

Apéndices

Apéndice A. Anteproyecto

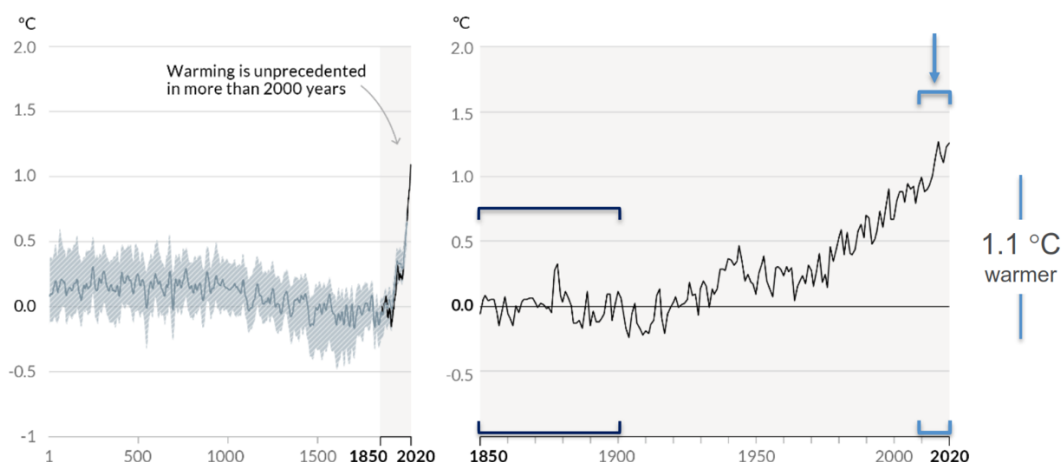
Estrategias bioclimáticas para el sistema general de espacio público urbano de la ciudad de Bucaramanga. Caso de estudio barrio Cabecera del Llano

Planteamiento del Problema

El calentamiento global generado por los gases de efecto invernadero originados por los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural utilizados en la mayoría de procesos han modificado las condiciones climáticas del planeta, debido a “la extracción de enormes y crecientes volúmenes de combustible fósil está es la raíz del problema del calentamiento global, ya que son los petro-fósiles la base de nuestra civilización”, se utilizan como materia prima para una amplia variedad de productos, “en cuanto a las grandes ciudades, es en estas donde se dan las máximas concentraciones de congestión, contaminación y generación de los gases que contribuyen al calentamiento global”. (Barbosa Lizano, 2013)

Gráfico Cambio en la Temperatura Global

La influencia humana ha calentado el clima a un ritmo sin precedentes en al menos los últimos 2000 años.

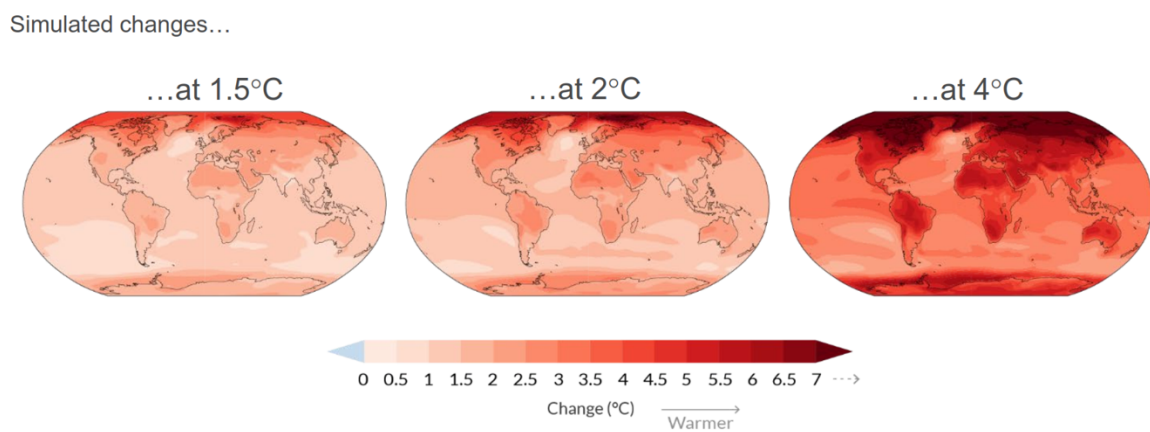


Adaptado del Informe del IPCC (IPCC, 2021)

Dicho lo anterior la gravedad del problema del calentamiento global a nivel mundial según el (IPCC, 2021) (Intergovernmental Panel on Climate Change) o Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, encargado de dar un punto de vista objetivo sobre el cambio climático, en el sexto informe publicado en el 2021, “estima que las actividades humanas han causado un calentamiento global de aproximadamente 1,0 °C con respecto a los niveles preindustriales, con un rango probable de 0,8 °C a 1,2 °C. Es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 °C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual”.

Mapa Simulación Interactiva de Cambios Mundial

Simulación aumento de temperatura 1°, 2° y 4°, atlas interactivo



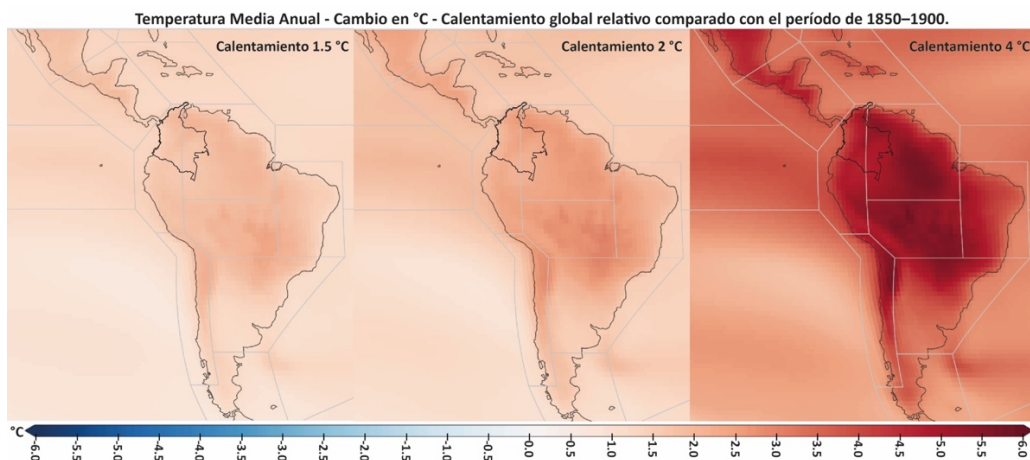
Adaptado del mapa interactivo del IPCC (IPCC, 2021)

De acuerdo a lo anterior, el IPCC con ayuda de las simulaciones generadas en el atlas interactivo, nos muestra el aumento de la temperatura en las diferentes regiones en los diferentes escenarios del calentamiento global de 1.5 grados, 2 grados y 4 grados. El acuerdo de París en el artículo 2 1ª establece como objetivo “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales,

reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático” (United Nations Climate Change, 2022)

Mapa Simulación Interactiva de Cambios Regional

Simulación aumento de temperatura 1°, 2° y 4°, atlas interactivo

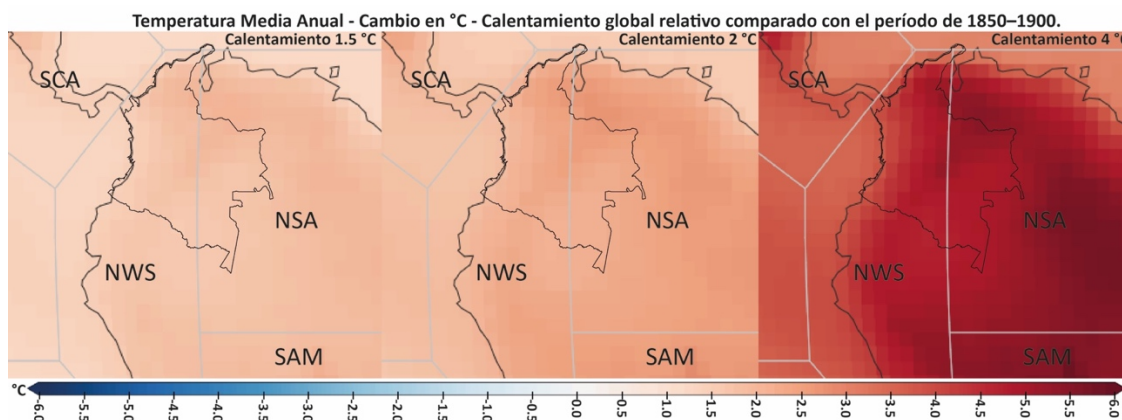


Adaptado del mapa interactivo del IPCC (IPCC, 2021)

Con respecto a la región Latinoamérica el informe del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) muestra en las simulaciones el aumento de las temperaturas medias progresivamente a un ritmo superior al promedio mundial (IPCC, 2021).

