

Análisis espacial del arbolado público del centro metropolitano de Guadalajara, Jalisco, 2013¹

Elizabeth Guadalupe Aguirre Arevalo²
elizabeth.geografia18@gmail.com
Jaime Maldonado Moreno³
geog.jaime.maldonado@gmail.com

Resumen

El presente artículo aborda la metodología, resultados y análisis derivados del censo de arbolado realizado en el área de estudio denominado “Centro Metropolitano de Guadalajara”. Además, aborda aspectos asociados con la sustentabilidad y la relación con los habitantes de la ciudad, la importancia de la presencia del arbolado en las ciudades como un medio natural existente entre el concreto que por medio de sus beneficios aporta confort a las personas, un paisaje, salud mental, entre otros. En conjunto con el uso de los Sistemas de Información Geográfica, se representa la distribución espacial de los árboles y como se pinta el territorio por el color que sus flores, de acuerdo a la especie que se encuentra en la zona de estudio.

Palabras clave: arbolado urbano, sustentabilidad, SIG, Censo, Guadalajara.

1 Fecha de recepción: agosto de 2021. Fecha de aceptación: diciembre de 2021.

2 Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS).

3 Técnico especialista ambiental en la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET).

Abstract

This article approaches the methodology, results and analysis derived from the tree census carried out in the study area called “Metropolitan Center of Guadalajara”. In addition, it addresses aspects associated with sustainability and the relationship with the inhabitants of the city, the importance of the presence of trees in cities as a natural environment between the concrete that, through its benefits, provides comfort to people, a landscape, mental health, among others. In conjunction with the use of Geographic Information Systems, the spatial distribution of trees is represented and how the territory is painted by the color of its flowers, according to the species found in the study area.

Keywords: urban woodland, sustainability, GIS, census, Guadalajara.

Introducción

El arbolado urbano es uno de los elementos en los que los habitantes de ciudades pueden tener un contacto con la naturaleza, rompiendo un poco lo que es su perspectiva en un mundo de concreto y de rutina por las actividades que realizan a diario.

Con el paso del tiempo, en la ciudad de Guadalajara se le ha tomado importancia al arbolado por problemas de contaminación y de recreación. Sin embargo, fueron plantadas especies desconocidas que no cumplen con muchos de los factores que se esperaban, por la falta de información sobre las mismas, representando uno de los inconvenientes por los cuales se desprecia el árbol público que se tiene afuera de casa, negocios y escuelas, entre otros sitios.

La presente investigación forma parte del proyecto interinstitucional denominado: “Plan de ordenamiento del arbolado público del municipio de Guadalajara, Jalisco, México” coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Ecología de Guadalajara y la Universidad de Guadalajara a través del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial.

Para el área de estudio, se consideró la Zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara como área piloto, a lo largo del trabajo se describen las condiciones del arbolado que se

registró a través de la realización de un censo con el uso de los Sistemas de la Información Geográfica (SIG), creando una base de datos georreferenciada que permite la descripción de las especies arbóreas del paisaje urbano.

La importancia del arbolado dentro de las ciudades como elemento esencial para la sustentabilidad de los recursos naturales, se debe a los múltiples beneficios que brinda por la capacidad y características que los describen como corredores dentro del ecosistema urbano. Cabe mencionar que el arbolado tiene la capacidad de reflejar las tendencias, carencias, limitaciones y los medios disponibles de los tomadores de decisiones (Salvador, 2003, p. 216), así como de los habitantes del territorio, como se estará indicando a continuación en la presente investigación.

La relevancia del Centro Metropolitano de Guadalajara, se debe a que es la zona con mayor interés del municipio de Guadalajara, Jalisco, México, ya que en ella se desarrollan las principales actividades de gobierno, administrativas, de comercio, turísticas, religiosas, entre otras. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), han formado parte importante para el planteamiento, desarrollo y obtención de resultados dentro de este proyecto, ya que la utilización de los SIG, como herramienta de análisis espacial contribuye a las bases y fomento para los instrumentos de planeación en países como, Japón, España, Canadá y México.

Beneficios del arbolado

El arbolado urbano es un componente que ha constituido el principal conformador de la presencia de la naturaleza en las ciudades, llegando a ser determinante para el equilibrio de sus organismos vivos; seleccionados por factores tanto personales, arquitectónicos, sociales, así como también económicos (Reyes, 2009), convirtiéndose en un elemento fundamental para la sustentabilidad integral, que por medio de la densidad y salud del dosel aumenta la probabilidad de proveer mayor número de beneficios ecológicos a los habitantes de las ciudades (Pérez & López, 2015).

Los árboles dotan de diferentes funciones que son características tales como sombra, cortinado y estética. Así como, beneficios al contribuir en el mejoramiento del clima, uso en la ingeniería y en la arquitectura, evitando la formación de islas de calor y permiten la

recuperación paulatina de los mantos freáticos; efectos que representan beneficios para la salud humana (Pérez & López, 2015). Además, contribuye a disminuir la contaminación del aire, ofreciendo una mejor calidad de vida a la población, estando presentes en la conformación morfológica urbana, planeación y expansión de las ciudades. Son considerados por la ingeniería y arquitectura en el diseño del paisaje urbano, por sus usos estéticos, tales como; la armonía de algunos follajes con los monumentos arquitectónicos. Por lo que la imagen urbana desde la mirada del arbolado, en esencia, debe responder a un proyecto de paisaje sostenible que se desprenda de la concepción de ciudad que se desea construir, en donde se recojan los valores espaciales, relacionados a la gestión y políticas que se desarrollen en su entorno, teniendo en cuenta factores socio culturales, ambientales y económicos para desarrollo y sustentabilidad, logrando una integración entre el capital social y el arbolado (Reyes, 2009). Dentro de estos beneficios se encuentran los siguientes:

Ambientales

Los árboles tienen la capacidad de retener en sus hojas, tallo o ramas, algunas de las partículas de contaminantes que se encuentran en el aire, además de la absorción del CO₂ y otros gases que resultan dañinos, que después lo convierten en oxígeno a través de la fotosíntesis, cabe mencionar que a lo largo del tiempo en algunas especies se puede observar cómo sus hojas guardan estas partículas, de tal manera que adoptan un color oscuro. También son capaces de contrarrestar vapores y olores desagradables por medio de sus aromas agradables que desprenden gracias a su flor y fruto (Granados, 2002, p.10-26).

