

Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Forestales



Áreas Verdes del Municipio de Monterrey

Dr. Javier Jiménez Pérez
Dr. Gerardo Cuéllar
Dr. Eduardo Treviño



Octubre 2013



Áreas Verdes de la Ciudad de Monterrey

Dada la importancia de las áreas verdes en la calidad de vida de los centros urbanos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que en las ciudades exista, al menos, una superficie de 9 m² por habitante, siendo el óptimo entre 10 y 15 m².

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), más del 50% de la población mundial, está concentrada en zonas urbanas y se espera que este porcentaje aumente hasta un 70% en los próximos 50 años. Por otro lado, el informe del Fondo de Población de las Naciones Unidas (FPNU), presentado en la Cumbre de Johannesburgo, menciona que las proyecciones de la población para el 2025 ascenderán a 9,300 millones de personas, creciendo a razón de 75 millones de personas por año, correspondiente en su mayor parte a países en vías de desarrollo, que para el 2050 triplicarán su población. Este crecimiento desmesurado no es solo causado por factores naturales de reproducción, sino también por la migración de zonas rurales a las urbanas o personas de otras ciudades o países, en búsqueda de mejores oportunidades de vida (estabilidad laboral, seguridad alimentaria y/o educación). Esta constante evolución en el crecimiento de la población en las ciudades ha repercutido en el cambio de uso de suelo, provocando importantes efectos tanto desde el punto de vista ambiental, en el social y el económico.

En general, se observa una tendencia hacia una relación entre el crecimiento poblacional y la reducción de espacios verdes en ciudades densamente pobladas. El contacto con la biodiversidad, puede ser considerado como un indicador en la calidad de vida de los habitantes de una determinada área, por lo que el mantener suficientes espacios verdes de calidad y en cantidad frente al rápido crecimiento de las zonas urbanas representa un reto importante para los planificadores urbanos.

La importancia de las áreas verdes en las zonas urbanas, radica en los beneficios que trae a la misma población residente, efectos que pueden manifestarse en varios ámbitos de carácter social, desde la creación o desarrollo de una conciencia ecológica hasta el sentimiento de seguridad y salud física y mental de los habitantes.

La preservación de las áreas con vegetación puede mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de la creación de sitios de esparcimiento, al mejorar con las especies de plantas la calidad del aire, al ser un sitio de conservación o proveedor de hábitat de especies de flora y fauna silvestre, etc.

Para la cuantificación de las superficies arboladas municipales se utilizaron dos juegos de imágenes de satélite de los años 2010 y 2012. Se trabajó con una resolución de 5 metros (figura 1). Debido a que las imágenes tenían áreas cubiertas por nubes fue necesario traslapar las imágenes de ambos años para obtener una imagen completa libre de nubes.

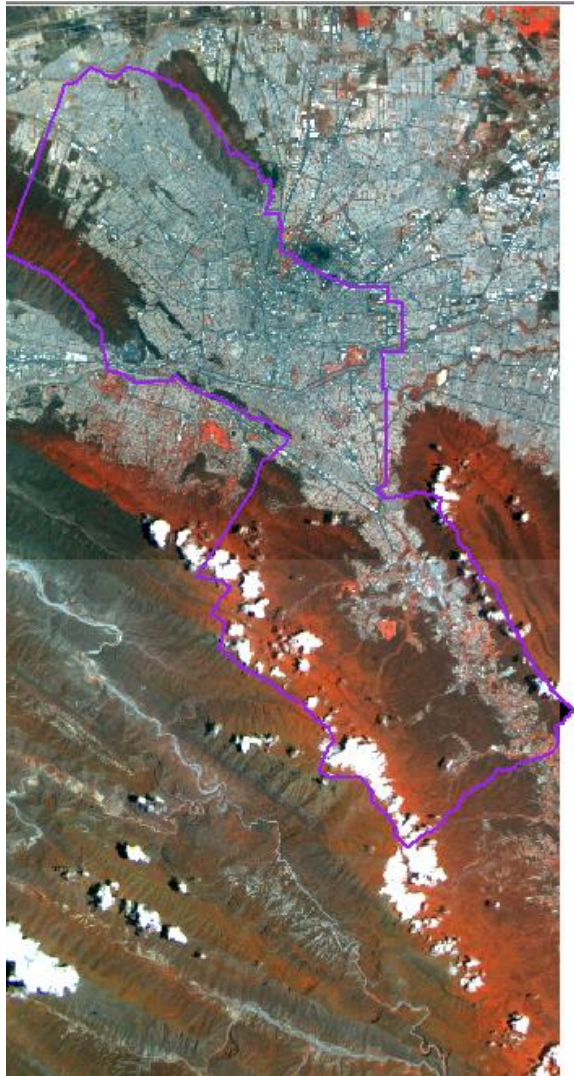


Figura 1 : Imágenes de 2012 para el municipio de Monterrey

Las imágenes utilizadas fueron registradas para hacerlas coincidir en su proyección geodésica con el polígono de los límites municipales. Se recortaron ambos juegos de imágenes para su proceso (Figura 2). El área municipal, comprendida entre el Cerro del Mirador (Ladera Este de la Sierra Madre), El Cañón del Huajuco y parte baja del Cerro de la Silla (al sur) y el Cerro de las Mitras (al Oeste)