Mapa Simulación Interactiva de Cambios Nacional

Simulación aumento de temperatura 1°, 2° y 4°, atlas interactivo

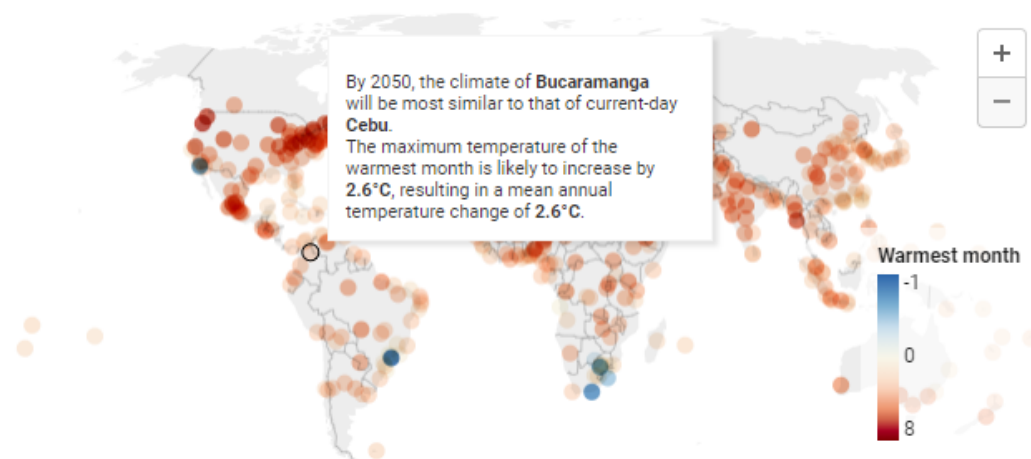


Adaptado del mapa interactivo del IPCC (IPCC, 2021)

Así mismo, para Colombia ubicada la región Northwestern South America (NWS) o Noroeste de América del Sur, se prevé disminución en la nieve y hielo con aumento de las inundaciones, además, el deshielo de la capa bajo la superficie que ha permanecido congelada ininterrumpidamente durante varios años conocida como permafrost ubicada en la cordillera de los Andes, como consecuencia habrá reducción en los caudales de los ríos; por otro lado, en la región Northern South America (NSA) o América del Norte del Sur las lluvias se intensificarán y aumentarán la frecuencia lo que llevaría a más inundaciones, otro efecto distinto al anterior serán las sequías prolongadas en la región (IPCC, 2021).

Mapa Aumento de Temperatura Meses Más Cálidos Bucaramanga

Pronóstico Crowther Lab aumento de temperatura en Bucaramanga para el 2050



Map: Crowther Lab • Source: [Bastin et al. 2019 Plos One](#) • Embed • Created with [Datawrapper](#)

Adaptado del Mapa Interactivo del Crowther Lab (Bastin JF, 2019)

En el caso de la ciudad de Bucaramanga, según un estudio del grupo de investigación Crowther Lab donde abordan el cambio climático y la variación del clima para el año 2050 de 520 ciudades; revelan que para la ciudad de Bucaramanga la temperatura anual aumentaría 2.6 grados en sus meses más cálidos para el año 2050, siendo una de las zonas más afectadas en

comparación con Cartagena y Barranquilla que aumentarían 1.3 grados y Cali 2.1 grados. (Bastin JF, 2019).

Por otro lado, “la isla de calor es un ejemplo de modificación climática no intencional cuando la urbanización le cambia las características a la superficie y a la atmósfera de la tierra” (Voogt, 2008), este fenómeno asociado al calentamiento global y al cambio climático consiste en el cambio de temperatura del microclima de la ciudad ocasionado por la falta de permeabilidad, aumento de zonas duras y escasa vegetación, condiciones que permiten mayor radiación solar en la ciudad, además, actividades como el uso del automóvil, el uso de energía en las casas, apartamentos, oficinas y la industria, liberan gases de efecto invernadero que contribuyen a el calentamiento global.

Paralelamente, el microclima y la isla de calor de la ciudad están determinados por sus condiciones físico-espaciales, ambientales, climáticas, urbanísticas y normativas que edifican la ciudad; del mismo modo, estas condiciones afectan la calidad del espacio público urbano en el que intervienen elementos como: el asoleamiento, la radiación, las sombras, el viento, la permeabilidad y la infraestructura verde, que afectan y condicionan la calidad del espacio público de la ciudad.

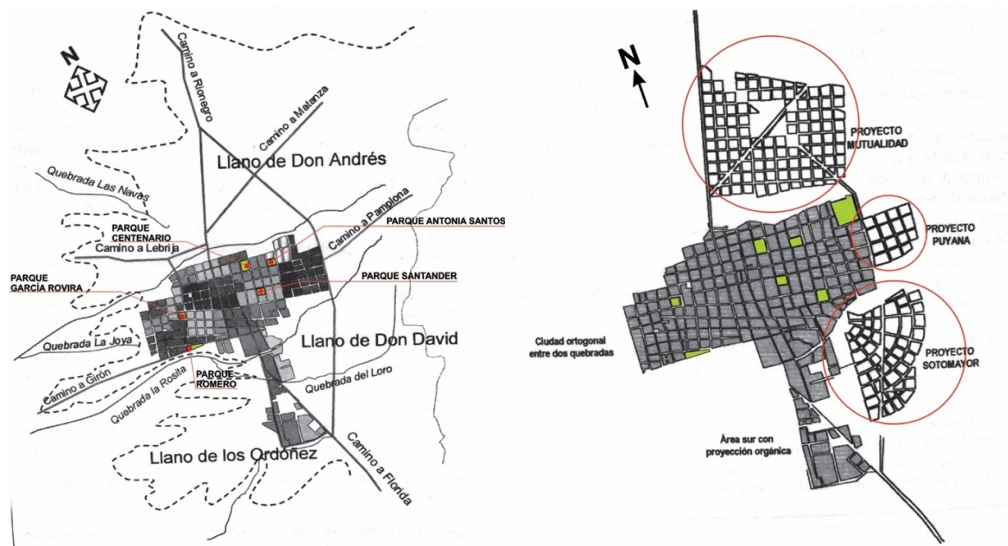
Por otra parte, en el caso de la Ciudad de Bucaramanga si contrastamos el espacio construido versus el espacio público urbano generado en la actualidad, se puede observar el desequilibrio en el que se encuentra; según el observatorio Metropolitano de Bucaramanga a cada habitante le corresponde 2.51 m² lo que difiere de lo exigido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de entre 10 m² y 15 m², de acuerdo con esta organización “el agrupamiento de las viviendas en zonas verdes y el fomento de vías peatonales mejoran la calidad del aire y

estimulan la actividad física, al tiempo que reducen las lesiones y los efectos de la isla de calor urbana” (Ambiente, 2012).

Conviene subrayar que, este escenario anteriormente descrito no fue el mismo, en sus inicios la estructura ambiental era importante en el desarrollo de la ciudad, la expansión alrededor de parques que consolidaban los nuevos predios entorno a él como: La Plaza de García Rovira y el Parque Romero, fueron los estructurantes de la red de parques en la zona céntrica de la ciudad, la Plaza de Belén, hoy Parque Santander con la iglesia la Sagrada Familia y la plaza Waterloo, hoy parque Antonia santos se convirtieron en la nueva centralidad que fortalecería el proceso de urbanización, plano 1 (Rueda N. , 2003).