La captación de agua de lluvia, es otro de los beneficios del arbolado, que permite el aumento de humedad en los suelos, reducción en la velocidad del viento, que, por su follaje, también atrapan las partículas de minerales, absorben y bloquean el ruido de la ciudad. Cuando se está debajo de un árbol se puede mirar entre su follaje y observar cómo es que filtran los rayos del sol, creando una sensación agradable aportando así a que se convierte un beneficio ambiental que aporta a la salud mental de las personas que habitan la ciudad (López, 2003, p.16).

Urbanísticos

El arbolado le da un aspecto único a las ciudades debido a las características que éstos poseen, como ser capaces de pintar de diferentes colores los paisajes que se ven a diario; también en la arquitectura que conforman estos paisajes les permite la visibilidad entre su follaje; además funcionan como una cortina rompedora capaz de disminuir el ruido, como en el caso de los cítricos. Existen casos particulares donde la simbiosis por un lado del mundo de aluminio, vidrio y concreto y por otro lado el tejido vivo, latente y en permanente crecimiento del arbolado, logran dotar a la ciudad de personalidad, de una característica singular que se suma a la identidad colectiva que, además, se aloja en las mentes de quienes habitan día con día en el entreverado de lo natural y lo sintético.

Sociales

Despiertan los sentidos en la población dotando de colores la ciudad y además proporcionando olores agradables para el olfato por sus frutos, hojas y flores. Por éstas y otras características, estar debajo de su copa implica encontrarse en un refugio de tranquilidad, relajación y estabilidad; por lo que las calles o plazas con arbolado se tornan en un refugio de confort para los transeúntes, por la sombra y frescura que ofrecen (López, 2003, p.16). Es por ello que las políticas y programas ecológicos urbanos deben enfocarse en rescatar, reforzar y mejorar aquellos lugares de uso público donde la infraestructura verde sea escasa, para que entonces pueda existir un elemento armonizador que pueda ser aprovechado por la sociedad y otras especies con las cuales compartimos las urbes.

Culturales

El árbol es un bien común que ayuda al medio ambiente de la ciudad, enorgullece a quienes lo plantan porque es su manera de contribuir a este fin, entre otros, por ello también se debe saber para qué fines individuales se requieren, sobre todo, para conocer las especies que deberán ser plantadas y con ello conocer todas sus características (Three Canada, 2010). Además, existen árboles patrimoniales por su valor histórico y ambiental, que se busca su protección, puesto que estos son árboles majestuosos que forman parte del paisaje de varias

generaciones; un ejemplo es el Ahuehuate de Santa María de Tule en Oaxaca, México, que tiene una edad aproximada de 2,000 años (Aguirre, 2001, párr.1).

También es importante resaltar que los espacios arbolados son detectados por los habitantes que componen el rico y vasto tejido social de las ciudades, estos sitios representan una valiosa herramienta al momento de empoderar a la sociedad en una ruta que pretende transitar del hastío y la invisibilidad hacia un sentido de pertenencia a través de un reclamo legítimo para adueñarse de estos espacios, lo cual dignifica la vida y vigoriza la convivencia cotidiana.

Económicos

Realzan el precio de la vivienda o lo degradan según las características y cuidados que se les deban tener; algunos negocios los plantan con el fin de atraer personas por su sombra y de esta manera mejorar sus ventas: las viviendas se venden más rápido si tienen un árbol fuera o si la acera en la que su ubica está forestada. Si se tiene un automóvil también se busca del arbolado para estacionarlo por la sombra que brinda (Zohn, 1995, p. 237 -247).

El arbolado en las ciudades

En muchas de las ciudades se ha buscado mantener arbolado por su aportación como un bien natural. Este sobresale de la monotonía de un paisaje artificial al que los ciudadanos se han acostumbrado a mirar todos los días, caracterizado por el concreto, la contaminación y los edificios, los árboles son bienes valiosos que forman parte de la ciudad, así como las alcantarillas, calles, aceras y áreas recreativas. Hoy en día el arbolado es considerado como parte de la infraestructura verde, que ayuda a combatir la contaminación atmosférica en las ciudades, ya que trabajan las 24 horas del día y todos los días del año (López, Raúl).

En algunas ciudades del mundo comenzaron hace algunos años a preocuparse por la salud del planeta, llevando a cabo reforestaciones en suelos que estaban vacíos como lotes sin uso, para contribuir además al paisaje urbano algunos países como Japón, España, Canadá y México, hicieron esto. Es recurrente que el tipo de arbolado responda a las necesidades del entorno, la población y las condiciones del territorio, por mencionar un ejemplo es

Japón, donde sus árboles son importantes para sus habitantes por la estética y representación para sus habitantes que al tener un territorio limitado se tiene que mantener el orden en los elementos que componen el país y es que, aunque predomina el concreto y los grandes edificios, generan una armonía con la naturaleza. Algunas ciudades de Japón están enfocadas en construir bosques urbanos donde se puede gozar del contacto con la naturaleza, contribuir con la salud mental, mediante estos paisajes terapéuticos que se llegan a conformar; como lo son los templos budistas los cuales se encuentran distribuidos en el territorio y suman un total aproximado de 2,000. En Kurashiki, el privado Museo Ohara es reconocido por su modernidad, aunque no deja de ser tradicional y tener una arquitectura perteneciente al estilo neoclásico, que además se encuentra rodeado de árboles las cuales le dan la apariencia de un lugar tranquilo donde, se puede escapar de la cotidianidad (J.F.C., 2012, párr. 1). Cabe hacer mención que una de las especies nativas y representativas de Japón es la Flor de Cerezo (*Prunus serrulata Lindl*), también conocida con el nombre de Sakura, árbol que se encuentra presente en el arte y literatura de Japón, el cual florece en la primavera pintando los paisajes con sus colores rosa y blanco; acontecimiento que esperan algunos de los pobladores para disfrutar de la belleza y confort que ofrece, las cuales permitirán pasar un tiempo agradable con su familia o amigos. De esta manera en la ciudad de Osaka se pueden observar estos árboles adornando la arquitectura del majestuoso castillo (Relloso, 2008, párr.1-8). Un ejemplo de la belleza de los árboles en combinación con el abandono a la naturaleza es un proyecto del 2010 de Turner Shinji-Yamamoto quien busca demostrar cómo se ha estado dejando de lado a la naturaleza en su trabajo denominado el árbol mundial, que se encuentra localizado en una iglesia en el Monte Adams en Ohio, este es un árbol colgante de gran majestuosidad (Figura 1).

