



DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES, MARGINACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS ENTORNOS SALUDABLES EN EL CORREDOR URBANO INDUSTRIAL DE GUANAJUATO

Isaías Daniel Hinojosa Flores

Investigador posdoctoral en la ENES León, UNAM
dhinojosaf@enes.unam.mx

Jairo Agustín Reyes Plata

Investigador en la ENES León, UNAM
jreyes@enes.unam.mx

Resumen

La importancia de las áreas verdes radica en su multifuncionalidad en torno a la obtención de beneficios ambientales, sociales y culturales. Sin embargo, más que elementos urbanos disociados, deben considerarse como elementos intrínsecos en un continuo urbano y natural en la demarcación de las ciudades. En este sentido, las condiciones sociales y ambientales que existen en las ciudades de Irapuato, León y Celaya del corredor urbano industrial de Guanajuato ponen en relieve la necesidad de realizar investigación en torno a la importancia de las áreas verdes, su distribución y beneficio a los habitantes de las urbes. Para lo anterior se delimitaron las áreas verdes públicas de más de 0.5 ha y se definió un área de influencia de hasta 500 metros a la redonda. Como principales resultados se encontró una mala distribución de áreas verdes, pues algunas manzanas tenían acceso hasta a 7 áreas verdes, mientras casi la mitad de las manzanas de las tres ciudades estaban más allá de la distancia establecida y en su mayoría en colonias de alta y muy alta marginación. Se concluye que es necesario incluir áreas verdes en más zonas para asegurar el acceso, principalmente en las áreas de mayor marginación.

Palabras clave: áreas verdes, marginación, planeación urbana

GREEN AREAS AND HEALTHY ENVIRONMENTS IN THE URBAN-INDUSTRY CORRIDOR OF GUANAJUATO

Abstract

The importance of green areas (G.A.) lies in the multifunctionality involved in the environmental, social and cultural benefits. However, the focus on G.A. are more related to population use, rather than a continuum of green infrastructure; creating however, dissociated urban elements, even when those should be considered as intrinsic elements in an urban and natural continuum in the demarcation of cities. In this sense, the social and environmental conditions that exist in the cities of Irapuato, León and Celaya of the urban-industrial corridor of Guanajuato highlight the need to carry out research on the importance of green areas, their distribution and benefits to residents. For the above, public green areas of more than 0.5 ha were delimited and an area of influence of up to 500 meters in radius was defined. The main results found a poor distribution of green areas, since some blocks had access to up to 3 green

Recibido: 03-08-23 | Aceptado: 17-09-23



areas, while almost half of the blocks of the three cities were beyond the established distance and mostly in a context of very high marginalization. It is concluded that it is necessary to include green areas in more areas to ensure access, mainly in the most marginalized areas.

Keywords: green areas, margination, urban planning

INTRODUCCIÓN

El énfasis de la mundialización contemporánea en las sociedades en vías de desarrollo, ha concedido mayor importancia al estudio de territorios inmersos en actividades como la industrialización, la comercialización y el turismo (Ramírez y Blanco, 2000; Santos, 1993, 69); sin considerar que existen espacios cercanos y lejanos, que han sido modificados indirectamente por los flujos económicos o informáticos, alterando no sólo la vida de quienes habitan dichos espacios, si no del entorno mismo reflejado en el paisaje. En este sentido, los estudios urbanos se han centrado en la ciudad como el polo de desarrollo, supeditando a otros entornos diferentes a la lógica de la producción, como en el caso del Bajío mexicano (Ramírez y Blanco, 2000); por lo tanto, los aspectos relacionados con el manejo, cuidado, protección e interés mismo por la naturaleza, no ha sido una agenda primordial en el desarrollo urbano.

En particular, en México, el espacio público carece de una política permanente de atención, que se traduce en falta de mantenimiento y mala percepción de éstos por la ciudadanía (Vázquez y Flores, 2022). Por otro lado, actualmente la planeación de espacios verdes urbanos parece tener más protagonismo en la iniciativa privada que en el sector gubernamental (Ribeiro-Palacios et al, 2021), resultando en un conjunto de elementos urbanos disociados, que no son considerados como elementos intrínsecos en un continuo urbano y natural en la demarcación de las ciudades, presentando una fragmentación como unidad territorial y sistema ambiental (Romero y Vázquez, 2005).

Lo anterior tiene relación con la referencia de las ciudades como lugares de edificación, en contraste con la importancia de la ciudad como el territorio en el que se vive. Entonces, los espacios habitables son el corazón del territorio urbano, pues a través de su uso continuo, es donde la sociedad se encuentra con los otros, fuera de la familia y el trabajo; en este sentido los espacios verdes no son la excepción, pues, en alusión a Jan Gehl (2007), el diseño urbano es primero vida, luego espacios y finalmente edificios. En este sentido, cada vez más iniciativas han visto a los espacios verdes urbanos como necesarios para mantener la sostenibilidad de las ciudades, tal como se demuestra en el índice de biodiversidad urbana de Singapur, así como su vínculo con la salud de la población. En este sentido, cabe resaltar la importancia de las áreas verdes como elementos funcionales de la producción del espacio social, necesarios para incentivar la habitabilidad urbana, el desarrollo económico, inclusión social y recreación (Bonilla, 2013).

Asociado a la sostenibilidad y a la habitabilidad, el concepto de entornos saludables tiene su origen en la creación de la red de ciudades saludables de la OMS en 1987, la cual se establecieron tres enfoques: 1) la importancia de la acción local para la mejora de las condiciones de salud, 2) la importancia de los entornos urbanos en la salud y bienestar y 3) el papel clave de los gobiernos locales en crear condiciones de apoyo para fomentar una vida saludable para todos (Tsouros, 2015). En particular, es relevante que se relacione a la salud con el entorno urbano, pues permite desarrollar un campo de estudio multidisciplinario donde



necesariamente se concibe la salud bajo un aspecto vivencial, así como del espacio social, que es donde ésta tiene lugar. En este sentido, los elementos urbanos, simbólicos, percibidos y transitados, como nodos de la producción del espacio (Lefebvre, 2013), tienen una importancia en el bienestar material, así como el significado de dichos elementos en la percepción del entorno saludable; por ende, del uso de los espacios públicos.

En particular, diversas investigaciones han relacionado que el habitar cerca de las áreas verdes tiene impactos con las mejores condiciones de natalidad, efectos benéficos para prevenir el estrés, beneficios psico-emocionales, así como de una influencia positiva en la disminución de violencia y en mejorar el tejido social (Mayen y Utomo, 2021; Agay-Shay et al, 2014; WHO, 2016; Coombes, et al, 2010; Jones et al, 2009). En este sentido, la presente investigación tiene el objetivo de reconocer la distribución y cercanía a la población de las áreas verdes en las principales localidades del corredor urbano-industrial de Guanajuato: León, Irapuato y Celaya; a través de un reconocimiento del contexto relacionado a la marginación como contexto de los entornos saludables en los casos de estudio, basado en un análisis cartográfico de los datos del censo de población y vivienda (INEGI, 2020) y del índice de marginación por colonia (CONAPO, 2022).

CIUDAD, PAISAJE Y ÁREAS VERDES

El paisaje, como lo refiere Nogué (2007) a la definición canónica de “diálogo secular entre el entorno natural y la actividad humana tal como es percibido por la colectividad y los individuos que la integran” (181); requiere de la comprensión de tres elementos: naturaleza, actividad humana y percepción. Lo anterior, de acuerdo a Nogué (2007) se relaciona con la definición del paisaje como un entorno percibido, que propone, es oculto en el entorno urbano, más latente que patente y como un proyecto de paisaje futuro (184). Los espacios verdes, en este sentido, nacen de un diseño urbano que pretende recrear espacios naturales con un beneficio estético y funcional en las ciudades, tratando de emular a la naturaleza bajo la necesidad de reencontrarla en el dominio de un espacio abstracto; su función, sin embargo, sigue establecida de acuerdo con la forma de vivir el espacio que se representa y, en suma, se produce (Lefebvre, 2013). En este sentido, este proceso de producción surge a través del encuentro dialéctico entre espacio y sociedad que, sin embargo, circunscribe a otro proceso dialéctico más cotidiano, que se produce entre el territorio y el paisaje (Santos, 2021).