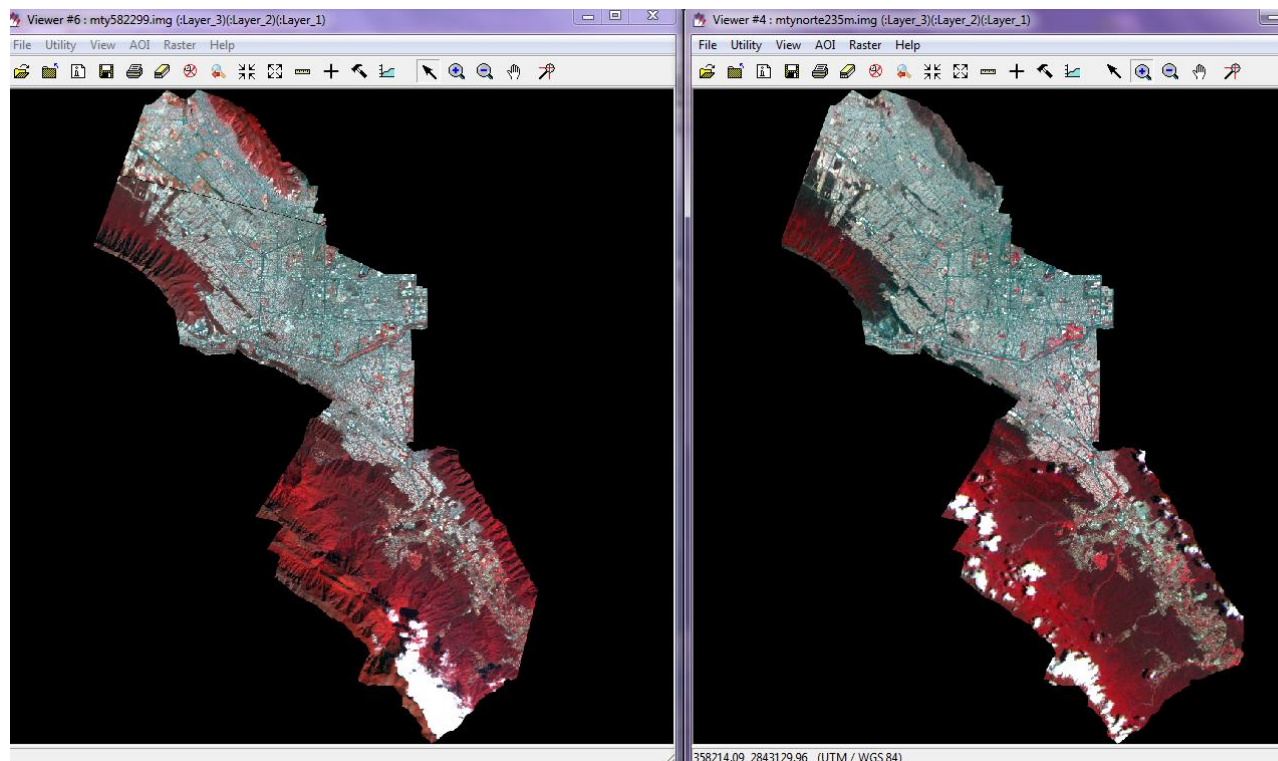


Figura 2: Imágenes de satélite del municipio de Monterrey del año 2010 (izquierda) y 2012 (derecha).

Después de delimitar el área se realizó un procesamiento digital para detectar biomasa aérea y posteriormente clasificar los resultados para reducir el número de clases a solo dos (áreas con cobertura vegetal y áreas urbanizadas) (Figura 3).

Las áreas con cobertura vegetal comprenden tanto predios con vegetación escasa, jardines así como las copas de los árboles ubicados en parques, calles, camellones, y predios particulares.

