cada una de ellas. Como se ha

34. Con *habitable* nos referimos a aquellos espacios que permiten ocupación física de los mismos, es decir, no se trató de aquellos espacios como camellones y otros residuales de dimensiones y características físicas que no permiten su ocupación, y para los cuales su uso pertenece a otro ámbito, tal como el de la apreciación o acceso visual a los mismos, que sin duda es importante en la calidad de vida de los asentamientos humanos.

35. Mark A. Benedict y Edward T. McMahon, *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities* (Washington: Island Press, 2006).

mostrado, no hay una coincidencia entre la localización de las zonas de alta densidad poblacional con la ubicación de AV, inclusive, desde un punto de vista puramente euclidiano, aunque se alcanzara una dotación adecuada de áreas de este tipo en la ciudad, cabe la reflexión de la distribución física de éstas que permita justo ese acceso más igualitario a ellas. Éste es un aporte importante de este trabajo al conocimiento de las AV de esta ciudad, que puede ser considerado para tareas de planeación urbana futura. Esto se conecta de forma directa con el acceso por distancia a esas AV y, dado que la distribución física de las mismas es inequitativa, las distancias de acceso a las mismas también lo son.

Cabe analizar, con los datos obtenidos hasta ahora, las indicaciones que los mismos generan en una orientación hacia una sustentabilidad ambiental, dados esos accesos y características de las áreas no democráticas. Si se consideran los objetivos del desarrollo sustentable de la ONU, sobre todo los objetivos 3 (“Salud y Bienestar”), 6 (“Agua Limpia y Saneamiento”), 10 (“Reducción de las Desigualdades”), 11 (“Ciudades y Comunidades Sostenibles”) y 13 (“Acción por el Clima”), los datos encontrados en este estudio no proveen condiciones para que estos objetivos sean satisfechos, al menos de manera más o menos adecuada. Por ejemplo, la distribución de las AV es desigual, lo cual no permite un desarrollo de las comunidades de manera adecuada y, en su situación actual, tienen un limitado papel en aspectos tales como adaptación al calentamiento global. Dado que la población se distribuye en áreas diferentes a donde se localizan las AV descritas aquí, el papel amortiguador de éstas en aspectos tales como los cambios bruscos de clima y aumento de temperatura no es adecuado (ni por localización, ni por su cercanía a la población en general y, tal vez, a los grupos más vulnerables como los niños y personas de la tercera edad).

Como se ha apuntado, es necesario aumentar la escala y el enfoque de los estudios futuros de AV en la ciudad, más bien enmarcados en el concepto de *infraestructura verde*, dado que éste involucra una tipología amplia de espacios que proveen diversos servicios ecosistémicos, en función de la presencia de material vegetal. De esa manera, es posible incluir en un análisis más amplio a áreas que permitan no sólo acceso físico (habitabilidad), sino a aquellas que, aunque no lo permitan, tienen un papel en la dinámica ambiental (como lo son camellones, parques, canchas, corredores verdes, y los parches de vegetación que rodean a la ciudad tal y como lo indica la Ley Ambiental de la Ciudad de México).<sup>36</sup> Asimismo, se incluirían aquellos espacios privados que, aunque no son de acceso para todos, sí tienen un papel en las condiciones ambientales de la ciudad y que, desde la normatividad urbana, pueden ser gestionados por las autoridades municipales. Existe tecnología para determinar estos espacios, tal como la percepción remota y procesos de clasificación de imágenes de satélite que pueden proveer información para generar mapeos de elementos componentes de esa infraestructura.

Por último, podemos comentar que los resultados obtenidos muestran una interesante radiografía de la situación que las AV tienen en esta ciudad, y que requiere atención por las autoridades. En la actualidad se tiene, por ejemplo, que en la región (y el país en general) los índices de inseguridad van *in crescendo*, desafortunadamente. Como se ha comentado por organismos como la misma ONU, el papel de las AV es relevante en el fomento de comunidades saludables. Cabe preguntarnos si la situación encontrada en este estudio en Córdoba, Veracruz, se relaciona de alguna manera con esa situación. *A priori*, consideramos que sí existe correlación, pero esto debe de ser analizado con cuidado a partir de estudios específicos al respecto. Asimismo, suponemos que otros aspectos de la relación de la sociedad cordobesa en esos espacios

36. Gobierno del Distrito Federal, "Ley Ambiental del Distrito Federal".

abiertos se traduce en algunos comportamientos sociales a veces no tan adecuados. Pero si no hay suficientes espacios abiertos, no están accesibles, no tienen condiciones de área suficientes, ¿dónde o cómo interactúan las personas? ¿En las calles? ¿Qué clase de interacción se da? Pensamos que varias de las respuestas a ello se encuentran en los aspectos que encontramos en este estudio.

Aunque limitado, este trabajo es un inicio para desarrollar con más detalle otros aspectos, como la prestación de servicios ecosistémicos de las AV tal y como se encuentran en este momento, sus características de diseño, su composición florística, la fauna asociada y otras características de relevancia.

## Referencias

- Bascuñán, F. W., P. W. Fernández, y J. Mastrantonio F. "Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional". *Urbano* 10, núm. 15 (Mayo 2007): 97-101.
- Benedict, M. A. y E. T. McMahon. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island Press, 2006.
- Burrough, P. A., R. A. McDonell y C. D. Lloyd. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Capitanachi M., C. y S. Amante H., *Las áreas verdes urbanas en Xalapa, Veracruz*. Xalapa: Universidad Veracruzana/Instituto de Ecología, A. C., 1995.
- Cárdenas, R. R. "Estudio del Espacio Público como inclusión para personas con discapacidades motoras. Estudio de caso: Córdoba, Veracruz". Tesina, Universidad Veracruzana, 2013.
- Chiesura, A. "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning* 68 (2004): 129-138.
- Dahl, B. y D. J. Molnar. *Anatomy of a park*. Illinois: Waveland Press Inc., 2003.
- ESRI. ArcGIS 9. *Using ArcGIS Spatial Analyst*. Redlands, CA.: ESRI, 2001.
- Gobierno del Distrito Federal. "Ley Ambiental del Distrito Federal". *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Enero 13, 2000. [http://www.rtp.gob.mx/pdf/Ley\\_Ambiental.pdf](http://www.rtp.gob.mx/pdf/Ley_Ambiental.pdf).
- \_\_\_\_\_. "Norma Ambiental Para El Distrito Federal NADF-006-RNAT-2004". *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Noviembre 18, 2005. <http://www.paot.org.mx/centro/normas/NADF-006-RNAT-2004.pdf>.
- H. Ayuntamiento de Córdoba. "Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Córdoba". *Gaceta Oficial*. Enero 25, 2017.
- Hinojosa R., E. "El manejo de áreas verdes en la Ciudad de México y Pekín: la búsqueda de la sustentabilidad en grandes ciudades". *Investigación Ambiental* 6, núm. 1 (2014): 69-77.
- Inegi. "Censos y Conteos de Población y Vivienda". Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por Ageb y manzana urbana. Enero 11, 2017. [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/ageb\\_urb2010.aspx?c=28111](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/ageb_urb2010.aspx?c=28111).
- \_\_\_\_\_. "Productos". Cartografía geoestadística urbana, Cierre de los Censos Económicos 2014, DENEUE 01/2015, Veracruz de Ignacio de la Llave. Enero 11, 2017. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825004441>.
- \_\_\_\_\_. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Inegi, 2009. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/30/30044.pdf>.
- Nesbitt, L., M. J. Meitner, C. Girling, S. R. Sheppard e Y. Lu, "Who has access to urban vegetation? A spatial analysis of distributional green equity in 10 US cities". *Landscape and Urban Planning* (2019): 51-79.
- Mejía S., E. *Manual Práctico de ArcView 3.2*. México: Colegio de Postgraduados, 2010.
- Muñoz, R. M. "Accesibilidad a las áreas verdes urbanas como espacios públicos. El caso de Ciudad Juárez, Chihuahua". Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Norte, 2014.