El paisaje como producto de la mutua interacción con el territorio, establece un proceso de construcción del espacio social a través del dónde se vive y del cómo se vive (Lefebvre, 2013 ; Hinojosa, 2018). Sin embargo, el descifrar el papel de la naturaleza en el espacio social, forzosamente requiere de la presencia de otro elemento de dinámica espacial más allá de la comprensión del espacio donde se actúa (paisaje) y la acción en el espacio (territorio), esto es, la naturaleza misma como elemento que se concibe ajeno a la esencia humana a través de una fuerza que modifica el paisaje y, por ende, los cauces por los que el territorio los surca (Hinojosa, 2018). Por otro lado, separar la acción de la naturaleza respecto de la humana, recae en una construcción artificial; la cual le ha brindado diferentes atributos e hibridaciones que dependen del contexto de la cultura que los produce (Latour, 2012). De esta forma, los espacios verdes pueden relacionarse más a un diseño que usa elementos vivos, naturales, no vivos y artificiales que son concebidos por el usuario como elementos naturales; a diferencia de aquellos elementos que no son de *manufactura* humana (vivos) y que se perciben ajenos a un



entorno contenido en una lógica de espacio urbano que, sin embargo, siguen modificando la estética funcional bajo la necesidad de una intervención continua de manejo del área verde. De esta forma, al concebir a los espacios verdes como elementos insertos en un continuum de elementos espaciales grises, divergentes de éstos, permiten retomar el debate entre paisaje y naturaleza y el dilema de concebir a la naturaleza, entendida como el espacio absoluto, en una unidad espacial singular: la del paisaje (Simmel, 2013)

La contemplación del paisaje, al delimitarse visualmente, nace de la representación de la naturaleza en ese espacio y momento, lo cual, paradójicamente, aleja la representación misma de la naturaleza; pues ésta es indivisible debido a que en cada fragmento “*puede ser lugar de tránsito de las fuerzas universales de la existencia*” (Simmel, 2013 ,8). En este sentido, si se definen los espacios verdes como “sitios abiertos, parcial o completamente cubiertos por elementos naturales (es decir, vegetación), que incluyen parques urbanos, bosques, jardines y árboles a lo largo de la calle” (Mendoza, 2020), forzosamente significan una ruptura del entorno gris. De esta forma, los espacios verdes no sólo son elementos urbanos, si no paisajes donde la dinámica productiva del espacio social diverge del esquema del valor abstracto del espacio (Lefebvre, 2013) y produce territorios momentáneos de paisajes invisibles (Nogué, 2007); sobre todo, si nos referimos a los espacios verdes públicos, como una ruptura del continuo de elementos grises.

BENEFICIOS DE LAS ÁREAS VERDES

Como se ha descrito, los espacios verdes pueden significar en beneficios multifuncionales derivados de la relación entre el habitar de las personas en su entorno, como de la naturaleza misma desde un sentido más profundo de la relación humano naturaleza. Por principio, los beneficios pueden relacionarse, en una escala general, a la interacción de los procesos naturales con las necesidades de la población, esto es, la generación de servicios ecosistémicos que resultan de una red de espacios abiertos, cursos de río, jardines, espacios arbóreos, corredores verdes, arbolado en aceras y espacios rurales abiertos (TEP, 2005). En este sentido, las áreas verdes se pueden relacionar al concepto de infraestructura verde, si estas conforman una matriz continua, dentro o fuera de la ciudad, en la que se pueda asociar la presencia de diversidad de los ecosistemas (Mell, 2015). Además, aunque los espacios verdes urbanos pueden relacionarse a sitios esenciales para brindar servicios ecosistémicos necesarios para que los entornos urbanos sobrevivan y se desarrollen; no todas las áreas verdes tienen la misma importancia ecológica, debido a que sólo algunos ecosistemas específicos dentro de las ciudades tienen una importancia clave para cumplir dicha función (Breuste et al, 2013).

Por ejemplo, y en el caso de los beneficios ecosistémicos como la contención de inundaciones, estos pueden ser efectivos mediante estrategias focalizadas en las zonas de riesgo tales como acequias verdes (bioswales), pavimentos permeables o establecimiento de humedales, que pueden tener un grado de contención aceptable (Soz, et al, 2016); no obstante su éxito es limitado si no se considera un manejo regional, con estrategias de captura de lluvia en distintas áreas de los cauces, además del esfuerzo en enfrentar las barreras económicas, biofísicas y socio-políticas (Webber et al,2020; Li et al, 2020). Por otro lado, en el caso de la calidad del aire, las áreas verdes permiten mitigar y retener las partículas suspendidas de la industria, así como cumplir funciones de monitoreo atmosférico gracias a la captación y análisis de los polvos



en el follaje; sin embargo, para lograr una eficiencia adecuada se requiere planeación de la ubicación de las áreas verdes, así como de especies adecuadas para tal fin (Alcalá et al, 2008). En suma, el manejo de áreas verdes en términos operativos y conceptuales, aunque comienza a establecer las pautas en torno al objetivo del beneficio ecosistémico derivado de la integración de espacios multifuncionales, todavía tiene un peso mayor en el sentido estético y de uso de éstos por parte de la población urbana que no son asociadas a la dinámica ecológica del ecosistema. Por ejemplo, las especies que son producto de la sucesión vegetal natural de espacios verdes urbanos, se sustrae por motivos estéticos, prevaleciendo el uso de especies introducidas, siendo que esta sucesión secundaria permite un aumento de cobertura del suelo foliar que puede disminuir el *run off*, el efecto de erosión y favorecer la infiltración (Granados y Tapia, 1990; Garro, 2002); además, los beneficios económicos relacionados al establecimiento de especies adaptadas al entorno y por tanto, con menores gastos de mantenimiento, menor consumo de agua y mejores oportunidades de adaptarse al cambio climático. Por lo anterior, aunque la importancia ecológica de las áreas verdes es imperante, los beneficios directos de las áreas verdes dependen del uso de los habitantes y por tanto de su percepción y apropiación de dichos espacios; en este sentido, es importante diferenciar los espacios más cercanos y accesibles, de otros que cumplen funciones con mayor énfasis en la generación de servicios ecosistémicos, más grandes y normalmente fuera de los perímetros urbanos.

La importancia de las áreas verdes con respecto a su uso por parte de la población, resultó evidente durante la crisis de COVID en la ciudad de México, como demuestran Mayen y Utomo (2021) respecto a la importancia de las áreas verdes urbanas en el aumento de la autopercepción de bienestar (8.7%); principalmente debido a que aislamiento y el sedentarismo se asociaban con el deterioro de la salud mental, mientras que la actividad física, asociada a las áreas verdes, demostraban un apoyo a las situaciones adversas en este aspecto. En este sentido, la organización mundial de la salud (WHO, 2016) menciona diferentes beneficios de las áreas verdes urbanas, tales como relajación, mejoramiento del capital social, el sistema inmune, supresión de ruido y generación de sonido natural, reducción de contaminación en el aire, optimizan la exposición de la luz solar, mejora del sueño, entre otros. La cercanía a las áreas verdes permite el desarrollo de actividades que evitan el sedentarismo y por tanto disminuyan las tasas de obesidad y sus efectos nocivos (WHO, 2016; Coombes, et al, 2010; Jones et al, 2009); por otro lado, se reconoce el papel de los servicios culturales, de interacción social, fortalecimiento del tejido y sensación de comunidad de las áreas verdes con respecto a la salud de la población (Jennings et al, 2019) así como evidencia de la relación de los entornos verdes con la concentración, disminución del stress y en general a una mejor disposición a la salud mental (De Keijzer, 2019; Hansen et al, 2017; Van den Berg et al., 2019; Di Nardo, 2010). Para el caso de América Latina, aunque de forma más general, asegurar la provisión de los servicios ambientales significaría una mejora en las condiciones de vida; por lo que al establecer un marco de justicia ambiental y acceso a áreas verdes se produciría un efecto positivo en la condición social y por ende, en una mejora de la condición de salud poblacional (Reyes y Bolea, 2018; Romero y Vázquez, 2005).



RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MARGINACIÓN Y EL ENTORNO SALUDABLE

En el Corredor Urbano-Industrial de Guanajuato, el antecedente más evidente del cambio del paisaje se asocia al desarrollo agroindustrial y agroexportador que tuvo su germen entre las décadas de 1950 y 1970 (Ramírez y Blanco, 2000). Posteriormente, prosiguió un modelo de industrialización principalmente asociado a la actividad automotriz, el cual generó un polo de crecimiento económico que se reflejó en la atracción de mano de obra; esto significó que Guanajuato llegó a posicionarse como la sexta entidad en tamaño de población a nivel nacional con casi 4 millones de habitantes en 1995 (Graizbord et al, 1995), hasta crecer casi seis millones y medio de habitantes en 2020 (INEGI, 2020), lo cual significó un aumento aproximado del 60% de la población en dicho periodo. En el mismo contexto, el crecimiento urbano e industrial ha tenido implicaciones sobre la mala calidad del aire en los principales asentamientos urbanos, asociados a disminución en la función pulmonar en edades escolares (Romero-Calderón, 2017; Segovia et al, 2014), severas concentraciones de fluoruros y arsénico y moderadamente de nitratos en distintos pozos dentro del CIG (Tovar et al, 2017; Torres, et al, 2017) cuya exposición disminuye el coeficiente intelectual de los niños y son causas de genotoxicidad (Guzmán et al, 2016). Lo anterior, también se acentúa con la condición socioeconómica que pone en relieve la vulnerabilidad de la población, a pesar de los antecedentes de crecimiento económico; principalmente debido a que el 43.4% de los guanajuatenses viven en condición de pobreza; además, la situación de vulnerabilidad por ingresos menores a la línea del bienestar, se duplicó del 2008 al 2018 (CONEVAL, 2018). En contraste, el 26% de las localidades de Guanajuato se encuentran en una situación de media, alta o muy alta marginación, no obstante que existe una clara disminución respecto con las cifras de 2010, en la cual cerca del 45% de las localidades se encontraban con muy alta marginación (CONAPO, 2022; CONAPO, 2010).

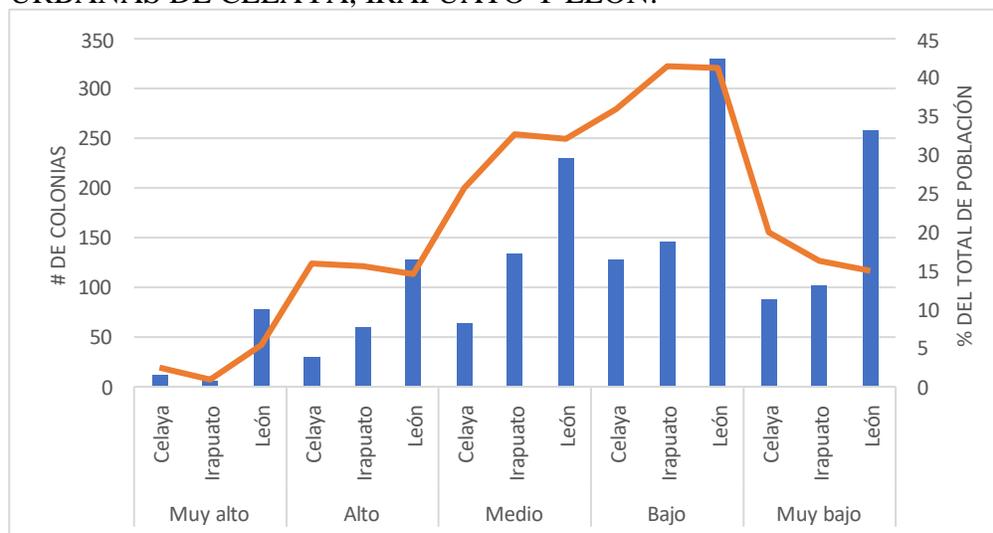
Cabe señalar que el índice de marginación por colonias de CONAPO (2022), es un referente de reconocimiento de contextos de habitabilidad urbana gracias a la escala de cálculo en la que se integran los múltiples indicadores, los cuales, al considerarse en el contexto del análisis de la vulnerabilidad de ingresos y pobreza, brindan un acercamiento escalar que permiten dilucidar procesos relacionados con los entornos saludables. El índice de marginación urbana por colonia se construye a partir de la distancia estadística entre la magnitud de los escenarios de referencia mínima de los 14 indicadores, con respecto a aquellas magnitudes obtenidas en las colonias de la República Mexicana (CONAPO, 2022), dichos indicadores propuestos pueden relacionarse con 3 dimensiones. El primero a la educación con dos indicadores: a) porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela y b) el porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica; la segunda a la salud, con un indicador medido como el porcentaje de población sin derechohabencia a los servicios de salud; y la tercera a la infraestructura de vivienda y servicios con 8 indicadores a) porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado, b) porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica, c) porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada, d) porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra, e) porcentaje de ocupantes en viviendas con hacinamiento, f) porcentaje de ocupantes en viviendas sin refrigerador, g) porcentaje de ocupantes en viviendas sin internet y h) porcentaje de ocupantes en viviendas sin celular. En este sentido, dichos indicadores consideran aspectos relevantes al contexto del entorno saludable, relacionado con la educación, acceso a tratamiento médico y condiciones de habitabilidad del hogar.



El uso del índice de marginación como referencia a la situación de los entornos saludables, fue descrito por Matheson et al (2012), para Canadá. En particular, encontraron que la dimensión de limitantes materiales del índice canadiense, tiene relaciones directas significativas con el sobrepeso, inactividad física, tabaquismo, alcoholismo, y discapacidad. Esta dimensión del índice canadiense, tiene aspectos similares al índice de marginación mexicano al considerar ingresos (indirectamente relacionado con la infraestructura del hogar), estado de mantenimiento de las casas (que puede asociarse con aspectos de servicios e infraestructura del hogar) así como con grado de estudios; adicionalmente, en Canadá se incluyen los desempleados de más de 15 años, familias monoparentales, hogares debajo del límite mínimo de ingresos y hogares que dependen de subsidios gubernamentales (Matheson et al, 2012). De forma similar, en el contexto de marginación mexicano, la situación tiende a ser más precaria bajo condiciones donde la mayor parte de la población es joven y con cifras de pobreza laboral, con pocas redes de apoyo familiar y de servicios de salud, asociado a trastornos y enfermedades, como la desnutrición infantil, el alto riesgo reproductivo y las adicciones en adolescentes y adultos, producto del rezago en el desarrollo social (CONEVAL, 2018; Reyes Morales, 2009). Esta situación puede ser menos alentadora cuando no existen elementos de cohesión social, relajación y beneficios generales a la salud que brindan las áreas verdes; sobre todo si estos espacios verdes disminuyen en contextos de alta marginación, como lo apuntan Reyes y Bolea (2018), para la ciudad de León.

En particular, en el caso de las localidades de estudio, la mayor parte de las colonias de medio a muy alto grado de marginación tienden a encontrarse hacia las periferias de las localidades urbanas (figura 1); destaca León con el porcentaje más alto de población en muy alta marginación y Celaya con el mayor porcentaje de la población con muy baja marginación (gráfica 1).