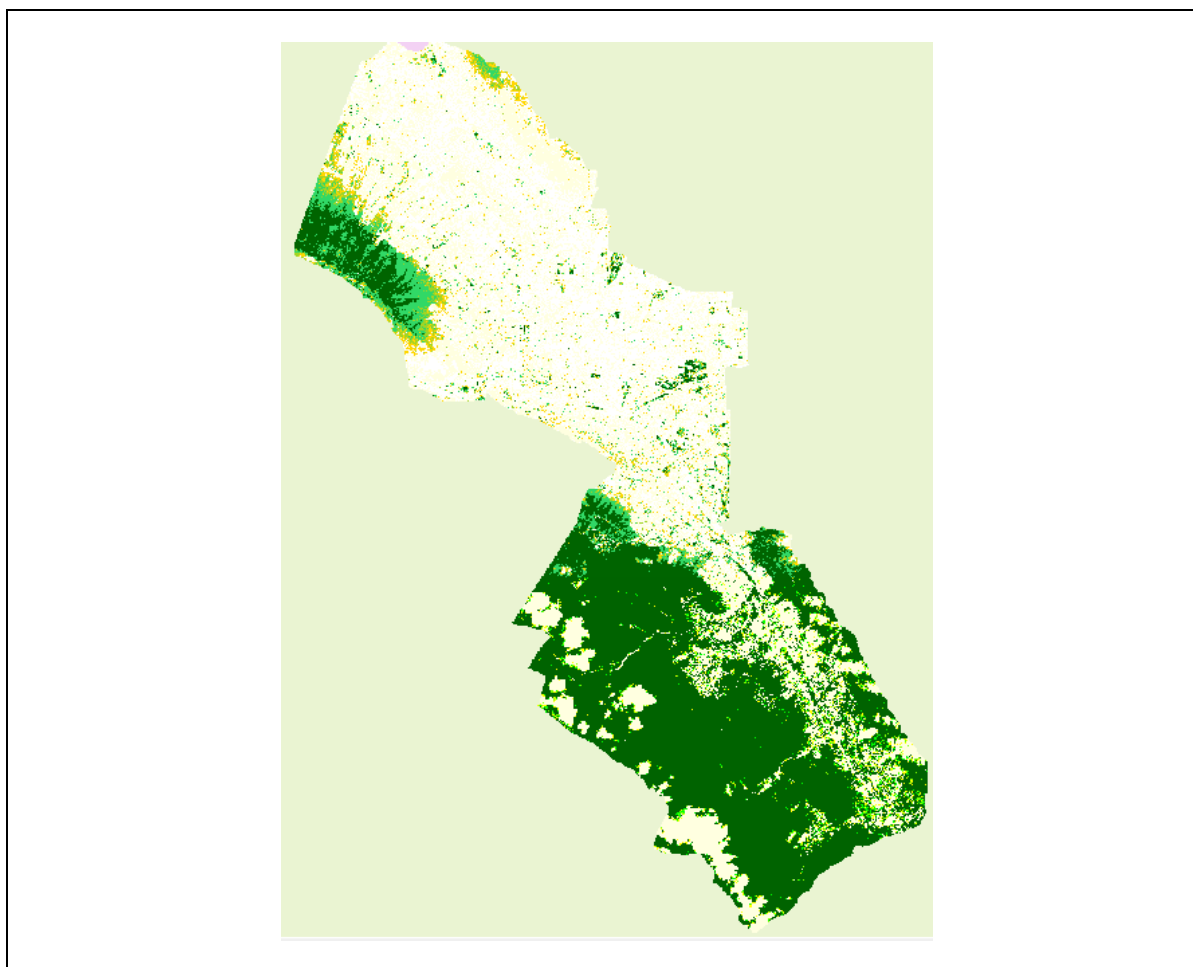


Figura 3: Resultado de la clasificación de las áreas verdes

Los resultados fueron verificados de dos maneras: a) verificación en *in situ* de los sitios obtenidos en esta clasificación y b) verificación de puntos específicos con el navegador Google Earth. En la figura 4 se observan los jardines ubicados en la parte oeste de la Macroplaza (frente al Palacio de Gobierno) y en la parte inferior central los jardines de la Plaza localizada al frente del Palacio Municipal. Cada una de las superficies en color verde corresponden a una unidad de vegetación.

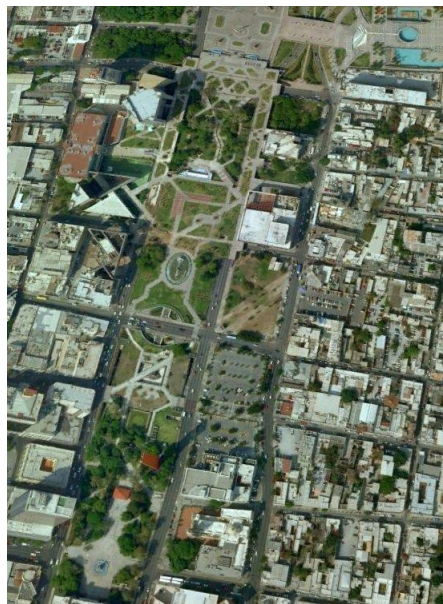
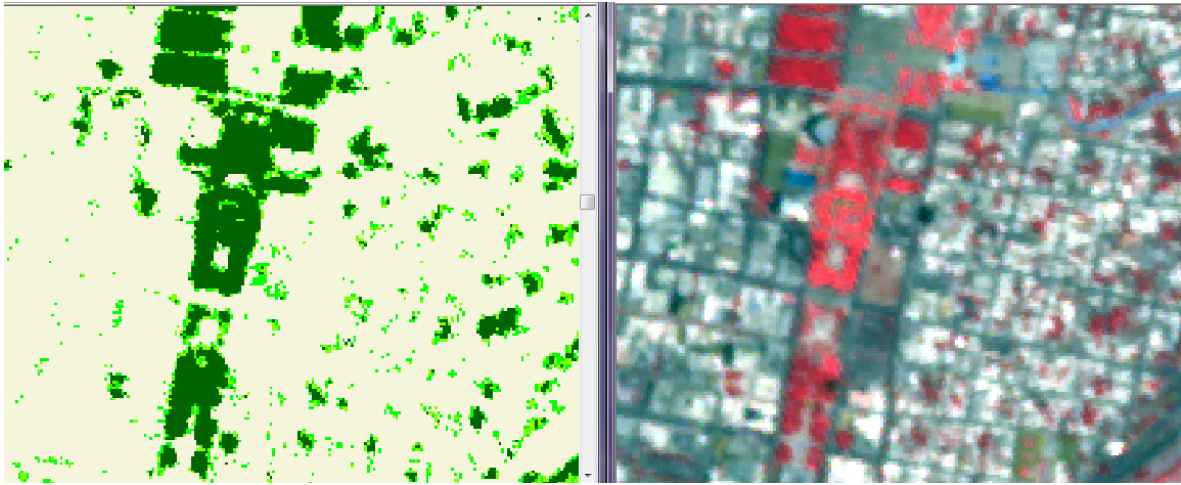


Figura 4: Resultado de la clasificación de la biomasa en la Macroplaza (imagen superior izquierda), proyección en falso infrarrojo (imagen superior derecha) e imagen de GE en la que se observa la correspondencia con la vegetación original (imagen inferior).

Con el fin de tener resultados precisos acerca de la distribución de las áreas verdes pertenecientes a Monterrey realizó una interpretación visual en las imágenes de satélite de las áreas registradas en la base de datos del municipio como áreas municipales, en esta base solo se tenía registrada la localización aproximada a manera de puntos de las áreas en cuestión. Posteriormente se realizó una división del municipio en cinco zonas (Norte, Poniente, Centro, Sur y Huajuco) (Figura 5).



Figura 5: División del área municipal por delegaciones

Resultados

De acuerdo con el estudio realizado por Roccatti (2004), las áreas verdes de Monterrey ocupan una superficie de 528.168 hectáreas. Esto da como resultado que existían 4.8 m² de área verde por habitante, considerando que en el año de estudio la población se estimó en 1'100,350 habitantes.

El censo del INEGI de 2010 dio como resultado que la ciudad de Monterrey contaba con una población de 1'135,000 habitantes. Los resultados del análisis de las áreas verdes realizado en septiembre de 2013 en la Facultad de Ciencias Forestales, UANL dan como resultado 1,838.75 hectáreas cubiertas por vegetación dentro del municipio de Monterrey.