- Olavarrieta, M. R. "La importancia de las áreas verdes urbanas (AVU) en el desarrollo urbano sostenible de la Ciudad de Córdoba, Veracruz". Tesis de maestría, Universidad Veracruzana, 2001.
- Olaya, V. "Sistemas de Información Geográfica". 2014. <http://volaya.github.io/libro-sig/>.
- Organización de las Naciones Unidas. "Hábitat III". [http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11\\_Public\\_Space-SP.pdf](http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11_Public_Space-SP.pdf).
- Palacios R., I. "Establecimiento de criterios para diseñar un jardín sensorial terapéutico". Tesina, Colegio de Postgraduados, 2017.
- Pardo A., M. "Diagnóstico, clasificación y lineamientos básicos de diseño para las áreas verdes urbanas (A.V.U.) de la ciudad de Córdoba, Veracruz". Tesina, Universidad Veracruzana, 2011.
- Peña L., J. *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: Editorial Club Universitario, 2008.
- Rivas T., D. "Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal". Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana, 2005.
- Salvador P., P. J. *La Planificación Verde en las Ciudades*. España: Gustavo Gilli, 2003.
- Sorensen, M., V. Barzetti, K. Keipi y J. Williams. *Manejo de las áreas verdes Urbanas*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 1998.
- Vélez, R. L. "Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos". *Revista de Geografía Norte Grande* 43 (2009): 31-49.
- Wang, X. "Analysis of problems in urban green space system planning in China". *J. Forest. Res.* 20, núm. 1 (2009): 79-82.



# La apropiación del espacio verde público y sus implicaciones para la sostenibilidad urbana

Arlene Iskra García Vázquez

Jairo Agustín Reyes Plata

María del Carmen Villanueva Vilchis

## **Introducción**

Nuevos enfoques para el desarrollo urbano sostenible enfatizan la importancia de los espacios verdes públicos en la integración urbana y social. La importancia de estos espacios radica en la provisión de servicios ambientales, económicos, sociales y culturales, ya que poseen cualidades que derivan en la mejora para la calidad de vida y el bienestar social. Además, su importancia es estratégica si consideramos que en México cerca de 80% de los habitantes vive en alguna ciudad.<sup>1</sup>

Es indudable que las ciudades constituyen escenarios privilegiados para el desarrollo de las actividades productivas, la educación y el acceso a una amplia gama de servicios, todos ellos elementos importantes para la habitabilidad y el bienestar social. Sin embargo, también son un espacio de amenazas y de riesgo debido a la contaminación del aire, del agua, el exceso de ruido, el tráfico o la inactividad física. Estas últimas son externalidades negativas que no sólo generan perturbaciones sobre el equilibrio ecológico de las urbes, sino también altos niveles de estrés que trastocan la salud física, psicológica y emocional de los habitantes, así como su vida laboral, social y familiar, impactando considerablemente en su calidad de vida.<sup>2</sup> Así, mantener condiciones ambientales óptimas para el bienestar social y el disfrute de la vida son, ante todo, objetivos insoslayables del desarrollo sostenible.

Desde el lanzamiento de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 2015 es cada vez más necesario reflexionar sobre la manera en que planeamos y diseñamos las ciudades. El objetivo 11, “Ciudades y Comunidades Sostenibles”, establece que las ciudades y asentamientos humanos

1. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi), “Población Rural y Urbana”, 2016, [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P).
2. World Health Organization (WHO). “Health Indicators of sustainable cities in the Context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development, Initial findings from a WHO Expert”, 2012, <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40656-america-latina-caribe-desafios-dilemas-compromisos-agenda-urbana-comun>.

deben ser inclusivos, en particular para las mujeres y los niños, personas mayores y personas con discapacidades, además de que deben ser seguros y resilientes.<sup>3</sup> En este sentido, la declaración de Quito 2016 sobre la Nueva Agenda Urbana señala la exigencia de fomentar la creación de ciudades seguras, pacíficas y plurales, donde se reconozcan las necesidades específicas de aquellos sectores sociales en situaciones de vulnerabilidad.

Para lograr este propósito se considera esencial propiciar el sentimiento de pertenencia por la ciudad mediante, entre otros factores, la apropiación de espacios públicos bien conectados y distribuidos en la ciudad, que sean seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad. Además, estos espacios deben contribuir a la manifestación libre de las expresiones culturales, así como al mejoramiento de la interacción social y convivencia intergeneracional en dos sentidos, primero en la manera como la gente se relaciona actualmente, entre los miembros que componen sus propias comunidades, y luego hacia el futuro, por las condiciones de vida que se heredan a las generaciones por venir.

Dentro del tejido urbano, el espacio verde público cuenta con cualidades que pueden generar múltiples beneficios para los habitantes. Sin embargo, el uso y la apropiación del espacio verde público no se da automáticamente, ni tampoco el mantenimiento de los beneficios que generan en el largo plazo o su distribución de manera equitativa para todos los sectores de la sociedad.

Por ello este texto discute sobre los aspectos que favorecen la apropiación social del espacio verde público, reflexionando sobre las implicaciones de la apropiación social de los espacios verdes para la sostenibilidad de la ciudad.

3. Naciones Unidas. "Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles", 2016, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/#5daa7124851e142e8>.