Figura 1. Árbol mundial de la exposición de Yamamoto, S. T.



Fuente: Yamamoto, S. T., 2010

Por otra parte, en España, en noviembre del 2008 se constituyó la Federación de Asociaciones Verdes, Forestales de Paisajismo y Jardinería, resultado de la crisis que se vivía en esos momentos, apostando más por la naturaleza, se generaron empleos para el mantenimiento del arbolado. Por ello, también se introdujeron en el sector verde frente a las administraciones públicas reconociendo la capacidad económica, ayuda al medio ambiente y mejorar la calidad de vida en los habitantes, que proporcionaron el desarrollo de legislaciones para el manejo y cuidado del arbolado. Canadá es reconocido por sus bosques de Arce, de los cuales están orgullosos, incluso se puede observar la hoja de este árbol en su bandera; este país cuenta con el 10% de los bosques del mundo. A lo largo de su historia la industria

que predominaba era la forestal, pero hasta el siglo XX se ve la necesidad de proteger y reforestar aquellos espacios desprovistos de vegetación, para ello nacen instituciones, así como la creación de parques municipales, los cuales se reforestaron con monocultivos de olmo americano (*Ulmus americana L.*), el cual también se plantó a lo largo de carreteras y áreas agrícolas, de tal manera que parecía que la ciudad se encontraba rodeada por esta masa arbórea, que de nuevo se comenzó a deteriorar gracias a nuevos asentamientos humanos (ThreeCanada, 2010). En México, se han realizado censos realizados con arbolado que conjuntan toda esta serie de características de los árboles, haciéndose un análisis descriptivo de la población de árboles censados utilizando los datos que corresponden, al diámetro de los troncos a la altura del pecho y la cobertura (López, 1991). Aunque este estudio se realizó en la Ciudad de México para conocer la población del arbolado y su abundancia en glorietas y camellones, además, por su importancia como receptores de contaminación, ya que fungen como un pulmón, en relación a la circulación atmosférica, a la iluminación urbana, evitando los congestionamientos de materiales contaminantes y la creación de condiciones de insalubridad (Chacalo, 2005).

Por otra parte, en la ciudad de Guadalajara se han realizado algunos censos forestales, así como estudios por parte del Ayuntamiento de Guadalajara y la Universidad de Guadalajara, donde han intervenido diversos equipos de trabajo, uno de ellos se llevó a cabo de 1986 a 1988, cuando se registró un total de 295,000 árboles en el municipio de Guadalajara (Ayuntamiento de Guadalajara, 1986). También se han elaborado censos en los parques para conocer la masa arbórea de algunos como el parque Alcalde, Morelos y Agua Azul, para conocer la cubierta vegetal del municipio. En la renovación de la ciudad el arbolado juega un papel importante por su contribución en la calidad ambiental de la misma. Los casos anteriormente descritos sobre el arbolado en distintos países permiten conocer la aplicación de los usos que tienen los árboles y la importancia para la ciudadanía. En Japón, por su parte, su mayor aprovechamiento es el paisajístico, por sus hermosos jardines que están diseñados, valorados por su cultura y tradiciones. En España, los árboles representan una fuente de trabajo para su población por el dinero que hay para desarrollar proyectos impulsados por dependencias. En Canadá son parte del territorio y le dan identidad al país. En México, los árboles son utilizados por su belleza, beneficios arquitectónicos y también por los requerimientos ambientales.

Ubicación y delimitación del área de estudio

El municipio de Guadalajara está ubicado en la Región Centro de Jalisco, en las coordenadas 20°40'00"N latitud y longitud 103°20'00"W. Está dividido administrativamente en siete zonas: 1 Centro Metropolitano, 2 Minerva, 3 Huentitán, 4 Oblatos, 5 Olímpica, 6 Tetlán y 7 Cruz del Sur (Ayuntamiento de Guadalajara, 2011).

El área de estudio Centro Metropolitano de Guadalajara (zona 1), limita al norte con la Avenida Circunvalación J. Álvarez del Castillo y Circunvalación División del Norte; al este con Belisario Domínguez y Calzada del Ejército; al sur con Circunvalación Santa Eduvigés, y al oeste, con la Avenida de las Américas. Tiene una extensión de 17'011,267.1 m² (Mapa 1). Representa el 15.5% de la superficie del municipio de Guadalajara y cuenta con una población de 184,240 habitantes (INEGI, 2010).

Mapa 1. Localización del área de estudio Zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara



Fuente: elaboración propia en base a INEGI, 2005; Ayuntamiento de Guadalajara división por zona.

Es una de las zonas turísticas más atractivas de la ciudad; alberga edificios de valor patrimonial, donde se puede apreciar la belleza arquitectónica de la época colonial. A pesar de su importancia, presenta altos índices de contaminación. Por lo tanto, una de las medidas necesarias es contar con arbolado adecuado para mitigar este problema, el cual también se usa como agente estético y de confort.

Es un área con alta demanda de visitantes por las funciones que ahí se desarrollan y por las bellezas arquitectónicas como la Catedral, el Teatro Degollado, Hospicio Cabañas, Palacio de Gobierno y Palacio Municipal, entre otros. También alberga los barrios antiguos de la ciudad de Guadalajara y colonias que desde su aparición han dejado una huella en esta zona. Es una de las zonas comerciales más importantes.

Así mismo, se han desarrollado diversas reforestaciones con árboles existentes en los viveros municipales, aunque algunas de estas especies no son óptimas para el entorno urbano; por lo que, algunos ejemplares han tenido que ser retirados por los diversos problemas que ocasionan cuando se desarrollan y no se tiene un manejo adecuado.

Metodología

La investigación se desarrolló en cinco etapas relacionadas:

Primera etapa:

Recopilación de información e interpretación crítica de la información, se analizaron diferentes fuentes documentales entre los que se encuentran los libros, revistas, documentos oficiales y artículos de Internet sobre la temática de estudio. Se seleccionó, integró y sistematizó la información para describir el área de estudio, así como sus divisiones administrativas que reflejen sus características e importancia. Asimismo, se obtuvo información cartográfica del Centro Metropolitano de Guadalajara y la división en subdistritos.