En un primer análisis de las imágenes de satélite se observa una gran cantidad de área cubierta por vegetación. Sin embargo, debe reconocerse la diferencia entre áreas cubiertas por vegetación y áreas verdes. Mientras que un área cubierta con vegetación podría no estar accesible para la población, un “área verde” debe ser un espacio en el que predomine la vegetación y que además provea beneficios a la población y al medio ambiente urbano. Entre los beneficios más comunes se encuentran: que favorecen la actividad física, la integración social y una mejor calidad de vida a la población; deben proveer servicios ambientales como el control de la temperatura urbana, la captura de carbono, mejoramiento de la calidad del aire, protección de la biodiversidad, reducción de la erosión, control de las inundaciones, ahorro de energía y control de ruidos. Considerando estas características solo 704.24 de las 1,838.75 hectáreas detectadas inicialmente cumplen con este estándar. El resto (1,134.50 ha) solo pueden ser consideradas como áreas cubiertas por vegetación ya que no están disponibles para el disfrute de la población por ser privadas o bien no existe la infraestructura o los caminos que permitan acceder a ellas.

Por lo tanto, en la ciudad de Monterrey se cuenta con 6.2 m² de área verde por habitante. Este resultado no puede ser interpretado como superior a los 4.8 m² reportados por Roccatti (2004) ya que debe tenerse en cuenta que la mayoría de las áreas verdes se concentran en el sur y poniente de Monterrey, lo que las torna en zonas prácticamente inaccesibles para los habitantes del centro y norte de la ciudad. En este estudio se encontró que la zona sur (incluyendo el cañón del Huajuco) contribuye en mayor medida a incrementar la cantidad de áreas verdes ya que aporta el 40.63% del total de las áreas verdes en el municipio. La zona sur de Monterrey que incluye: Col. Independencia, Garza Sada, Lázaro Cárdenas, Satélite y Huajuco se encuentra dentro de los estándares recomendados por la OMS ya que cuenta con 9.97 m² por habitante. La misma situación ocurre para el poniente de la ciudad (Cumbres, Cumbres Poniente, Cerro de las Mitras y San Jerónimo) la cual aporta el 32.49% de las áreas verdes y 12.78 m² de área verde por habitante. Sin embargo, la zona norte (Cd. Solidaridad, Cerro del Topo Chico, Mitras Norte, San Bernabé y Valle Verde) cuenta con tan solo 2.63 m² por habitante, lo que lo sitúa muy por debajo del estándar internacional. Lo mismo ocurre para la zona centro (Centro, Ind. Moderna, Mitras Centro y Obispado) que

cuenta tan solo con 3.48 m² de área verde por habitante. (tabla 1).

Zona	Área con vegetación (ha)	Área verde (ha)	habitantes	Área verde m2/habitante
NORTE	195.834	134.69	513,093	2.63
PONIENTE	304.446	228.82	178,907	12.78
CENTRO	186.941	54.57	156,458	3.48
SUR y HUAJUCO	447.28	286.15	286,892	9.97
Total	1134.50	704.23	1,135,350	6.2

Tabla 1. Áreas cubiertas con vegetación, áreas verdes y área verde por habitante en el municipio de Monterrey.

En las últimas décadas el municipio de Monterrey ha tenido un crecimiento más ordenado que en el pasado. Sin embargo, su configuración inicial y la falta de un plan de desarrollo inicial hacen prácticamente imposible la creación de nuevas áreas verdes dentro de la ciudad. Por este motivo, se propone concentrar los esfuerzos en aumentar la calidad de las áreas verdes ya existentes en el centro de la ciudad. Además, Es importante controlar el crecimiento de la ciudad hacia el sur y poniente ya que la creación de nuevos fraccionamientos y el aumento poblacional harán que en los próximos años esta zona también se encuentre por debajo del estándar internacional. Las zonas centro y norte son zonas con suelos pobres, condiciones climáticas más secas y mayor densidad poblacional por lo que la arborización de estas zonas requiere mayores esfuerzos en la selección de las especies adecuadas para disminuir los costos de mantenimiento. Se recomienda pedir a los desarrolladores de fraccionamientos cumplir con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado para que se respeten los espacios que formarán parte de las áreas verdes públicas en cada una de las nuevas colonias.

El uso de árboles en las banquetas no incrementa, necesariamente, el “área verde” de la ciudad ya que como se mencionó en párrafos anteriores para que un área sea considerada como “verde” debe ser un espacio en el que predomine la vegetación, pero debe aportar beneficios a la población. Un árbol aislado cumple con algunas funciones

ecológicas y ofrece algunos servicios ambientales; sin embargo, no cumple con funciones sociales como el favorecimiento de la actividad física, la integración social y la mejor calidad de vida de la población. Por lo que se propone la creación de ecosistemas urbanos en las diferentes áreas de la ciudad con el fin de cambiar de categoría de áreas cubiertas con vegetación a áreas verdes.

Las metas a alcanzar en términos de área verde y número de árboles, considerando que un árbol adulto requiere 16m² para desarrollarse adecuadamente se presentan en la tabla 2.

Zona	Superficie requerida para lograr 9m ² /habitante	Déficit de áreas verdes (ha)	Número de árboles maduros requerido para lograr 9m ² /habitante
NORTE	461.78	327.09	204,431
PONIENTE	161.01	-----	-----
CENTRO	140.81	86.32	53,950
SUR y HUAJUCO	258.20	-----	-----
Total	1021.80	413.41	258,381

Tabla 2. Superficie requerida y número de árboles maduros requeridos para lograr 9m² de área verde por habitante.