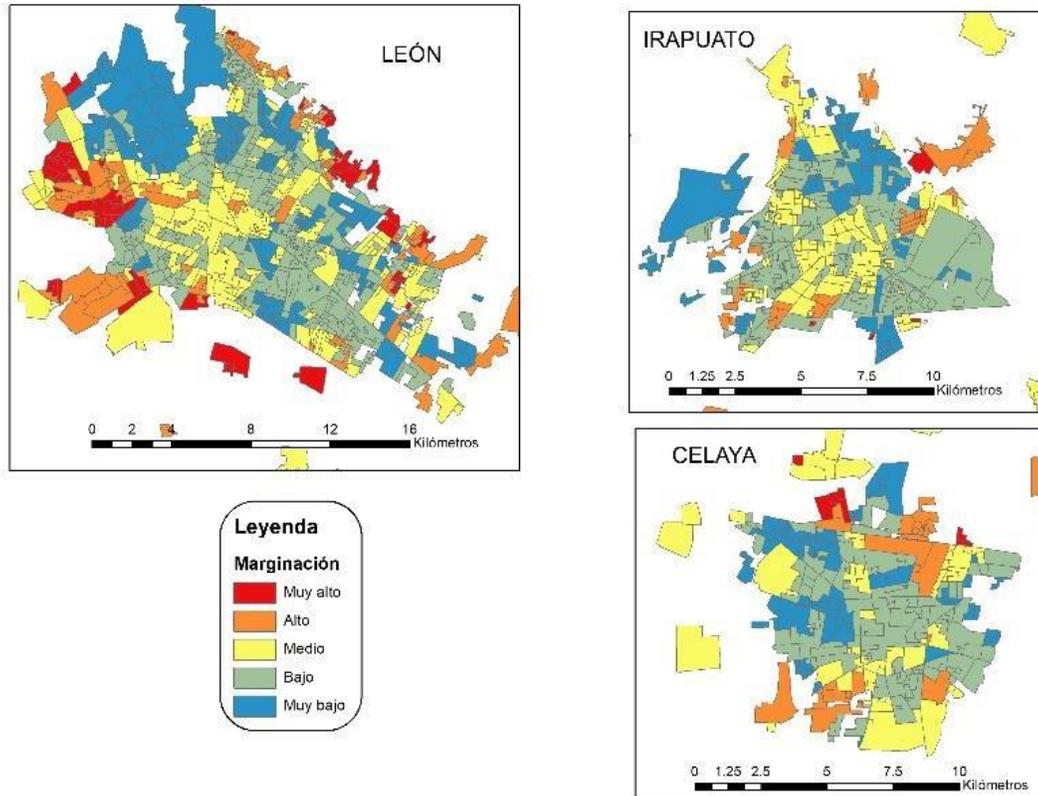
GRÁFICA 1. ÍNDICE DE MARGINACIÓN POR COLONIA EN LAS LOCALIDADES URBANAS DE CELAYA, IRAPUATO Y LEÓN.



Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO (2020)



FIGURA 1. ÍNDICE DE MARGINACIÓN POR COLONIA 2020.



Fuente: Elaboración propia con base en información vectorial de CONAPO (2020).

CONTEXTO METODOLÓGICO, ACCESO A LAS ÁREAS VERDES EN EL CORREDOR INDUSTRIAL DE GUANAJUATO

Aunque la condición de degradación de los espacios naturales del Corredor -Urbano Industrial de Guanajuato es alta y se presenta en una condición dispersa (Hinojosa y Reyes, en prensa), es posible analizar el acceso a los espacios verdes de los habitantes como un indicador para reconocer la cantidad de población que puede disfrutar de sus beneficios. En este sentido, se consideran las tres principales localidades urbanas del Corredor Industrial de Guanajuato: León, Celaya e Irapuato, cuya continua industrialización ha favorecido el crecimiento de zonas urbanas en los últimos 30 años.

La presente investigación retoma el análisis en éstas tres ciudades, por ser las de mayor tamaño en Guanajuato y que son relacionadas a un contexto de desarrollo industrial y crecimiento poblacional; por lo anterior, son referentes para reconocer el papel de las áreas verdes en un contexto de entornos saludables de ciudades cuya población crece, junto con el perímetro de las demarcaciones de las urbes. Por lo anterior y partiendo de la premisa en la que los espacios verdes, como parte del espacio público, se producen con la ciudad misma (Carrión, 2019), es importante identificar la cercanía y acceso de las personas a éstos, pues los beneficios que producen a la población se refieren principalmente al uso de sus espacios. De acuerdo con el



censo de población y vivienda 2020 (INEGI, 2020) en el contexto de movilidad de las tres localidades, en Celaya casi el 10% de las personas no cuentan con un vehículo motorizado propio, seguido de León (7%) e Irapuato (3%); sin embargo, aunque las cifras no son bajas, se debe considerar el contexto de inseguridad e insuficiencia de ingresos en el 43.4% de los guanajuatenses (CONEVAL, 2018), lo que limita un gasto excedente en el hogar en términos de acceder a un área verde. En este sentido Agay-Shay et al (2014) consideran que el disfrute de los beneficios de las áreas verdes se relaciona a una distancia máxima desde los hogares a no más de 300 metros, la cual, refieren como la distancia máxima para asegurar el acceso de los menores desde su hogar sin compañía de un adulto. De forma más específica, se atribuye que el máximo beneficio de las áreas verdes se obtiene a una distancia caminable a no más de 15 minutos; considerando una velocidad de 1.2 m/s al caminar, obtenida de la media entre los rangos de velocidad extremos, estadísticamente significativos, de caminata de hombres entre 40 a 49 años y mujeres entre 80 a 99 años (Bohannon y Andrews, 2011); de forma similar Saghapour y Moridpour (2017), establecen para Melbourne una distancia deseable hacia los centros recreativos de 10 a 20 minutos. En este sentido, en la presente investigación se considera la distancia viable a 15 minutos andando, la cual, asumiendo una velocidad media de caminata de 1.2m/s, en un contexto urbano de rutas no lineales ni continuas; la cual es cercana a una distancia de hasta 500 metros (Ambiente Italia Research Institute 2003, World Health Organization, 2016, Pickard et al, 2017)

Por otro lado, no sólo la distancia a las áreas verdes son un criterio para considerar el acceso. Aunque diversas investigaciones proponen el cálculo en base al NDVI (Aryal y Aryal, 2022, Li et al, 2015, Agay-Shay et al, 2014; Dadvand et al. 2012), el cual tiene la ventaja de reconocer el estado de la vegetación, no se considera el acceso a las áreas verdes, así como el uso recreativo. Esto significa que se pueden considerar lotes baldíos, zonas periurbanas o parque privados que no tienen ni un acceso generalizado ni la práctica de las actividades recreativas, principalmente por motivos de inseguridad o propiedad privada. Por lo anterior, se consideró el análisis de datos en línea donde se referenciarán parques o áreas verdes de acceso público, además de la identificación mediante Google Earth y Google Street para verificar que no existiese alguna barrera física que evitara el acceso público, además de mostrar indicios de uso recreativo. Además, con referencia a Agay-Shay et al (2014), se consideraron sólo las áreas verdes mayores a media hectárea, como el mínimo de espacio representativo para considerar beneficios generalizados a la población.

La base de datos y análisis, se realizó mediante digitalización directa y cálculo geoespacial en el software QGIS (v3.30.2), considerando bases de datos en línea de sitios oficiales como referencia de los sitios a considerar. Se consideraron sólo áreas verdes con más de media hectárea de superficie, públicas; la distancia a las viviendas se calculó con base en el marco geoestadístico del censo de población y vivienda (INEGI, 2020) y considerando datos del censo de población y vivienda 2020 (INEGI, 2020). Se consideraron manzanas de viviendas que al menos el 50% de su superficie estuviese dentro del rango de distancia mínima, así como el índice de marginación por colonia. Además, se contrastaron los datos de distancia a áreas verdes y de cantidad de población en las cercanías, con los datos del índice de marginación por colonia de CONAPO (2022), como un referente de las condiciones de vida en la suma de hogares en el contexto territorial y por tanto de habitabilidad y entornos saludables.