### Sobre el concepto de espacio verde público y sus funciones

El término *espacio público* hace referencia al lugar de una colectividad, el cual articula físicamente la ciudad y constituye un mecanismo social para el intercambio y el encuentro de los miembros de una sociedad. En él se desarrollan actividades sociales, culturales, educativas, de contemplación y recreación.<sup>4</sup> En este contexto, el *espacio verde público* representa un enfoque planificado, integrado y sistemático en el manejo de los árboles, arbustos y otra vegetación en los centros urbanos,<sup>5</sup> tras el cual subyace una conceptualización social del espacio abierto de la ciudad, en el cual sus funciones son valoradas y cosificadas en términos de sus interacciones con las actividades urbanas, del uso que se hace de ellas y de las funciones que cumplen en el tejido social y urbano.<sup>6</sup>

TABLA 1. BENEFICIOS QUE PROVEEN LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS

AMBIENTALES	Captura de carbono, provisión de oxígeno, regulación del clima, reducción de la erosión del suelo por el agua y viento, filtración del aire reduciendo la contaminación, retención y purificación del agua, mantenimiento de la biodiversidad, reducción de los niveles de ruido, prevención de inundaciones, mejoramiento de la imagen urbana.
ECONÓMICOS	Reducción de los costos de la contaminación y producción de energía, incremento en el valor del suelo, aumento en el valor del suelo y el atractivo de la ciudad.
SOCIALES	Recreación, mejora de la salud física y psicológica, relajación y afectividad, convivencia y bienestar social.

Fuente: elaboración propia con información de Haq; Heinze; Galindo y Victoria; Flores-Xolocotzi, y Wolch, Cyrne y Newell.

- Pablo Gamboa, "El sentido urbano del espacio público", *Revista Bitácora Urbano Territorial* 1, núm. 7 (Enero-Diciembre 2003): 13-18.
- L. Krishnamurthy y José Rente, eds., *Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe* (México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible-Universidad Autónoma de Chapingo, 1997).
- Claudia Reyes, "El espacio abierto en la Ciudad de México", en *Espacios Abiertos de la Ciudad de México*, Marcos Mazari Hiriart, coord. (México: Comité editorial del Gobierno de la Ciudad de México, 1999), 57-69.

La importancia del espacio verde público para la sostenibilidad de ciudad abarca tres dimensiones: ambiental, económica y social (tabla 1). De entre los beneficios que brindan, destaca ampliamente las oportunidades que ofrecen estos espacios para reducir las vulnerabilidades y fomentar la resiliencia de las ciudades mediante los servicios ambientales que proporcionan,<sup>7</sup> promoviendo el mejoramiento ambiental, la cohesión social y la participación cívica.<sup>8</sup>

La funcionalidad de los espacios verdes puede analizarse en dos escalas de la ciudad (tabla 2). La primera tiene que ver con las funciones que cumplen estos espacios dentro de la estructura urbana, ya sea que estén agrupados en términos de su superficie o, bien, que se encuentren entrelazados como parte de un sistema, lo que permite diferenciar los distintos atributos y múltiples contribuciones que hacen a la urbe.

La segunda escala es el espacio verde en sí mismo, asumido como una unidad de análisis, por lo que el estudio de sus cualidades y características físicas explican los beneficios sociales y psicológicos que generan en los

7. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)/Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe (Minurvi)/Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (onu-Hábitat), "América Latina y el Caribe Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana común", 2016, [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40656/1/S1600986\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40656/1/S1600986_es.pdf); Millennium Ecosystem Assessment, "Ecosystems and Human Well-being: Synthesis", 2005, <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf>.
8. V. Jennings, L. Larson y J. Yun, "Advancing Sustainability through Urban Green space: Cultural Ecosystem Services, Equity, and Social Determinants of Health", *Int. J. Environ. Res. Public Health* 13, núm. 2 (2016): 196.

habitantes. Como veremos más adelante, es en la escala del sitio donde también radica el entendimiento de los aspectos que contribuyen a la apropiación de estos espacios y donde los habitantes tienen la oportunidad de acceder de manera más completa a los beneficios que proporcionan éstos.

**TABLA 2. VARIABLES PARA EVALUAR EL APOORTE DE LOS ESPACIOS VERDES A LA SOSTENIBILIDAD URBANA**

ESCALA	VARIABLES
Urbana	Número de áreas verdes, tamaño, área verde (m <sup>2</sup> ) per cápita, localización, distribución y accesibilidad.
Área verde	Cobertura y diversidad estructural de la vegetación, cantidad de vegetación nativa, cobertura vegetal de refugio para la fauna, consumo de recursos (agua y energía), producción de residuos, actividades realizadas, experiencias vividas, beneficios percibidos, atractivo visual, tranquilidad y seguridad percibida, limpieza, accesibilidad, mantenimiento e inversión y presupuesto destinado.

Fuente: elaboración propia con base Keng, Jordam y Horsley; Haq; Reyes y Figueroa; Vélez; García y Guerrero, y Chiesura.

### **La apropiación social del espacio verde público**

Desde la perspectiva teórica de la psicología ambiental y social, la apropiación social del espacio es un proceso dialéctico mediante el cual se vinculan las personas y los espacios. Esta conexión se refleja en las relaciones y los lazos que se establecen de manera individual y colectiva, a través de las vivencias y actividades cotidianas que favorecen la recreación y el cuidado de la salud que en los espacios verdes pueden realizarse. Esto lleva a una valoración de éstos por sus beneficios para el bienestar humano, uno de los fines insoslayables de la sostenibilidad.

Por tanto, la apropiación social del espacio es entendida como el “sentimiento de poseer y gestionar un espacio”, por el uso habitual que los individuos hacen del lugar o por su identificación simbólica con éste. El proceso contempla dos dimensiones complementarias: la acción-transformación y la identificación simbólica, como se muestra en la figura 1.<sup>9</sup>

Enrique Pol<sup>10</sup> señala que la acción-transformación es fundamental para que ocurra la apropiación del espacio, pues a través de la acción sobre el espacio las personas, los grupos o las colectividades incorporan el entorno en sus procesos afectivos y de conocimiento del medio de manera activa, otorgando al espacio un significado. La acción permite la interacción y actuación de las personas en el espacio y al hacerlo pueden transformarlo mediante una serie de prácticas (interacción simbólica) con las que se dejan huellas en él o señales dotadas de significado.

9. T. Vidal, E. Pol, J. Guàrdia y M. Però, “Un modelo de apropiación del espacio mediante ecuaciones estructurales”, *Medio Ambiente y Comportamiento humano* 5, núms. 1-2 (2004): 27-52.

10. Enric Pol, “La apropiación del espacio”, en *Cognición, representación y apropiación del espacio*, coord. L. Íñiguez y E. Pol, 1-49 (Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, 1996).

