

**CIUDAD Y FAUNA URBANA. UN ESTUDIO DE CASO ORIENTADO AL RECONOCIMIENTO DE LA  
RELACIÓN HOMBRE, FAUNA Y HÁBITAT URBANO EN MEDELLÍN**

---

**MARCELA ALEJANDRA SIERRA VÁSQUEZ**  
Ingeniera Forestal

Tesis de grado presentado como requisito para optar al título de  
Magister en Estudios Urbano- Regionales

Director  
Luis Aníbal Vélez Restrepo  
Doctor en Ciencias Ambientales

ESCUELA DE PLANEACIÓN URBANO- REGIONAL  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN

FEBRERO 27 DE 2012



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
1.1 NATURALEZA Y CIUDAD	5
1.2 LA FAUNA EN LAS CIUDADES	7
1.3 HÁBITATS DE LA FAUNA URBANA	11
1.4 ESPACIOS VERDES URBANOS	15
1.5 FRAGMENTACIÓN DEL VERDE URBANO	18
1.6 HABITANTE URBANO, NATURALEZA Y FAUNA	20
1.7 CIUDAD Y FAUNA NO DOMÉSTICA: HACIA EL RECONOCIMIENTO DE LA FAUNA COMO PARTE DEL ESPACIO URBANO	24
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDIO	26
2.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: CARACTERIZACIÓN FÍSICO- BIÓTICA	26
2.1.2 CRECIMIENTO URBANO Y CONFLICTOS AMBIENTALES	27
2.1.3 ESTRUCTURA URBANA Y ZONAS VERDES	28
2.1.4 LA FAUNA SILVESTRE EN EL CONTEXTO URBANO EN MEDELLÍN	31
2.1.5 FORMAS DE ADPATACIÓN FAUNÍSTICA AL ENTORNO URBANO EN MEDELLÍN	33
2.2 MÉTODOS	40
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>43</b>
3.1 LA CUANTIFICACIÓN DEL VERDE URBANO	43
3.2 LA CALIDAD ESPACIAL URBANA	46
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>54</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades de hoy se encuentran en procesos de rápido crecimiento espacial y demográfico, lo cual ha generado todo tipo de conflictos ambientales que avocan a la necesidad de estudiar los desequilibrios naturales y espaciales, que se originan con la depredación creciente de recursos y espacio.

La baja naturalidad de las ciudades aparece como una condición generalizada que produce impactos profundos en el funcionamiento del ecosistema natural en que se asientan, ya que predomina, como característica general, la poca cantidad y calidad de espacios verdes. Sin embargo, la ciudad es aún el hábitat de muchas especies no humanas, y aun sin que los seres humanos lo perciban o lo quieran, la fauna hace de la ciudad su casa (Rubio, 1995), desempeñando múltiples beneficios y servicios ambientales que contribuyen a la “salud” y equilibrio de la ciudad misma, que van desde la polinización y dispersión de semillas, hasta el aprovechamiento y degradación de los desechos urbanos.

El desarrollo socioeconómico ejerce grandes presiones y procesos de fragmentación sobre los ecosistemas (AMVA, 2006), aun más en los entornos urbanos, condicionando la favorabilidad del espacio físico para la fauna, que incluye diferentes especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles y otros, que persisten adaptándose a los retos que la transformación de su hábitat les impone constantemente.

Las ciudades Latinoamericanas y, en general, las ciudades alrededor del mundo, han dado muy poco peso en el ámbito de la planeación del territorio al tema de la fauna como un asunto urgente y relevante; a pesar de las pérdidas naturales diarias en materia de biodiversidad y las premisas por la sustentabilidad global y regional, en un mundo con una tendencia creciente a lo urbano.

En el contexto moderno, las iniciativas sociales alrededor de la protección de las especies cobran protagonismo al resaltar la necesidad de una mayor visibilización práctica y normativa de las problemáticas de la fauna en todas las regiones del mundo, reflejando un reclamo por la inclusión, y otorgando una nueva visión de la relación hombre-naturaleza, y por consiguiente hombre-fauna.

Actualmente, en Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, han surgido iniciativas para dar al tema de la fauna una normativa y unas acciones consecuentes con el respeto, la protección y la conservación de la fauna, silvestre y doméstica, que se han centrado en estrategias educativas para dar a la fauna mayor atención a nivel institucional y una mayor responsabilidad ciudadana a través de nuevos valores y actitudes.

De otro lado, la presión sobre los recursos naturales por parte de la ciudad es creciente; los espacios no construidos, o espacios restantes, como cerros, quebradas, parques, lotes, y relictos verdes se convierten en el hogar de numerosas especies vegetales y animales que comparten el agitado espacio urbano, enfrentando todo tipo de transformaciones, que restringen a cada metro cuadrado sus posibilidades de permanencia. Para la fauna, solo queda una espacialidad bastante reducida, representada en pocos espacios verdes y de baja naturalidad, que cada vez más son intervenidos sin considerar el componente faunístico que albergan.

Esta investigación busca indagar acerca de las áreas verdes urbanas de Medellín, en términos de su tamaño, calidad y posible aptitud para albergar la fauna no doméstica, uniendo a la planificación territorial el reconocimiento del componente faunístico de la ciudad, con el propósito de dar elementos que permitan avanzar hacia posibles estrategias de protección y potenciación de la fauna urbana y su hábitat, tanto desde los escenarios institucionales como académicos.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Naturaleza y ciudad

El medio natural, receptor de los procesos de urbanización y conformación de ciudades, sufre en sus dinámicas propias transformaciones asociadas a los cambios físicos y funcionales que genera la incorporación acelerada de elementos artificiales; esta transformación, produce cambios profundos en el ecosistema y a su vez, nuevas formas de adaptación de los organismos de fauna y flora, conforme a las modificaciones que se orientan antrópicamente.

El establecimiento de la ciudad y el desarrollo de las actividades urbanas propias de su implantación implican, sin lugar a dudas, un cambio drástico en el espacio natural receptor, en su calidad tanto de ecosistema como de hábitat. La tendencia al crecimiento demográfico y a la densificación y expansión urbana de las ciudades, presenta en la actualidad a la planificación urbana grandes retos en cuanto a la demanda de infraestructura (Sorensen et al, 1998), haciéndose cada vez más notable la necesidad de contrarrestar la complejidad de la trama urbana a través de sistemas de áreas verdes que contribuyan a la generación de entornos equilibrados y funcionales ambientalmente.

Los espacios urbanos contemporáneos están dotados por lo general de una baja naturalidad, lo cual genera impactos profundos en el funcionamiento del ecosistema que invaden, tales como la fragmentación, que vista desde la baja cantidad y calidad de espacios verdes conlleva al aislamiento, así como la poca capacidad de asimilación de la contaminación generada y la alta fragilidad ecosistémica (Sorensen et al, 1998).

Las ciudades cumplen con una estructura como sistema urbano, concebido desde una perspectiva antrópica; es decir, creado para uso y beneficio del hombre, sin contar con fauna y flora, entre otros, salvo que los utilice, en casos, como ornamentales y los reintroduzca en mayor o menor grado (Rubio, 1995).

Las ciudades, vistas como sistemas complejos, necesitan de la naturaleza más allá de garantizar su misma persistencia; al ser sistemas energéticamente incompletos (Sorensen et al, 1998); las urbes dependen de territorios adyacentes e incluso lejanos, pero además necesitan de la naturaleza al interior de la ciudad o lo que se conoce como naturaleza urbana.

Esta necesidad o dependencia de la urbe hacia la naturaleza puede entenderse desde los servicios ambientales que componentes como fauna, flora y suelos le proveen, y que le brindan ciertos niveles de bienestar. Como señala Gross, 2006, al interior de la ciudad existen aún una estrecha convivencia entre el ambiente natural y el construido, relación de la cual se obtienen múltiples servicios y beneficios, aunque en ocasiones no son habitualmente reconocidos o valorados.

De acuerdo con (Sorensen et al. 1998) los bosques y áreas verdes urbanas actúan, entre otras, como amortiguadores de la temperatura, además de reducir la contaminación por ruido y los niveles de contaminación por CO<sub>2</sub> y proporcionar hábitat para la fauna silvestre.

De manera perceptual, la naturaleza en la ciudad puede ser vista socialmente como la manera de mitigar la hostilidad generada por la ciudad misma, o según Hough, 1998, desde una visión utilitaria, la fauna y la flora pueden considerarse como indicadores de salud urbana.

Es importante la incorporación de una visión de las ciudades como sistemas respetuosos de su medio ambiente, lo cual trae nuevos retos que demandan convertir física y socialmente a las ciudades en lugares más amables con el ambiente.

Existe la necesidad de la naturaleza urbana (Hough, 1998), puesto que la naturaleza urbana es un elemento clave de educación para valorar el entorno (Vélez, 2007). Es por ello que el conocimiento y la valoración de la naturaleza en la ciudad, debe convertirse en un punto de partida para la búsqueda de ciudades equilibradas ambientalmente, en las cuales la sociedad adquiere la responsabilidad de convivir y proteger la naturaleza y sus formas de vida, ya que de manera inseparable comparten el espacio de las urbes.

Como afirma Real (sin fecha), la organización de las ciudades no puede hacerse pensando que sólo las personas utilizan ese espacio, ya que una serie de animales conviven en ellos.

Se trata entonces de construir un nuevo tipo de relaciones entre la naturaleza y lo urbano, valorando la repercusión que las actividades urbanas tienen sobre su entorno y buscando una interrelación más armoniosa entre ellos, entendiendo que la calidad ambiental de la ciudad depende en gran medida de la relación entre procesos urbanos y procesos naturales (Fariña, 2000). El conocimiento de los recursos naturales es punto clave para el avance del hombre, jugando un papel importante para el desarrollo de comunidades tanto a nivel rural como urbano (Alcalá et al. 2007).

*“Las ciudades se establecen sobre ecosistemas a los cuales a menudo destruyen. La flora y fauna que puebla una región específica tiende a desaparecer, ser desplazada o aclimatarse al nuevo ambiente urbano. Este proceso agota seriamente la necesidad genética de una región (tanto plantas como animales). De no tomarse medidas específicas el área está expuesta a la extinción de algunas especies que son esenciales para el ecosistema natural y consecuentemente para la población humana residente.” Sorensen.*

## **1.2 La fauna en las ciudades**

En el ambiente urbano, los seres humanos, conforman la especie más abundante e influyente, al modificar de forma permanente el medio natural a la conveniencia de la sociedad humana; sin embargo, los animales silvestres, cuentan con una gran capacidad de adaptación a las transformaciones antrópicas del ambiente (Área Silvestre, 2011).

Los animales que sobreviven en la ciudad han tenido que adaptarse a determinados cambios en sus hábitos, y dependen de sus estrategias u oportunidades para conseguir su alimento (*Ibidem*), e incluso terminan modificando radicalmente sus hábitos alimenticios.

La oferta de alimento y de lugares de anidación en la ciudad es restringida, razón por la cual la pérdida de hábitat, producto de la presión y transformaciones urbanísticas, es tal vez el factor que más condiciona la presencia y diversidad de fauna en las urbes, en especial cuando son eliminados los ecosistemas estratégicos por su localización y composición florística, que resultan indispensables para proveer el hábitat en el cual encuentran el alimento y el refugio necesario para cumplir sus ciclos de vida. De allí que, la capacidad de adaptación, se convierte en una estrategia para la supervivencia de muchas especies en un medio ambiente profundamente transformado.

El desarrollo urbanístico provoca la completa transformación del ambiente local a través de su impacto sobre la vegetación natural, el clima, la hidrología y la producción primaria. Tiene consecuencias como los cambios en la riqueza de especies, en la composición biótica y en la abundancia de las especies individuales. De manera puntual, las ciudades afectan a las especies autóctonas, a las que a veces privan completamente de su hábitat natural; sin duda, la proliferación urbanística reduce la riqueza de especies autóctonas de muchos taxones

diferentes, aunque algunos grupos particulares se pueden ver favorecidos por la aparición de nuevos hábitats, lo que tiende a aumentar la proporción de especies alóctonas (Real, sin fecha).

El ecosistema urbano difiere sustancialmente de los biótupos naturales y seminaturales en varios aspectos; la característica estructural que mejor define a las ciudades es la presencia de grupos de edificios separados entre sí por estructuras lineales asfaltadas, como son las calles y vías de comunicación. Los parques y jardines constituyen islas de vegetación intercaladas entre las construcciones y cinturones periurbanos que presentan, a veces, una complejidad ecológica importante (Real, sin fecha).