Plano de Bucaramanga 1911/1920-1930

Desarrollo urbano de Bucaramanga en el año de 1911 y 1920-1930



Nota: se observan los parques que estructuraban el crecimiento de la ciudad: Parque García Rovira, Parque Romero, Parque centenario, Parque Santander (Plaza de Belén) y Parque Antonia Santos (Plaza Waterloo).

Adaptado del libro Bucaramanga, Paradojas de un Ordenamiento (Rueda N. , 2003)

Posteriormente, se construirán tres nuevos barrios: el Barrio mutualidad en 1921, el barrio Sotomayor en 1925, plano 2 y el barrio Cabecera del Llano en 1944, este último un proyecto urbanístico dividido en cinco zonas separadas por grandes zonas verdes y espacios

destinados para el desarrollo de comercios, iglesias, etc, plano 3 (Rueda N. , 2003), en la actualidad el Barrio Cabecera ha tenido un proceso de transformación urbana debido al aumento de la infraestructura de vivienda en los últimos años, que se ve contrastada con la reducción y escasez de la infraestructura verde, es en este barrio donde se ubica el recorte de estudio de la investigación.

Urbanas S. A. Urbanización Cabecera del Llano, Bucaramanga.

Plano urbanístico general, 1949



Nota: el plano se observan las cinco zonas separadas por grandes zonas verdes.

Adaptado de artículo de revista dearq 14 (Maarten, 2014)

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo urbano ha debilitado la estructura de espacio público urbano, junto con la falta de planificación adecuada a las condiciones físico- espaciales de la ciudad y la escasa implementación de estrategias bioclimáticas en el ambiente construido, ha llevado a proyectar espacios no efectivos para el desarrollo de una calidad de vida urbana.

Debemos entender la importancia del espacio público urbano EPU para su correcta planificación, dichos espacios actualmente no responden correctamente a las necesidades

culturales, sociales, ambientales, físicas, económicas y de seguridad de la ciudad, como lo plantea la arquitecta Magister en Gestión urbana Andrea Milena Burbano: “el espacio público debe responder a las necesidades de quienes lo ocupan y ofrecer condiciones que busquen como finalidad el bienestar de las personas, así como aportar al conjunto de los aspectos que propician la calidad de vida del ser humano en los distintos ámbitos que hacen parte de su experiencia en la ciudad” (Burbano, 2014). Las tendencias arquitectónicas de las últimas décadas suelen ignorar la definición espacial y los requerimientos bioclimáticos regionales de espacios urbanos abiertos, reduciendo su calidad ambiental (Schiller, 1999) y aumentando los efectos de la isla de calor en la ciudad.

De continuar el escenario tendencial descrito se pronóstica un crecimiento vertical denso, con pocas áreas verdes, escaso espacio público efectivo, baja calidad del aire y aumento de la isla de calor. Conforme con lo expuesto, el problema abordado en la investigación tiene como finalidad, identificar la problemática generada por la escasa planificación del espacio público urbano y busca analizar estrategias bioclimáticas que contribuyan a mitigar las condiciones ambientales de la ciudad.

De acuerdo con lo expuesto, el problema de investigación que se plantea tiene como finalidad determinar los conflictos bioclimáticos del espacio público urbano, generados por la falta de planificación. A causa de la multidimensionalidad del problema se formulan las preguntas de investigación: la pregunta general, desde lo propositivo: ¿Cuáles estrategias bioclimáticas ayudarán a construir una ciudad sostenible y contribuirán a mejorar el confort del espacio público urbano en el barrio cabecera del llano de la ciudad de Bucaramanga, Colombia 2022?, busca proponer soluciones bioclimáticas.

Y tres preguntas específicas: primero, desde lo conceptual: ¿Cuáles son las condiciones ambientales, climáticas, urbanísticas y normativas de la ciudad de Bucaramanga, Colombia 2022? segundo, desde lo contextual: ¿Cuáles son las condiciones físico-espaciales del espacio público urbano del Barrio Cabecera del Llano de la ciudad de Bucaramanga, Colombia 2022? tercero, desde lo tendencial ¿Qué lineamientos bioclimáticos son aplicables al espacio público urbano del Barrio Cabecera del Llano de la ciudad de Bucaramanga, Colombia 2022?

Probablemente las condiciones físico-espaciales y urbanísticas contribuyen al desarrollo de la isla de calor, como consecuencia, se afecta el confort en el espacio público urbano del Barrio Cabecera del Llano, Bucaramanga.

Justificación

El espacio público urbano no se encuentra ajeno al impacto del calentamiento global y la isla de calor urbana, a causa de estos dos fenómenos correlacionados existe sobrecalentamiento y aumento de la temperatura en la ciudad, agudizado por el escaso entendimiento de las condiciones climáticas y físico-espaciales de la ciudad, debido a esto cobra mayor fuerza el tema de investigación, se debe entender la realidad de la ciudad a fin de evitar conflictos climáticos que afecten directamente en este caso la calidad de vida del espacio público urbano.

En la actualidad, la ciudad debe entender las condiciones climáticas y físico-espaciales a fin de aplicar las mejores estrategias bioclimáticas que permitan disminuir la isla de calor urbana y de tal forma sea posible contribuir a reducir el calentamiento global. Así mismo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por las Naciones Unidas, ven la necesidad de ajustar el camino para mejorar el mundo. El objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles, busca “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, de igual forma, alineado con el énfasis de la maestría en arquitectura en

ecourbanismo y ciudades inteligentes pretende tener una perspectiva ecológica, ambiental y sostenible del proyecto urbano que incluye las competencias para el logro de la eficiencia energética y el manejo bioclimático a escala urbana, que ayude a la planeación y al manejo sostenible de la ciudad.

De igual modo, en el año 2020 la emergencia sanitaria generada por el covid-19 y posterior confinamiento demostró como las actividades humanas modifican las condiciones ambientales y climáticas de las ciudades, el principal favorecido por las restricciones de la pandemia fue el planeta por la reducción las emisiones CO₂ y el mejoramiento de la calidad del aire debido la reducción del tráfico de vehículos (ONU-habitat, 2021), lo anterior demostró la necesidad de planificar y mejorar el microclima de las ciudades.

Dicho lo anterior, la planificación urbana es de gran relevancia, busca articular adecuadamente el urbanismo, arquitectura y territorio, para establecer diálogos equilibrados entre los diferentes actores que intervienen en la construcción de hábitat. La continua migración según datos del Banco Mundial, el 56% de la población en el año 2020 vivía en la ciudad y se espera que para el 2050 hacienda al 75%; en el caso de Colombia el 81% de las personas se encuentran en las ciudades (Grupo Banco Mundial, 2021). El aumento de la población y crecimiento de las ciudades hace necesario evaluar y formular nuevas estrategias conceptuales y proyectuales enfocadas en mejorar la calidad de vida en la ciudad desde las necesidades económicas, sociales y por último incorporar lineamientos y estrategias bioclimáticas.

En el caso de la ciudad de Bucaramanga el paisaje urbano ha sido modificado drásticamente, este proceso de crecimiento vertiginoso no ha tenido una planificación correcta por la falta de modelos y normativas ajustadas a una ciudad sostenible. Dentro de los problemas generados por este fenómeno inmobiliario se encuentra el escaso espacio público urbano

destinado para el disfrute de todos los habitantes de la ciudad, sumado al calentamiento global y la isla de calor producidas por falta de estrategias bioclimáticas que contribuyan al confort del espacio público.

Como explica el paisajista barcelonés Enric Battle “Nos sobra espacio. El problema es cómo lo gestionamos”, Battle defiende la recuperación de la relación entre agricultura y urbanismo. “La infraestructura verde debe ser la columna vertebral del territorio. Mantener la biodiversidad pasa por conectar la naturaleza con todas las escalas urbanas” (A.Z., 2019). Así mismo diversificar la estructura de la ciudad para que convivan con el medio ambiente y respondan a las condiciones regionales, en otras palabras, modificar y establecer nuevos métodos de intervención.