Segunda etapa:

Esta etapa fue fundamental para el desarrollo de la investigación, debido a que se buscó representar la información en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se utilizaron varios programas, por lo cual en algunos casos fueron necesarios los manuales de Google

Earth, Kosmo y Quantum Gis, los cuales son programas libres y se encuentran al alcance de los usuarios. Estos permitieron entre otras cosas delimitar el área de estudio y dividirla en subdistritos, enumerar una capa de información que contenga las manzanas del Centro Metropolitano de Guadalajara dividido en subdistritos.

Censar el arbolado en forma puntual, su importancia se denota al registrar las coordenadas de cada árbol censado, asimismo, se utilizó la herramienta de Google Earth el cual muestra imágenes fotográficas sobre las banquetas, en las cuales se identificaron las especies arbóreas por manzana en un formato llamado keyhole Markup Language (KML); Cabe mencionar que cuando la especie no fue posible identificarla a través de la fotografía, se realizaron visitas a campo donde se colectó del árbol una rama con hojas, flor o fruto para su correcta identificación, el ejemplar fue llevado al Instituto de Botánica y Zoología de la Universidad de Guadalajara con el especialista en Botánica Mtro. Héctor Luquín Sánchez, quien proporcionó los datos botánicos respectivos.

Tercera etapa:

Trabajo de campo, se realizaron salidas para verificar y hacer correcciones con los datos obtenidos a través de las imágenes de satélite de Google Earth, basándose en la representación cartográfica. También se corroboró la base de datos de las especies arbóreas registradas en el mapa.

Toma de fotografías que contribuyeron para la descripción del área de estudio, así como para el registro y elaboración del catálogo de las especies existentes.

Aplicación de entrevistas. Se diseñaron y realizaron entrevistas a personas clave, como especialistas en arboricultura y personal de instituciones como Parques y Jardines para conocer su percepción sobre los planes y programas existentes del arbolado público del Centro Metropolitano.

Cuarta etapa:

Se elaboró un catálogo de especies arbóreas; de las especies registradas de la Zona 1, se hizo el listado de árboles existentes, además de un anexo con fotografías tomadas de algunas de las especies y se hace una descripción de la misma.

Quinta etapa:

Análisis de resultados. Con el censo del arbolado público en KML fue convertido a shapefile (shp). Posteriormente, se estructuró el SIG y, se comenzó a manipular los datos para su representación cartográfica. Se realizó el análisis espacial del arbolado, con ello se observó la distribución para la elaboración de las propuestas.

Se analizaron las necesidades de los subdistritos sobre el arbolado en calles, camellones y glorietas entre otros.

De acuerdo a las carencias de arbolado se pretende contribuir hacia el impulso de las especies nativas de México considerando las condiciones donde serán plantados.

Resultados

Diagnóstico del arbolado del Centro Metropolitano de Guadalajara

En la zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara se identificaron un total de 77 especies arbóreas y un registro georreferenciado de 34,046 árboles públicos, distribuidos en 2,421 manzanas (INEGI, 2010), 38 camellones, 10 triángulos y 14 plazas (Ayuntamiento de Guadalajara, 2012). De las 77 especies arbóreas, se seleccionaron las seis más comunes para su representación y distribución en la zona; de las cuales el árbol más representativo es el naranjo agrio con un total de 8,584 ejemplares, le sigue el ficus con 8,190, arrayán 2,818, fresno 2,676, laurel de la india 1,871 y jacaranda 1,415. La presencia de este arbolado es muy significativa a diferencia de los demás tipos de árboles (mapa 2).

Mapa 2. Distribución espacial del arbolado público de la Zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara



Fuente: Imágenes de Google Earth 2005-2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

En este análisis se puede observar que los árboles mencionados anteriormente, se encuentran distribuidos de acuerdo a plantaciones realizadas en diferentes etapas que se relacionan con su ubicación en el área de estudio.

Fresno (*Fraxinus uhdei* (Wenz) Lingelsh) 1982

Naranja agrio (*Citrus aurantium* Swingle) 1986

Ficus (*Ficus benjamina* L.) 1989

Arrayanes (*Psidium sartorianum* Berg) 2007

La mayoría se encuentran afectados por el estrés de vivir en un ambiente de ciudad, por lo que algunos son sobrevivientes, ya que no se ha podido despertar totalmente la conciencia a las personas que conviven a diario con estos organismos.

Algunos ficus y fresnos se encuentran enfermos, dañados por plagas o plantas parásitas, así como también naranjos agrios, que por su follaje acumula partículas de los contaminantes en el aire adquiriendo un color oscuro (Com. pers. Ing. Juan Gerardo Ruvalcaba Salazar).

El naranjo agrio se encuentra distribuido en la mayor parte del área de estudio, y su máxima concentración se ubica cerca del primer polígono del centro histórico, disminuyendo su número en las periferias y aunque de manera dispersa su presencia no deja de ser importante. El ficus se encuentra en mayor número en las periferias.

En cambio, el arrayán es dominante en el Centro Histórico del área de estudio; estos árboles han sido plantados recientemente, alcanzando una importancia reconocida por las características de la especie en el primer polígono, sobre todo porque su compatibilidad con la arquitectura por su forma regular delgada y porte elegante. El fresno es un árbol de forma redonda, con follaje irregular, brinda una estadía agradable cuando se está bajo su sombra; La mayor concentración de fresnos se ubica en la Calzada Federalismo y en las avenidas Hidalgo, Juárez y La Paz. El laurel de la india, está distribuido por toda el área de estudio, aunque resalta en una de las plazas, la cual debe su nombre a estos árboles. Finalmente, los árboles de Jacaranda están presentes en la plaza Liberación y en las avenidas González Gallo y en el Camellón de Chapultepec, dándole un colorido y belleza a estos espacios.

A pesar de que en la zona 1 existen 34,029 árboles públicos, más los que se encuentran en los parques Agua Azul y Alcalde, dan un total de 36,829 árboles. El Centro Metropolitano tiene 184,240 habitantes, y de acuerdo con Erick González, uno de los actores clave en las entrevistas, falta más de la mitad del arbolado para cubrir las necesidades de toda la población.

Antes de pensar en una reforestación, se requiere despertar la consciencia de la población para el cuidado, manejo y conservación del arbolado existente. Es necesario pensar en sustituir el arbolado que se encuentra en condiciones pésimas.