A lo largo de las décadas, los árboles también han tenido temporadas en las que ciertas especies se han puesto de moda. Así en los años 70 se realizaron grandes plantaciones urbanas y rurales con eucaliptos (*Eucalyptus spp.*). Posteriormente le siguieron las plantaciones urbanas con fresnos (*Fraxinus spp*), Laurel de la India (*Ficus microcarpa*), Ficus (*Ficus benjamina*), Trueno (*Ligustrum japonicum*), todas estas especies son consideradas no nativas; sin embargo, por su rápido crecimiento fueron escogidas sin tener el conocimiento completo de su biología, o de los problemas que por su origen, traerían a las calles, banquetas, edificaciones y áreas verdes en general.

Estas modas en la reforestación han traído consecuencias catastróficas cuando se han presentado contingencias ambientales, tal es el caso de la helada que azotó a los estados del Norte de México en febrero del 2011, dónde en ciudades como Chihuahua se registraron temperaturas inferiores a los -20 °C, temperaturas congelantes que arrasaron con prácticamente todo el arbolado de la ciudad, compuesto en su mayoría

por especies del género *Eucalyptus*, árboles de muy rápido crecimiento, que se distribuyen de manera natural en Australia donde normalmente no se alcanzan estas temperaturas. En el caso de Monterrey también se registraron temperaturas congelantes que arrasaron con más de 100,000 árboles. Este problema pudo haberse evitado si se hubieran seleccionado especies nativas y adaptadas a las condiciones climáticas locales.

Debido a que en el municipio de Monterrey existen muy pocos espacios lo suficientemente grandes para establecer nuevas áreas verdes, los esfuerzos deben concentrarse en mejorar la calidad de las ya existentes, mediante la remoción del arbolado decadente o muerto y su pronta reposición por especies nativas, de preferencia de gran tamaño, ya que los árboles pequeños dependen en gran medida de los cuidados de terceros, por lo que de no contar con un estricto y efectivo programa de riego / mantenimiento, se ponen en riesgo estas plantaciones. Aún más importante que buscar un número determinado de árboles plantados, se debe buscar un número de árboles establecidos, donde se asegure su permanencia y óptimo desarrollo, para que en caso de cualquier contingencia ambiental, estos sigan cumpliendo con sus funciones ecológicas y de esparcimiento.

Cabe destacar que el número de metros cuadrados por habitante encontrado en este estudio (6.2 m²) no significa que toda la población tenga acceso a las áreas verdes, ya que no cumple con la distribución recomendada dentro de la ciudad, o bien no se cuenta con un buen acceso además de que la calidad y diseño de las mismas puede no ser la óptima para la población. El resultado de 6.2 m² de área verde por habitante debe servir junto con la normatividad específica en esta materia, como una herramienta de gestión para el diseño y ejecución de una política pública de mejoramiento, mantenimiento e incremento de las áreas verdes.

Un aspecto importante es que se debe buscar que estas áreas verdes sean accesibles a la población. En general, en ciudades relativamente nuevas como Curitiba, Brasil, se ha buscado que haya un área verde a una distancia no superior a los 300 metros de cada habitante, esto es casi imposible en ciudades más antiguas como Monterrey. Sin embargo, sí se pueden mejorar medios y vías de transporte, así como servicios /

amenidades, como instalaciones deportivas, organización de actividades que fomenten la conservación y consciencia ecológica para hacer más atractivo el acercamiento de los ciudadanos a dichas áreas.

A manera comparativa se presentan los resultados de área verde por habitante de algunas ciudades (tablas 3 y 4). Destaca la ciudad de Curitiba, Brasil con 52 m² de área verde por habitante y además perfectamente distribuidos en toda la ciudad. En la Tabla 3 se presentan las ciudades con menor área verde por habitante, se puede observar que aunque por debajo del estándar recomendado por la OMS, Monterrey se encuentra por arriba de ciudades como Buenos Aires, Tokio y la Ciudad de México.

Ciudad	Superficie / habitante (m ²)
Curitiba, Brasil	52
Rotterdam, Países Bajos	28.3
Nueva York, EUA	23.1
Madrid, España	14
Toronto, Canadá	12.6
Paris, Francia	11.5

Tabla 3. Ciudades con mayor cantidad de áreas verdes por habitante.

Ciudad	Superficie / Habitante (m ²)
Buenos Aires, Argentina	1.9
Tokio, Japón	3
Ciudad de México, México	3.5
Monterrey, México	6.2

Tabla 4. Ciudades con menor área verde por habitante.

Un aspecto que debe destacarse es que debido a las condiciones de aridez en las que se encuentra ubicada la ciudad de Monterrey el aspecto de sus áreas verdes podría no ser comparable en términos de densidad o frondosidad con las áreas verdes ubicadas en zonas con mejores condiciones climáticas. Sin embargo, sus 6.2 m² por habitante cumplen las funciones que tienen las áreas verdes en cualquier parte del mundo.

El resultado de inequidad en la distribución de las áreas verdes representa un nuevo desafío, que deberá enfrentarse no solo con programas de arborización sino con programas de creación y mejoramiento de las áreas verdes. La ciudad de Monterrey tiene que planearse en forma íntegra, como un ente con distintas partes y funciones, pero en el que todo está interrelacionado. Una de esas partes debe estar conformada por las áreas verdes accesibles para toda la población. Además, debido al crecimiento del Área Metropolitana es necesario crear políticas de crecimiento y creación de áreas verdes de manera coordinada con el resto de los municipios metropolitanos ya que las áreas verdes de los municipios aledaños como Santiago, Santa Catarina, Guadalupe, San Pedro y García podrían desempeñar funciones que los habitantes de Monterrey podrían aprovechar.

Para el establecimiento de las zonas prioritarias a ser transformadas en áreas verdes se debe considerar la densidad poblacional y la distancia de las áreas verdes a los núcleos de población. En este estudio se encontró que las zonas prioritarias para la ubicación de áreas verdes son el norte y el centro de la ciudad. Dentro de la zona centro no se localizaron áreas con potencial para convertirse en áreas verdes, por lo que se propone el mejoramiento de las ya existentes. En la zona poniente se detectaron lotes con potencial para convertirse en áreas verdes que den servicio a la población (tabla 5.)