La profundización en el conocimiento de la planificación urbana de acuerdo a las condiciones climáticas de la ciudad, constituye la base para generar estrategias bioclimáticas que se implementen y beneficien en primer lugar, a todos los usuarios del espacio público urbano, en segundo lugar, disminuir el fenómeno de isla de calor y mejorar la calidad del aire en las ciudades y, por último, ayudar a disminuir el calentamiento global a través de ciudades sostenibles.

Esta investigación nace de la preocupación de mejorar las condiciones ambientales y climáticas de las ciudades, y por consiguiente en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Los escasos métodos y herramientas regionales con una perspectiva bioclimática son el motivador de la investigación, que busca analizar las variables climáticas de la ciudad, con el fin de generar información que favorezca la planificación del territorio y llamar la atención de los diferentes agentes y actores que en ella intervienen. Así mismo, la investigación busca crear conciencia en una época donde el cambio climático es uno de los principales temas a abordar y

parte del problema es la transformación de nuestras ciudades para que sean sostenibles, del urbanismo y la construcción del siglo XX al ecourbanismo y la construcción sostenible del siglo XXI.

En el aspecto disciplinario, la investigación pretende aportar a los estudios desarrollados a nivel nacional, en este caso a la ciudad de Bucaramanga, sobre la importancia del uso de la bioclimática a escala urbana como elemento primordial para disminuir los efectos de la isla de calor y contribuir de alguna manera reducir el calentamiento global. En cuanto al aspecto metodológico, se podrá usar en futuras investigaciones compatibles, de tal manera que sea posible hacer análisis y comparaciones entre los diferentes lugares, climas y estrategias bioclimáticas que se estuvieran estudiando.

Objetivos

Objetivo General

Analizar posibles estrategias bioclimáticas que contribuyan a la construcción de una ciudad sostenible, aplicables al espacio público urbano de la ciudad de Bucaramanga, apoyado en los conceptos del urbanismo bioclimático

Objetivos Específicos

1. Caracterizar las condiciones ambientales, climáticas, urbanísticas y normativas de la ciudad de Bucaramanga
2. Analizar las condiciones fisico-espaciales del espacio público urbano del recorte de estudio, ubicado en el barrio de Cabecera del Llano de la ciudad de Bucaramanga
3. Establecer lineamientos bioclimáticos para el espacio público urbano en el recorte de estudio

4. Implementar estrategias bioclimáticas en el espacio público urbano del recorte de estudio ubicado en el barrio de Cabecera del Llano que contribuyan a la construcción de una ciudad sostenible

Marco Referencial

Marco Teórico

Desde hace unas décadas el estudio de las condiciones ambientales, climáticas, físico-espaciales, urbanísticas y normativas de las ciudades, ha despertado el interés entre los investigadores a lo que se le ha llamado urbanismo bioclimático, el cual está relacionado directamente con confort de la ciudad.

La investigación busca formular soluciones a la isla de calor, la falta de planificación de lineamientos y estrategias bioclimáticas que mejoren las condiciones ambientales y climáticas de la ciudad. La importancia de la ciudad como el lugar de convivencia por excelencia, ha llevado a la búsqueda de nuevos modelos de planificación como el ecourbanismo que mejoren la relación hombre-naturaleza, “entender a la ciudad como un sistema, o como un ecosistema, y las relaciones que establece en tanto flujos de entrada y salida con otros sistemas, es determinante para comprender la importancia del ecourbanismo, más allá de una moda o de una propuesta verde dentro del campo de la política, de la economía o de la arquitectura” (Leal del Castillo, Ecourbanismo, 2010).

Así mismo, el Urbanismo Bioclimático planteado por la arquitecta Ester Higuera tiene como principios “adecuar los trazados urbanos a las condiciones singulares del clima y el territorio, entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico” (Higuera, Urbanismo bioclimático, 2006). A cada lugar una planificación por medio de:

- Un trazado viario estructurante que responda a criterios de soleamientos y viento local (jerarquía y sección transversal)
- Calles adaptadas a la topografía. Buscando las orientaciones óptimas de soleamiento y viento local.
- Zonas verdes adecuadas a las necesidades de humedad y evaporación ambiental (en superficies, conexión y especies vegetales apropiadas).
- Morfología urbana de manzanas que generen fachadas bien orientadas y una adecuada proporción de patios de manzana según el clima.
- Parcelación que genere edificios con fachadas y patios bien orientados.
- Tipología edificatoria diversa y adecuada a las condiciones del sol y vientos del lugar.

La autora plantea lo que debe tener en cuenta un diseñador urbano para evitar el soleamiento, tips relacionados con las estrategias a seguir según la traza urbana de la ciudad, jerarquización de las vías, el fomento del transporte público, así como de zonas verdes y espacios libres, además, plantea la diversidad de usos que debe tener la ciudad para potenciar la complejidad funcional de la ciudad. Por último, analiza las ordenanzas ambientales y define lo que es una ordenanza bioclimática y cuál es el proceso para llevarlas a cabo.

Por otro lado, el ecourbanismo desde una visión sistémica o como sistema complejo donde todas las variables que lo conforman se interrelacionan para definir soluciones al problema, Rolando García los caracteriza como un "trozo de la realidad "que incluye aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos", donde se establece una pregunta o preguntas conductoras que permite elegir los componentes del sistema: límites, elementos y estructura.

Con respecto a los límites, se “carecen de límites precisos, tanto en su extensión física, como en su problemática. De aquí la inevitabilidad de establecer "recortes" o de imponer límites más o menos arbitrarios para poder definir el sistema que uno se propone estudiar”, por otro lado, los elementos del sistema “suelen constituir "unidades" también complejas (subsistemas) que interactúan entre sí. Las relaciones entre los subsistemas adquieren importancia fundamental no solamente porque, como ya se ha dicho, ellas determinan la estructura del sistema (que – conviene insistir- está dada por el conjunto de relaciones, no por los elementos)”, por último, la estructura, “un gran número de propiedades de un sistema quedan determinadas por su estructura y no por sus elementos. Claro está que las propiedades de los elementos determinan las relaciones entre ellos y, por consiguiente, la estructura. (García, 2006)

En conclusión, los teóricos han tenido una nueva visión de como planificar las ciudades a partir de una nueva realidad generada por el cambio de las condiciones climáticas del planeta y la necesidad de transformación de las ciudades en ciudades sostenibles, adaptadas al territorio donde se encuentran localizadas.

Marco Conceptual

Calentamiento global

Se define “como un fenómeno donde se muestra el incremento de la temperatura en la atmósfera terrestre y en los océanos durante las últimas décadas" (Barbosa Lizano, 2013) generado por los gases de efecto invernadero provenientes en su mayoría de los combustibles fósiles.

Isla de calor

“la isla de calor es un ejemplo de modificación climática no intencional cuando la urbanización le cambia las características a la superficie y a la atmósfera de la tierra” (Voogt,

2008), este fenómeno se da en la ciudad por alta la radiación solar y acumulación de calor en los edificios, calles y espacios públicos.

Urbanismo bioclimático

El urbanismo bioclimático se puede resumir con una frase: “cada lugar requiere una planificación diferenciada que responda a las características de su medio y lugar, especialmente considerando las variables del sol y del viento”, o más sintéticamente: “a cada lugar, una planificación”. (Higuera, Urbanismo bioclimático, 2006)

Ambiente

Ambiente “Esta se puede definir como el lugar que nos rodea, con sus circunstancias físicas, químicas, biológicas, antroposociales, lo que incluye las culturales y por lo tanto, las económicas y políticas; es una categoría que apunta a la otredad exterior que rodea a lo humano y por lo tanto, expresa la separación moderna entre lo interno y lo externo, entre individuos y su entorno, que se apoya en la disyunción cartesiana entre mente y cuerpo, entre sujeto y objeto.” (Morales, 2016)

Clima

“El término clima designa todos los cambios en la atmósfera que significativamente afectan la humana psicología”. (Compendium of Meteorology, 1951) Para Wladimir Köppen climatólogo alemán el “Clima es el estado medio y proceso ordinario del tiempo de un lugar determinado” (Köppen, 1948). De acuerdo a la Guía de Prácticas de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial: “Clima es el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo en un dominio espacial determinado”. (Linés, 1998)