El estudio de la relación entre el espacio urbanizado y no urbanizado en la ciudad, es una de las primeras preocupaciones de los ecólogos y biólogos; dado que se hace cada vez más notable la necesidad de equilibrar la espacialidad urbana. De acuerdo con Fariña (2000), este equilibrio orientado a la conservación de la naturaleza en las ciudades depende de la introducción, incorporación y manejo adecuado de las zonas verdes y los espacios libres.

De acuerdo con Hough (1998), el medio ambiente humano es un conjunto de piezas de muchos hábitats y, a su vez, este mosaico ofrece albergue a diversas especies de animales (Real, sin fecha). De forma directa, la cantidad, distribución y diversidad de fauna en la ciudad está determinado por la diversidad, superficie y estructura de la vegetación, como base determinante de la calidad del hábitat (Hough, 1998).

A pesar de la alteración del hábitat natural, en la ciudad moderna una gran variedad de especies de animales hacen uso del espacio urbano, algunas incluso de forma preferente. La actividad humana ha producido modelos ecológicos afines en ciudades de diferentes áreas geográficas, hasta el punto de que existen grandes similitudes entre ellas a nivel de la composición y densidad específica de las comunidades faunísticas (Real, sin fecha).

Este hecho está muy bien documentado, como ejemplo, para el caso de las aves. Quiere decir que existen especies de amplia distribución perfectamente adaptadas a la vida urbana, las cuales están condicionadas en mayor medida por las características antrópicas del medio, que por otros factores relacionados con la latitud, como pueden ser el clima o la vegetación (*Ibidem*).

Contrariamente a lo que a veces se piensa, la diversidad faunística de las ciudades suele ser mayor que la del entorno circundante y decrece desde la periferia del núcleo urbano hasta su interior. Sin embargo, en ciudades



muy masificadas y con escasas zonas ajardinadas, la diversidad faunística tiende a ser bastante más reducida que en otras donde abundan los parques y jardines, especialmente en algunos grupos como los insectívoros, debido a la baja diversidad de insectos en ausencia de zonas verdes. Asimismo, una de las características de la fauna urbana es la dominancia que exhiben algunas especies por su talla poblacional como son aquellas que viven de en relación con los desechos generados masivamente (*Ibidem*).

El término "fauna urbana" es comunmente utilizado para referirse al conjunto de los animales domésticos y silvestres que habitan la ciudad de forma permanente, en función de unas condiciones ambientales dispuestas en su mayoría por la actividad humana, lo cual determina relaciones de interacción e incluso interdependencia entre la fauna y el medio ambiente urbano del cual hace parte el hombre. Sin embargo, resultaría útil tener en cuenta que, de acuerdo con Área Silvestre (2011), la fauna urbana se conforma de especies de la fauna silvestre que han logrado adaptarse a los cambios provocados por el hombre sobre el ambiente natural que fue transformado por la ciudad.

La vida silvestre en la ciudad incluye vertebrados, artrópodos e insectos; entre los que se encuentran, variados grupos de aves, pequeños mamíferos, anfibios y reptiles, entre otros. Los grupos de los insectos toman importancia al dar inicio a la cadena alimentaria, ya que suelen ser presas para las aves y otros grupos (Área Silvestre, 2011).

Es importante resaltar que algunas de las especies mas abundantes o notables dentro del entorno urbano, se encuentran en estrecha relacion con los alimentos que subsidian los habitantes urbanos en parques, jardines, cebaderos o fuentes de desechos, lo cual genera una relación de dependencia; mientras otros grupos de animales encuentran sus fuentes de alimento principalmente de la vegetación que conforman la comunidad florística urbana, por lo cual existe una estrecha relación de correspondencia entre las comunidades de flora y fauna urbanas.

Las ciudades, a pesar de ser casi en su totalidad territorios urbanizados, no son exclusivamente un territorio de los seres humanos; al contrario, son territorios compartido con muchas especies de fauna silvestre que aún encuentran en estructuras y edificaciones de la ciudad, en parques y quebradas, algunos de los recursos que requieren para su sustento (Área Silvestre, 2011).

Es sabido que el componente faunístico de la ciudad cumple múltiples funciones ecológicas al ser parte integral de los procesos naturales, que a su vez se relacionan íntimamente con los sistemas vitales humanos, lo cual

apunta hacia la coexistencia. Luego, la fauna y los hábitats que le permite permanecer en el ambiente urbano, se reflejan en la variedad de espacios urbanos que incluye una ciudad. Para Sukopp, 1991, los espacios verdes al interior de las ciudades, cumplen una función particularmente importante, en cuanto a la conservación de la naturaleza, que consiste en proporcionar espacios vitales para los animales.

Las zonas verdes han dejado de considerarse como una simple necesidad higiénica en la estructura urbana, para convertirse en un aspecto fundamental en la vertebración de la trama urbana. (Falcón, 2007). Tal vez la contribución más importante de las zonas verdes de las ciudades, es su capacidad para reducir el impacto de las zonas urbanas, al preservar o crear hábitat y mantener corredores aptos para diversas especies a través de la matriz urbana (Real, sin fecha).

Un componente importante de las zonas verdes urbanas lo constituyen los jardines, públicos o privados, asociados a zonas residenciales. En parques y jardines urbanos fauna diversa se aloja de manera espontánea, por lo que se consideran espacios con capacidad de albergar ricos conjuntos de fauna y flora (Rubio, 1995; Fariña, 2000).

El valor de la fauna en la ciudad apunta, a su vez, a hablar de un equilibrio del cual también hacen parte los seres humanos. El estudio de los sistemas urbanos, naturales y humanos, es importante para avanzar hacia una conciencia que permita la protección y valoración de las especies. Consecuentemente, la organización de las ciudades no puede hacerse pensando que sólo las personas utilizan ese espacio, ya que una serie de animales conviven en ellos (Rubio, 1995).

- **Clasificación formal de la fauna**

De acuerdo con Restrepo et al., 2000, en Colombia, se reconocen y clasifican diferentes clases de fauna, como se describe a seguir:

- *Fauna Silvestre*: Se denomina al conjunto de organismos vivos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje (Ley 611 de 2000).
- *Fauna Amansada*: Son individuos de especies de fauna silvestre que han sufrido un proceso de humanización, comportamientos condicionados y reacciones manipuladas por quienes los mantienen

- cautivos. En esta categoría se encuentran las loras, guacamayas, pericos, turpiales, sinsontes, canarios silvestres, carriquies, monos, perros de monte, tortugas, boas y otras especies que con predilección son mantenidas en calidad de mascotas: esta fauna está protegida por la legislación colombiana y es decomisible.
- *Fauna Doméstica*: Son todos los animales pertenecientes a especies que han sido producto de cría, levante regular o mejoramiento genético y que le han servido incondicionalmente al ser humano a través del tiempo; dentro de estos se encuentran: vacas, caballos, perros, gatos, ovejas, conejos, gallinas, pavos reales, faisanes, pericos australianos, canarios cantores, entre otros. Es de anotar que las autoridades Ambientales no pueden adelantar decomisos sobre estas especies, pero existe la Ley 84 de 1989 que reglamenta la “Ley de Protección a los Animales”.
  - *Fauna Exótica*: Se considera dentro de esta clasificación todas aquellas especies cuyo origen y evolución están por fuera de los límites físicos del territorio patrio y para tal efecto pueden ser silvestres o domésticas.

### **1.3 Hábitats de la fauna urbana**

La estructura de los nuevos paisajes urbanos, según Hough, 1998, consta de tres elementos principales: manchas (terrenos arbolados rodeados de espacios urbanos), matrices (áreas homogéneas con manchas dentro de ella) y corredores (espacios verdes como rutas a lo largo de corredores de agua). En los resquicios o relictos urbanos verdes, se encuentran, por lo general hábitats ricos en fauna, la cual puede estar en función de los procesos y funciones de la ciudad, encontrando su óptimo ecológico precisamente en los espacios urbanos (Real, sin fecha).

Para Faggi (2006), en los estudios de ecología urbana se reconocen dos enfoques principales. En el primero se estudian hábitats nativos inmersos dentro de la trama urbana para cuantificar y describir la biodiversidad en los fragmentos. En el segundo enfoque, se analizan los gradientes. En este los muestreos de flora y fauna se realizan desde la centralidad hacia la periferia a lo largo de gradientes urbanos-suburbanos-rurales, asumiendo la teoría del continuum, donde el grado de perturbación está relacionado a la distancia del área núcleo (Mc Donnell et al., 1997; Porter et al., 2001; citados por Faggi et al., 2006).

De acuerdo al grado de perturbación o intensidad de la actividad humana, las especies de fauna y flora en los ambientes urbanos varían en composición y proporciones al verse beneficiados o excluidos (Faggi et al., 2006); es decir, en función de su posibilidad de adaptarse son acogidos o expulsados, determinando un medio ambiente urbano en mayor o menor medida acogedor u hospitalario en términos físico-espaciales.

Real (sin fecha), propone el término “capacidad de acogida” para designar la capacidad de albergar o proveer hábitat a la fauna de acuerdo a la variación los patrones que definen la espacialidad urbana. En función de la capacidad de acogida de las ciudades para la fauna, el mismo autor realizar una diferenciación de zonas representativas, en gradiente un gradiente horizontal y una estructura vertical, como se describe a continuación.

- **Gradiente horizontal**
- *El centro urbano tradicional.* Está constituido por el casco viejo de las ciudades, el cual se caracteriza por albergar gran cantidad de edificios, catedrales o casas señoriales, de gran antigüedad, arquitectónicamente muy elaborados, con numerosos recovecos como sótanos, ventanales, mansardas, torres o entretechos, que resultan idóneos para albergar diversos tipos de animales de hábitos muy antropófilos. Dada su alta consolidación y densidad, en conjunto, la zona más desnaturalizada con apenas presencia de vegetación en su superficie, salvo algunas zonas de parques o corredores de vegetación en avenidas.
- *Las zonas predominantemente comerciales.* Es una zona menos consolidada que el centro urbano, caracterizada por la coexistencia de edificaciones de menor altura con tejados y terrazas; y construcciones más recientes de bloques de pisos más altos y funcionales que, en algunos casos, conforman zonas residenciales. Estas zonas suelen estar provistas de pequeños parques, jardines y elementos lineales de vegetación como pueden ser hileras de árboles que añaden la presencia de algunas especies ausentes respecto a la zona anterior.
- *Las zonas predominantemente residenciales.* Son zonas urbanas donde predominan las viviendas de baja altura y agrupaciones de bloques de altura limitada. En este entorno, la presencia de vegetación es mucho más patente que en los dos casos anteriores, existiendo árboles de talla alta y media, gran cantidad de arbustos y tapizados de vegetación herbácea, acompañados de una mayor presencia de parques de barrio que generalmente conservan la vegetación. Una de las características típicas de estas zonas

ajardinadas es que gran parte de las especies vegetales son alóctonas, como consecuencia de que prevalecen los criterios estéticos y ornamentales a la hora de elegir las especies que se van a utilizar para la creación de estos espacios. En estas zonas la diversidad de fauna es mayor que en los casos anteriores y quizás lo más representativo es una mayor concentración de aves que encuentran aquí refugio.

- *Las zonas verdes.* Se consideran dentro de esta categoría los grandes parques urbanos o en cercanías y corredores de vegetales como parques lineales donde la matriz vegetal predomina netamente sobre las edificaciones humanas. Estas zonas suelen albergar una representación bastante significativa de la fauna autóctona de lugares adyacentes, albergando en ocasiones rapaces de mediano y gran tamaño, así como mamíferos silvestres. Los parques hacia las afueras suelen ser más diversos desde el punto de vista faunístico que los ubicados dentro de la ciudad, ya que en estos últimos se detecta un efecto insular que excluye la presencia de algunas especies presentes en otras áreas verdes colindantes con los campos y bosques circundantes.
- *Los ríos.* Los cursos de agua que atraviesan las ciudades constituyen un elemento diversificador de la fauna urbana, ya que permiten acoger especies terrestres ligadas a la vegetación de ribera. Los ríos faunísticamente más diversos son aquellos que presentan un caudal importante, no están contaminados, discurren a cielo abierto y poseen vegetación de ribera. Peces, invertebrados acuáticos, aves palustres y pequeños mamíferos ligados a la vida acuática constituyen los taxones más representativos de estas zonas.