Predio	Colonia	Tipo	ha
Optometristas	Periodistas de México 2da. Etapa la alianza	Baldío	3.77
Cazón	San Bernabé ampliación	Baldío	6.28
Los Gavilanes	Paso del águila	Baldío	1.04

Tabla 5.- Predios ubicados en la zona Norte de la Ciudad con potencial para convertirse en áreas verdes.

Además de los predios anteriormente propuestos el *Plan Metropolitano 2021: Desarrollo urbano de la zona conurbada de Monterrey*, considera, entre otros, a los cauces y ríos (Santa Catarina, La Silla y Topo chico), como parques urbanos a futuro. Por lo que se tiene justificado su uso para tal efecto. Por otro lado, la carta de ordenamiento ecológico y parques urbanos del Plan Metropolitano 2021 contemplan estos cauces (Santa Catarina, La Silla, Pesquería y Topo chico), como áreas con urgencia de restauración. Por lo que con la habilitación de estas áreas se cumpliría con las metas del Plan Metropolitano y además se incrementaría la cantidad de áreas verdes para la ciudad.

Las ciudades que invierten en buenas políticas gubernamentales son las que gozan los beneficios de ambientes más saludables y más sustentables. Aunque la riqueza económica se correlaciona con una buena política ambiental, ciudades en países en vías de desarrollo han encontrado alternativas como lo son el plantar árboles e incentivar el comportamiento sustentable para reducir su impacto ambiental y mejorar sus condiciones de vida. Las ciudades como Monterrey, que están creciendo rápidamente deben capitalizar con las experiencias y prácticas de otras ciudades exitosas para ponerse en camino a un futuro más saludable y sustentable.

Además debe incentivarse la participación ciudadana y la educación, de tal manera que los diferentes segmentos de la población, desde niños hasta adultos estén bien informados acerca de los beneficios de los espacios verdes urbanos para que puedan contribuir al mantenimiento de las áreas verdes, ya que las autoridades no tendrían la capacidad de mantener o salvaguardar todas las áreas verdes de la ciudad.

La ciudad de Monterrey presenta un gran crecimiento inmobiliario desde hace más de una década, esto representa una necesidad y una oportunidad para la creación de espacios verdes que brinden beneficios tanto ecológicos como sociales. La misma innovación en el establecimiento de áreas verdes, ha permitido que se desarrollen sistemas mejor adaptados para el rápido crecimiento poblacional de zonas urbanas, como es el caso de las azoteas y muros verdes, donde en espacios reducidos o ya existentes donde se ha modificado el uso de suelo, puede de nuevo recuperarse parte de la superficie con vegetación original.

La ciudad de Monterrey cuenta con un gran potencial para ubicar especies de árboles, arbustos y plantas rastreras que aumenten la densidad de áreas verdes del municipio, tanto espacios ya existentes como camellones de avenidas, banquetas, parques, plazas, como de áreas nuevas que tienen oportunidad de planearse / diseñarse con características que las conviertan en áreas verdes de acuerdo con los estándares internacionales.

Existen ejemplos muy exitosos donde incluso en áreas reducidas como lo son los camellones o avenidas importantes se han realizado proyectos de arborización, como es el caso de Calzada del Valle y Calzada San Pedro, en el municipio de San Pedro Garza García, N.L. en el que incluso el arbolado longevo pero saludable, fomenta un sin fin de actividades de recreación y esparcimiento al aire libre que atrae tanto a residentes del municipio como a los habitantes del municipio de Monterrey o Santa Catarina.

En el municipio de Monterrey también se han llevado a cabo proyectos más jóvenes de arborización en grandes avenidas como es el caso de la Avenida Lázaro Cárdenas (Las Torres), donde se ha logrado aumentar la presencia de los ciudadanos en actividades deportivas y de esparcimiento. Ésta área podría mejorarse e incrementar el número de usuarios con la creación de pistas para entrenamiento y señalamientos adecuados para corredores.

Por otro lado, las banquetas como espacio de tránsito de peatones podrían también formar parte de las áreas verdes del municipio, sobre todo en las áreas comerciales peatonales que tendrían la función de espacio para la convivencia social. En estos lugares es necesario elegir de manera adecuada las especies arbóreas y arbustivas para que no representen un riesgo para las personas, edificaciones o bien para el estado general de las calles / tuberías. Por lo que se recomienda tomar en cuenta los siguientes factores para elegir las especies adecuadas para estas zonas:

a) Sistema radicular.- Es de suma importancia considerar el sistema radicular de las especies a utilizar, se recomienda utilizar especies cuyas raíces crezcan hacia “abajo” y no hacia los lados. Evitando especies con raíces superficiales (como es el caso de aquellas de origen tropical como Ficus, Laurel de La India, Framboyán, etc.)

b) Forma del arbolado.- En espacios que serán transitados tanto por peatones como por automovilistas, deben escogerse árboles que tenga como mínimo 2.50 – 3 m. de tronco libre, donde no haya ramas presentes que representen un riesgo, es decir seleccionar árboles funcionales.

c) Necesidades hídricas.- Al ser utilizadas especies que generalmente no serán regadas tan frecuentemente o que tendrán escaso mantenimiento, es de suma importancia que estas tengan bajas necesidades en cuanto al consumo de agua para reducir la mortandad de las mismas.

Los parques y plazas son sitios en los que generalmente se busca pasar un mayor tiempo (que en banquetas o estacionamientos), es importante que las especies a utilizar proporcionen un ambiente que invite a una estancia más prolongada y segura, lo cual se logra con especies inofensivas (evitando el uso de plantas que representen un riesgo por ser tóxicas o agresivas -con espinas-) y aquellas que proporcionen abundantes espacios sombreados, ya que en ciudades como Monterrey, las temperaturas que se pueden alcanzar en gran parte del año son cercanas a los 40°C, por lo que un espacio sombreado y fresco representa una especie de “oasis” donde se pueden realizar muchas actividades que fomenten el ejercicio, convivencia o relajación.