Espacio público

Jordi Borja Sebastià, Urbanista Catalán, Nora Delia Rabotnikof Maskivker, Filosofía Política, Argentina

“lo público asociado a lo abierto y accesible a todos los que gozan de la condición de ciudadanía, en contraposición a lo que está cerrado o vedado a los otros. En este sentido se alude desde la política a una idea de apertura, como por ejemplo en canales de participación de los ciudadanos en la cosa pública, una idea de accesibilidad que no puede ser objeto de apropiación individual y que supone lugares compartidos y compartibles, como calles, plazas y paseos, espacios de la representación en los que la sociedad se hace visible” (Zanzottera, 2020)

Andrea Milena Burbano, Arquitecta Magister en gestión Urbana, Colombia

“el espacio público debe responder a las necesidades de quienes lo ocupan y ofrecer condiciones que busquen como finalidad el bienestar de las personas, así como aportar al conjunto de los aspectos que propician la calidad de vida del ser humano en los distintos ámbitos que hacen parte de su experiencia en la ciudad” (Burbano, 2014)

Infraestructura verde

La infraestructura verde puede ser definida como: “una red interconectada de espacios verdes que conservan las funciones y valores de los ecosistemas naturales y provee beneficios asociados a la población humana” (Benedict & McMahon, 2002)

Calidad de vida

Se define como “una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa” (Levi, 1980)

Sostenible

Una de las primeras definiciones de lo sostenible fue dada por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) y la define como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, 1998)

Territorio

Territorio se refiere (Geiger, 1996) a una extensión terrestre delimitada que incluye una relación de poder o posesión por Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional parte de un individuo o un grupo social. Contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación, disciplina, vigilancia y jurisdicción, y transmite la idea de cerramiento. Según, Maryvonne Le Berre: “El territorio se define como la porción de la superficie terrestre apropiada por un grupo social con el objetivo de asegurar su reproducción y la satisfacción de sus necesidades vitales” (Bailly & Ferras, 1995).

Sistema

Según Charles Stuart Kaufman define sistema como la suma total de partes que funcionan independientemente pero conjuntamente para lograr productos o resultados requeridos, basándose en las necesidades.

Subsistema

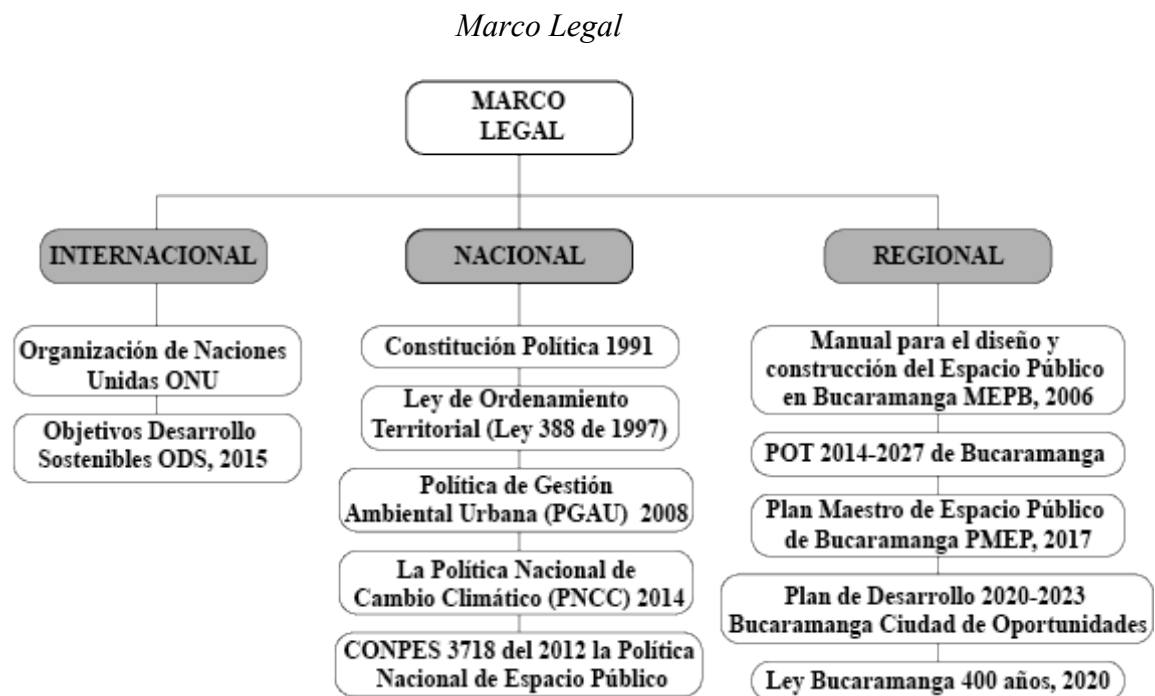
“Se entiende por subsistemas a conjuntos de elementos y relaciones que responden a estructuras y funciones especializadas dentro de un sistema mayor” (Arnold & Osorio, 1998)

Recorte

Gojman y Segal definen el recorte como “un instrumento didáctico para la selección de contenido y estrategias” y un recorte temático “requiere en primer lugar, definir tiempos y espacios asociados” (Silvia & Analia, 1998)

Para finalizar, los anteriores conceptos están asociados al desarrollo sostenible definido por La comisión Brundtland en su publicación “Our Common Future” como “todo aquello que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Sanclemente Téllez, 2017) De acuerdo a las Naciones Unidas el desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se trata de satisfacer las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras.

Marco Legal



Nota: en el diagrama se observa la normativa a tener en cuenta para el desarrollo de la investigación.

En el año 2015 se realizó la nueva agenda 2030 para el desarrollo sostenible donde 193 estados se reunieron y establecieron acuerdos para la conservación del planeta y bienestar de las personas. En este documento se establecen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS que se crean con el fin de tener una hoja de ruta clara con un plazo de 15 años, enfocados en distintas temáticas:

1. El fin de la pobreza, 2. Hambre cero, 3. Salud y bienestar, 4. Educación de calidad, 5. Igualdad de género, 6. Agua limpia y saneamiento, 7. Energía asequible y no contaminante, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 9. Industria, innovación e infraestructura, 10. Reducción de las desigualdades, 11. Ciudades y comunidades sostenibles, 12. Producción y consumo responsables, 13. Acción por el clima, 14. Vida submarina, 15. Vida de ecosistemas terrestres, 16. Paz, justicia e instituciones sólidas, 17. Alianza para lograr los objetivos

ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles. Las ciudades aglomeran la mayor población de personas en el mundo, debido a la rápida expansión ha tenido consecuencias en el cambio climático del planeta; las ciudades representan el 3% del espacio construido, pero son el mayor contaminante, producen el 75% de emisiones de carbono y consumen del 60% al 80 % de energía; todos estos elementos han generado grandes presiones al ecosistema natural, las fuentes de agua, el entorno y la salud.

Desde la normativa nacional la Constitución Política del 1991 en Artículo 82. Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular.

Luego, la Ley de Ordenamiento Territorial (Ley 388 de 1997), artículo 15 y sus decretos reglamentarios, las normas se clasifican en Estructurales, generales y complementarias. En el artículo 1. Objetivos. La presente Ley tiene por objetivos, en el punto 3 dice: Garantizar que la

utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.

Posteriormente, la Política de Gestión Ambiental Urbana (PGAU) del 2008 plantea “contribuir al mejoramiento de la calidad del hábitat urbano, asegurando la sostenibilidad ambiental de las actividades de servicios públicos, la movilidad, la protección y uso sostenible del paisaje y del espacio público, así como el de la infraestructura y la vivienda”. En el 2014 la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), aprobada por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), la PNCC incentiva “la promoción de la conservación de la estructura ecológica principal y el manejo del paisaje, a través de la construcción y mantenimiento de espacios públicos urbanos verdes”

Así mismo, el Documento CONPES 3718 del 2012 la Política Nacional de Espacio Público, “busca la articulación a las políticas de adaptación al cambio climático, medio ambiente, gestión del riesgo, movilidad urbana, urbanismo y construcción sostenible, y manejo de drenajes urbanos”.