Uno de los principales problemas en el área de estudio es la falta de conocimiento sobre el tema del arbolado, por lo cual se opta por no tenerlo, ya que lo consideran como una amenaza para el mantenimiento y protección de las edificaciones e instalaciones de servicios públicos.

Distribución y análisis espacial del arbolado por Subdistrito

Para este análisis fue necesario considerar la división administrativa de la Zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara en ocho subdistritos. A continuación, los resultados del censo georreferenciado se describen en la siguiente tabla. En la tabla 1 se destaca que el subdistrito con menos arbolado es Analco, le sigue Centro Médico y Agua Azul; a diferencia de Centro Histórico, Santa Teresita, Chapultepec Country y Colinas de la Normal que son de los que tienen más arbolado; con respecto a la situación que presentan el resto de los subdistritos. Es importante señalar que Centro Histórico y la Moderna tienen en promedio 1 árbol por cada 3 habitantes.

Tabla 1. Subdistritos y total de arbolado

| No. | Subdistrito | Arbolado censado | Habitantes | Árboles/hab |
|-----|----------------------|------------------|----------------|--------------|
| 1 | Chapultepec Country | 5,298 | 36,479 | 1 / 7 |
| 2 | Colinas de la Normal | 5,296 | 26,210 | 1 / 5 |
| 3 | Centro Médico | 2,180 | 18,608 | 1 / 9 |
| 4 | Santa Teresita | 5,881 | 40,313 | 1 / 7 |
| 5 | Centro Histórico | 8,212 | 23,005 | 1 / 3 |
| 6 | Analco | 1,178 | 17,858 | 1 / 15 |
| 7 | Moderna | 4,733 | 14,252 | 1 / 3 |
| 8 | Agua Azul | 1,268 | 7,515 | 1 / 6 |
| | Total | 34,046 | 184,240 | 1 / 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en registro de arbolado.

Subdistrito 1 Chapultepec Country

El subdistrito 1 cuenta con 66 especies arbóreas y un total de 5,298 árboles, es decir, tiene una diversidad de especies arbóreas importante de las cuales las más frecuentes son las que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 1

| No. | Especies arbóreas | Cantidad Censada |
|-----|--------------------|------------------|
| 1 | Ficus | 1,654 |
| 2 | Naranja Agrio | 912 |
| 3 | Laurel de la India | 365 |
| 4 | Fresno | 354 |
| 5 | Jacaranda | 217 |
| 6 | Otros | 1,796 |

Fuente: Elaboración propia con base en registro de arbolado.

En el mapa 3, se observa que el arbolado está distribuido de manera dispersa, excepto el fresno que se ubica notablemente sobre la Avenida Federalismo y la Jacaranda sobre la Avenida Fray Antonio Alcalde. Sin embargo, en las orillas del subdistrito se puede apreciar que el arbolado está más concentrado al poniente, que hacia el centro del mismo distrito.

Mapa 3. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 1 Chapultepec Country



Fuente: Elaborado propia con base a imágenes de Google Earth 2005-2012, manzanas de INEGI 2012, límite de zonas, Ayuntamiento de Guadalajara, subdistrito Plan de Parcela de Desarrollo Urbano 2011.

Subdistrito 2 Colinas de la Normal

Este subdistrito cuenta con 5,296 árboles y 63 especies arbóreas, de las cuales las más abundantes se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 2

| No. | Especies arbóreas | Cantidad Censada |
|-----|-------------------|------------------|
| 1 | Ficus | 2,006 |
| 2 | Naranja Agrio | 1,065 |
| 3 | Jacaranda | 174 |
| 4 | Fresno | 138 |
| 5 | Ciprés | 136 |
| 6 | Otros | 1,687 |

Fuente: Elaboración propia con base en registro de arbolado.

En este subdistrito el arbolado está distribuido en forma homogénea, a excepción de algunas manzanas de la parte sur. Cuenta con dos grandes camellones, dos se ubican sobre las Avenidas Normalistas y Maestros, los cuales tienen arbolado variado, éstos presentan diferente colorido en las distintas estaciones del año. El tercer camellón se encuentra en la Calzada Independencia sobresale la presencia del fresno. Cabe mencionar que en la colonia Villas de San Juan en este subdistrito, las casas tienen jardines al frente con arbolado, éstos no fueron cuantificados porque pertenecen a las fincas y sus dueños se encargan de su cuidado.

La mayoría de los ficus que se registraron están podados para evitar que extiendan sus copas y raíces, para reducir el peligro y aumentar la calidad del sitio. Debido a la plantación de naranjos agrios en la mayoría de las manzanas, este subdistrito cuenta por lo menos con un árbol plantado por cinco habitantes (mapa 4).

Mapa 4. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 2 Colinas de la Normal



Fuente: Elaboración propia base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 3 Centro Médico

Este subdistrito cuenta con 2,180 árboles y 41 especies arbóreas de las cuales las más abundantes se citan en la tabla 4.

Tabla 4. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies frecuentes en el Subdistrito 3

| No. | Especies arbóreas | Cantidad censada |
|-----|--------------------|------------------|
| 1 | Naranja Agrio | 799 |
| 2 | Ficus | 661 |
| 3 | Laurel de la India | 157 |
| 4 | Fresno | 152 |
| 5 | Casuarina | 87 |
| 6 | Otros | 324 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

El arbolado se encuentra disperso hacia el sur y más concentrado hacia el norte; dando la apariencia que el subdistrito estuviera dividido por el Centro Universitario ubicado en esta zona. La presencia del naranjo agrio, se distingue en toda el área y convive con los ficus. La parte norte se caracteriza por tener las banquetas estrechas lo que impide plantar cualquier árbol; por esta razón es importante evitar que las especies arbóreas crezcan demasiado alto, para lograr esta meta es necesario podarlos periódicamente o bien, plantar especies de porte pequeños como los cítricos, arrayanes y guayabos fresa, entre otros.