En estos espacios la gama de especies a utilizar se amplía ya que el factor espacio no es generalmente un factor que restrinja su uso, siendo ideales aquellas que sean muy longevas y de preferencia siempre-verdes o de follaje perenne.

Por otro lado están los espacios residenciales o privados, que por sus características de acceso restringido no pueden entrar en la categoría de áreas verdes. Sin embargo, aunque no cumplen con la característica de accesibilidad para toda la población si cumplen con la función de proporcionar servicios ambientales tales como la captura de carbono, la retención de la humedad, la reducción del ruido y por consiguiente aumentan la calidad de vida de la población en general y de grupos o familias en particular con lo que se mejoraría la percepción de la ciudadanía sobre las acciones efectuadas por la administración para proteger y conservar el medio ambiente. Considerando que la ciudad de Monterrey cuenta con pocos espacios aptos para transformarse en áreas verdes podría realizarse un programa de arborización de

espacios privados, otorgando, a bajo costo, árboles nativos a los particulares que así lo requieran. Este programa deberá contar con un sistema de evaluación de los espacios para otorgar la especie adecuada a las condiciones en las que se plantará, podría acompañarse de un programa de seguimiento en el que se incluyan coordenadas y el desarrollo que tenga el árbol en los siguientes años.

Para la realización de este programa debe existir una selección estratégica de las especies a utilizar, ya que los espacios en los patios y jardines podrían ser reducidos y deben tomarse en cuenta las necesidades propias de la especie, pero además los beneficios que una correcta selección puede traer. Por ejemplo, al seleccionar una especie de follaje perenne, bien ubicada, logramos reducir la cantidad de energía solar en contacto directo con la edificación, trayendo como consecuencia la reducción del uso necesario de aparatos de climatización para enfriar los espacios interiores, logrando así no solo un impacto económico en los habitantes, sino también en la reducción de las emisiones de gases contaminantes que generan estos equipos.

El noreste mexicano por su amplia gama de ecosistemas, cuenta con un vasto número de especies potenciales para utilizar en todo tipo de áreas verdes. Estas especies se encuentran bien representadas en los 3 principales estratos de la vegetación: Arborescente, arbustivo y herbáceo, por lo que es fácil diseñar jardines de bajo mantenimiento (condiciones de poca agua) y con un gran impacto visual sin dejar de un lado la funcionalidad del espacio.

Monterrey presenta un clima ideal para especies arborescentes como lo son los Encinos: Encino Siempreverde (*Quercus virginiana*), Encino de Asta (*Quercus rizophylla*), Encino Roble (*Quercus polymorpha*) y Encino Laceyi (*Quercus laceyi*) los cuales son nativos de la Sierra Madre Oriental y cuyos sistemas de raíces son inofensivos para cualquier espacio urbano en Monterrey, además de ser especies muy longevas, en su mayoría de follaje perenne y con bajos requerimientos hídricos.

Asimismo, cuenta con especies arborescentes mejor adaptadas para regiones más secas o áridas como aquellas localizadas al Norte y Poniente de la ciudad, donde especies como el Ébano (*Ebenopsis ebano*), Anacahuita (*Cordia boissieri*), Mezquite (*Prosopis laevigata*) y Cenizo (*Leucophyllum frutescens*) encuentran las condiciones

climáticas ideales para desarrollarse.

Es importante tener en cuenta que las plantas no son solamente elementos decorativos o parte del inmobiliario urbano, estas son organismos vivos cuyas necesidades y medidas de protección dependerán de la cultura de las personas.

En la mayoría de las creaciones de espacios o áreas verdes, donde se llevan a cabo actividades de reubicación de especies o plantaciones nuevas, se debe prestar mucha atención al proceso de estabilización y establecimiento de las mismas, el cual comprende el período de tiempo donde las plantas se “adaptan” a sus nuevas condiciones físicas. Este período es siempre el más crítico, donde la supervivencia depende casi siempre de los cuidados extras que se le den hasta que estas especies comiencen su desarrollo en el nuevo sitio, condiciones como la humedad y control de plagas y enfermedades son básicas para lograr el éxito del proyecto.

En general, para la selección de plantas se recomienda elegir especies nativas por ser mucho más resistentes a las condiciones climáticas de la región, así como a los factores bióticos (plagas y enfermedades provocadas por insectos, hongos, virus y bacterias) presentes en el ambiente. Así mismo, al ser especies locales o autóctonas, estas tienen los requerimientos edáficos (de suelo) e hídricos que el mismo medio provee, por lo que su requieren de menos mantenimiento (en tiempo y dinero) que aquellas introducidas con necesidades especiales.

De igual manera, se recomienda que el mantenimiento de las áreas verdes en cuanto a riego se realice en las horas con temperaturas más bajas, para evitar que la humedad aplicada se evapore rápidamente y se optimice el uso del recurso.

También se recomienda reducir la superficie de céspedes y sustituir por especies rastreras, árboles o arbustos, ya que estas consumen menos agua que las especies de pasto como el San Agustín o Bermuda.

Establecimiento de Ecosistemas Urbanos

Una de las preocupaciones de la sociedad es definir el grado de coexistencia entre los seres humanos y los ecosistemas urbanos. Cada día son mayores las modificaciones que se realizan en las grandes ciudades por las nuevas urbanizaciones, donde se alteran los procesos de los ecosistemas, se modifica la composición de especies, se transforman los ciclos hidrológicos, se compactan los suelos y existe un incremento en la temperatura, lo que trae consigo que actualmente las grandes ciudades han establecidos metodologías para delimitar las áreas denominadas como islas de calor y definir la forma de disminuir el incremento en la temperatura, causada por el exceso de urbanización.