En el ámbito regional, en el 2006 el Manual para el diseño y construcción del Espacio Público en Bucaramanga MEPB, se establecen bases para el diseño y construcción que permita ajustarse al cambio que tiene la ciudad debido a los nuevos proyectos y unificar para que “cuya ejecución pueda llevarse a cabo en las distintas circunstancias que presenta la ciudad, pero a la vez permita la soluciones que den carácter y cierto grado de individualización de algunos espacios dentro de parámetros que los regulen”.

Por otro lado, el nuevo POT 2013-2027 en el Artículo 10. Objetivos y estrategias del sistema de espacio público, tiene como objetivo: Consolidar el espacio público como eje articulador de la transformación de la ciudad. Luego, en el 2017 el Plan Maestro de Espacio Público de Bucaramanga PMP que se desprende del POT 2014, cuyo “objetivo es convertir el plan en el escenario ideal para la construcción de una apuesta de ciudad, a través de la recuperación, la adecuación y la generación del espacio público en la ciudad, en el marco de La piel de la democracia” y contiene los siguientes indicadores:

a. Generación de espacio público: Parques, plazas, plazoletas, zonas deportivas, zonas verdes (superiores a 1000m²), Calles y paseos peatonales, Corredores ambientales, Bulevares, Paseos urbanos

b. Generación de espacios públicos efectivos: 5 % del área de los parques ambientales, Parques, plazas, plazoletas, zonas deportivas, zonas verdes (mayores a 1000 m²), Calles y paseos peatonales

c. Generación de espacios públicos de articulación: Corredores ambientales, Bulevares, Paseos urbanos, Ciclorrutas funcionales, Ciclorrutas recreativa.

Así mismo, el Plan de Desarrollo 2020-2023 Bucaramanga ciudad de oportunidades, en sus componentes 2.4.3.1 Espacio público vital, en el punto 2.4.3.1.1 Espacio Público Transformador, establece como objetivo específico: Consolidar el espacio público como eje articulador de la transformación de la ciudad, de la mano con la estructura ecológica principal y los otros sistemas que por su naturaleza o caracterización hacen parte de él, por medio de la defensa del espacio público que promueva su conservación, apropiación y corresponsabilidad ciudadana; de una óptima administración del Patrimonio Inmobiliario de la ciudad; y del diseño e

implementación de estrategias que sirvan de instrumento de planificación, gestión y/o financiación del espacio público para que pueda ser disfrutado por todos los ciudadanos.

En la actualidad, la promulgación de la Ley Bucaramanga 400 años en el año 2020, contempla el proyecto “Una Ciudad Verde, Una Ciudad Parque” apoyado por la Alcaldía de Bucaramanga y desarrollado por el Taller de Arquitectura, proponen “una urbe articulada, enlazada y tejida entre sus escenarios públicos y equipamientos a diferentes escalas”, las “estrategias están encaminadas a enlazar, desarrollar, articular, y orientar el espacio público de la ciudad como un escenario con de experiencias que integren corredores de conectividad ambiental, social e intermodal que nos permita recorrer nuestra ciudad y mejoren la calidad de vida de los ciudadanos”.

De acuerdo con lo anterior, dentro de los proyectos estratégicos se proyecta, “Ciudad Caminable-Tejido Vital” el proyecto “busca mejorar las conexiones entre importantes hitos urbanos y lugares de interés turístico a través de la reconfiguración de vías y la implementación de corredores ambientales que permitan mejorar la conectividad”.

Para concluir, las normas que guían la investigación van enfocadas en desarrollar y recuperar y el espacio público en diferentes escalas urbanas, buscan mejorar la calidad de vida y una ciudad sostenible.

Marco de Referentes

Internacional

Tesis: Estrategias de Diseño Bioclimático en el Espacio Público Urbano. El Caso de las Calles Peatonales en la Ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina, Universidad Internacional de Andalucía, España.

El trabajo de investigación “pretende contribuir al mejoramiento de la ciudad, permitiendo mejor calidad de vida a sus ciudadanos a través de un apropiado diseño de sus espacios públicos, teniendo en cuenta los aspectos para un desarrollo sostenible, extendiendo los horarios de uso de estos espacios mediante un adecuado acondicionamiento ambiental, contemplando las características climáticas y culturales de la ciudad” (Atencia Gualda, 2013).

La investigación “aporta estrategias y pautas de diseño que puedan ser utilizadas por alumnos, investigadores y docentes de facultades de arquitectura, y profesionales y funcionarios municipales” (Atencia Gualda, 2013) y se enfoca en el estudio de un espacio en particular del área central de la ciudad de Tucumán, la calle Peatonal Isauro Martínez.

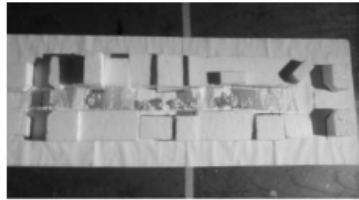
De acuerdo al autor (Atencia Gualda, 2013), el trabajo brinda un marco conceptual sobre el desarrollo sostenible y el rol que cumplen los espacios públicos urbanos en la vida de los ciudadanos, teniendo en cuenta aspectos particulares en clima cálido-húmedo. Analiza el clima de la Ciudad de San Miguel de Tucumán, con el fin de definir estrategias bioclimáticas y pautas de diseño para los espacios exteriores de la ciudad. Además, estudia espacios urbanos con diferentes climas y se centra en un proyecto municipal para una calle peatonal de microcentro.

Sector 3

Estudios de asoleamiento para el solsticio de invierno

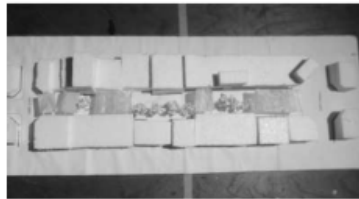
ESTRATEGIAS de DISEÑO BIOCLIMÁTICO en el ESPACIO PÚBLICO URBANO
El caso de las calles peatonales de la ciudad de San Miguel de Tucumán

Sebastian Atencia Gualda

**Alternativa SECTOR 3 / verano / 8hs**

Asoleamiento en solado
15% con toldos y arboles

Asoleamiento PB fachadas sur
40% con toldos y arboles

**Alternativa SECTOR 3 / verano / 10hs**

Asoleamiento en solado
20% con toldos y arboles

Asoleamiento PB fachadas norte
30% con toldos y arboles

**Alternativa SECTOR 3 / verano / 13hs**

Asoleamiento en solado
20% con toldos y arboles

Asoleamiento PB fachadas norte
30% con toldos y arboles

**Alternativa SECTOR 3 / verano / 15hs**

Asoleamiento en solado
20% con toldos y arboles

Asoleamiento PB fachadas sur
30% con toldos y arboles

**Alternativa SECTOR 3 / verano / 17hs**

Asoleamiento en solado
10% con toldos y arboles

Asoleamiento PB fachadas sur
25% con toldos y arboles

Nota: en las maquetas se observan las estrategias de diseño utilizadas y la cantidad de asoleamiento en las fachadas norte y sur. Tomado de la Tesis (Atencia Gualda, 2013)

La metodología utilizada consiste en calificación de espacios urbanos en el marco de la sostenibilidad, estudios de asoleamiento, mediciones de temperatura, observaciones de la situación actual y el análisis de la normativa vigente. Posteriormente en base a los resultados propone cambios que favorezcan el desarrollo de actividades en el sector y mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.

Por último, “los resultados de los estudios evidencian aspectos ambientales que no se han tenido en cuenta en el proyecto municipal y que podrían mejorarse en la alternativa propuesta, además de plantear modificaciones a la normativa vigente y demostrar la importancia de realizar estudios de asoleamiento en proyectos de intervención del espacio público” (Atencia Gualda, 2013).