RESULTADOS

Derivado del análisis espacial, se localizaron 144 áreas verdes con más de media hectárea en las tres localidades urbanas, de las cuales 64 correspondieron a la localidad urbana de León, 47 a Celaya y 33 a Irapuato; además, la distancia mínima de 500 metros alrededor de las áreas verdes, significaron una cobertura de cerca del 56.4% de manzanas de Celaya, el 44.8% de manzanas en Irapuato, y el 36.9% en León (gráfica 2); además, la distribución de las áreas de influencia demuestran varios espacios dentro de la estructura urbana que no tienen cercanía a un espacio verde funcional (figura 2). Respecto a la cantidad de superficie de área verde con relación a los habitantes en el área de influencia, se puede observar que la mayor cantidad se encuentra en la periferia sur de Celaya, seguida por la periferia norte de León, mientras existe una cantidad similar de superficie por habitante en algunas zonas más céntricas de León y Celaya; finalmente, con menos disposición en general de área verde por habitante en el área de influencia, la ciudad de Irapuato (gráfica 3). Además, se puede observar que la mayoría de las áreas verdes de interés, se encuentran predominantemente en colonias con índices de marginación baja a muy bajos, así como se evidencia que las áreas verdes con más superficie por habitante se encuentran en esta zona de influencia (colores azules y verdes, figura 3). De las misma forma existen zonas de influencia de 4 y hasta 6 áreas verdes que se yuxtaponen en ciertas manzanas, como es el caso del norte de Celaya, extremo sur de Irapuato, y centro de León, principalmente; las cuales también presentan una patrón de recurrencia en colonias de baja a muy baja marginación con la excepción de algunos casos del sur de Celaya y sur de Irapuato, donde se refieren a colonias de marginación media (figura 4). En general, en la gráfica 3, se puede observar que la mayor parte del número de colonias en las zonas de influencia de las áreas verdes, se encuentran en zonas de baja y muy baja marginación.

GRÁFICA 2. PORCENTAJE DE MANZANAS A MENOS DE 500 m DE LAS ÁREAS VERDES

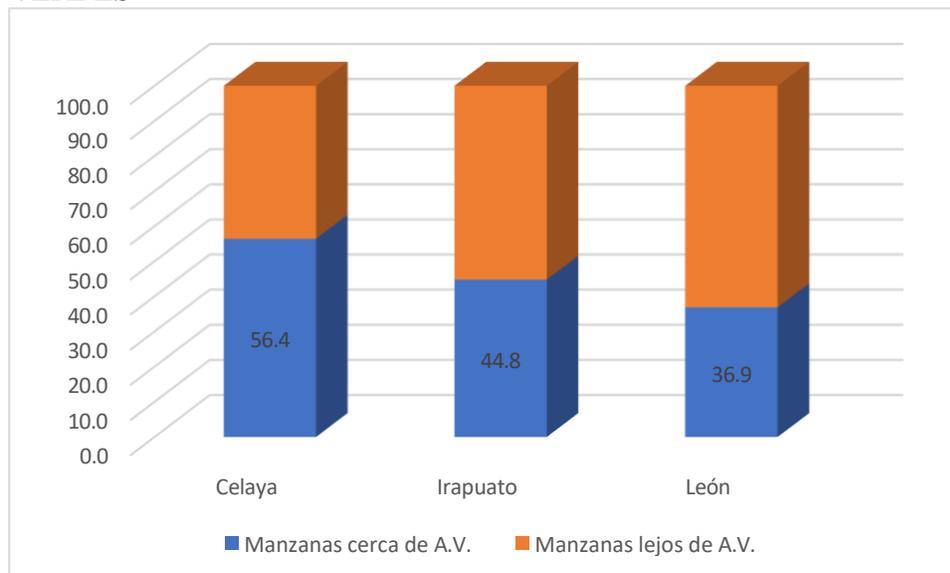
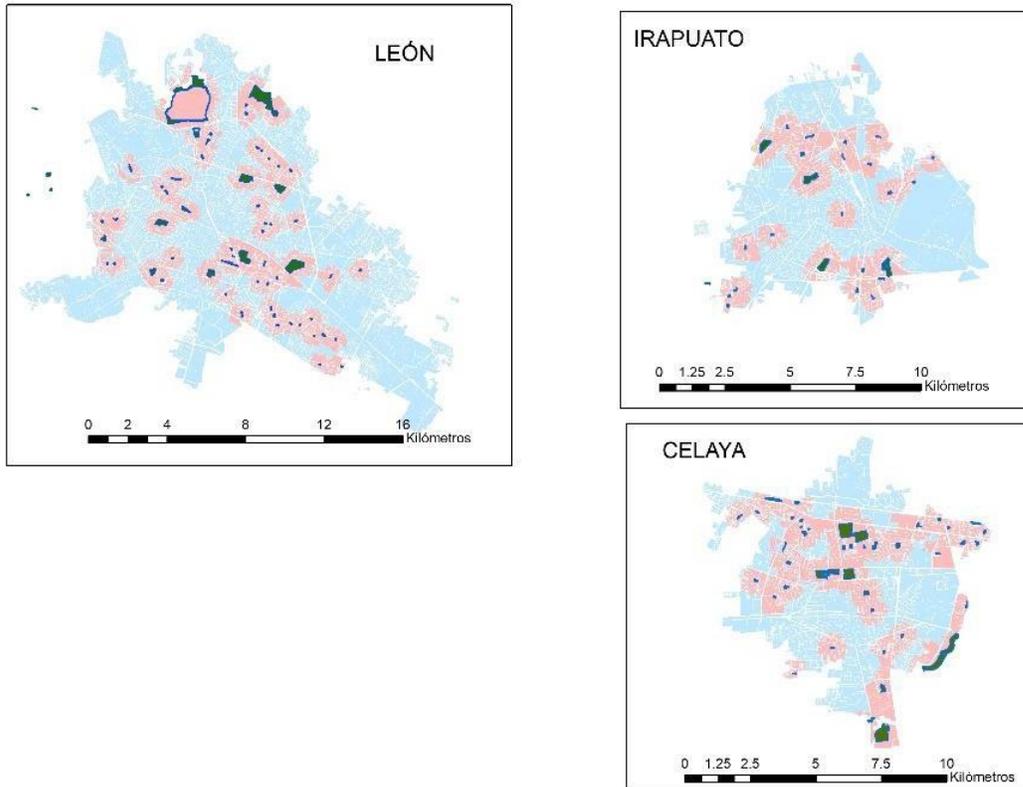