- **Estructura vertical**

En las ciudades puede distinguirse una estratificación vertical, en la cual según Real (sin fecha), se pueden distinguir cuatro tipos de estructuras de interés para la fauna:

- *Espacios subterráneos.* Las redes subterráneas, las alcantarillas y los sótanos mantienen una condiciones de temperatura y humedad relativamente constantes que sirven de refugio y brindan alimento a un conjunto de invertebrados parásitos y comensales (cucarachas, lepismas, polillas, arañas...), así como a las prolíficas ratas de alcantarilla.

- *Suelos no edificados.* Las edificaciones que ocupan el espacio urbano están delimitadas y entre ellas se intercalan espacios como calles, plazas, solares, lotes vacíos, parques y jardines, que soportan una fauna diversa en función del tipo de suelo y de la presencia o ausencia de vegetación. Obviamente suelos ricos cubiertos de vegetación herbácea ruderal, donde generalmente se acumula la basura, son los lugares más favorables para el mantenimiento de una alta riqueza específica, mientras que las calles y plazas asfaltadas son los más inhóspitos y los más pobres faunísticamente por la dureza del sustrato y el tráfico humano vehicular.
- *Edificaciones.* Son las estructuras tridimensionales que caracterizan a los núcleos urbanos. En ellas cabe destacar los dos espacios que ofrecen refugio a la fauna: las paredes y tejados, por un lado, y el interior de los edificios, por otro. Los primeros constituyen hábitat para especies que en el medio natural viven o se reproducen en acantilados rocosos (lagartijas, salamanquesas, vencejos, golondrinas, cernícalos...), mientras que el interior de las construcciones habitadas es utilizado por diversos tipos de invertebrados comensales. Los tejados y azoteas constituyen el soporte para la nidificación de aves urbanas, algunas de las cuales lo hacen específicamente bajo la cubierta de tejas de edificios antiguos (lechuzas comunes, palomas, cucaracheros, y diferentes especies de vencejos y tyranidos), y el refugio para un número no despreciable de invertebrados y murciélagos. Las construcciones antiguas, las viejas tapias y los edificios abandonados ofrecen mayores posibilidades de habitabilidad a la fauna, especialmente a los vertebrados, que las de nueva arquitectura, muchas veces provistas de fachadas lisas y cubiertas de materiales, como el metal o el cristal, que no dejan huecos ni fisuras.
- *Estructuras sobresalientes.* Básicamente son las torres y chimeneas de edificios monumentales, tendidos eléctricos e industrias. Constituyen los puntos más altos del casco urbano y son utilizados como lugares de nidificación y posadero. Algunas especies de aves anidan preferentemente en estos lugares. La antigüedad de estas estructuras, el desuso y el abandono favorecen su ocupación por parte de diferentes especies.

El papel del diseño y planificación urbana, es fundamental en cuanto al reconocimiento y planeación del verde urbano, y debe apuntar hacia la conservación de la misma naturalidad y funcionalidad ecológica de las áreas verdes (Vélez, 2007), dadas las condiciones urbanas de la actualidad.

## 1.4 Espacios verdes urbanos

Históricamente, los ecosistemas han estado sujetos a repetidos regímenes de perturbación por diferentes factores geológicos, climáticos, fenómenos naturales e intervenciones antrópicas. Las especies en estos ecosistemas han evolucionado de igual manera, ya sea para tolerar o para beneficiarse de los cambios. El desarrollo urbano, en forma diferente que en los paisajes naturales, trabaja contra la conservación de especies fragmentando los hábitats, introduciendo especies exóticas e interrumpiendo los ciclos naturales de perturbación del paisaje (Miller, 1997).

Sin embargo, proteger la diversidad biológica ha llegado a ser un asunto importante en décadas recientes; en la actualidad crece la preocupación sobre la pérdida de especies en las áreas urbanas y rurales, la expansión urbana y sus efectos sobre las pérdidas de hábitat (Miller, 1997). En el ámbito de lo urbano se ha llegado a proponer aproximaciones que concilien los intereses sobre las áreas verdes urbanas, que respondan a las expectativas de tipo ecológico, urbanístico y social que la ciudad demanda de ellas.

Partiendo de la importancia que cobra el conocimiento de introducir y mantener la naturaleza en las ciudades, y conociendo los principios de equilibrio que deben regir el diseño de las ciudades con el objeto de conseguir áreas urbanas más sanas, se hace necesario estudiar como la naturaleza puede hacerse presente en la ciudad.

Para ello es necesario hacer una diferenciación de las áreas verdes contenidas al interior de la ciudad; Fariña, 2000, propone a continuación una tipología tópica referida a la cultura urbanística.

Aplicando la clasificación de Fariña (2000), las áreas verdes urbanas pueden diferenciarse en las siguientes categorías:

- Parques vecinales. Su ámbito corresponde al vecindario. Se recogen bajo esta denominación todos aquellos "elementos de pequeña dimensión que, integrados en áreas de vivienda y accesibles mediante rutas peatonales, tienen por objeto resolver las necesidades más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población " tales como plazoletas, pasos peatonales, pequeñas áreas abiertas, etc. Por lo general son de pequeñas dimensiones debido a la alta densidad de la trama urbana de la ciudad, sin embargo resultan imprescindibles ya que cumplen funciones tanto de esparcimiento como de incorporación de algún grado de vegetación.

- Jardines. Áreas ajardinadas de barrio de superficie media, "dedicadas a resolver las necesidades básicas de estancia y esparcimiento en este escalón urbano. Pueden incluir espacios para juego y el deporte al aire libre. Son espacios en proximidades de las viviendas y normalmente sus problemas se derivan del exceso de uso.
- Parques urbanos. Se trata de áreas verdes de mayor tamaño, que sirven como punto de encuentro y reposo a los habitantes del barrio-ciudad. Incluyen elementos aptos para el desarrollo de actividades culturales y deportivas. Visualmente forman parte de la ciudad, y en general no exceden 3 hectáreas de superficie.
- Parques supralocales. Se trata de "grandes áreas que sirven como elementos de transición a los parques metropolitanos y a las áreas ambientales de valor natural. Su misión es la de permitir un mayor contacto con los ciclos naturales, y el mantenimiento y conservación de la biodiversidad. Son los lugares adecuados para contener espacios de apropiación social y de mayor contacto con la naturaleza. Se podrán localizar en ellos pequeñas huertas, granjas escuelas y aulas de la naturaleza". Incluyen zoológicos, jardines botánicos, parques zonales, campus educativos y algunas zonas o equipamientos institucionales.
- Otras áreas verdes en la ciudad. Existen otras formas de introducir la naturaleza en la ciudad. Los terrenos baldíos, áreas sin uso en las que puede aparecer vegetación espontánea, resultan imprescindibles en una estructura urbana equilibrada. Se convierten en un auténtico amortiguador de los picos de temperatura y humedad, resultando casi el único lugar de la ciudad en que la relación entre la atmósfera y el suelo se establece de forma directa y sin predeterminedar. Incluye lotes o terrenos vacíos, espacios residuales, retiros de quebradas sin canalizar y cerros tutelares.

También los *cementerios*, en algunos casos contienen importantes zonas arboladas; generalmente su uso es limitado lo que permite la subsistencia de especies que en otros lugares como parques sería imposible; sin embargo, su potencial para aumentar la biodiversidad no ha sido aprovechado.

Los *jardines ornamentales*, de muy diversas dimensiones, se caracterizan por el cuidado en la selección de la flora y de las especies vegetales arbóreas, como aquellos que integran las áreas verdes del sistema vial, como separadores, glorietas y jardines empresariales.



Los *patios urbanos* en la actualidad tienen poca importancia pero sus posibilidades son muy grandes. Su mayor inconveniente radica en que, casi en su totalidad son propiedad de las comunidades de vecinos, que no suelen entender las ventajas que, para la ciudad, tendría el dejarlos libres (sin pavimentar), o mejor aún reverdecerlos.

El paisaje urbano, ha tenido como eje de manejo la concepción de las zonas verdes urbanas desde sus prestaciones a los sistemas de espacio público, su calidad visual y otros aspectos relativos al esparcimiento que puedan representar para el habitante urbano (Castro, 2009). Sin embargo, las intervenciones a estas áreas, basadas en la homogenización y embellecimiento desde el punto de vista estético, entran en conflicto con sus funciones ecológicas, desde el punto de vista de la diversidad florística y faunística, sus ciclos reproductivos y ciclos de nutrientes, entre otros, y las interacciones entre factores bióticos y abióticos.

Proteger la diversidad en las áreas urbanas, puede favorecerse con bloques de vegetación nativa suficientemente grandes para mantener la mayoría de la fauna y flora locales. Esto puede estar en conflicto con los intereses recreativos que pugnan por incorporar parques lineales con conexiones a los vecindarios a través del paisaje urbano. Sin embargo, grandes bloques de espacios abiertos con conexiones lineales, en la mayoría de los casos cumplen ambos objetivos (Miller, 1997).

Este conflicto entre los criterios estéticos de intervención de zonas verdes urbanas y la biodiversidad, lo ilustra Vélez, 2004, así:

- Las actividades rutinarias de limpieza y remoción de restos de madera y materias que caen de los estratos de vegetación más altos, desfavorecen el incremento de la biodiversidad (Hunter, 1990; citado por Vélez, 2004).
- La sobremaduración de los rodales, ya que se impide la regeneración natural ya sea por la cementización del suelo, o bien por las podas periódicas del prado, dejando en casos, árboles muertos en pie, que no cumplen ecológicamente funciones de interrelación o interdependencia, ni de reincorporación de materiales al medio.
- Se prefiere la generación de una visual en el estrato bajo de los bosques, porque generan una sensación de mayor orden que en los estados de crecimiento y regeneración.
- La heterogeneidad de estratos y la variación de alturas en la estructura vertical de los bosques puede favorecer mayor biodiversidad que en el caso de la homogenización de alturas, de árboles maduros y entre ellos solo una cobertura herbácea.

- El tamaño de las áreas verdes se prefieren de tamaño pequeño a las grandes, con bordes bien definidos y manejados, lo cual delimita el potencial de las áreas para albergar gran biodiversidad.

De forma complementaria, Agudelo 2007, propone una serie de características, que definen el carácter ecológico de un parque o zona verde urbana, desde su funcionalidad ecológica:

- Localización relacionada con una red ecológica previamente diseñada o establecida.
- Tamaño y forma adecuadas a las funciones específicas de conservación de fauna, flora o ambos y a las características de las plantas y animales presentes.
- Valores ecológicos de partida que impliquen la conservación de relictos de vegetación, muestras de ecosistemas, rondas hídricas, cuencas visuales privilegiadas por su valor paisajístico. No resulta muy útil establecer parques ecológicos aislados de otros elementos que podrían ser nodos de una red ecológica prediseñada o en espacios profundamente alterados en sus elementos ecológicos originales.

### **1.5 Fragmentación del verde urbano**

Teniendo en cuenta la configuración propia del entorno urbano, la fauna enfrenta condiciones adversas dentro de este entorno, dada la fragmentación de su hábitat, la contaminación, el ruido, la ausencia de espacios apropiados, la artificialidad del mosaico urbano, la falta de agua y alimento, el tránsito de vehículos, entre otras.

Estos factores condicionan la hospitalidad del entorno urbano para los animales, razón por la cual se hace necesario visibilizar las problemáticas, que más condicionan su permanencia en la ciudad, como son:

- Crecimiento rápido y desordenado de las áreas urbanas
- Alteración de las cuencas, contaminación y desaparición de ecosistemas acuáticos
- Aislamiento de fragmentos verdes, reducidos en tamaño y con alto grado de manejo
- Actitudes sociales negativas, relacionadas con el temor, la superstición, la cultura de la exterminación, desconociendo su función e importancia ecológica.

De acuerdo con Santos & Tellería, 2006, la pérdida y fragmentación del hábitat es tal vez la principal causa de la crisis de biodiversidad que se vive en el mundo. Los procesos responsables de esta crisis son múltiples, pero priman los procesos asociados a la urbanización como una de las principales causas de cambio y

fragmentación del paisaje y, en consecuencia, de amenaza para la fauna debido a la pérdida, reducción y/o eliminación del hábitat original para las especies (González, 2009).

El crecimiento urbano, cada vez más acelerado, tiende a transformar el paisaje de manera aun más profunda, ya que las pérdidas en los sistemas ecológicos tienen como consecuencia, un mal funcionamiento de los ecosistemas urbanos (Sukopp & Werner 1983, McDonnell et al. 1997; citado por González, 2009).