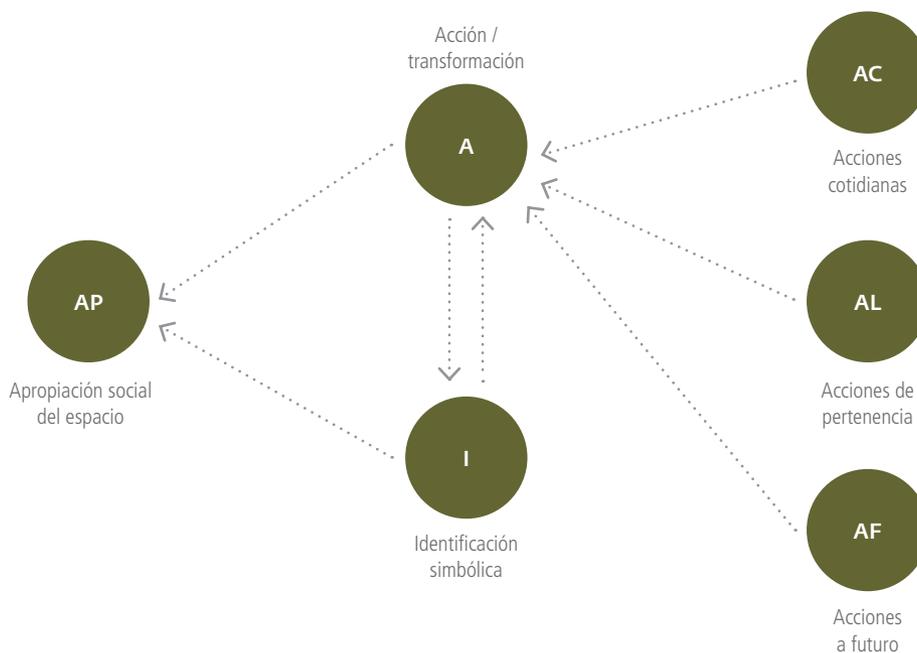


Figura 1. Modelo teórico de la apropiación social, propuesto por Vidal y Pol, 2004  
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con Vidal *et al.*<sup>11</sup> las acciones pueden clasificarse en tres tipos: 1) acciones cotidianas (actividades que de manera diaria realizan las personas en el lugar), 2) acciones de pertenencia hacia el lugar (informarse de lo que sucede o tener conocimiento de las actividades que se organizan ahí) y 3) acciones a futuro (interés de las personas por conocer los proyectos para el mejoramiento del lugar, involucrarse en la identificación y solución de los problemas).

Esta variedad de interacciones permite que las personas se reconozcan en el entorno y que atribuyan características del espacio como definitorias de su propia identidad, llevando a la identificación simbólica con el espacio.

11. Vidal *et al.*, "Un modelo de apropiación del espacio mediante ecuaciones estructurales".

Si ocurre este proceso, el espacio apropiado favorece la continuidad y estabilidad de la persona, así como la construcción de la identidad y cohesión del grupo. Esto genera un apego al lugar y con ello la producción de capital social, resultado de un entramado de relaciones sociales que pueden garantizar una distribución justa de los beneficios que proporcionan los espacios verdes de la ciudad a toda la población.<sup>12</sup>

Cuando hablamos de los espacios verdes públicos, la dimensión más importante del proceso de apropiación es la identificación simbólica con el lugar, pues las posibilidades de intervención y recursos necesarios por parte de los individuos se ven limitadas. Por ello, es pertinente entender cómo el espacio verde público puede convertirse en un lugar propio al que las personas dotan de significado. Por su parte, el significado del espacio se deriva principalmente de la experiencia que las personas mantienen con éste, lo que incluye el aspecto emocional. Asimismo, la experiencia emocional del espacio verde depende de la percepción que la gente tiene de sus características físicas y funcionales, las cuales devienen en factores que pueden favorecer su apropiación como se verá a continuación.

12. Delfino Vargas y María Merino, "Public Spaces in Mexico as Social Cohesion Promoters: an Structural Modeling Perspective", *Well-Being and Social Policy* 9, núm. 1 (2014): 157-177.

### **Aspectos que favorecen la apropiación del espacio verde público**

¿Qué aspectos favorecen la apropiación del espacio verde público? Para responder a esta pregunta algunos acercamientos teóricos ponen especial énfasis en la evaluación de los aspectos tangibles relativos a la percepción de los componentes espaciales. Éstos parten de la premisa de que las características físicas constituyen el contexto primario que estructura el lugar y que sirve de escenario para la realización de actividades o experiencias que permiten o no la apropiación social del espacio verde. En este sentido, distintos autores sostienen que la calidad física y la satisfacción con el espacio público guardan estrecha relación. La gente evalúa los espacios según la percepción de la limpieza, la accesibilidad, la estética o el confort de éstos.<sup>13</sup>

Otros autores apoyan la idea de que las características del entorno de los espacios verdes pueden favorecer o inhibir el uso que las personas hacen de ellos.<sup>14</sup> Asimismo, existe la idea de que el diseño arquitectónico y urbano juegan un papel relevante en prevenir o exacerbar condiciones de inseguridad o percepción del riesgo en el espacio, lo que ha motivado a colocar mayor atención al estado o calidad que guardan los elementos espaciales del espacio abierto como la vegetación, la iluminación o las características de los edificios.

Por otra parte, la funcionalidad del espacio está ligada a las necesidades y prácticas sociales que en ellos se desarrollan, las cuales provienen de la percepción en cuanto a las posibilidades de lo que se puede hacer con el espacio y/o en él y que derivan en la realización de cierto tipo de actividades.

13. Carljin Kamphuis, Johan Mackenbach, Katrina Giskes, Martjin Huisman, Johannes Brug y Frank van Lenthe, "Why do poor people perceive poor neighbourhoods? The role of objective neighbourhood features and psychosocial factors", *Health & Place* 16, núm. 4 (Julio 2010): 744-754.

14. Vargas y Merino, "Public Spaces in Mexico as Social Cohesion Promoters: an Structural Modeling Perspective".

Existen otros acercamientos teóricos que explican el fenómeno de apropiación espacial como resultado de una relación mucho más compleja y de naturaleza multifactorial, destacando la importancia que tiene el ambiente social en el proceso de apropiación del espacio. Por ejemplo, algunos estudios señalan que la satisfacción residencial y la propensión a mudarse de un vecindario está influenciada por la presencia de comportamiento antisocial y de actividades potencialmente criminales o marginales, circunstancias que no sólo conducen a una percepción de riesgo e inseguridad en el espacio, sino que serían indicativas de la degradación del tejido social.<sup>15</sup> Un comportamiento de alto riesgo puede tener consecuencias importantes tanto a nivel individual como de grupo, reduciendo las oportunidades para el intercambio y fortalecimiento de los lazos sociales, lo cual se reflejaría en altos niveles de desorganización comunitaria y poca cohesión social.<sup>16</sup>

Entre otros aspectos, la cohesión social está asociada con la interacción social, la formación de lazos entre los miembros de la comunidad, el sentido de comunidad, la participación en actividades organizadas y un sentido de pertenencia.<sup>17</sup> Respecto a este último, las interacciones entre los individuos o grupos y el lugar llevan a la construcción de una memoria personal asociada a éste, así como a su identificación y el desarrollo de un sentimiento de que el espacio puede tener lo que se necesita para tener una mejor vida.<sup>18</sup>

15. Cheshire *et al.*, 2013, citados en Alejandra Martínez y Jorge Ibarra, "Los determinantes de la satisfacción residencial en México", *Estudios Demográficos y Urbanos* 32, núm. 2 (2017): 283-313.