Nacional

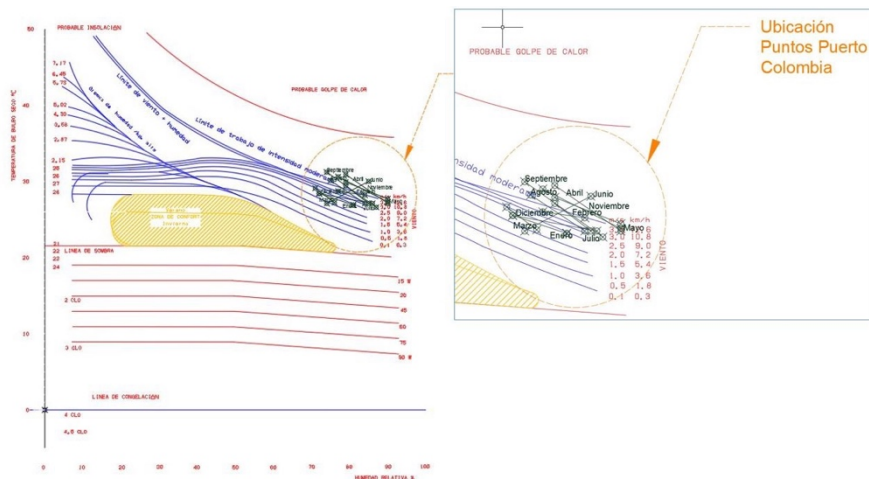
Tesis: Urbanismo Bioclimático: Estrategias y pautas de diseño para el Espacio Público, Caso: Ciudad del Mar del Municipio de Puerto Colombia, Atlántico

En el trabajo de investigación el autor (Uribe Monsalve, 2016) analiza el espacio público de Ciudad del Mar, desde el Urbanismo Bioclimático, con el propósito de establecer estrategias y pautas de diseño más apropiadas para generar mejores condiciones de habitabilidad. El enfoque es cualitativo-cuantitativo y analiza la relación entre el usuario y el espacio público. Además, valora el confort térmico y acústico para establecer el confort y habitabilidad del mismo, por medio de las diversas estrategias propuestas enfocándose en los indicadores de espacio público planteados por la BCN ecología.

Por otro lado, la metodología utilizada consiste en la recolección de información por medio de: la técnica de la observación, el registro fotográfico, cartográfico, revisión bibliográfica y la encuesta, e instrumentos como: el cuestionario, listas de chequeo, cámara fotográfica, mapas, software y data logger para el registro y toma de datos del confort térmico y acústico.

Diagrama de Olgyay, Puerto Colombia

Análisis Confort Puerto Colombia



Nota: en la mayoría de meses los puntos para temperatura y HR, se ubican por fuera de la línea de confort, sobre todo en los meses de abril, junio, agosto y septiembre. Tomado de la Tesis (Uribe Monsalve, 2016)

De acuerdo a los resultados el autor (Uribe Monsalve, 2016) concluye que “el espacio público de Ciudad Del Mar no cumple con las condiciones necesarias de habitabilidad que permita el disfrute, la interacción social, mejores condiciones de confort y elevar la calidad de vida de sus habitantes”; y formula recomendaciones como alternativas de solución mediante el uso de estrategias y pautas de diseño aplicados por el Urbanismo Bioclimático.

Local

Tesis: Propuesta de desarrollo urbano para el eje peatonal de la calle 35 entre carreras 12 y 19 del barrio centro de la ciudad de Bucaramanga con énfasis en bioclimática, Daniela Mantilla Castilla, Ashly Tatiana Roa Suárez. Universidad Santo Tomas sede Bucaramanga, Colombia, 2018.

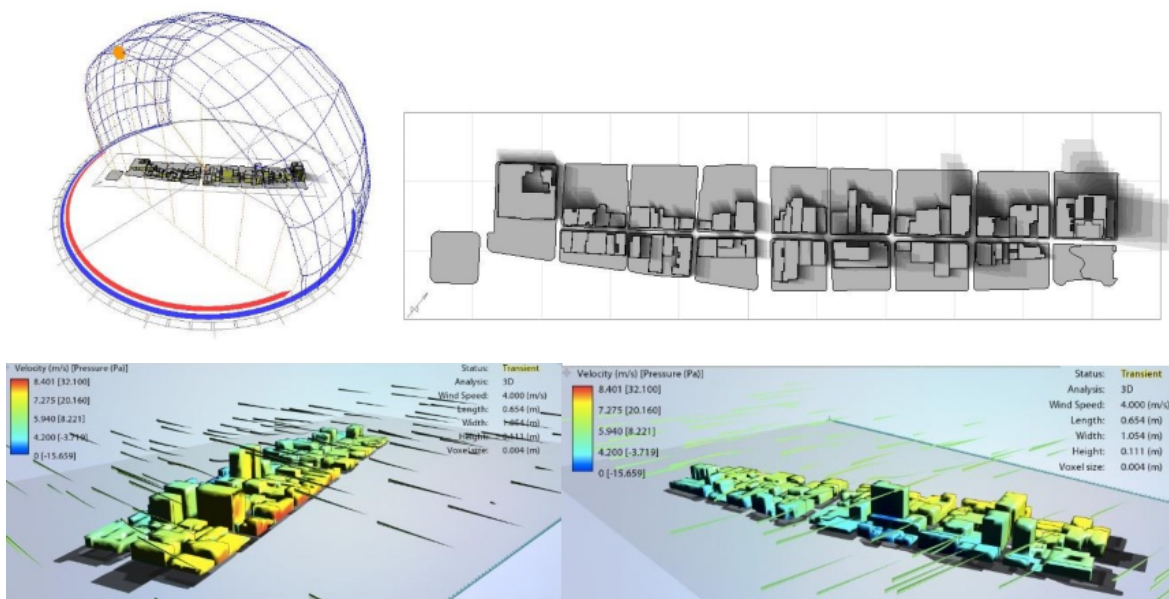
El proyecto tiene como fin:

Generar una propuesta de diseño urbano con énfasis bioclimático en la calle 35 entre carreras 12 y 19, (eje conector de los parques García Rovira y Santander) del barrio

Centro de la ciudad de Bucaramanga, por medio de los lineamientos y estrategias bioclimáticas pasivas planteadas por la Arq. Ester Higuera, las cuales fueron adaptadas posteriormente a las consecuencias ambientales propias del clima y el territorio, llegando así a proponer una metodología de diseño urbano la cual generara una alternativa de desarrollo físico-espacial con criterios urbanos, bioclimáticos y funcionales que determinen la materialidad adecuada para el diseño del suelo, mobiliario, vegetación y mejora del microclima en el área de intervención (Mantilla Castilla & Roa Suárez, 2018).

Análisis bioclimáticos calle 35-calle34

Simulaciones de asoleamiento y vientos



Nota: en la mayoría de meses los puntos para temperatura y HR, se ubican por fuera de la línea de confort, sobre todo en los meses de abril, junio, agosto y septiembre. Tomado de la Tesis (Mantilla Castilla & Roa Suárez, 2018)