Las áreas verdes constituyen espacios urbanos utilizados por algunas especies de la fauna original, contribuyendo al funcionamiento de estos ecosistemas artificiales a largo plazo, a la vez que ayudan a la conservación de cierta representación de la diversidad original (McDonnell & Pickett 1990, Nowak et al. 1997; citado por González, 2009).

Como señala Santos & Tellería (2009), los cambios en la configuración del paisaje se producen de manera progresiva, y pueden definirse a través de la tendencia de cinco variables que inciden sobre la supervivencia de las especies; éstas se describen a continuación:

- Pérdida regional en la *cantidad de hábitat*, con la consiguiente reducción del tamaño de las poblaciones de los organismos afectados. Como consecuencia, disminuye la *densidad regional* de las especies; es decir, el número de individuos por unidad de superficie en toda la región considerada.
- Disminución del *tamaño medio* y un aumento del *número de los fragmentos de hábitat* resultantes. Esta tendencia reduce progresivamente el tamaño de las poblaciones mantenidas por cada uno de los fragmentos, aumentando así el riesgo de que alcancen un umbral por debajo del cual son inviables.
- Aumento de la *distancia entre fragmentos*, con la consiguiente dificultad para el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas, así como para reponerse, por recolonización, de una eventual extinción.
- Aumento de la relación perímetro/superficie y, por consiguiente, una mayor exposición del hábitat fragmentado a múltiples interferencias procedentes de los hábitats periféricos, conocidos genéricamente como "matriz de hábitat". Se da así un creciente *efecto de borde* que origina un deterioro de la calidad del hábitat, afectando la supervivencia de las poblaciones que habitan en los fragmentos.

De acuerdo con Tarifa, 2004, en las ciudades, el éxito de las especies silvestres nativas depende frecuentemente de tres importantes factores:

- Su habilidad de adaptarse a un nuevo hábitat compuesto de especies de plantas foráneas, el que representa una restricción en la oferta de alimento y de refugio.
- Su resistencia a las enfermedades diseminadas por las especies introducidas.
- La posibilidad de que sus poblaciones puedan enfrentar la competencia por recursos con animales domésticos y seres humanos o la acción predatora de ambos.

Los remanentes de fauna silvestre urbana requieren de un mayor nivel de conocimiento, ya que estas poblaciones tienen importancia ecológica en el ambiente urbano (Beissinger & Osborne 1982, Clergeau et al. 1998; citado por González, 2009) y están sometidas a variaciones temporales y espaciales según la calidad ambiental de las ciudades (Erskine 1992, Pinowski et al. 1993; citado por González, 2009). Por ello, la caracterización de los efectos de la urbanización sobre los ecosistemas originales será una herramienta útil para los planificadores urbanos para mantener o mejorar la biodiversidad en las ciudades, manejando los hábitats ocupados por la fauna (Faggi & Perepelizin 2006, Rivera-Gutiérrez 2006, citado por González, 2009).

## **1.6 Habitante urbano, naturaleza y fauna**

De manera histórica, las ciencias sociales se caracterizaron por no otorgar mayor interés al estudio de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, debido a una profunda ausencia en el reconocimiento del papel fundamental que juega el entorno natural en la comprensión de los fenómenos y problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas. (Pérez et al. 2010).

La atención hacia los problemas ambientales ha crecido desde la década de los 70's, en relación con los problemas ambientales más notables, especialmente para las ciudades, razón por la cual las ciencias ambientales tratan de abordar cada vez más el medio ambiente como un asunto de índole interdisciplinar, incorporando la dimensión social en función de su competencia y responsabilidad en la gestión y conservación del medio ambiente y las especies (*Ibidem*).

Al hablar de la naturaleza y el medio ambiente, se incluye indiscutiblemente un componente esencial en sí mismo: la fauna. La relación fauna- ciudad, está inmersa en la relación naturaleza- ciudad, ya que es allí en la

naturaleza urbana, donde se dan aun relaciones vitales entre flora y fauna, pese a estar contenidas en un gran entorno artificial determinado por la condición urbana en sí misma.

Es preciso resaltar la condición básica de que la ciudad es el hábitat no sólo de los humanos, y que muy al contrario del pensamiento común, la fauna, aun sin que los humanos lo quieran, hace de la ciudad su casa (Rubio, 1995).

La conformación, intervención y destinación de las zonas verdes, ha obedecido como lo señala Vélez (2007) a criterios principalmente urbanísticos, estéticos y sociales, dejando de lado las condiciones ecológicas como sistema natural, afectando gravemente las comunidades vegetales y animales, en muchos casos de forma severa y permanente.

Existe una visión de los espacios naturales como simples parches que deben ser en lo posible intervenidos y controlados, sin valorarlos como el soporte esencial de algunas funciones o servicios ecológicos básicos vitales, tales como el hábitat para fauna.

Se habla entonces, de un distanciamiento del habitante urbano física, relacional y perceptualmente del medio natural y su importancia (Vélez, 2007), o lo que los autores Morello y Rodríguez, 2001, llaman un “desacople entre la sociedad urbana y la naturaleza”.

Las principales formas de relación del ser humano, con la fauna que le rodea, son la caza y la domesticación de las especies, condición que ha tenido amplias consecuencias en la pérdida de biodiversidad, e incluso la extinción, en gran parte de las especies de fauna a lo largo de la historia (Pérez et al. 2010).

Para el caso de Colombia, las actividades de cacería y extracción de especies para consumo, el comercio al exterior, con fines de experimentación y aprovechamiento de pieles, fue muy fuerte a durante casi la totalidad del S. XX, llevando a la extinción y desaparición de muchas especies que abundaban y eran fuente de recursos para gran parte del país. El reconocimiento de la fragilidad de los recursos silvestres, condujo luego a la necesidad de cuestionar seriamente cualquier iniciativa de utilizar la fauna ya que ello requiere una aproximación cautelosa bajo las mejores condiciones técnicas y del conocimiento disponible -científico o tradicional-, dado que hoy algunas de estas prácticas inadecuadas, como el comercio ilegal, persisten de manera notable (Andrade et al., 2006; Baptiste-Ballera et al., 2002).

La presión sobre las comunidades de animales, ha pasado por la persecución de algunas especies para su consumo, o bien su aprovechamiento para el uso de sus pieles, restos o para su comercio como el tráfico ilegal de especies (Pérez et al. 2010), incorporando especies exóticas a las urbes como animales de compañía. Adicionalmente, uno de los factores más importantes de desaparición de la fauna ha sido la fragmentación ecosistémica y la creciente expansión las actividades urbanizadoras.

La domesticación de especies ha sido quizás la forma más común de concebir la relación entre el hombre y los animales, concebida bajo la lógica de dominación de la naturaleza por parte del ser humano, y en cuya consecuencia las especies han sido introducidas de forma masiva a la ciudad.

Según Pérez et al., 2010, el proceso de domesticación ha adquirido gran magnitud en la sociedad y ciudades contemporáneas, por una parte, en función de una cierta “nostalgia de naturaleza” y por otra en relación con la necesidad de vínculos sociales, representados o incluso reemplazados por los animales de compañía.

Existen otro tipo de prácticas realizadas en el ámbito urbano en cuanto a los procesos de domesticación; se trata de las especies silvestres que son capturadas y convertidas en mascotas, sufriendo así cierto grado de domesticación asociado a su cautiverio, condición que afecta principalmente a especies silvestres, razón por la cual se genera un flujo de extracción de fauna de los ecosistemas hacia las ciudades. Otro tipo de acciones domesticadoras, tienen que ver con prácticas sociales actuales, en lo que se denomina la “semilibertad”; esto quiere decir la alimentación (Lepczyk et al. 2004; Peterson et al. 2005; O’Leary & Jones 2006; Citado por Pérez et al. 2010) o el cuidado de los animales silvestres en cautiverio.

El trato que cada sociedad brinde a la fauna que la rodea, está en función de los valores culturales que existan frente a la naturaleza y la misma fauna. Históricamente, las actitudes de la humanidad hacia la naturaleza han variado de acuerdo a diferentes corrientes de pensamiento que provienen desde un contexto bíblico, en el que se tiene una posición antropocéntrica del ser humano frente a la naturaleza, otorgando una supremacía y capacidad de dominación frente a su entorno (Eliano, 1987).

Esta dominación, ha sido vista tanto desde la sed colonizadora del hombre, como desde su mismas actitudes y valores hacia las demás especies. De acuerdo con Pérez et al., 2010, culturas como la oriental han tenido una idea un poco menos subordinadora de la naturaleza, considerando el ser humano como guardián de la naturaleza que lo rodea.

Sin embargo, esta ausencia de consideraciones acerca de la conservación y preservación de la naturaleza y la biodiversidad, ha llevado a que la fauna sea objeto de actividades de explotación y persecución desmedida, debilitando las relaciones de interdependencia ecosistémica de las cuales dependen otras especies animales, vegetales y el mismo hombre. Las especies más perseguidas desde tiempos antiguos hasta la actualidad han sido principalmente ciertos tipos de depredadores y carroñeros que son considerados peligrosos o perjudiciales (Pérez et al. 2010), lo cual aún hoy genera actitudes sociales negativas frente a este tipo de fauna aun dentro de la ciudad.

Por otra parte, se generan también actitudes positivas o lo que podría definirse como un mayor grado de aceptación social hacia especies que se consideran beneficiosas o inofensivas para el ser humano. Sin embargo, como lo anota Pérez et al. 2010, son mayores los estudios que se realizan en función de los conflictos humanos con algunas especies, que los estudios orientados hacia la conservación de las especies socialmente aceptadas y de interés para la conservación y el enriquecimiento de la biodiversidad urbana, aun teniendo en cuenta que la sentimientos positivos que despiertan algunas especies, y las prácticas sociales que se generan es torno a ello, constituyen la base para un mejor manejo y conservación de las mismas.

En las ciudades, no todos los animales son bien recibidos, tratados o aceptados por la sociedad. Debido a ignorancia, mala información, carencia de valores o incluso supersticiones culturales, algunos animales de fauna doméstica y silvestre son rechazados o perseguidos, ya sea por su aspecto, hábitos alimenticios o hábitos nocturnos, generando temores injustificados (Área Silvestre, 2001). El rechazo, pero más aún la persecución de algunas especies, impide beneficiarse de múltiples funciones ecológicas como la polinización de las plantas, dispersión de semillas y control de innumerables plagas que provienen de los desechos domésticos, incluso en las propias viviendas humanas.

Las especies de fauna doméstica suelen contar con un mayor grado de aceptación, tolerancia e importancia para los habitantes urbanos, ya que en su mayor parte son animales de compañía; sin embargo, al tener un alto grado de dependencia del hombre para su subsistencia, se han convertido en muchas ciudades en problemas de salud pública debido a la falta de educación, conciencia y responsabilidad en la tenencia de los animales, lo cual arroja grandes poblaciones callejeras a las urbes cada año, generando la necesidad de intervenciones gubernamentales y de colectividades que a su vez requieren de inversiones presupuestales y campañas en el corto y largo plazo.

Los cambios en los valores culturales del habitante urbano hacia la naturaleza, el medio ambiente y la fauna, han motivado la organización social en torno a la conservación, lo cual ha ejercido presión sobre los mecanismos legislativos, generando políticas en ese nuevo contexto proteccionista, desde el mismo reclamo y movilización ciudadana, lo cual ha marcado la diferencia pues los temas ambientales han pasado a ser objeto de discusión y opinión pública. Por lo tanto, el principal reto ambiental al que se enfrenta la sociedad actual es el de conservar lo que nos queda de flora y fauna, y utilizar adecuadamente estos recursos para lograr su conservación (Carabias, 2003).

En la actualidad, resulta evidente que para garantizar la presencia y permanencia de las especies de plantas y animales, más aun en los entornos urbanos, es fundamental el conocimiento y el respeto que la sociedad les ofrezca (Área Silvestre, 2011).

### **1.7 Ciudad y fauna no doméstica: hacia el reconocimiento de la fauna como parte del espacio urbano**

Autores como Real (sin fecha), han abordado el tema de la ciudad, la naturaleza y, en especial, la fauna como elemento vertebrador de la salud de los ecosistemas y del medio ambiente urbano.

Real (sin fecha), plantea la capacidad de acogida como el potencial de la ciudad, como escenario físico o biotopo, para proporcionar hábitat a las comunidades de animales que se incorporan a las dinámicas de la ecología urbana; de acuerdo a las variaciones en los patrones urbanísticos y características espaciales, se configuran ciudades en mayor o menor grado acogedoras para las especies no humanas.