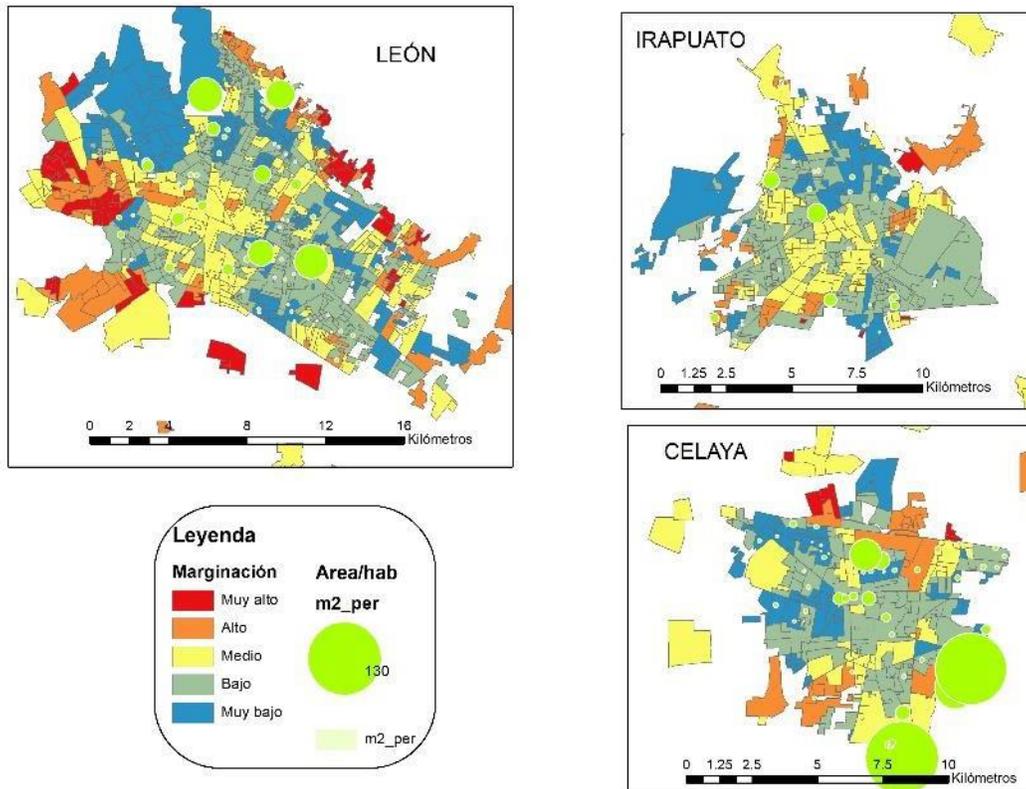
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS VERDES DE INTERÉS Y SUS MANZANAS DE INFLUENCIA.



Fuente: elaboración propia.



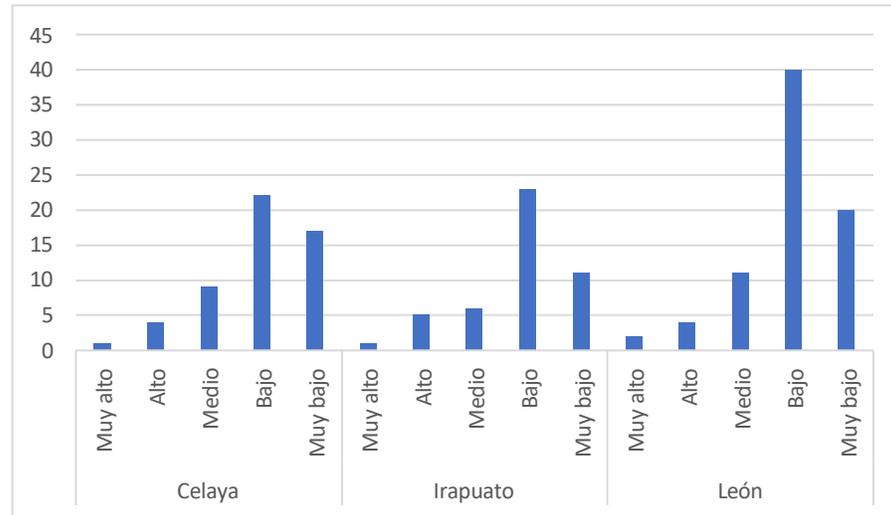
FIGURA 3. RELACIÓN ENTRE CANTIDAD DE POBACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y SUPERFICIE DEL ÁREA VERDE, ASÍ COMO SU RELACIÓN CON LE GRADO DE MARGINACIÓN POR COLONIA.



Fuente: elaboración propia con base en el censo de población y vivienda 2020.



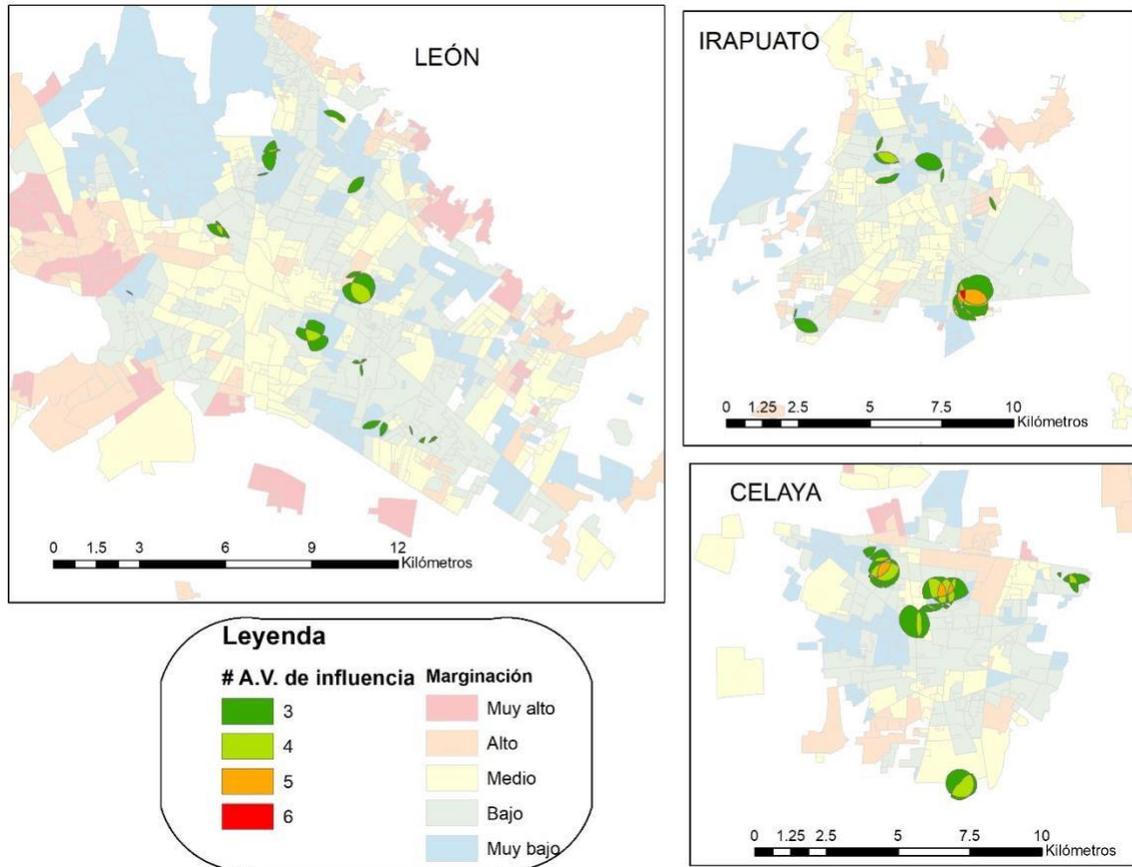
GRÁFICA 3. NÚMERO DE COLONIAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE ÁREAS VERDES POR GRADO DE MARGINACIÓN DE ESTUDIO.



Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO (2020).



FIGURA 4. SITIOS CON INFLUENCIA DE 3 O MÁS ÁREAS VERDES A MENOS DE 500M



Fuente: elaboración propia con base en CONAPO (2022) e INEGI (2020)

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la distribución de las áreas verdes no es la óptima, pues cerca de la mitad de las manzanas en las tres ciudades no tienen la cercanía mínima establecida en la presente investigación; además, la yuxtaposición de las zonas de influencia, demuestra que la dispersión de áreas verdes no es la óptima, pues aumenta la zona de conectividad de hasta 6 áreas verdes en algunas zonas, mientras que otras, generalmente de marginación alta y muy alta, no tienen acceso a ninguna; no obstante, lo anterior también establece un marco de discusión sobre los efectos de la inseguridad y el acceso de las áreas verdes, sobre todo si se plantea la distancia mínima con relación al desplazamiento autónomo de un menor.