16. Vargas y Merino, "Public Spaces in Mexico as Social Cohesion Promoters: an Structural Modeling Perspective".

17. Nicola Dempsey, "Are Good-Quality Environments Socially Cohesive? Measuring Quality and Cohesion in Urban Neighbourhoods", *Town Planning Review* 80 (2009): 315-345.

18. Pol, "La Apropiación del espacio".

Indudablemente, las formas en las que ocurre este proceso de apropiación depende de los modelos culturales, roles o estilos de vida y características como la edad y sexo de los grupos sociales que rodean o habitan los lugares.<sup>19</sup> Macintyre, Ellaway, Der, Ford y Hunt en un estudio de caso demostraron que hay diferencias de edad, género y clase social respecto a las actividades y usos que hacen de las áreas verdes, lo que sin duda incide en su apropiación social.

La apropiación del espacio verde público es parte de un fenómeno complejo que involucra múltiples aspectos de naturaleza tangible e intangible vinculadas a un lugar específico y que varían según las características sociodemográficas de la gente. A su vez, si la apropiación del espacio verde ocurre, la población puede acceder a los beneficios que proporcionan estos espacios en lo individual y colectivo, contribuyendo al disfrute y la experimentación de la ciudad.

19. Sally Macintyre, Anne Ellaway, Geof Der, Graeme Ford y Kate Hunt, "Do housing tenure and car access predict health because they are simply markers of income or self esteem? A Scottish study", *Journal of epidemiology and community health* 52, núm. 10 (1998): 657-664.

### **La sostenibilidad urbana como el fin de la apropiación social del espacio verde público**

Un acercamiento basado en la sostenibilidad implica reconocer las contribuciones de mantener un sistema social vinculado a los espacios verdes públicos de la ciudad, considerando los efectos que individual y colectivamente otorgarían al bienestar social y partiendo de que se dé, como condición ineludible, un proceso de apropiación social del espacio verde.

La sostenibilidad aborda la interacción entre los sistemas naturales y sociales, así como los mecanismos que inciden en la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, la reducción sustancial de la pobreza y la conservación de los sistemas de soporte de la vida en la Tierra.<sup>20</sup> Además, afronta el mantenimiento de las características o componentes clave del sistema para su funcionamiento a largo plazo, de acuerdo con los principios de justicia social y ambiental, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. Por supuesto, esto exige la búsqueda de mecanismos para el establecimiento de un entorno con condiciones adecuadas de vida para todos los sectores de la población, ahora y en el futuro.

Desde el enfoque de la sostenibilidad urbana, la ciudad es concebida como un sistema complejo, en el que una multitud de objetos y procesos, interrelacionados e interdependientes, convergen temporal y espacialmente y donde los aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales del desarrollo urbano están integrados de forma armoniosa. Shmelev<sup>21</sup> propone que el desarrollo de una ciudad sostenible requiere un abordaje multidimensional, en el cual se precisa del manejo de residuos, el uso sostenible de la energía, el ecodiseño y la arquitectura de paisaje, así como de la preservación del patrimonio cultural y natural, la psicología de interacción con el ambiente, las

20. Robert Kates, "What kind of a science is sustainability science?", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, núm. 49 (2011): 19449-19450.

21. Stanislav E. Shmelev, *Ecological Economics. Sustainability in Practice* (Oxford: Springer, 2012).

áreas verdes y la biodiversidad, la calidad de vida y la salud. Todo lo anterior, para tener un acercamiento holístico que permita hacer habitable la ciudad, refiriéndose a la habitabilidad como la cualidad que guarda un lugar para satisfacer las necesidades y aspiraciones de la persona.<sup>22</sup> Así, la sostenibilidad urbana trata no sólo de atender la relación del desarrollo urbano y sus costos ambientales, sino sobre todo del mantenimiento del bienestar social.

Pesci<sup>23</sup> señala, entre otros aspectos, que la ciudad sostenible se caracteriza por el aumento en la diversidad de los servicios, la creación de amortiguadores a la artificialidad urbana, la utilización de materiales y tecnologías que permitan el ahorro de energía y el mejoramiento de las condiciones salubres del medio ambiente, la presencia de puntos de convergencia social, así como la participación social y la producción de la ciudad. Es claro que el espacio abierto público y, en particular, el espacio verde (entre el cual podríamos mencionar plazas, parques, camellones, jardines botánicos) puede contribuir a la sostenibilidad de la ciudad. Así, la adecuación y diseño del entorno urbano sostenible debería tener dos propósitos primordiales: la mejoría en la calidad de vida y el bienestar social. Respecto al primero, Pérez Maldonado<sup>24</sup> argumenta que la calidad de vida urbana involucra el confort biológico y psicosocial de quien habita la ciudad, sensaciones que están determinadas por el grado de satisfacción con el uso de los servicios y la percepción del espacio urbano como sano, seguro y visualmente grato. En cuanto al bienestar social, éste abarca necesidades, problemas y aspiraciones colectivas que tienen su origen en necesidades básicas del individuo.

22. José Lezama y Judith Domínguez, "Medio Ambiente y sustentabilidad urbana", *Papeles de Población* 12, núm. 49 (Julio-Septiembre, 2006): 153-176.

23. Citado en Elda M. Hernández-Rejón, Salvador Adame-Martínez y Edel Cadena-Vargas, "Los retos de la sustentabilidad en México. Reflexiones sobre su evaluación a través de la metodología ICES del BID", *Quivera Revista de Estudios Territoriales* 19, núm. 1 (2017), 85-97.

24. Citado en Silvia Moreno, "La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida", *Palapa* III, núm. II (Julio-Diciembre 2008): 47-54.

Desde un enfoque psicológico, Blanco y Díaz<sup>25</sup> mencionan que el bienestar procede de la valoración que hacemos de las circunstancias y la manera como interactuamos dentro de la sociedad en un afán por relacionarnos con otros, tener lo suficiente para la supervivencia, integrarnos con la sociedad y vivir en armonía con la naturaleza. Ello implicaría identificar las variables de carácter objetivo y, por tanto, mensurables, en asociación con otras de naturaleza subjetiva que están sujetas a escalas de valoración basadas en la percepción del individuo.