Mapa 5. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 3 Centro Médico



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 4 Santa Teresita

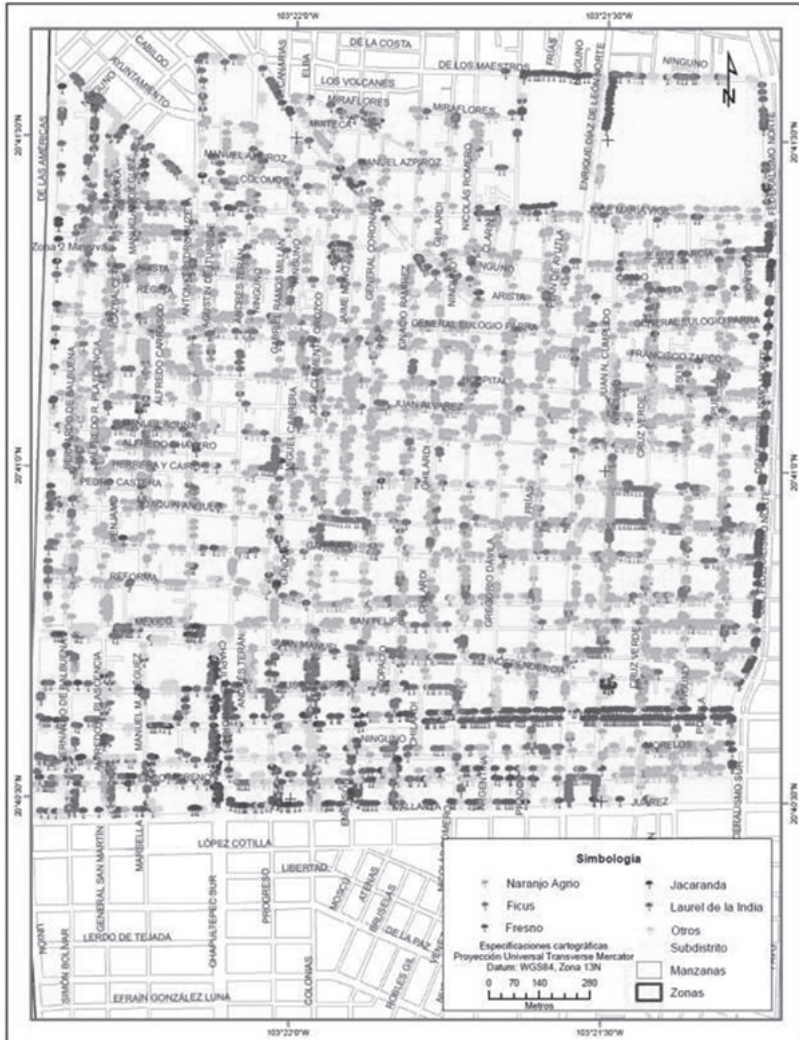
Este subdistrito cuenta con 5,881 árboles y 65 especies arbóreas, de esta diversidad, a continuación, se presentan las cinco especies más frecuentes (tabla 5). Como se puede observar en el mapa 6, este subdistrito está cubierto casi en su totalidad por naranjos agrios, ubicados su mayoría en el centro, mientras que las demás especies están en las orillas distribuidas en forma dispersa. La Calzada Federalismo y la Avenida Hidalgo que cruzan el subdistrito se encuentran adornadas por fresnos; por su parte, en el camellón de Chapultepec están plantadas jacarandas y laurel de la india, ésta también se encuentra distribuido de una manera dispersa en el subdistrito.

Tabla 5. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 4.

| No. | Especies arbóreas | Cantidad registrada |
|-----|--------------------|---------------------|
| 1 | Naranja Agrio | 2,610 |
| 2 | Ficus | 1,038 |
| 3 | Fresno | 554 |
| 4 | Laurel de la India | 321 |
| 5 | Jacaranda | 175 |
| 6 | Otros | 1,183 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

Mapa 6. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 4 Santa Teresita



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 5 Centro Histórico

Este subdistrito cuenta con 8,212 árboles y 42 especies arbóreas, de las cuales las más frecuentes se muestran en la tabla 6, siendo éste el más arbolado de los 8 subdistritos.

En la actualidad, es uno de los subdistritos que se encuentra reforestado principalmente con arrayanes. Estos árboles fueron plantados con el objetivo de dejar visible la belleza arquitectónica que se tiene de los edificios y monumentos existentes. Este subdistrito es uno de los mejores ejemplos de reforestación en la zona 1; de acuerdo a su distribución en el centro se encuentran arrayanes, en el norte naranjos agrios y, en las áreas periféricas el ficus y el fresno (mapa 7).

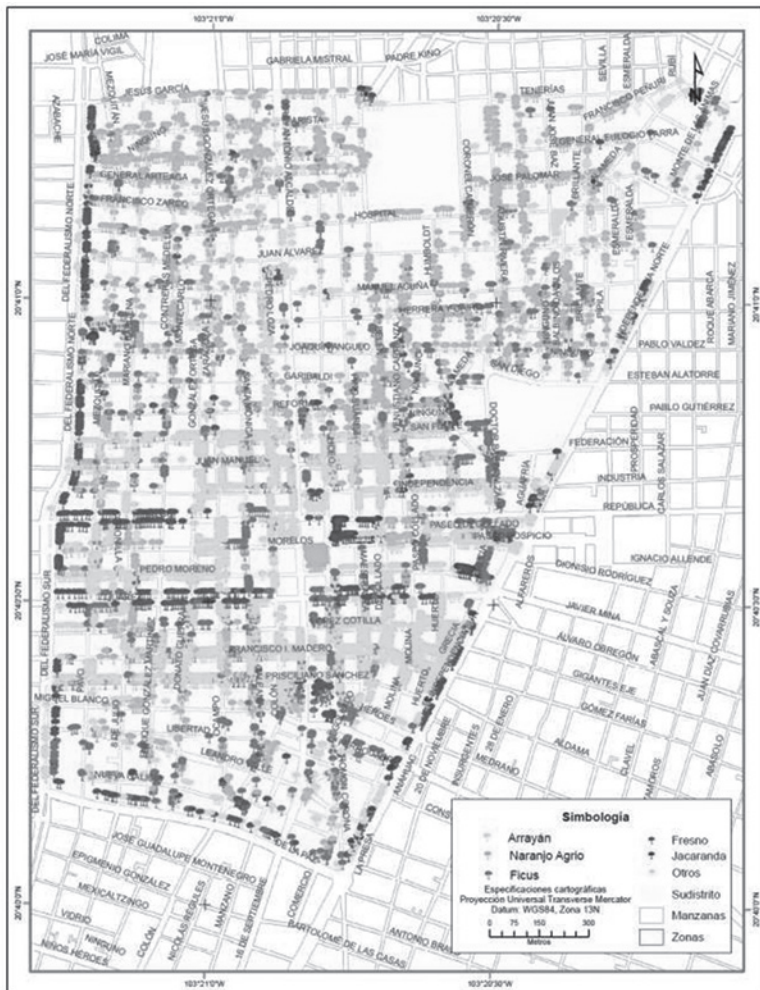
Es importante mencionar que fueron incorporados los datos del censo de arbolado del Parque Morelos ubicado entre las calles Juan Manuel y Calzada Independencia. Dicha información fue obtenida del Programa de Manejo Forestal del Parque Morelos, Guadalajara Jalisco. Tesina realizada en 2007 por el Ing. Ricardo Agapito Jara Arce.