La inclusión del componente faunístico, ha sido útil en la realización de múltiples estudios que indagan por el equilibrio, la biodiversidad y la naturalidad de los grandes entornos urbanos, siendo las especies de fauna indicadores certeros de la conveniencia o no de intervenciones sobre el paisaje, de la propia sustentabilidad urbana y regional, e incluso una señal de alerta que visibiliza las pérdidas naturales diarias, y que sugiere la necesidad de que las ciudades contemporáneas sean muestra de políticas acertadas de conservación y planeación del territorio.

El reconocimiento de la relación hombre, fauna y hábitat urbano, se aborda desde la *calidad espacial* del entorno; sin embargo, esta relación también se ve influida por factores como la aceptación social y la inclusión



político-institucional, considerando que la fauna está inmersa en un contexto de ciudad, en el que la sociedad y las instituciones se ven abocados a hacia nuevas formas de relacionarse con el entorno.

Existen algunas características de las estructuras urbanas, que directa o indirectamente favorecen la acogida de la urbe al servir de refugio para algunos grupos de animales, al igual que algunas instalaciones u objetos dispuestos para atraer o albergar determinados grupos de ellos.

La calidad espacial, entendida como aquella capacidad de recibir, albergar y sostener la fauna en un barrio, comuna o ciudad, se enfoca en los parámetro físico-espaciales y se analiza desde los tipos de áreas verdes, sus patrones de tamaño y composición; teniendo en cuenta que, en función de la cantidad, conectividad, diversidad y la relativa naturalidad de las áreas verdes urbanas, podrá considerarse una mayor capacidad de acogida desde el punto de vista ecológico (Real, sin fecha).

El análisis de la calidad espacial, puede realizarse a través de análisis cartográfico y estadístico, teniendo en cuenta los elementos mencionados, la composición de la flora y la distribución y el manejo de las zonas verdes de la ciudad.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Área de estudio

#### 2.1.1 Localización geográfica: caracterización físico- biótica

La ciudad de Medellín está localizada sobre la cordillera central, en el centro del departamento de Antioquia, en la región occidental de Colombia, en las coordenadas 6°13'55"N, 75°34'05"O. Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín, definido por el Acuerdo 046 de 2006, la extensión del municipio es de 37.621 hectáreas, de las cuales 10.210 se clasifican como suelo urbano (27,1% del total), 401 como suelo de expansión urbana (1,1%) y 27.010 como suelo rural (71,8%) y hace parte de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá, de la cual hacen parte 9 municipios más, y en la cual se da un fenómeno de conurbación con los municipios vecinos, dotando de un rango de influencia metropolitana e incluso regional a esta urbe en desarrollo.

La ciudad está situada en el centro del Valle de Aburrá; se asienta sobre la cuenca del río Aburrá o río Medellín, el cual presenta una topografía irregular y pendiente, enmarcada en dos ramales de la cordillera central, con altitudes que varían entre los 1.460 m.s.n.m. en la confluencia de las quebradas La Iguaná, Santa Elena y el río Medellín, y los 3.200 m.s.n.m. en los Altos del Romeral, Padre Amaya y Las Baldías al occidente, demarcando un relieve que define diversos tipos de ecosistemas. Su temperatura media anual es de 24°C y su precipitación promedio anual es de 1.571 mm (Alcaldía de Medellín, 2006).

El río Medellín constituye la principal corriente hídrica del Valle de Aburrá; es el eje natural que divide la ciudad en dos grandes zonas, donde se localizan las vertientes oriental y occidental, con características geológicas, topográficas y geomorfológicas diferentes. La gran mayoría de sus afluentes tienen sus cabeceras en las vertientes mismas del valle y se caracterizan por poseer pendientes pronunciadas en sus tramos superiores y por la variabilidad de sus caudales (*Ibidem*).

Según el sistema de clasificación de Holdridge, en la ciudad se presentan cuatro zonas de vida: bosque húmedo premontano (bh PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh PM) que ocurren en la parte baja y el bosque húmedo montano bajo (bh MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh MB) en la parte superior de las laderas (AMVA, 2010).

El amplio rango altitudinal del Valle de Aburrá y su abundancia hídrica son características que dotan este espacio geográfico de una gran diversidad natural (Área silvestre, 2011).

### **2.1.2 Crecimiento urbano y conflictos ambientales**

Medellín no escapa a la tendencia colombiana de crecimiento de las áreas urbanas en detrimento de la población rural; este proceso de urbanización acelerado no se debe exclusivamente a la industrialización, sino también a factores políticos y sociales como la pobreza y la violencia, que han motivado la migración del campo a la ciudad a lo largo del siglo XX, generando un crecimiento exponencial de la población en zonas urbanas (AMVA, 2009).

Actualmente el 58% de la población de Antioquia habita en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con una población de 2'945.034 habitantes. Así mismo, el municipio de Medellín, cuenta con una población de 2'499.025 habitantes (Alcaldía de Medellín, 2006).

En la región metropolitana del Valle de Aburrá muchas condiciones ambientales han cambiado; el crecimiento urbano y demográfico de la ciudad, ha ocasionado la rápida desaparición de los ecosistemas naturales que antes existieron en la región (Vásquez, 2008), generando serios conflictos ambientales que llevan al deterioro y pérdida de diversidad biológica.

Gran parte de los espacios verdes más estratégicos de la ciudad fueron destruidos producto de la urbanización descontrolada y no planificada, careciendo de criterio ambiental y comprometiendo la sostenibilidad ambiental de la región (Área silvestre, 2011).

En la zona urbana las áreas arboladas han sufrido una fuerte presión debido a los procesos intensivos de urbanización; prueba de ello es que en el período entre 1969 y 1996 desapareció casi la mitad de las coberturas vegetales de la ciudad (CONTRALORÍA GENERAL DE MEDELLÍN, 1996; citado por Vásquez, 2008) representando una grave alteración para la fauna y flora del valle.

Muy pocos bosques se conservan en su zona periurbana, excepto en las zonas más elevadas del valle, de gran pendiente y poco accesibles (Vásquez, 2008); las zonas verdes remanentes, por lo general desconectadas, se

asocian en su mayoría a los retiros de quebradas y corrientes de agua, y a áreas formales como parques de poca extensión, altamente manejados y aclareados con criterios urbanísticos y de seguridad.

Intervenciones como la canalización del río Medellín y la gran mayoría de sus afluentes implican variaciones en sus dinámicas naturales como la formación de humedales, los cuales son ecosistemas vitales como albergue de gran cantidad de especies de fauna silvestre, entre otras funciones ecológicas (Área silvestre, 2011).

Casi en su totalidad los afluentes del río Medellín en su paso por el área urbana reciben contaminación por aguas residuales desapareciendo casi toda la fauna y flora acuática del río y sus afluentes (Área silvestre, 2011); el paisaje natural ha sido completamente modificado como consecuencia del proceso de desarrollo urbano que ha sufrido la ciudad (Alcaldía de Medellín, 2006).

Serna, 1988; citado por Vásquez (2008), afirmó que casi la mitad de las aves históricamente registradas en Medellín ha desaparecido debido principalmente a la destrucción del hábitat, a la comercialización ilegal y a la cacería indiscriminada, aún más en la zona periurbana.

Sin embargo, aun existen áreas con cobertura natural dentro del área de la ciudad que se complementan a su vez con todo el sistema ecológico del Valle de Aburrá, direccionadas desde las autoridades ambientales hacia una conectividad con las áreas rurales. La ciudad cuenta con una red de espacios verdes y corredores ecológicos diseñados desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y con un plan de manejo de parques lineales, cerros tutelares y áreas de borde diseñado por la Alcaldía de Medellín (2010) como áreas de gran importancia en su manejo para alcanzar la sustentabilidad ambiental urbana.

### **2.1.3 Estructura urbana y zonas verdes**

De acuerdo con el planteamiento de Real, sin fecha, la trama urbana de la ciudad puede leerse en función de su densidad urbanística y de zonas verdes, como factores que condicionan en parte la presencia de los grupos de fauna, en función del medio y su capacidad para adaptarse a él.

La ciudad de Medellín se caracteriza por poseer corredores hídricos que forman una red dendrítica de afluentes de su drenaje central. Como en el común de las tramas urbanas, presenta zonas verdes dispersas, asociadas a corredores viales, que en su mayoría corresponden a hileras arboladas o fragmentos de césped,

con alto grado de manejo de la vegetación; también incluyen zonas arboladas de baja densidad y poca diversidad como son la gran mayoría de parques urbanos; las áreas verdes urbanas de mayor naturalidad corresponden a accidentes orográficos como los cerros tutelares que, en ausencia de urbanización cumplen funciones como áreas naturales estratégicas; también cobran importancia áreas enrastradas como lotes sin urbanizar y otras áreas abiertas como cementerios, clubes, campus educativos y diversas zonas que aportan al mosaico verde, en las cuales se da lugar a la fauna silvestre.

Es posible caracterizar algunas zonas del área urbana de la ciudad, en función de las diferencias en la morfología y la densidad urbana, conformando un gradiente que comienza por la zona más plana y ascendiendo hacia las zonas altas de la periferia. En cada zona, las especies encuentran mayor o menor oferta de espacios abiertos y espacios verdes, de acuerdo a la ocupación de cada una (AMVA, 2010).

- Zona Centro: Se caracteriza por el predominio de plazas o parques fundacionales con baja densidad arbórea, árboles en jardineras, baja diversidad florística y pisos duros. La densidad de construcciones es alta, tanto en alturas como en superficie ocupada. Las zonas verdes están asociadas a los corredores viales arborizados, y las orejas de puentes y glorietas. Es notable la ausencia de corrientes hídricas y, en consecuencia, de áreas de retiro, ya que las quebradas han sido tapadas o canalizadas eliminando su cobertura vegetal.

A pesar de no ser el espacio ideal, el centro ofrece lugares de anidación o de paso especialmente para ciertos grupos de aves; pueden encontrarse aves anidando bajo construcciones antiguas y cornisas de edificaciones (AMVA, 2010). Aves como loros, pericos y guacamayas se han adaptado para sortear edificios y convivir con el ruido y la contaminación (*Ibidem*). Algunas de las especies más abundantes, como tórtolas y palomas, se caracterizan por ser subsidiadas con alimentos como granos y frutas, en parques y plazas.

- Zonas residenciales: Presentan una distribución regular de parques de barrio, antejardines y vegetación adjunta a las calles. En general, las manzanas se rodean de antejardines, con vegetación que varía entre árboles, arbustos y gramas. que se conectan con las hileras de árboles presentes a lo largo de calles y avenidas. También aparecen las zonas verdes adjuntas a las quebradas, en las cuales persiste abundante vegetación. En conjunto, en este mosaico predomina una mayor densidad de espacios verdes comparado con la zona central, lo cual ofrece mayores oportunidades de refugio y alimento a las especies de fauna, como las aves, en especial cuando se trata de vegetación nativa.

Dentro y hacia afuera de las viviendas se dan relaciones ecológicas con las especies de fauna silvestre (AMVA, 2010), ya que muchas de ellas encuentran beneficios alrededor de las casas; es así como las lagartijas depredan insectos; las lechuzas depredan roedores que a su vez se alimentan de los desechos domésticos y limpian los drenajes; los murciélagos se alimentan de insectos o frutas, dispersando semillas; y las aves e insectos en sus recorridos entre las flores ayudan en polinización de las flores.

- Zonas verdes sobresalientes: Se caracterizan por ser áreas de gran tamaño que tienen la capacidad de ofrecer servicios ambientales a la ciudad, formando pequeños ecosistemas. Estas áreas tienen características naturales para proveer refugio, alimento y hábitat a las especies de fauna. Las áreas verdes de mayor tamaño en la ciudad son los cerros tutelares; dentro del área urbana se encuentran el Cerro El Volador, Cerro Nutibara, Cerro La Asomadera y el Cerro Santo Domingo. De ellos, el Cerro El Volador y el Cerro Nutibara se consideran áreas importantes como hábitat de muchas especies de fauna, en especial aves (AMVA, 2010). De forma opuesta, el Cerro Santo Domingo, se encuentra urbanizado casi en su totalidad, por lo cual no cumple con las funciones ecológicas de un área urbana protegida.

Otras zonas verdes de gran tamaño las conforman los campus universitarios, clubes privados, parques recreativos, cementerios, zonas verdes de industrias o fábricas, bases militares, zonas verdes de instituciones educativas entre otras áreas institucionales. Se destaca también la presencia del Jardín Botánico, por la cantidad de fauna y flora que allí se concentra, que incluye aves, mamíferos y reptiles; allí los animales tienen un refugio seguro, entre vegetación abundante y frondosa, lo cual lo convierte en un hábitat permanente o lugar de paso.