El bienestar como un proceso de acción individual y colectiva puede medirse en principio por la integración social, es decir, el sentimiento de pertenencia que un individuo tiene hacia un grupo y que se evidencia por los lazos que tiende con la familia, los amigos o vecinos. Si el individuo siente que pertenece a un grupo, el vínculo que construye con otros disfrutará de confianza y actitud positiva recíprocas, conduciendo a la aceptación social. El beneficio es primero individual, pero sale a la esfera colectiva. En sostenibilidad, el bienestar es un fin al que se aspira, pero que adquiere sentido cuando trasciende la esfera individual. Los efectos del bienestar no se miden sólo por lo que significa para el individuo, sino para toda la sociedad.

Por ejemplo, desde el punto de vista de la salud comunitaria, la apropiación de los espacios verdes promueve una sana convivencia, mejorando el estado de ánimo de los usuarios y reduciendo las conductas agresivas, el crimen, los sentimientos negativos como el temor, el enojo o la depresión, y con ello

25. Amalio Blanco y Darío Díaz, "El bienestar social: su concepto y medición", *Psicotherma* 17, núm. 4 (2005): 582-589.

la violencia intrafamiliar y comunitaria.<sup>26</sup> Asimismo, los espacios verdes se convierten en puntos de encuentro al que pueden acceder todos los grupos, favoreciendo la convivencia y la inclusión social.<sup>27</sup>

La provisión de espacios verdes confortables para la convivencia tiene algunos beneficios para la salud derivados de dos aspectos importantes, por un lado, al tipo de actividades que pueden llevarse a cabo en dichos espacios y, por otra parte, respecto al tipo de respuestas que generan en el usuario.<sup>28</sup>

Sobre el primero, existe consenso respecto a la idea de que las condiciones de construcción del ambiente pueden ayudar o limitar la actividad física. La provisión de espacios verdes ofrece oportunidades para la realización de actividades físicas, lo que genera un beneficio directo en el estado de salud, sobre todo lo relativo a enfermedades de tipo no transmisible como obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, osteoporosis y otras.<sup>29</sup>

Otros efectos positivos se han observado entre mujeres embarazadas cuyo lugar de residencia se encuentra rodeado de una mayor cantidad de estos espacios. Ellas presentan un menor estrés psicológico, además de una menor exposición a la contaminación ambiental, lo que se traduce en una menor probabilidad de que los bebés nazcan con bajo peso. Además, esta relación es más fuerte en aquellas madres con un nivel económico bajo.<sup>30</sup> En el caso de los

26. Ming Kuo y William Sullivan, "Environment and Crime in The Inner City Does Vegetation Reduce Crime?", *Environment and Behavior* 33, núm. 3 (2001): 343-367.

27. B. A. Galindo y U. R. Victoria, "La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca", *Revista Quivera* 14 (Enero-Junio 2012): 98-108.

28. A. C. Lee y R. Maheswaran, "The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence", *J of Public Health* 33, núm. 2 (2010): 212-222.

29. Lee, Jordan y Horsley, "Value of urban green space in promoting healthy living and wellbeing".

30. Iana Markevych, Elaine Fuertes, Carla M. T. Tiesler, Matthias Birk, Carl-Peter Bauer, Sibylle Kottetzko, Andrea Von Berg, Dietrich Berdel y Joachim Heinrich, "Surrounding greenness and birth weight: Results from the GINIplus and LISAplus birth cohorts in Munich", *Health & Place* 26 (2014): 39-46.

adultos, la visita a los espacios verdes favorece el relajamiento, la inspiración, la reflexión y la concentración, reduciendo de manera considerable los niveles de estrés, generando una sensación de paz y tranquilidad.<sup>31</sup>

Con base en lo anterior, la sostenibilidad urbana trata sobre la manera en cómo se vive y experimenta una ciudad y las consecuencias que ello tiene sobre la calidad de vida del individuo y en la construcción del capital social de una comunidad. Esto puede entenderse como la suma de los recursos, reales o virtuales, que un individuo o grupo acumulan en el tiempo en virtud de la posesión de una red durable o más o menos institucionalizada de relaciones de mutuo conocimiento o reconocimiento según Bourdieu.<sup>32</sup>

El espacio público es, en ese sentido, el lugar natural donde las interacciones sociales ocurren. Por este motivo su apropiación constituye un elemento clave de la sostenibilidad urbana, ya que está vinculado a un acceso más equitativo, igualitario y democrático a la riqueza natural o socialmente generada, así como a la satisfacción de las necesidades tanto materiales como in-materiales que tienen los habitantes de una ciudad.

31. Roger S. Ulrich, "Natural vs urban scienes: some psychophysiological effects", *Enviroment and Behavior* (1981), 523-556; Stephen Kaplan, "A model of person enviroment compatibility", *Enviroment and Behavior* 15 (1983): 311-332.

32. Citado en Vargas y Merino, "Public Spaces in Mexico as Social Cohesion Promoters".

### **A manera de conclusión**

La reciente integración del concepto de sostenibilidad al campo científico exige clarificar las implicaciones teóricas y metodológicas que éste tiene en distintos ámbitos, incluidas las ciudades.

Se puede identificar que la apropiación del espacio verde público es parte de un fenómeno complejo y multidimensional más amplio que involucra variables tanto de naturaleza tangible como intangibles, relacionadas con aspectos perceptuales del lugar, así como con las características sociodemográficas de la gente, colocando un reto para el mantenimiento de los atributos y cualidades del espacio verde público.

Ahora bien, la apropiación social del espacio verde conduce a desarrollar un apego a éste, favoreciendo comportamientos respetuosos con los entornos y cuidado del medio ambiente. Estos aspectos son determinantes para alcanzar la sostenibilidad ambiental de la ciudad. Indudablemente, las formas en las que ocurre este proceso de apropiación dependen de los modelos culturales, roles o estilos de vida de los grupos sociales que rodean o habitan los lugares. Algunos estudios han encontrado una relación positiva entre la apropiación del espacio y el desarrollo de conductas ecológicas responsables. Según Mariana Calderón-Carrillo y José Marcos Bustos Aguayo<sup>33</sup> la conducta ecológica responsable se origina como una forma de mantener el lugar y los elementos de éste, con los cuales se siente una identificación. De este modo se activan mecanismos de defensa o protección en tanto se intenta evitar destruir e incluso modificar de manera drástica los elementos de lugar. Conservar los lugares y sus elementos es preservar la identidad individual y colectiva.

33. Mariana Calderón-Carrillo y José Marcos Bustos Aguayo, "Apropiación y conducta proambiental en un poblado periurbano de la ciudad de México", *Revista Electrónica Internacional de la Unión Latinoamericana de Entidades de Psicología*, núm. 10 (Julio 2007).