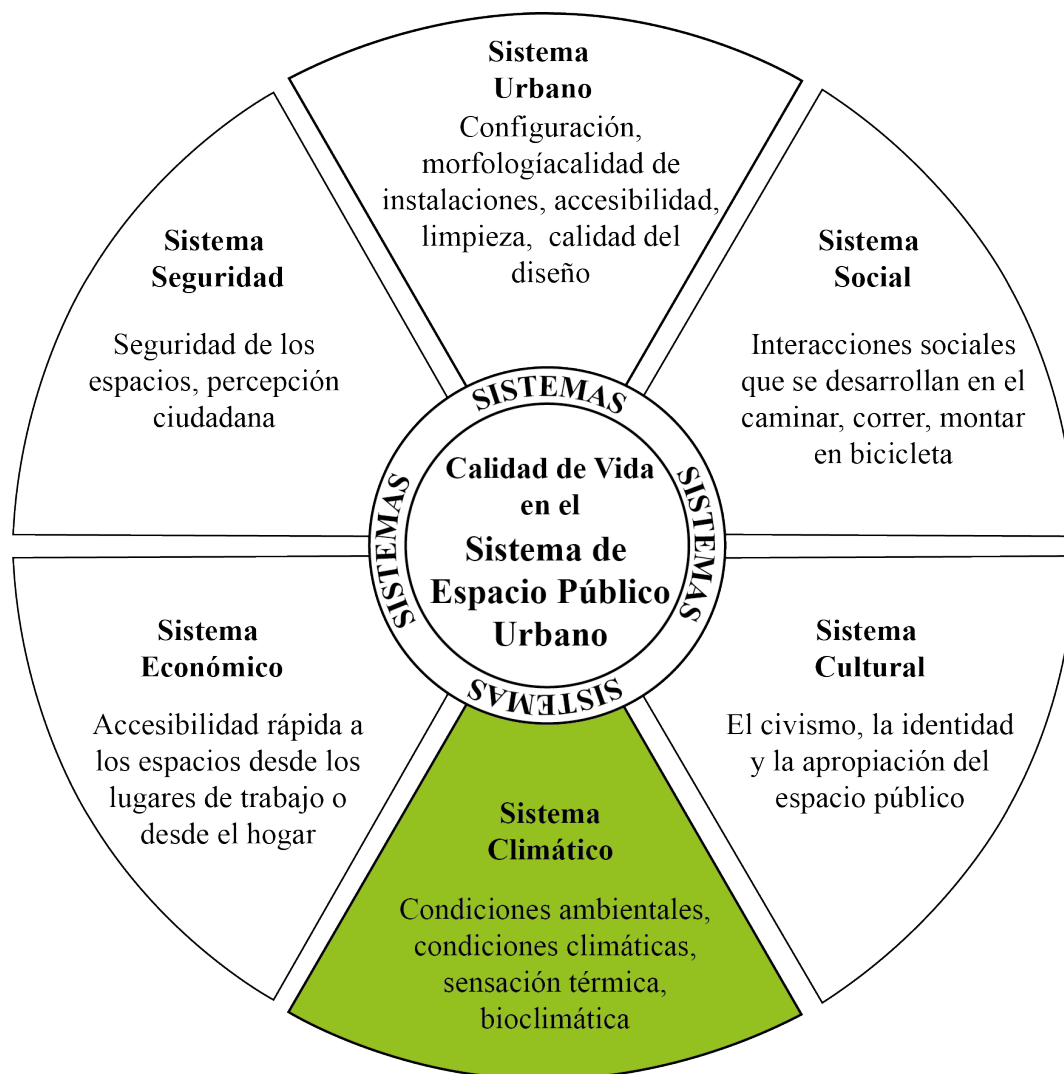
Método

De acuerdo con el marco teórico, la investigación tiene un acercamiento sistémico, debido a las distintas variables que intervienen en el análisis, estudio e intervención del espacio público urbano, desde fundamentos teóricos, conceptuales y normativas que están

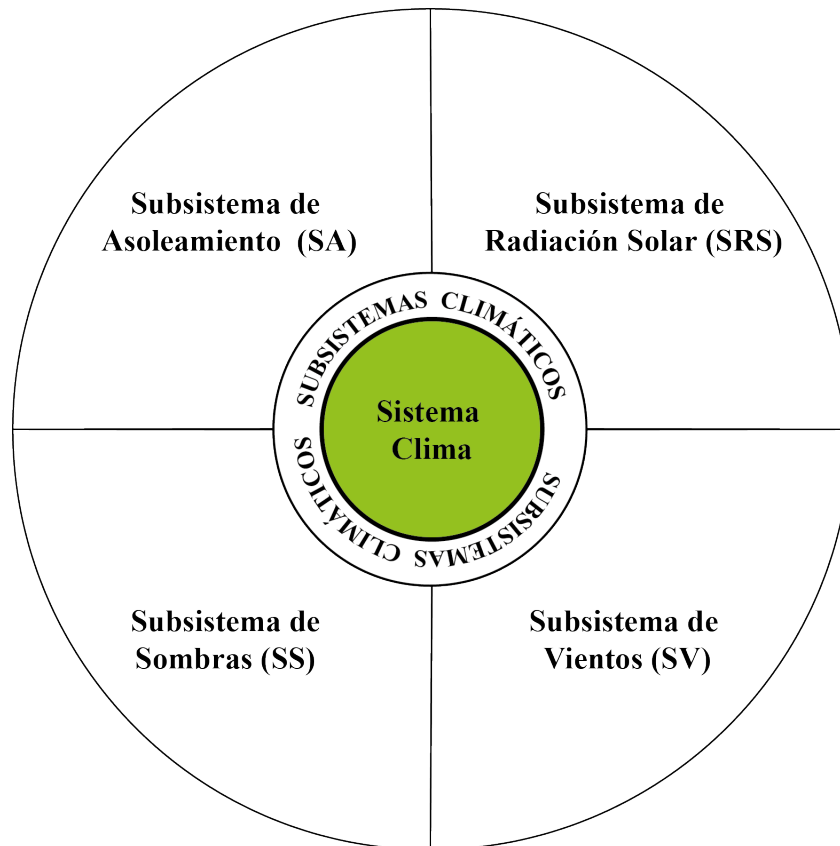
interconectados, así mismo, se enfocará en la evaluación de la interrelación de los subsistemas pertenecientes al sistema clima: sub sistema de radiación solar (SRS), sub sistema de vientos (SV), sub sistema de asoleamiento (SA), y el sub sistema de sombras (SS) que conforman el Sistema clima que actúan directamente en la calidad de vida en el Sistema de Espacio Público Urbano (SEPU).

Diagrama Sistema de Espacio Público Urbano (SEPU)

Conjunto de sistemas que intervienen en la calidad de vida en el Espacio Público Urbano



Nota: El diagrama muestra el conjunto de sistemas que están involucrados para tener una calidad de vida en el Sistema de Espacio Público Urbano SEPU.

*Diagrama Sistema Clima***Conjunto de sistemas pertenecientes al Sistema Clima**

El objetivo principal está relacionado al análisis de los problemas del espacio público en especial los asociados a la bioclimática del lugar y la aplicación de estrategias que sirvan de alternativa a la planificación climática de los espacios públicos de la ciudad.

La estructura metodológica de la presente investigación está enfocada según el método deductivo, parte desde una visión general de la ciudad de Bucaramanga, para aterrizar en el Barrio Cabecera del Llano y luego enfocarse en el recorte de estudio.

Por consiguiente, la investigación se fundamenta en un estudio de caso definido por Yin (2018) como un método empírico que investiga un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y en el que

múltiples fuentes de evidencia son utilizadas. De acuerdo con lo anterior, el fenómeno que se investiga es la isla de calor que afecta el microclima de la ciudad de Bucaramanga, como consecuencia se afecta el confort del espacio público en el recorte de estudio.

Así mismo, es de tipo descriptivo el cual explica situaciones y eventos relacionados con el fenómeno estudiado a fin de ser evaluados.

Desde su dimensión, por obtención de datos, se buscan documentos de origen público y privado asociados al tema de estudio para obtener conocimiento claro de las características del lugar.

El enfoque de la investigación será mixto, se revisan cantidades y cualidades ambientales, climáticas, además, de urbanas para luego desde su alcance descriptivo, analizar las interacciones del clima y el entorno urbano en el recorte de estudio por medio de softwares de simulación ambiental.

Posteriormente se contrastarán con el objetivo de establecer lineamientos generales y estrategias bioclimáticas urbanas pasivas enfocadas en el aprovechamiento de los recursos naturales propios del lugar, así mismo, estrategias bioclimáticas activas que involucran el uso de la tecnología.

Fases metodológicas

- **Fase I. Caracterización:** consiste en la identificación y análisis de las características del lugar, condiciones ambientales, climáticas, urbanísticas y normativas
- **Fase II. Análisis:** consiste en el análisis de las condiciones físico-espaciales del recorte de estudio ubicado en el barrio de Cabecera del Llano de la ciudad de Bucaramanga
- **Fase III. Evaluación:** se hace la evaluación del espacio público del recorte de estudio de acuerdo al análisis desarrollado en la fase II.

- **Fase IV. Formulación y aplicación:** se consolida lo desarrollado en la primera fase, segunda fase y tercera fase de una forma más concreta. En esta fase, se formulan soluciones a la problemática a través de diagramas
- **Fase V. Sustentación y aprobación:** en esta fase, se adelantarán los procesos de socialización, retroalimentación, materialización y sustentación del trabajo de grado.