- Zonas periféricas: De centro a periferia, el paisaje se transforma pasando de la urbanización a la naturaleza. Las zonas periféricas se localizan en cotas altas del valle y funcionan como áreas de amortiguación entre el campo y la ciudad. En ellas la vegetación predomina pese a la presencia humana; la cantidad de árboles, arbustos, rastrojos, y pastos es mayor que en las zonas más urbanizadas y así mismo las especies de animales silvestres aumentan en cantidad y tipos de especie. Algunas de estas especies habitan permanentemente estas zonas, mientras que otras se desplazan constantemente a áreas urbanas; por ejemplo, las aves carroñeras se refugian en la periferia pero madrugan a la ciudad a alimentarse de basuras y desperdicios (AMVA, 2010). Las zonas periféricas sirven de paso a ecosistemas rurales menos intervenidos.

### 2.1.4 La fauna silvestre en el contexto urbano en Medellín

La región metropolitana del Valle de Aburrá, a pesar de ser casi en su totalidad un territorio urbano, es un territorio compartido con muchas especies de fauna silvestre que aun encuentran en las estructuras de la ciudad, edificaciones, parques y quebradas, algunos recursos para su sustento (Área silvestre, 2011).

En el área urbana del municipio de Medellín, se encuentran diferentes especies de fauna, incluidas en las clases: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. En las especies asociadas al espacio urbano, se registran aquellas consideradas dentro de los hábitats de bosques de partes altas, áreas abiertas, áreas urbanas, ambientes acuáticos así como también especies generalistas.

La clase más numerosa es aves, representada por 38 familias y 180 especies; probablemente esta abundancia puede estar relacionada con su éxito como grupo, al adoptar el vuelo como medio de locomoción típico de la gran mayoría de ellas y su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales (AMVA, 2010).

La clase reptil está representada por 6 familias y 15 especies, y la clase anfibia reporta 4 familias y 11 especies, una abundancia y diversidad comparativamente bajas, pues su presencia está en función del alto grado de susceptibilidad a los cambios ambientales, por lo cual la mayoría de ellos se encuentra en los ecosistemas más conservados y menos contaminados.

La clase mamíferos está representada por 11 familias y 11 especies; esta clase se ve reducida porque son especialmente susceptibles a la fragmentación del hábitat, la artificialidad de la ciudad, la contaminación y el tránsito de la población humana.

**Tabla 1.** Clases de fauna en áreas urbanas y periféricas de Medellín.

CLASE	No. Familias	No. Especies	Habitat				
			Bosque partes altas	Ambientes acuáticos	Áreas abiertas	Áreas urbanas	Generalistas
Aves	38	180	69	9	15	48	8
Amphibia	4	11	-	6	1	-	-
Reptilia	6	15	2	1	3	6	2
Mammalia	11	11	7	1	1	6	-

Fuente: Elaboración propia. Ver listado en Anexo 1.

Las especies incluidas en la tabla 1, se encuentran en el **Anexo 1**, según clase, especie y hábitat, reportadas en áreas urbanas y periféricas de Medellín.

Al conocer la fauna presente, se resalta el protagonismo que adquieren los espacios verdes de la ciudad, ya que las áreas como relictos boscosos, cerros, parques naturales, parques lineales, corredores verdes y demás áreas en el interior y periferia urbana, resultan ser vitales para la conservación de la biodiversidad, más aun en los paisajes con dinámicas urbanas. De esta forma, el rol social se convierte en un factor clave para la conservación de las áreas que proveen el hábitat para las especies, así como el conocimiento de las formas adaptativas de supervivencia de múltiples grupos de especies que forman parte activa del equilibrio ecológico de la urbe.

Los espacios vacíos o no construidos, como lotes, parques y relictos verdes, se convierten en el hogar de numerosas especies vegetales y animales que conforman el entorno urbano. Sin embargo, la espacialidad urbana resulta inhóspita y reducida para muchas especies de animales, ya que cada vez se reducen los espacios verdes tanto en cantidad como en tamaño y grado naturalidad, al ser intervenidos sin considerar el componente faunístico que albergan.

Esta ausencia en la consideración del componente fauna, se constituye en un problema tanto de desconocimiento como de percepción de planificadores y de la sociedad, y se asocia a una escasa conciencia social y carencia de valores frente el tema de la fauna, ya que los valores y prioridades se reflejan en el diseño y gestión del paisaje urbano Hough (1998).

Sin embargo, el municipio de Medellín cuenta con una política pública en materia de protección de fauna, acompañada de múltiples organizaciones sociales y una representación institucional pionera en el país, que se refleja en programas y proyectos de prevención, educación, control y bienestar animal, que perfilan a Medellín como una ciudad amable con los animales.

A pesar de ello, persiste el tráfico de especies de fauna silvestre desde y hacia la ciudad, y la inmensa influencia de la cultura de especies silvestres cautivas que aún se presenta de forma marcada en algunos grupos de la población. Sin embargo, se cuenta con unas acciones de liberación realizadas por la autoridad ambiental, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que contribuyen de alguna manera a disminuir el impacto de estas actividades económicas y culturales que van en contravía de la conservación de los recursos naturales.



### 2.1.5 Formas de adaptación faunística al entorno urbano en Medellín

El término "fauna urbana" resultaría incorrecto si se tiene en cuenta que se trata de especies de la fauna silvestre que han logrado beneficiarse o acomodarse de alguna manera a los cambios provocados por el hombre sobre el ambiente natural que fue transformado por la ciudad.

Para sobrevivir en la urbe, algunas especies de fauna han modificado sus hábitos y comportamientos de forma tal que, en algunas ocasiones, para el habitante de la ciudad pareciera que siempre hombre y fauna hubieran compartido de igual manera el espacio urbano.

Cualquiera sea el lugar donde habiten los animales, siempre están dando muestra de sus formas de adaptación a los cambios en el ambiente, en función de las oportunidades de alimento, refugio y reproducción que les ofrece el entorno.

La familia Psittacidae, que incluye loros, pericos, cotorras y guacamayas, es un ejemplo de especies que aún replican los hábitos silvestres en la ciudad; recorren sus áreas verdes en horas tempranas en búsqueda de alimento y en la tarde socializan con sus pares alrededor de sus sitios de pernocta.

El *sirirí bueyero* o *atrapamoscas ganadero* (*Machetornis rixosa*) se caracteriza por mantenerse en cercanía al ganado, capturando los insectos que se encuentran en el pasto, que separa los pasos del bovino; en ausencia de estos, encuentran en el ambiente urbano la oportunidad de alimentarse en las carnicerías recogiendo restos de carne del piso.

Los *cernícalos* (*Falco sparverius*) necesitan algún tipo de percha para divisar el entorno; esta percha puede ser un árbol alto, un poste de alumbrado o la cornisa de un edificio. Estas aves rapaces se alimentan de presas animales que capturan vivas como por ejemplo, la joven descendencia de otras aves, roedores o lagartijas. La fauna silvestre en su rutina de vida, debe encontrar alimento, hallar una pareja para reproducirse y conseguir un refugio adecuado para protegerse a sí mismo y a sus crías.

Los *cucaracheros* (*Troglodytes aedon*), *bichofues* (*Pitangus sulphuratus*) y *azulejos* (*Thraupis episcopus*) se ven beneficiados al establecerse cerca de una casa o residencia humana; para ellos y para muchas otras especies, estar cerca de una casa humana significa cierto nivel de protección contra depredadores, además de asegurar su

fuentes alimenticias. El beneficio de la compañía es mutuo, ya que las aves aprovechan el agua y las frutas que las personas les proveen para disfrutar de su belleza, cantos y cercanía.

En las áreas urbanas y periurbanas muchas especies de aves y algunos mamíferos como ardillas (*Sciurus granatensis*), murciélagos (*Platyrrhinus sp.*) y primates como el Tití Gris (*Saguinus leucopus*), aprovechan los alimentos que les son suministrados en los cebaderos, aunque con un poco de distancia para no ser atrapados.

En los tejados y orificios en los ladrillos, especies como Golondrinas (*Pygochelidon cyanoleuca*), Cucaracheros (*Troglodytes aedon*), Tórtolas (*Columbina talpacoti*), Currucutús (*Megascops choliba*), Loros (*Amazona sp.*) y Lechuzas (*Tyto alba*), entre otras, adecúan su hogar y lo habitan. De igual manera, los postes del alumbrado público y los orificios en ellos, pueden ser lugares de anidación para especies como Pericos Reales (*Brotogeris jugularis*) los cuales al igual que muchas otras aves son de gran aceptación social.



**Figura 1:** Nido de *Cucarachero* en cableado de alumbrado público<sup>1</sup>.



**Figura 2:** *Pericos* que habitan un poste de alumbrado público<sup>2</sup>.

Sin embargo, no todos los animales silvestres son bien recibidos, tratados o aceptados por la sociedad, y debido a ignorancia, mala información o incluso supersticiones culturales, como el caso de serpientes,

<sup>1</sup> Fuente: Archivo de Área Silvestre, 2011.

<sup>2</sup> Fuente: Archivo de Área Silvestre, 2011.

murciélagos, búhos y zarigüeyas que son generalmente rechazados o perseguidos debido a sus hábitos nocturnos, generando temores injustificados. La realidad es que la presencia de este tipo de fauna, trae múltiples beneficios como el caso de las lechuzas que han modificado su dieta a la oferta nocturna urbana, consumiendo cucarachas, ratas y ratones, los cuales son plagas provenientes de la gran cantidad de desechos generados en la ciudad.



**Figura 3:** Lechuza en actividades nocturnas en un tejado<sup>3</sup>.

Los animales silvestres que habitan junto a los seres humanos, observan y aprovechan algunos de sus comportamientos mas repetitivos, para poderse alimentar. Las panaderías son un buen ejemplo de ello, a medida que llegan las personas, lo animales silvestres como tórtolas (*Columbina talpacoti*), torcazas (*Zenaida auriculata*) y canarios costeños (*Sicalis flaveola*), comienzan a aproximarse para no desaprovechar las harinas que quedan en el suelo o en las mesas.



**Figura 4:** Tórtolas y Canarios recogiendo granos y restos de pan<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Fuente: Área Silvestre, 2011.

<sup>4</sup> Fuente: Área Silvestre, 2011.

Las silgas o mieleros (*Coereba flaveola*), aunque cuentan con la oferta alimenticia de las flores y bebederos, acuden en la búsqueda de recipientes con azúcar en cafeterías, producto de una nueva oportunidad que ofrecen los humanos.



**Figura 5:** *Silga mielera* en búsqueda de azúcar en una taza de café y en un bebedero instalado<sup>5</sup>.

Las podas de los jardines significan la oportunidad perfecta para que aves como los mayos (*Turdus ignobilis*), chamonos (*Molothrus sp.*), tórtolas (*Columbina talpacoti*) y canarios (*Sicalis flaveola*), se alimenten de los insectos y lombrices que son arrojados del césped.



**Figura 6:** *Mayo* alimentándose en una poda de césped<sup>6</sup>.

Muchos animales silvestres como las aves ven en los animales domésticos una opción más para alimentarse, consumiendo el concentrado de gatos y perros que lo conservan a disposición en sus casas, como el caso del Bichofué (*Pitangus sulphuratus*).

---

<sup>5</sup> Fuente: Área Silvestre, 2011.

<sup>6</sup> Fuente: Área Silvestre, 2011.



**Figura 7:** Bichofué alimentándose del concentrado de un perro<sup>7</sup>.

Es de resaltar que, entre los habitantes urbanos, cada día se generan nuevas actitudes hacia el entorno, valorando especialmente aquellos espacios conservados como fuentes finitas de servicios ambientales y calidad de vida en la ciudad. Ejemplo de ello es el barrio El Poblado, donde fue construida una estructura simple a manera de puente para facilitar el paso de ardillas, que habitan en fragmentos de vegetación arbolada aledaños a dos urbanizaciones.

Esta área verde fue dividida por una vía (carrera 34) y en él habita un grupo de ardillas, que estaban siendo arrojadas por el tránsito de vehículos. El puente fue construido por un habitante del complejo urbanístico, el ingeniero Carlos Cook. La documentación de esta adaptación urbanística para la fauna, está consignada en el **Anexo 2**.