Otros autores han cuestionado que la conducta ecológica sólo se reduce al cuidado del medio físico, proponiendo en su lugar el concepto de conducta sustentable para referirse al conjunto de acciones efectivas, deliberadas y anticipadas que resultan en la preservación de los recursos naturales, incluyendo la integridad de las especies animales y vegetales, así como en el mejoramiento del bienestar individual y social de las generaciones humanas actuales y futuras. Responder de manera hábil ante exigencias o retos para el cuidado del medio físico y social, partiendo de fijar un propósito o intención específicos, son aspectos que caracterizarían una conducta sostenible. En ello hay de por medio un ejercicio de anticipación en el que el individuo se desliga temporalmente y proyecta su acción al futuro, consciente de que ése es el tiempo al que se dirigen los efectos de sus acciones presentes. Tras toda acción subyace un sentimiento de solidaridad que se manifiesta en tendencias y acciones altruistas desplegadas en respuesta a la preocupación por los demás, por lo cual la acción tiene que dirigirse a procurar el bienestar de todas las personas, tanto de las actuales generaciones, como las de las futuras. Así, la apropiación por un espacio verde es sólo el inicio de un proceso que puede conducir a un comportamiento de cuidado del medio ambiente y, con ello, a la sostenibilidad de la ciudad.

## Referencias

- Blanco, A. y D. Díaz. "El bienestar social: su concepto y medición". *Psicotherma* 17, núm. 4 (2005): 582-589.
- Calderón-Carrillo, M. y J. M. Bustos Aguayo. "Apropiación y conducta proambiental en un poblado periurbano de la ciudad de México", *Revista Electrónica Internacional de la Unión Latinoamericana de Entidades de Psicología*, núm. 10 (Julio 2007).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)/Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe (Minurvi)/Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat). "América Latina y el Caribe Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana común". 2016. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40656/1/S1600986\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40656/1/S1600986_es.pdf).
- Chiesura, A. "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning* 68 (2004): 129-138.
- Dempsey, N. "Are Good-Quality Environments Socially Cohesive? Measuring Quality and Cohesion in Urban Neighbourhoods". *Town Planning Review* 80, núm. 3 (2009): 315-345.
- Flores-Xolocotzi, R. "Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes urbanas". *Revista Frontera Norte* 24, núm. 48 (Julio-diciembre 2012): 165-190.
- Galindo, B. A y U. R. Victoria. "La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca". *Revista Quivera* 14 (Enero-Junio 2012): 98-108.
- Gamboa, P. "El sentido urbano del espacio público". *Revista Bitácora Urbano Territorial* 1, núm. 7 (Enero-Diciembre, 2003): 13-18.
- García, S. y M. Guerrero, "Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina". *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 35 (Julio 2006): 45-57.
- Gascón, M., M. Triguero-Mas, D. Martínez, P. Davdan, J. Forn, A. Plascencia, M. Nieuwenhuijsen. "Mental Health Benefits of Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces: A systematic Review". *Int J Environ Res. Public Health* 12 (2015): 4354-4379.
- Haq, SMA. "Urban Green Spaces and an Integrative Approach to Sustainable Environment". *Journal of Environmental Protection* 2 (2016): 601-608.
- Heinze, J. "Benefits of Green Space, Environmental Health Research Foundation". 2011. <http://www.ehrf.info/wpcontent/uploads/2011/09/BenefitsofGreenSpace.pdf>.
- Hernández- Rejón, Elda M., Salvador Adame-Martínez y Edel Cadena-Vargas. "Los retos de la sustentabilidad en México. Reflexiones sobre su evaluación a través de la metodología ICES del BID". *Quivera Revista de Estudios Territoriales* 19, núm. 1 (2017): 85-97.
- Hur, M. y H. Morrow-Jones. "Factors that influence resident's satisfaction with neighborhoods". *Environment and Behavior* 40, núm. 5 (2008): 619-635.

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi). "Población Rural y Urbana". 2016. [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P).
- Jennings, V., L. Larson y J. Yun. "Advancing Sustainability through Urban Green space: Cultural Ecosystem Services, Equity, and Social Determinants of Health". *Int. J. Environ. Res. Public Health* 13, núm. 2 (2016): 196.
- Kamphuis, C., J. Mackenbach, K. Giskes, M. Huisman, J. Brug y F. van Lenthe. "Why do poor people perceive poor neighbourhoods? The role of objective neighbourhood features and psychosocial factors", *Health & Place* 16, núm. 4 (Julio 2010): 744-754.
- Kaplan, Stephen. "A model of person-environment compatibility". *Environment and Behavior* 15 (1983): 311-332.
- Kates, R. "What kind of a science is sustainability science?". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, núm. 49 (2011): 19449-19450.
- Keng, A., A. Jordan y J. Horsley. "Value of urban green space in promoting healthy living and well-being: prospects for planning". *Risk Management and Healthcare Policy* 8 (2015): 131-137.
- Kuo, M. y W. C. Sullivan. "Environment and Crime in The Inner City Does Vegetation Reduce Crime?". *Environment and Behavior* 33, núm. 3 (2001): 343-367.
- Krishnamurthy, L. y J. Rente, eds. *Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe*. México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible-Universidad Autónoma de Chapingo, 1997.
- Lee, A. C., H. C. Jordan y J. Horsley. "Value of urban green spaces in promoting healthy living and well-being: prospects for planning", *Risk Manag Healthc Policy* 8 (2015):131-137.
- Lee, A. C. y R. Maheswaran. "The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence". *J of Public Health* 33, núm. 2 (2010): 212-222.
- Lezama, J. L. y J. Domínguez. "Medio Ambiente y sustentabilidad urbana". *Papeles de Población* 12, núm. 49 (Julio-Septiembre 2006): 153-176.
- Lovejoy, K., S. Handy y P. Mokhtarian. "Neighborhood satisfaction in suburban versus traditional environments: An evaluation of contributing characteristics in eight California neighborhoods". *Landscape and Urban Planning* 97, núm. 1 (2010): 37-48.
- Macintyre, S., A. Ellaway, G. Der, G. Ford y K. Hunt. "Do housing tenure and car access predict health because they are simply markers of income or self esteem? A Scottish study". *Journal of epidemiology and community health* 52, núm. 10 (1998): 657-664.
- Martínez, A. y J. Ibarra. "Los determinantes de la satisfacción residencial en México". *Estudios Demográficos y Urbanos* 32, núm. 2 (2017): 283-313.
- Markevych, I., E. Fuertes, C. M. T. Tiesler, M. Birk, C. P. Bauer, S. Kotetzko, A. Von Berg, D. Berdel y J. Heinrich. "Surrounding greenness and birth weight: Results from the GINIplus and LISA-plus birth cohorts in Munich". *Health & Place* 26 (2014): 39-46.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis* (Washington, DC: Island Press, 2005)