Cabe recalcar que las áreas verdes que se consideraron, son de más de media hectárea y con acceso público, por lo que, al no considerar las áreas verdes de residenciales privados, se limita



el número de usuarios en zonas de baja y muy baja marginación, comunes en dichos desarrollos inmobiliarios. Lo anterior evidentemente incrementaría la brecha entre el entorno saludable favorecido por las áreas verdes en contextos de baja y alta marginación; al aumentar la cantidad de superficie de área verde por habitantes en las zonas de baja y muy baja marginación, su libertad de uso en contextos de violencia, así como la posibilidad de un mantenimiento continuo. Además, las áreas verdes con mayor superficie por habitante, normalmente ubicadas en las periferias, son espacios públicos frecuentados por la población, aunque en días de descanso laboral. Esto significa que, aunque son espacios importantes para el esparcimiento de los habitantes, son accesibles normalmente mediante vehículo particular o transporte público y son generalmente poco accesibles en una corta distancia; por ende, poco utilizados en una rutina diaria de ejercicio o convivencia barrial.

Sin embargo, el problema de fondo es la falta de acceso a espacios verdes en zonas de alta y muy alta marginación, principalmente debido a los bajos ingresos económicos, lo que limita los gastos que este sector podría usar en movilidad mediante un vehículo particular o público. Este problema se ha retomado para la ciudad de México por Fernández-Álvarez (2017), que evidencia la relación inversa entre los m² de área verde y la condición socioeconómica; así como en Xalapa donde Bonilla (2013) argumenta la utilidad de los espacios públicos como elementos de desarrollo económico, inclusión social y recreación, especialmente para quienes no tienen recursos para desplazarse a otros lugares lejanos de la ciudad. Por otro lado, y con respecto a la importancia de las áreas verdes y la salud emocional, las zonas marginadas son asociadas a trastornos alimenticios en mujeres jóvenes (Bojorquez et al, 2013); así como a una disminución notable con la habilidad cognitiva en niños de 6 a 7 años (Gaytán Jiménez et al, 2015), situación que puede mejorar en un entorno de salud emocional coadyuvado por la presencia de áreas verdes, así como el beneficio de actividades prosociales en niños que tienen un impacto en la mejora del aprovechamiento educativo y aumento de redes de amistad (Cruz, 2021) asociados al uso de espacios públicos.

CONCLUSIÓN

La presente investigación pone en evidencia la falta de espacios públicos y en particular, espacios verdes en zonas de media, alta y muy alta marginación. Lo anterior pone en relieve la existencia de numerosas áreas verdes en las tres ciudades de estudio, las cuales, sin embargo, no son suficientes para garantizar el acceso a un entorno saludable; pues las áreas verdes con mayor superficie, se localizan a una distancia que requiere el traslado mediante vehículo, evitando que se conformen como elementos vivenciales rutinarios en un entorno saludable. Por lo anterior, se recomienda replantear estrategias de integración de espacios verdes considerando zonas de media, alta y muy alta marginación, así como de integración vecinal para favorecer el acceso a través de la apropiación de los usuarios. Esto último, es muy importante puesto que se vincula necesariamente al mantenimiento de las áreas verdes; un tema que queda en deuda en la presente investigación pero que tiene una importancia clave en la asociación del uso del espacio y sus beneficios socio-emocionales, pues un área verde en abandono puede crear muchos más prejuicios a la población, así como una sensación de inseguridad.

Por otro lado, los índices de violencia crecientes en la entidad se relacionan al abandono de las dinámicas territoriales locales en un contexto regional de desarrollo económico exponencial y desigual (Domínguez, 2021) que tiene su relación con la percepción de inseguridad en el



espacio público y su concepción negativa hacia ellos (Fernández-Álvarez, 2017). De esta manera, la promoción de espacio verde público es sólo el primer paso para intentar concebir entornos saludables; queda en deuda el conocimiento sobre la apropiación del espacio público verde como un esfuerzo para reconstruir el entramado de una sociedad que habita en la violencia gris del paisaje y entre la violencia del territorio guanajuatense.

BIBLIOGRAFÍA

- Agay-Shay, K., Peled, A., Crespo, A. V., Peretz, C., Amitai, Y., Linn, S., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2014). Green spaces and adverse pregnancy outcomes. *Occupational and environmental medicine*, 71(8), 562-569.
- Alcalá, J., Sosa, M., Moreno, M., Quintana, C., Campos, A., & Holguin, C. (2008). Retención de polvo atmosférico en especies arbóreas indicadoras en la planeación urbana sustentable: ciudad de Chihuahua, México. *Multequina*, 17(1), 17-28.
- Ambiente Italia Research Institute. 2003. European Common Indicators: Towards a Local Sustainability Profile. Final Report. Milano, Italy.
- Aryal, J., Sitaula, C., & Aryal, S. (2022). NDVI threshold-based urban green space mapping from sentinel-2a at the Local Governmental Area (LGA) level of Victoria, Australia. *Land*, 11(3), 351.
- Bohannon, R. W., & Andrews, A. W. (2011). Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, 97(3), 182-189.
- Bojorquez, I., Saucedo-Molina, T. D. J., Juárez-García, F., & Unikel-Santoncini, C. (2013). Medio ambiente social y conductas alimentarias de riesgo: una exploración en mujeres adolescentes en México. *Cadernos de Saúde Pública*, 29, 29-39.
- Bonilla, M. H. (2013). The significance and meanings of public space improvement in low-income neighbourhoods 'colonias populares' in Xalapa-Mexico. *Habitat International*, 38, 34-46.
- Breuste, J., Haase, D., & Elmqvist, T. (2013). Urban landscapes and ecosystem services. *Ecosystem services in agricultural and urban landscapes*, 83-104.
- Carrión, F. (2019). El espacio público es una relación no un espacio. Derecho a la ciudad: una evocación de las transformaciones urbanas en América Latina, 191-222.
- CONAPO (2022). Datos abiertos del Índice de marginación. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion.
- CONVAL (2018). Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Coombes, E., Jones, A. P., & Hillsdon, M. (2010). The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. *Social science & medicine*, 70(6), 816- 822.
- Cruz, J. M. D. (2021). La conducta prosocial en niños y niñas de escuelas primarias. *Voces de la Educación*, 6(11), 3-33.
- Dadvand, P., Wright, J., Martinez, D., Basagaña, X., McEachan, R. R., Cirach, M., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2014). Inequality, green spaces, and pregnant women: roles of ethnicity and individual and neighbourhood socioeconomic status. *Environment international*, 71, 101-108.