Tabla 6. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 5

| No | Especies arbóreas | Cantidad censada |
|----|-------------------|------------------|
| 1 | Arrayán | 2,560 |
| 2 | Naranja Agrio | 1,866 |
| 3 | Ficus | 1,127 |
| 4 | Fresno | 828 |
| 5 | Jacaranda | 360 |
| 6 | Otros | 1,471 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

Mapa 7. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito Centro Histórico.



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 6 Analco

Este subdistrito cuenta con 1,178 árboles y 22 especies arbóreas, de las cuales las más frecuentes se observan en la tabla 7.

Tabla 8. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 6

| No. | Especies arbóreas | Cantidad censada |
|-----|--------------------|------------------|
| 1 | Naranja Agrio | 297 |
| 2 | Ficus | 249 |
| 3 | Arrayán | 183 |
| 4 | Fresno | 171 |
| 5 | Laurel de la India | 83 |
| 6 | Otros | 195 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

Es el subdistrito con menos árboles; en el mapa 8 se observa cómo está distribuido el arbolado; en su mayoría son naranjos agrios, con manchones de algunas especies de arrayán, ficus, fresno y laurel de la india.

Mapa 8. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 6 Anasco



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 7 Moderna

Este subdistrito cuenta con 4,733 árboles y 59 especies arbóreas; de las cuales las más frecuentes se pueden observar en la tabla 8.

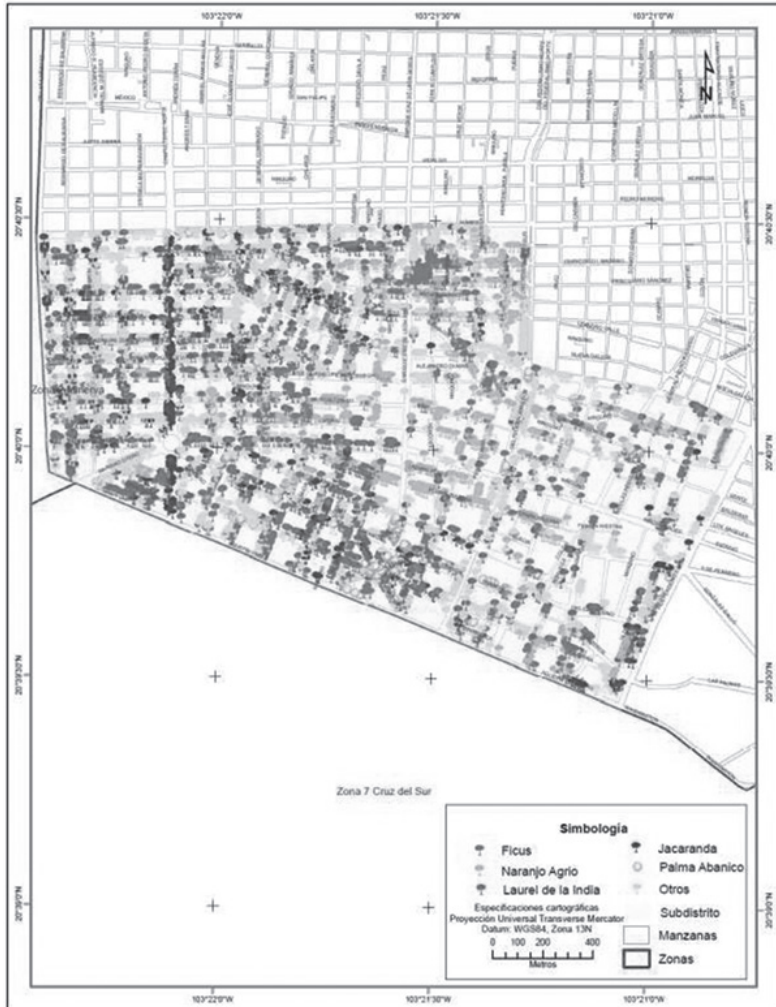
Tabla 10. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 7

| No. | Especies arbóreas | Cantidad censada |
|-----|--------------------|------------------|
| 1 | Ficus | 1,262 |
| 2 | Naranja Agrio | 823 |
| 3 | Laurel de la India | 549 |
| 4 | Jacaranda | 497 |
| 5 | Palma abanico | 148 |
| 6 | Otros | 1,454 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

En relación a la distribución del arbolado, en este subdistrito existen concentraciones de especies arbóreas en sitios específicos como los casos de los camellones de Chapultepec con las jacarandas y el de Avenida Niños Héroes con Laurel de la India. En la plaza Expiatorio se distinguen los ficus y en la colonia Moderna abundan las palmas abanico, mientras que en el centro se agrupan los naranjos agrios (mapa 9).

Mapa 9. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 7 Moderna



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Subdistrito 8 Agua Azul

Este subdistrito cuenta con 1,268 árboles y 40 especies arbóreas; las más frecuentes se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Árboles y cantidad registrada de las 5 especies más frecuentes en el Subdistrito 8

| No. | Especies arbóreas | Cantidad censada |
|-----|--------------------|------------------|
| 1 | Ficus | 264 |
| 2 | Naranja Agrio | 231 |
| 3 | Laurel de la India | 159 |
| 4 | Jacaranda | 145 |
| 5 | Fresno | 143 |
| 6 | Otros | 326 |

Fuente: Elaboración propia con base a registro de arbolado.