- Moreno, S. "La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida". *Palapa III*, núm. II (Julio-Diciembre 2008): 47-54.
- Naciones Unidas. "Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles". 2016. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/#5daa7124851e142e8>.
- Pol, E. "La apropiación del espacio". En *Cognición, representación y apropiación del espacio*, coordinado por L. Íñiguez y E. Pol. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, 1996.
- \_\_\_\_\_. "El Modelo Dual de la Apropiación del Espacio". En *Psicología y medio ambiente. Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos*, editado por R. García-Mira, J. M. Sabucedo y J. Romay, 123-132. Coruña: Asociación Galega de Estudios e Investigación Psicosocial/Publicidisa Pagin, 2002.
- Reyes, C. "El espacio abierto en la Ciudad de México". En *Espacios Abiertos de la Ciudad de México*, 57-69. México: Comité editorial del Gobierno de la Ciudad de México, 1999.
- Reyes, S. e I. Figueroa Aldunce. "Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile". *Revista eure-Revista De Estudios Urbano Regionales* 36, núm. 109 (2010): 89-110.
- Shmelev, S. *Ecological Economics. Sustainability in Practice*. Oxford: Springer, 2012, 175-190.
- Vargas, D. y M. Merino. "Public Spaces in Mexico as Social Cohesion Promoters: an Structural Modeling Perspective". *Well-Being and Social Policy* 9, núm. 1 (2013): 157-177.
- Vélez, L. "Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos". *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 43 (Septiembre 2009): 31-49.
- Vidal, M. T. y E. Pol. "La Apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares". *Anuario de Psicología* 36, núm. 3 (2005): 281-297.
- Vidal, T., E. Pol, J. Guàrdia y M. Peró. "Un modelo de apropiación del espacio mediante ecuaciones estructurales". *Medio Ambiente y Comportamiento Humano* 5, núm. 1-2 (2004): 27-52.
- Ulrich, Roger S. "Natural vs urban scienes: some psychophysiological effects". *Enviroment and Behavior* (1981): 523-556
- Wolch, J. R., J. Byrne, J. P. Newell. "Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'". *Landscape and Urban Planning* 125 (Mayo 2014): 234-244.
- WorldHealthOrganization(who). "HealthIndicatorsofsustainablecitiesintheContextoftheRio+20 UN Conference on Sustainable Development, Initial findings from a who Expert". 2012. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40656-america-latina-caribe-desafios-dilemas-compromisos-agenda-urbana-comun>.

## Agradecimientos

Agradecemos a los siguientes profesores y estudiantes quienes colaboraron en los estudios presentados en el presente libro, así como en su elaboración.

Abigaíl Normandía Buendía, Aída Vargas Ramírez, Alba Anaid Martínez Cruz, Alba García Eunice Paloma, Ana Guadalupe Campos Cruz, Andrea Sofía Celaya Ortiz, Ángel Israel Hernández Martínez, Araís Zárate Rodríguez, Arenas Huerta Paola, Arthur Marcou, Arturo Rivera García, Berenice De La Rosa Cruz, Blanca Benny Lara Arroyo, Carla Alexandra Filipe Narciso, Carlos Daniel Ponce Torres, Carmen Angélica Guzmán, Mónica Danae Barranco Gutiérrez, Claudia Darinka Orozco Altamirano, Daniel Antonio Vázquez Uranga, Daniela Rosales Waybel, Daniela Rodríguez García, Daphne M. Escutia Aguilar, Detzany Sandoval Añorve, Diana Mariela Flores Belmont, Diego Torres López, Enrique Robles Santiago, Erika Guadalupe Torres de la Torre, Erlum Marem Cruz García, Estefanía Sánchez Zúñiga, Fabiola Cruz Zafra, Fabiola Mata Tinajero, Gilberto González Kuk, Harumi Itzayana Trejo Regalado, Herlindo Jurado Valdés, Hiram Moreno Ramírez, Hiram Yakin Roldan Gómez, Hugo Rene Monterrubio Juarez, Ilitia Angélica Sauer Vera, Itzama Teresa Espejel Zarza, Itzel Mendoza Olmos, Ivonne Espinosa Garciacano, Janyna Xochiyetl Guzmán Reyes, Jean Bellier, Jesús Cruz Ramírez, Jorge Antonio de Jesús Romero, Jorge Carlos Badillo Suárez, Jorge Efrén Medina L'hoist, Joav Peretz, José Manuel Moreno Ojeda, Joselyn Aguilar Casas, Juan Pablo Rodríguez Cruz, Karen Navarrete Mora, Karla Berenice Colín Martínez, Karla Erendira Bravo Diaz, Laura Angélica Trejo Cañas, León Abraham Arvizu, León Felipe Méndez Ríos, Lessly Charlott Garay Quevedo, Lorena Martínez Torres, Lorena Sofía García Martínez, María de los Ángeles Estrada Martínez, María Fernanda Lozano Quiroz, Mariel Meza Cuevas, Óscar Iván Negrete Rodríguez, Paloma Alba García, Paola Arenas Huerta, Pedro Orlando Rosas Sánchez, Ramón Arroyo Montoya, Raúl Eduardo Hernández Villafana, Roberto Hernández Guerrero, Sara Hernández Martínez, Sergio Barranco Rubio, Sharon Hernández Ortiz, Sheila Noemi Almanza Ibarreche, Taide Báez Velázquez, Toray Guzmán Lemaine, Valeria Valdés Salvador, Zaira Odetie Arteaga Mucino.

**ESPACIOS VERDES PÚBLICOS Y  
SUSTENTABILIDAD CULTURAL**

Editado por la Coordinación Editorial de la Facultad de Arquitectura, UNAM. Esta publicación se terminó de imprimir en junio de 2020 conforme a la solicitud bajo demanda. Se utilizaron las tipografías Fedra Sans y Chaparral Pro.



En este libro se presentan los resultados del proyecto de investigación multidisciplinario PAPIIT-DGAPA-UNAM 405016 “Espacios verdes públicos y sustentabilidad cultural. Estudios culturales, sociales y ambientales”, el cual se realizó en el Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos (LAV-VEP) de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. En el libro se incluyen un conjunto de estudios en parques de diferentes ciudades de la República Mexicana donde participaron diversos especialistas: biólogos, psicólogos, arquitectos, arquitectos del paisaje y trabajadores sociales. El libro se sustenta sobre una sólida base empírica que brinda orientación para la creación de guías de diseño y manejo de parques con la finalidad de preservar los componentes culturales de éstos, generar beneficios sociales y conservar los recursos ambientales.