- De Keijzer, C., Tonne, C., Sabia, S., Basagaña, X., Valentín, A., Singh-Manoux, A., ... & Dadvand, P. (2019). Green and blue spaces and physical functioning in older adults: Longitudinal analyses of the Whitehall II study. *Environment international*, 122, 346-356.
- Di Nardo, F., Saulle, R., & La Torre, G. (2010). Green areas and health outcomes: a systematic review of the scientific literature. *Ital J Public Health*, 7(4), 402-13.
- Di Nardo, F., Saulle, R., & La Torre, G. (2010). Green areas and health outcomes: a systematic review of the scientific literature. *Ital J Public Health*, 7(4), 402-13.
- Domínguez, M (2021). Apuntes para la reflexión de la violencia en Guanajuato, México. *Acta sociologica (Mexico)*, (84), 125-146.
- Fernández-Álvarez, R. (2017). Inequitable distribution of green public space in Mexico City: an environmental injustice case. *Economía, sociedad y territorio*, 17(54), 399-428.
- Garro Alfaro, J. E. (2002). *Plantas competidoras: un componente más de los agroecosistemas* (No. 632.5 G243). Universidad Estatal a Distancia, San José (Costa Rica).
- Gaytán Jiménez, E., Rosales González, M., Reyes Hernández, H., Díaz-Barriga Martínez, F., & Calderón Hernández, J. (2015). Prevalencia de dificultades emocionales, conductuales y cognitivas en niños de escenarios urbanos con diferente grado de marginación. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 6(1), 57-74.
- Gehl, J. (2007). Public spaces for a changing public life. *Open space: People space*, 2, 3-11.
- Graizbord, B., Camas, F. J., Ibáñez, C., & Vieyra, A. (1995). Planeación estratégica del crecimiento urbano regional en el estado de Guanajuato. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 375-411.
- Granados Sánchez, D.; Tapia Vargas, R. *Comunidades Vegetales*, Primera ed.; Colección Cuadernos Universitarios—Serie de Agronomía No. 19; Universidad Autónoma Chapingo: México DF, Mexico, 1990; ISBN 968-884-097-1.
- Guzmán, E. L., Salazar, M. B., Flores, M. C., Amador, D. R., Cruz, F. J. M., & Guzmán, O. D. L. (2016). Evaluación de daño genotóxico y neurotóxico en población expuesta a Fluor y Arsénico. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 47(2), 45-50.
- Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-yoku (forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review. *International journal of environmental research and public health*, 14(8), 851.
- Hinojosa F, I, D y Reyes P., J. A., (en prensa) "Landscape Assessment as a Tool for Improving Green Infrastructure Planning in Central Mexico". Springer.
- Hinojosa F. I. D. 2018. "El espacio social y el manejo forestal comunitario: análisis del paisaje y el territorio en tres comunidades de Oaxaca, México". Tesis de doctorado. CIGA-UNAM. México.
- INEGI (2020). Datos del cuestionario ampliado del Censo de Poblacion y Vivienda.
- Jennings, V., Browning, M. H., & Rigolon, A. (2019). Planning Urban Green Spaces in Their Communities: Intersectional Approaches for Health Equity and Sustainability. *Urban Green Spaces*, 71-99.
- Jones, A., Hillsdon, M., & Coombes, E. (2009). Greenspace access, use, and physical activity: Understanding the effects of area deprivation. *Preventive medicine*, 49(6), 500-505.
- Latour, B. (2012). *We have never been modern*. Harvard university press.
- Lefebvre, H (2013). La producción del espacio (pp. 31-50). Madrid: Capitán Swing.



- Li, L., Collins, A. M., Cheshmehzangi, A., & Chan, F. K. S. (2020). Identifying enablers and barriers to the implementation of the Green Infrastructure for urban flood management: A comparative analysis of the UK and China. *Urban forestry & urban greening*, 54, 126770.
- Li, W., Saphores, J. D. M., & Gillespie, T. W. (2015). A comparison of the economic benefits of urban green spaces estimated with NDVI and with high-resolution land cover data. *Landscape and Urban Planning*, 133, 105-117.
- Matheson, F. I., Dunn, J. R., Smith, K. L., Moineddin, R., & Glazier, R. H. (2012). Development of the Canadian Marginalization Index: a new tool for the study of inequality. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne De Sante'e Publique*, S12-S16.
- Mayen, H. M., & Utomo, C. (2021). Evaluating the association between urban green spaces and subjective well-being in Mexico city during the COVID-19 pandemic. *Health & place*, 70, 102606.
- Mell, I. (2015). Green infrastructure planning: policy and objectives. In *Handbook on green infrastructure*. Edward Elgar Publishing.
- Mendoza Boggio, C. M. (2020). Creación de espacios públicos recreativos saludables en el distrito de Chachapoyas.
- Nogué, J., & i Font, J. N. (2007). *La construcción social del paisaje* (No. Sirsi) i9788497426244). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Pickard, B. R., Daniel, J., Mehaffey, M., Jackson, L. E., & Neale, A. (2015). EnviroAtlas: A new geospatial tool to foster ecosystem services science and resource management. *Ecosystem Services*, 14, 45-55.
- Ramírez, V. B. R., y Blanco, J. T. (2000). Tendencia regional de crecimiento urbano: el caso del Bajío. *Sociológica*, 15(42), 91-113.
- Reyes P, J., & Bolea G. C. Distribución de las áreas verdes, índice de marginación y justicia ambiental en León, Guanajuato. En: Pérez Campuzano, Enrique y Mota Flores, Ventura Enrique, Coords. DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE Y TURISMO. (2018) Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores. México. ISBN UNAM: 978-607-02-9999-5, AMECIDER: 978-607-96649-6-1
- Reyes-Morales, H., Gómez-Dantés, H., Torres-Arreola, L. D. P., Tomé-Sandoval, P., Galván-Flores, G., González-Unzaga, M. A., & Gutiérrez-Trujillo, G. (2009). Necesidades de salud en áreas urbanas marginadas de México. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 25(4), 328-336.
- Ribeiro-Palacios, M., Yañez, K. S., & Morales Gómez, C. A. (2021). Inequalities in the Quality and governance of urban, public green spaces, evidence from Deprived Neighborhoods in Queretaro, Mexico. *Environmental Justice*, 14(1), 49-55.
- Romero, H., & Vásquez, A. (2005). La comodificación de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile. *Scripta Nova*, 9(194), 1-68.
- Romero-Calderón, A. T., Moreno-Macías, H., Manrique-Moreno, J. D. F., Riojas-Rodríguez, H., Torres-Ramos, Y. D., Montoya-Estrada, A., ... & Barraza-Villarreal, A. (2017). Oxidative stress, lung function and exposure to air pollutants in Mexican schoolchildren with and without asthma. *Salud pública de Mexico*, 59(6), 630-638.



- Saghapour, T., Moridpour, S., & Thompson, R. G. (2017). Measuring Walking Accessibility in Metropolitan Areas. *Transportation Research Record*, 2661(1), 111–119. <https://doi.org/10.3141/2661-13>
- Santos, M. (2021). *The nature of space*. Duke University Press.
- Santos, M. A. (1993). Los espacios de la globalización. En: *Anales de geografía de la Universidad Complutense* (Vol. 13, p. 69).
- Segovia, B. L., Sandoval, G. C., Licona, N. A., Mendoza, J. M. G., Lemus, E. N., Amador, D. O. R., .. & Torres, R. M. (2014). Parameters of lung inflammation in asthmatic as compared to healthy children in a contaminated city. *BMC pulmonary medicine*, 14(1), 1-7.
- Simmel, G. (2013). *Filosofía del paisaje* (pp. 18-18). Madrid: Casimiro.
- Soz, S. A., Kryspin-Watson, J., & Stanton-Geddes, Z. (2016). The role of green infrastructure solutions in urban flood risk management.
- TEP. (2005). Advancing the delivery of green infrastructure: targeting issues in England's North West.
- Torres, D. M. G. A., & Li, Y. (2017). Estado De Contaminación De Arsénico Y Flúor En El Acuífero De Silao- Romita. *Jóvenes En La Ciencia*, 2(1), 1101-1105.
- Tovar, K. I. L., Hernández, I. C., & Li, Y. (2017). Estudio de la contaminación de flúor en el agua subterránea del acuífero de la cuenca alta del río laja. *Jóvenes en la ciencia*, 2(1), 1292-1297.
- Tsouros, A. D. (2015). Twenty-seven years of the WHO European Healthy Cities movement: a sustainable movement for change and innovation at the local level. *Health promotion international*, 30(suppl_1), i3-i7.
- Van den Berg, M. M., van Poppel, M., van Kamp, I., Ruijsbroek, A., Triguero-Mas, M., Gidlow, C., ... & Maas, J. (2019). Do physical activity, social cohesion, and loneliness mediate the association between time spent visiting green space and mental health?. *Environment and behavior*, 51(2), 144-166.
- Vazquez, S. A., & Flores, C. C. (2022). The perception of public spaces in Mexico city, a governance approach. *Journal of Urban Management*, 11(1), 72-81.rm
- Webber, J. L., Fletcher, T. D., Cunningham, L., Fu, G., Butler, D., & Burns, M. J. (2020). Is green infrastructure a viable strategy for managing urban surface water flooding?. *Urban Water Journal*, 17(7), 598-608.
- World Health Organization. (2016). *Urban green spaces and health* (No. WHO/EURO: 2016-3352-43111- 60341). World Health Organization. Regional Office for Europe.