La distribución del arbolado es dispersa en este subdistrito. A excepción de la Calzada González Gallo cuya distribución del arbolado es lineal y adoptan las jacarandas un color morado en la primavera. Posteriormente, un color verde por los fresnos que brindan sombra y confort a quien transita por esta avenida durante la mayor parte del año (mapa10).

Mapa 10. Distribución espacial de las especies arbóreas en el Subdistrito 8 Agua Azul



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes de Google Earth 2005 – 2012, manzanas INEGI 2012, límite de zonas Ayuntamiento de Guadalajara.

Conclusiones

A modo de conclusión en la zona 1 Centro Metropolitano de Guadalajara se compone de 34,046 árboles, dentro de las 2,421 manzanas del territorio censado, se encontraron 77 especies, de las cuales las 6 más representativas son naranjo agrio con un total de 8,584 ejemplares, le sigue el ficus con 8,190, arrayán 2,818, fresno 2,676, laurel de la india 1,871 y jacaranda 1,415. La distribución espacial del arbolado en la zona 1 se observa continua y compuesta de zonas donde está concentrado las especies que han sido valoradas para realizar 4 de las reforestaciones más importantes en esta zona las cuales son Fresno (*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh) 1982, Naranjo agrio (*Citrus aurantium* Swingle) 1986, Ficus (*Ficus benjamina* L.) 1989, Arrayanes (*Psidium sartorianum* Berg) 2007, esta última reforestación se caracteriza por árboles jóvenes distribuidos en el centro y de mayor edad hacia las periferias.

Las reforestaciones se han llevado a cabo con cantidades de árboles de la misma especie, continúa concentrándose en algunas zonas de los subdistritos, por ello se propone que, para futuras plantaciones, se mantenga una combinación de especies con la finalidad de evitar plagas y enfermedades, además, es conveniente pensar en especies nativas que nos representen, las cuales no requieren de mayor cuidado para su mantenimiento.

Se realizó un comparativo del número de árboles censados contra los habitantes de la zona, encontrando que hay un 1 árbol por cada 5 personas, sin embargo, al hacer un enfoque en cada uno de los subdistritos, se resaltó que el mayor número censado se encuentra en el subdistrito Centro Histórico con 8,212. Cabe señalar que el subdistrito con menos número de árboles, es Analco con 1,178, al destacar cuantos árboles hay por habitantes tenemos 1 por cada 15 personas lo cual se refleja en el mapa de este subdistrito teniendo una distribución espacial dispersa y principalmente compuesta por naranjo agrio y ficus.

Es importante para el arbolado existente, considerar el estado fitosanitario, los daños en la estructura, posibles riesgos para los habitantes, esto porque al realizar el censo se observaron algunas especies de ficus, fresnos y alamillos enfermos, por lo que se recomienda se incluya en la base de datos del arbolado público generada en este estudio, además de que se registraron árboles en banquetas angostas, con problemas en sus raíces porque no se pueden desarrollar y se observan árboles carentes de simetría, ni forma, con una estructura desequilibrada.

La aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica para la generación del censo del arbolado público de la Zona 1 Centro Metropolitano, fue imprescindible, porque permitió ahorrar en tiempo y personal en el trabajo de campo; así como sentar las bases para un plan de ordenamiento del arbolado urbano para su manejo a corto, mediano y largo plazo. La metodología empleada puede ser replicada a las siete zonas restantes con la finalidad de contar con un censo global del arbolado público del municipio de Guadalajara cuya base de datos alfanumérica sea actualizada periódicamente.

La población necesita de espacios arbolados para la convivencia, en especial en aquellos donde desarrolla sus principales actividades, además de los otros beneficios que brindan los árboles, al mismo tiempo, debe ser pensado como parte de un paisaje colorido que permita salir de la monotonía ya que, su estructura también permite que puedan acompañar edificios de importancia arquitectónica para la ciudad y que se pueden encontrar en algunos de los sitios recorridos del centro histórico.

Referencias

- Ayuntamiento de Guadalajara (1986), Primer Censo de los Árboles de Guadalajara, Dirección de Parques y Jardines.
- Chacalo, H. A. (2005). Conceptos y Composición del Índice de Áreas Verdes. ARBOREA. Núm. 12 -13. pp. 32.
- Aguirre, B. M. (2001). El Árbol de Santa María del Tule en Oaxaca, México, consultado en noviembre del 2012 en: <http://www.mexicomaxico.org/Tule/tule.htm>
- J.F.C. (2012). 20 minutos, Japón un país de contrastes, consultado en agosto 2012 en: <http://www.20minutos.es/galeria/8486/0/0/japon-un-pais-de-contraste/>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI (2010), Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por AGEB y manzana urbana. Consultado en febrero 2012 en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/scince2010.aspx

- López, M. I. (1991). El arbolado urbano de la zona metropolitana de la ciudad de México. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto de ecología, A. C. Programa Hombre y Biosfera.
- López, V. R. (2003), Árboles propios para reforestar La ciudad de Guadalajara, Jalisco, México; Editorial Conexión Gráfica, S. A. de C. V. Guadalajara Jalisco., México.
- Pérez, M. S., López, F. I (2015). Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. Sociedad y Territorio, vol. xv, núm. 47. Pp. 1-33.
- Relloso, M. (2008). Sakura, Cerezo en Flor y Festejos. Consultado en agosto 2012 en: <http://sobre-japon.com/2008/12/07/sakura-cerezos-en-flor-y-festejos/>
- Reyes R, Héctor Á. (2009). Paisaje Cultural: Imagen, Identidad y Memoria a través del Arbolado Urbano. Chile. Consultado en septiembre 2020 en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n42/ab-hrey.html>
- Salvador, P.P.J. (2003). La Planificación Verde en las Ciudades, Editorial Gustavo Gill, SA, Barcelona.
- TreeCanada (2010). Programas, consultado junio de 2012 en: http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&langpair=en%7Ces&rurl=translate.google.com.mx&u=http://www.treecanada.ca/site/%3Fpage%3Dprograms_urbanforestry_history%26lang%3Den&usg=ALkJrhj-LqeUOK_IMZr8gh2DKdlu4PztzA
- Yamato, S. T. (2010). Disappearances, consultado en agosto del 2012 en: <http://contemporaryartscenter.org/shinji>
- Zohn, A. (1995). Manual de Vegetación Urbana para Guadalajara, Jalisco; Ayuntamiento de Guadalajara, Banca Promex Guadalajara, Jalisco, México.