**Figura 8.** Puente para ardillas en el barrio El Poblado<sup>8</sup>.

Con relación al orden primates es importante hacer referencia al Tití gris (*Saguinus leucopus*), especie que aún habita en pequeños remanentes de bosque del área urbana de la ciudad.

---

<sup>7</sup> Fuente: Área Silvestre, 2011.

<sup>8</sup> Fuente: archivo personal, 2012.

Esta especie es endémica de la cordillera central colombiana (Mahecha, 2006); sin embargo, las transformaciones urbanas, restringen cada vez más su habitat, poniendo a esta especie de pequeños primates en riesgo de extinción local. Según la resolución 383 de 2010, la especie *Titi gris*, *Saguinus leucopus* figura como vulnerable (VU) debido a la destrucción y fragmentación de los bosques, lo cual se intensifica en ausencia de corredores ecológicos, y a la extracción para el tráfico ilegal (Mahecha, 2006).



**Figura 9.** Titi Gris en Robledo La Pola<sup>9</sup>.

Desde la década de los años 80's se ha registrado su presencia en el barrio El Poblado y en el barrio Robledo, desde las partes altas hasta la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, llegando a observar grupos entre 10 y 15 individuos.

En la actualidad, su presencia se demarca en inmediaciones de la cuenca de la quebrada La Gómez, en el sector de Robledo La Pola, donde se documentó la información presentada en esta sección. En este sector de ladera de la ciudad, el bosque remanente estuvo sin mayores intervenciones hasta hace aproximadamente 6 años.

La presión urbanizadora en ascenso, llegó a este sector; ahora, los remanentes de vegetación se restringen a aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup>, contenidos en las fincas que se han resistido ante las ofertas del sector inmobiliario, ocasionando la concentración y restricción de la especie a esta pequeña área y en donde solo habita un grupo de 4 individuos, enfrentando un declive poblacional irreversible, dada la excesiva fragmentación de su hábitat.

---

<sup>9</sup> Fuente: Archivo personal, 2012.

La quebrada La Gómez, ahora está aislada debido al desmonte de la vegetación que se conectaba a ella. Con esto, comenzó el declive de la población de Tití Gris, ya que los animales deben bajar al piso, sorteando todo tipo de amenazas, incluyendo una vía (Calle 65C), para acceder al lugar donde buscan refugio, agua y alimento: la quebrada. Hace aproximadamente un año, se eliminaron 22.000 m<sup>2</sup> de bosque para construir la Urbanización Villas de Santa Catalina, introduciendo al sector un aproximado de 8.000 habitantes; desde este momento, el grupo tuvo una caída poblacional de 9 a 4 individuos, siendo cazados en dos casos por animales domésticos.

Se requiere llevar corredores de vegetación que conecten con las quebradas; pero más allá de ello, se requiere una política pública que garantice la preservación de la biodiversidad dentro de un paisaje con gran potencial para la conservación; dejando en evidencia la falta de criterios en la planificación de la expansión urbana de la ciudad.

La documentación del acercamiento a este grupo de Tití Gris, en el sector Robledo La Pola, se encuentra en el **Anexo 3**.

## 2.2 Métodos

El análisis de las características espaciales urbanas en relación con la acogida de la fauna, se realizó a partir de la cuantificación de las superficies verdes y construidas. Con base en la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín (Acuerdo 046 de 2006, Alcaldía de Medellín, 2006), se seleccionaron las áreas verdes urbanas correspondientes a seis tipologías:

- (1) Parques (áreas formalmente definidas bajo esta categoría, como parques de barrio y de escala zonal).
- (2) Rondas hídricas (zonas de retiro a corrientes hídricas).
- (3) Cerros tutelares (cerros contenidos en el perímetro urbano, con importante cobertura arbórea y de rastrojo).
- (4) Zonas verdes sin uso aparente: (lotes vacíos y zonas verdes residuales de carácter público).
- (5) Zonas verdes de sistema vial (fragmentos verdes arbolados presentes en los separadores de vías, orejas de puentes y otro tipo de segmentos del sistema vial).
- (6) Zonas verdes institucionales (espacios públicos y privados de tipo educativo, recreativo y otros equipamientos con predominio de cobertura vegetal).

Se utilizó un software ArcGis 9.3, para cuantificar el área en hectáreas de cada área verde urbana para 16 comunas de la ciudad: Se obtuvo la densidad de áreas verdes, expresada en hectáreas de área verde por hectáreas de superficie ( $A.V\ ha/ Sup\ ha$ ) para cada comuna.

Se incorporaron al análisis los datos de densidad demográfica, habitantes por hectárea ( $Hab/ ha$ ) y densidad de viviendas, viviendas por hectárea ( $Viv/ha$ ) de cada comuna (Alcaldía de Medellín, 2010), implementando la metodología de Galdames (2000), según la cual estas densidades se consideran factores ambientales para calificar el entorno urbano, de la siguiente manera:

- (A) La densidad de áreas verdes ( $A.V\ ha/ Sup\ ha$ ) afecta positivamente la calidad espacial de la comuna; a mayor densidad de áreas verdes se asumen mayores servicios ambientales, entre ellos el hábitat para la fauna.
- (B) La densidad demográfica expresada en ( $Hab/ ha$ ), afecta negativamente la calidad espacial de la comuna; a mayor número de habitantes por hectárea, se asume un mayor grado de presión sobre las áreas verdes y sobre la fauna, ya que se traduce en mayor cantidad de desechos, ruidos, contaminación, tránsito, y extracción; es decir, una mayor alteración o perturbación de la flora y de la fauna presentes.



(C) La densidad de viviendas expresada en (*Viv/ha*), afecta negativamente la calidad espacial de la comuna; a mayor número de viviendas disminuye la calidad ambiental de la comuna debido a la ocupación y artificialización del espacio; este factor está muy ligado a los efectos negativos de la densidad de habitantes, al ser directamente proporcionales. Ibarra & Mínguez (2000), sugieren una densidad promedio de viviendas de 70 (*Viv/ha*), como un indicador de densidad apropiado para evitar la excesiva congestión u aglomeración, que se asocia a mayor presión sobre las áreas verdes.

Los factores ambientales (A), (B) y (C) fueron estandarizados mediante la siguiente expresión:

$$Z = \frac{x - \mu}{\alpha}$$

Donde:

$x$  = Variable

$\mu$  = Promedio

$\alpha$  = Desviación estándar

Se construyó un índice de calidad espacial para cada comuna, (ICE) empleando la expresión:

$$ICE = A - (B + C)$$

Donde:

$A$  = Densidad de áreas verdes

$B$  = Densidad demográfica

$C$  = Densidad de viviendas

Este índice permitió una primera calificación de las comunas en términos de la relación espacio verde, espacio construido y población, definiendo los atributos de calidad alta, media y baja, según rangos estadísticos.

Luego se hizo una revaloración de las comunas en función del tamaño de sus áreas verdes (que le otorgan dicha densidad) y en función de los tipos que las conforman. Para tal fin, se hizo una consulta a expertos,

empleando el Método Delphi, en el cual tres expertos calificaron los distintos tipos de zonas verdes, en función de la percepción que ellos tienen de tales tipos como posibles hábitats para la fauna no doméstica. Para ello, se les brindó información de las distintas tipologías en cuanto a cobertura vegetal, tamaño, infraestructuras y usos sociales.

La calificación dada a las tipologías constituye un coeficiente que pondera el tamaño, obteniendo un valor que combina lo cuantitativo y lo cualitativo (percepción de calidad). Los nuevos valores de calidad de las 16 comunas, se estandarizaron y se analizaron estadísticamente con base en la distribución normal, que considera como promedio los valores ubicados dentro del intervalo  $(-3,3)$  y considera como casos extremos o que requieren atención, los valores por fuera del intervalo  $(-3,3)$ , bien sea por exceso o carencia, arrojando como resultado unas comunas mejor o peor dotadas relativamente.

El grupo de expertos fue conformado por un Especialista en Fauna Silvestre y funcionario del Área Metropolitana del Valle de Aburrá; un Especialista en Estudios Amazónicos e investigador del programa Área Silvestre del Área Metropolitana del Valle de Aburrá; y un docente de la Universidad Nacional de Colombia en las áreas de estadística, ciencias biológicas y ecología de ecosistemas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 La cuantificación del verde urbano

El análisis cartográfico arrojó la superficie de área verde y área construida, clasificada según tipos de áreas verdes, para las comunas 1 a 16 de Medellín. La tabla 2 contiene el área verde y construida de la ciudad en hectáreas, arrojando 1352.39 ha de área verde y 8747.19 ha de área construida.

Del mismo modo, la tabla 2 muestra que los porcentajes de área verde por comuna oscilan entre un valor máximo de 26.2%, que corresponde a la Comuna 7, Robledo, con 248,03 ha, y un valor mínimo de 4.6% que corresponde a la Comuna 3, Manrique, con 23,21 ha.

Puede notarse que los valores medios de porcentaje de área verde se ubican entre el 10.2% y el 17.8%, es decir, rango dentro del cual se ubican la mitad de las comunas analizadas. La tabla 2 y la figura 8 muestran la relación en porcentaje de área verde y construida para cada comuna.

**Tabla 2.** Área verde y construida por comuna.

Comuna	Nombre	Área verde (ha)	Área verde (%)	Área construida (ha)	Área construida (%)
1	Popular	20,27	6,5%	289,59	93,46%
2	Santa Cruz	15,45	7,0%	204,65	92,98%
3	Manrique	23,21	4,6%	486,39	95,45%
4	Aranjuez	59,32	12,2%	428,84	87,85%
5	Castilla	62,87	10,3%	545,25	89,66%
6	Doce de Octubre	46,91	12,2%	338,99	87,84%
7	Robledo	248,03	26,2%	700,25	73,84%
8	Villa Hermosa	101,53	17,8%	470,39	82,25%
9	Buenos Aires	107,01	17,7%	498,77	82,34%
10	La Candelaria	75,07	10,2%	661,28	89,81%
11	Laureles Estadio	118,45	16,0%	621,94	84,00%
12	La América	31,73	8,0%	366,21	92,03%
13	San Javier	52,20	10,7%	437,18	89,33%
14	Poblado	88,84	6,2%	1352,91	93,84%
15	Guayabal	123,10	16,2%	636,35	83,79%
16	Belén	128,39	14,5%	758,19	85,52%
<b>Subtotal</b>		<b>1302.39</b>		<b>8797.19</b>	

Fuente: Elaboración propia, con base en cartografía Alcaldía de Medellín, 2006.

En la tabla 2 y la figura 8 pueden observarse los rangos dentro de los cuales se distribuyen las comunas analizadas, de la siguiente manera:

- En los porcentajes menores del 11% de área verde se encuentran las 8 comunas: 1, Popular; 2, Santa Cruz; 3, Manrique; 5, Castilla; 10, La Candelaria; 12, La América; 13, San Javier y 14, Poblado.
- En los porcentajes entre el 12 y el 20% se encuentran las 7 comunas: 4, Aranjuez; 6, Doce de Octubre; 8, Villa Hermosa; 9, Buenos Aires; 11, Laureles Estadio; 15, Guayabal y 16, Belén.
- En los porcentajes mayores al 20% se encuentra la comuna 7, Robledo.

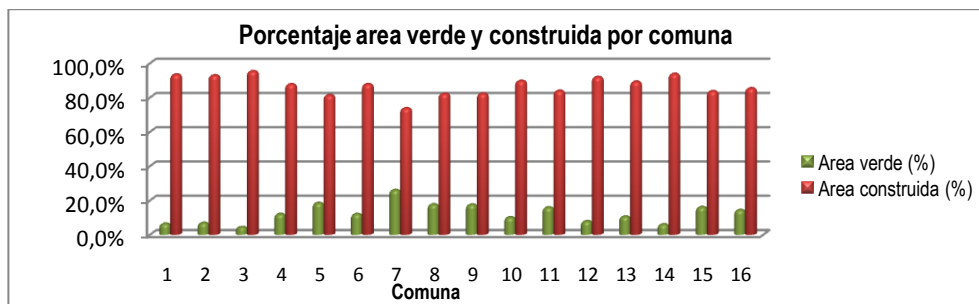


Figura 8. Proporción de área verde y área construida.

La tabla 3 presenta el área verde en hectáreas por comuna en Medellín, dejando ver en cada una de ellas la superficie ocupada por cada tipo de zona verde analizada.

Tabla 3. Superficie de área verde, por tipos, y área construida en hectáreas por comuna.