No obstante que los cambios que realiza el desarrollo urbano sobre los ecosistemas son de manera local, el impacto ambiental es global y a largo plazo. Estos cambios ambientales drásticos, afectan negativamente a la salud y al bienestar del ser humano.

Hoy en día el concepto de arborización en las grandes ciudades o metrópolis se ha modificado para construir espacios con un diseño de restauración de ecosistemas, donde el principio es crear un espacio sustentable para el desarrollo de la flora y la fauna, donde las plantas nativas, por su carácter mismo y diversidad, se desarrollen y se establezcan sin necesidad de suplementos como el agua, suelo, fertilizantes, y sean los amortiguadores de la contaminación ambiental, pero que además sean el alimento, el hábitat y el refugio para la fauna nativa, pero que también estos mismos ecosistemas sean el espacio de recreación y esparcimiento para los habitantes, que los invite a la reflexión sobre la preservación y conservación del medio ambiente y el desarrollo humano.

Los servicios ambientales que se obtienen de los ecosistemas urbanos son:

- Mayor diversidad de especies nativas; con lo que se preservan las especies de la región.
- Alimento, hábitat y refugio para la fauna silvestre; ya que existirá una mayor diversidad de alimento de flores y frutos.

- Mejora la calidad del aire; al tener mayor liberación de oxígeno y una absorción mayor de CO₂ y otros contaminantes
- Disminuye el impacto ambiental en los niveles de construcción, al romper con los grandes espacios urbanos
- Amortigua la contaminación auditiva; se disminuyen los sonidos agudos y altos.
- Otorga bienestar y salud al ser humano; al ser áreas de recreación, esparcimiento y reflexión.

Cuando se establezcan y se desarrollen varios ecosistemas urbanos, tendremos entonces corredores ecológicos, que nos permitirán lograr la armonía con la naturaleza, siendo ciudadanos con una gran sensibilidad ambiental y social.

Propuestas para mejorar la calidad y cantidad de áreas verdes del municipio de Monterrey:

Debido a la configuración inicial de la ciudad de Monterrey es prácticamente imposible la creación de nuevas áreas verdes dentro de la ciudad. Por este motivo, se proponen las siguientes alternativas:

- 1) Utilizar el resultado de 6.2 m² de área verde por habitante como una herramienta de gestión que, junto con la normatividad específica, sirva para el diseño y ejecución de una política pública de mejoramiento, mantenimiento e incremento de las áreas verdes.
- 2) Crear ecosistemas urbanos en las diferentes áreas de la ciudad con el fin de cambiar de categoría de áreas cubiertas con vegetación a áreas verdes para establecer corredores ecológicos que permitan lograr la armonía en la naturaleza, siendo ciudadanos con una gran sensibilidad ambiental
- 3) Habilitar los camellones de avenidas, banquetas, parques, plazas como áreas para practicar deportes o convertirlos en espacios para incentivar la vida social bajo superficies arboladas, de tal manera que estas áreas puedan convertirse en áreas verdes y dejen de ser solamente superficies arboladas.
- 4) Remover el arbolado decadente o muerto de los parques y jardines municipales y reponerlos rápidamente con especies nativas, de preferencia de gran tamaño.
- 5) Concentrar los esfuerzos en aumentar la calidad de las áreas verdes existentes en el Centro y Poniente de la Ciudad.
- 6) Considerar que para el establecimiento de áreas verdes deben tenerse como prioritaria la zona Norte ya que es una de las más pobladas, más áridas y con menos áreas susceptibles a ser transformadas en áreas verdes.
- 7) Hacer énfasis y vigilar que los desarrolladores de fraccionamientos cumplan con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado para que se respeten los espacios que formarán parte de las áreas verdes públicas en cada uno de las nuevas colonias.
- 8) Controlar el crecimiento de la ciudad hacia el Sur y Poniente de la ciudad ya que la creación de nuevos fraccionamientos y el aumento poblacional harán que en

los próximos años esta zona también se encuentre por debajo del estándar internacional.

- 9) Crear políticas de crecimiento y creación de áreas verdes de manera coordinada con los municipios metropolitanos ya que las áreas verdes de los municipios como: Santiago, Santa Catarina, Guadalupe, San Pedro y García podrían desempeñar funciones como áreas verdes para los habitantes de Monterrey.
- 10) Crear en los cauces de los ríos Santa Catarina, La Silla y Topo Chico áreas verdes con baja infraestructura, ya que éstos están considerados dentro del *Plan Metropolitano 2021: Desarrollo urbano de la zona conurbada de Monterrey*, como parques urbanos a futuro y como áreas con urgencia de restauración. Por lo que con la habilitación de estas áreas se cumpliría con las metas del Plan Metropolitano y además se incrementaría la cantidad de áreas verdes para la ciudad.
- 11) Reducir la superficie de céspedes en áreas públicas y sustituir por especies rastreras, árboles o arbustos, ya que estas consumen menos agua que las especies de pasto como el San Agustín o Bermuda.
- 12) Realizar una campaña de venta de árboles a bajo costo para áreas privadas. Aunque estas áreas no incrementarán el número metros cuadrados de área verde por habitante se mejorará significativamente el aspecto de la ciudad y la percepción de los habitantes de la ciudad de Monterrey acerca de la conservación del medio ambiente. Este programa deberá contar con un sistema de evaluación de los espacios para otorgar la especie adecuada a las condiciones en las que se plantará y acompañarse de un programa de seguimiento en el que se incluyan coordenadas y el desarrollo que tenga el árbol en los siguientes años.
- 13) Incentivar la participación ciudadana y la educación, de tal manera que los diferentes segmentos de la población, desde niños hasta adultos estén bien informados acerca de los beneficios de los espacios verdes urbanos para que puedan contribuir al mantenimiento de las áreas verdes urbanas.