Tipos de zona verde	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	Popular (ha)	Santa Cruz (ha)	Manrique (ha)	Aranjuez (ha)	Castilla (ha)	Doce de Octubre (ha)	Robledo (ha)	Villa Hermosa (ha)
Rondas	1.55	0	3.38	0.59	7.54	1.64	14.61	2.45
Cerro tutelar	0	0	0	0	0	0	107.36	0
Parque	1.39	0.30	0.63	2.78	10.94	10.12	8.57	10.59
Zona verde sin uso aparente	17.20	15.09	12.97	13.62	57.32	29.53	64.27	37.57
Zona verde del sistema vial	0.07	0.06	0.15	3.69	4.97	0.62	6.63	0.18
Zona verde institucional	0	0	6.07	38.64	25.11	0	46.59	49.75
<b>Construido</b>	<b>289.59</b>	<b>204.65</b>	<b>486.39</b>	<b>428.84</b>	<b>495.25</b>	<b>338.99</b>	<b>700.25</b>	<b>470.39</b>
<b>Subtotal</b>	<b>309.87</b>	<b>220.10</b>	<b>509.60</b>	<b>488.16</b>	<b>608.12</b>	<b>385.90</b>	<b>948.28</b>	<b>571.93</b>

Continúa.

Continuación Tabla 3.

Tipos de zona verde	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	Buenos	La	Laureles	La	San	Poblado	Guayabal	Belén
	Aires	Candelaria	Estadio	América	Javier			
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Rondas	6.06	0	8.81	9.35	11.60	12.03	8.51	17.04
Cerro tutelar	6.00	20.63	0	0	0	0	0	29.72
Parque	10.14	9.94	15.30	9.79	7.16	13.87	6.11	11.60
Zona verde sin uso aparente	65.03	20.52	47.47	12.93	33.27	30.24	19.08	52.44
Zona verde del sistema vial	1.63	20.93	7.70	1.66	0.18	7.95	9.58	4.94
Zona verde institucional	17.15	0	39.16	0	0	24.75	79.81	13.65
<b>Construido</b>	498.77	661.28	621.94	366.21	437.18	1352.91	636.35	758.19
<b>Subtotal</b>	605.77	736.35	740.39	397.95	489.38	1441.75	759.45	886.58

Fuente: Elaboración propia, con base en cartografía Alcaldía de Medellín, 2006.

De la tabla 3 puede notarse que las rondas hídricas, están presentes en todas las comunas excepto en la comuna 2, Santa Cruz y la comuna 10, La Candelaria, ya que en esta las quebradas han sido tapadas. El área ocupada por las rondas hídricas está entre un mínimo de 0.59 ha en la Comuna 4, Aranjuez, y un máximo de 17.04 ha en la comuna 16, Belén.

Para los cerros tutelares puede notarse que estos están presentes en las comunas 7 Robledo, comuna 9 Buenos Aires, comuna 10 La Candelaria y Comuna 16 Belén, con un área máxima para el Cerro El Volador en la comuna 7, Robledo, con 107.36 ha.; un área de 27.72 ha en la comuna 16, Belén, para el Cerro Nutibara; y un área mínima de 26.63 ha en las comunas 9, Buenos Aires, y 10, La Candelaria, para el Cerro La Asomadera.

Respecto a los parques puede notarse una presencia regular en todas las comunas; sin embargo, el área destinada a los parques varía de manera importante, entre comunas, registrando un área mínima de 0.3 ha ocupada por parques en la comuna 2, Santa Cruz, y un área máxima de 15.30 ha ocupada por parques en la comuna 11, Laureles Estadio.

Las zonas verdes sin uso aparente, o residuales, ocupan áreas importantes dentro de la mayoría de comunas; comprendiendo entre 12.93 ha. en la comuna 12, La América, y 65.03 ha en la comuna 9, Buenos Aires. Sin

embargo, es de resaltar que el patrón de estas zonas corresponde, en su mayoría, a abundantes áreas de pequeña extensión.

Las zonas verdes del sistema vial, se encuentran presentes en todas las comunas, ocupando áreas no mayores a 2 ha en la mitad de las comunas analizadas; siendo estas las comunas 1, 2, 3, 6, 8, 9, 12 y 13. Así mismo, la comuna con mayor superficie en zonas verdes viales es la comuna 10, La Candelaria, con 20.93 ha, dada la mayor presencia de intercambios de vías. Por último, las zonas verdes institucionales incluidas, ocupan extensiones entre 6 ha, en la comuna 3, Manrique, y 79 ha en la comuna 15, Guayabal.

### 3.2 La calidad espacial urbana

El análisis de la densidad del hábitat urbano considera la influencia de tres factores ambientales sobre una unidad de análisis que para este estudio corresponde a la comuna. Estos factores son: densidad de área verde, densidad habitacional y densidad de viviendas.

**Tabla 4.** Densidad de área verde por comuna en (ha).

Comuna	Nombre	Superficie (ha)	Area verde (ha)	Densidad área verde (A.V ha/ Sup ha)	Valor estandarizado (Z)
1	Popular	309.87	20.27	0.07	-1.07
2	Santa Cruz	220.10	15.45	0.07	-0.99
3	Manrique	509.60	23.21	0.05	-1.42
4	Aranjuez	488.16	59.32	0.12	-0.11
5	Castilla	608.12	112.87	0.19	1.00
6	Doce de Octubre	385.90	46.91	0.12	-0.11
7	Robledo	948.28	248.03	0.26	2.31
8	Villa Hermosa	571.93	101.53	0.18	0.86
9	Buenos Aires	605.77	107.01	0.18	0.84
10	La Candelaria	736.35	75.07	0.10	-0.44
11	Laureles Estadio	740.39	118.45	0.16	0.56
12	La América	397.95	31.73	0.08	-0.83
13	San Javier	489.38	52.20	0.11	-0.36
14	Poblado	1441.75	88.84	0.06	-1.14
15	Guayabal	759.45	123.10	0.16	0.59
16	Belén	886.58	128.39	0.14	0.30

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4 contiene la superficie de la comuna; la superficie de área verde; la densidad de área verde (A), expresada en superficie de área verde sobre la superficie de la comuna, y el valor estandarizado (Z) para cada comuna.

En la tabla 4, se muestra que la mayor densidad de área verde, la tiene la comuna 7, Robledo, con un valor de 0.26; mientras que la menor densidad de área verde la tiene la comuna 3, Manrique, con 0.05. Los valores medios oscilan entre 0.10 y 0.16, para la mitad de las comunas analizadas.

La tabla 5 contiene la superficie de la comuna; el número de habitantes; la densidad demográfica, expresada en habitantes por hectárea, y el valor estandarizado (Z) para cada comuna.

**.Tabla 5.** Densidad demográfica por comuna, en (Hab/ha).

Comuna	Nombre	Superficie (ha)	No. de Habitantes	Densidad habitacional (Hab/ha)	Valor estandarizado (Z)
1	Popular	309.87	126887	409.49	1.24
2	Santa Cruz	220.10	107869	490.10	1.89
3	Manrique	509.60	155049	304.25	0.39
4	Aranjuez	488.16	160068	327.90	0.58
5	Castilla	608.12	146471	240.86	-0.13
6	Doce de Octubre	385.90	190155	492.76	1.91
7	Robledo	948.28	163559	172.48	-0.68
8	Villa Hermosa	571.93	134235	234.71	-0.18
9	Buenos Aires	605.77	135005	222.86	-0.27
10	La Candelaria	736.35	85000	115.43	-1.14
11	Laureles Estadio	740.39	120607	162.90	-0.76
12	La América	397.95	94165	236.63	-0.16
13	San Javier	489.38	133918	273.65	0.14
14	Poblado	1441.75	120695	83.71	-1.40
15	Guayabal	759.45	91147	120.02	-1.10
16	Belén	886.58	193343	218.08	-0.31

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Alcaldía de Medellín, 2010.

En la tabla 5 se muestra que las mayores densidades habitacionales las presentan las comunas 1, Popular; 2, Santa Cruz y 6, Doce de Octubre, con más de 400 habitantes por hectárea, mientras que las menores densidades las presentan las comunas 7, Robledo; 10, La Candelaria; 11, Laureles Estadio y 14, Poblado, con menos de 200 habitantes por hectárea.

La tabla 6 contiene la superficie de la comuna; el número de viviendas; la densidad de viviendas, expresada en número de viviendas por hectárea, y el valor estandarizado de la variable (Z) para cada comuna.

**Tabla 6.** Densidad de viviendas por comuna, en (Viv/ha).

Comuna	Nombre	Superficie (ha)	No. de Viviendas	Densidad de viviendas (Viv/ha)	Valor estandarizado (Z)
1	Popular	309.87	36498	117.79	1.30
2	Santa Cruz	220.10	29922	135.95	1.86
3	Manrique	509.60	44884	88.08	0.39
4	Aranjuez	488.16	42550	87.16	0.36
5	Castilla	608.12	36823	60.55	-0.45
6	Doce de Octubre	385.90	47596	123.34	1.47
7	Robledo	948.28	50428	53.18	-0.68
8	Villa Hermosa	571.93	43328	75.76	0.01
9	Buenos Aires	605.77	43110	71.17	-0.13
10	La Candelaria	736.35	27386	37.19	-1.17
11	Laureles Estadio	740.39	38517	52.02	-0.71
12	La América	397.95	32414	81.45	0.19
13	San Javier	489.38	46188	94.38	0.59
14	Poblado	1441.75	38395	26.63	-1.49
15	Guayabal	759.45	20416	26.88	-1.49
16	Belén	886.58	64877	73.18	-0.06

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Alcaldía de Medellín, 2010.

Los datos de la tabla 6 muestran que las mayores densidades de viviendas, las presentan las comunas 1, Popular; 2, Santa Cruz y 6, Doce de Octubre, con más de 100 viviendas por hectárea; en el caso contrario, las menores densidades de viviendas las presentan las comunas 10, La Candelaria; 14, Poblado y 15, Guayabal, con menos de 40 viviendas por hectárea.

Las tablas 7, 8 y 9 muestran el procesamiento estadístico de los valores correspondientes a los factores ambientales, desde la estructura de clases, la amplitud de intervalos y la asignación de atributo nominal.

La tabla 7 muestra la estructura de clases de los tres factores ambientales, tomando para cada uno de ellos los valores máximos y mínimos de los valores estandarizados (Z), el recorrido de la variable y el número de clases.



**Tabla 7.** Estructura de clases de los factores ambientales

<b>Factor ambiental</b>	<b>Densidad área verde (A.V ha/ Sup ha)</b>	<b>Densidad demográfica (Hab/ha)</b>	<b>Densidad de viviendas (Viv/ha)</b>
Valor mínimo	-1.42	-1.40	-1.49
Valor máximo	2.31	1.91	1.86
Recorrido de la variable	3.73	3.31	3.35
Número de clases	5	5	5

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 contiene la amplitud del intervalo para cada factor ambiental, de acuerdo a las 5 clases obtenidas en la tabla 7, generando los intervalos para cada rango.

**Tabla 8.** Amplitud de intervalos de los factores ambientales

<b>Rango</b>	<b>Densidad área verde (A.V ha/ Sup ha)</b>		<b>Densidad habitacional (Hab/ha)</b>		<b>Densidad de viviendas (Viv/ha)</b>	
	<b>Min</b>	<b>max</b>	<b>Min</b>	<b>max</b>	<b>Min</b>	<b>max</b>
1	-1.42	-0.68	-1.40	-0.74	-1.49	-0.82
2	-0.67	0.07	-0.74	-0.08	-0.82	-0.15
3	0.08	0.82	-0.07	0.59	-0.15	0.52
4	0.82	1.56	0.59	1.25	0.52	1.19
5	1.57	2.31	1.25	1.91	1.19	1.86

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9 contiene los resultados de calidad espacial de las comunas, luego de la estandarización y aplicación de la relación:  $ICE = A - (B+C)$ . Contiene, además, los valores globales de calidad espacial y su respectiva calificación por atributo para cada comuna.

Los datos obtenidos, en la tabla 9, arrojan para las 16 comunas analizadas, los siguientes resultados:

- 6 comunas califican con calidad espacial alta, siendo estas: comuna 14, Poblado; 15, Guayabal; 11, Laureles Estadio; 9, Buenos Aires; 8, Villa Hermosa y 7, Robledo.
- 6 comunas califican con calidad espacial media, siendo estas: comuna 16, Belén; 13, San Javier; 10, La Candelaria; 12, La América; 5, Castilla y 4, Aranjuez.
- 4 comunas califican con calidad espacial baja, siendo estas: comuna 1, Popular; 2, Santa Cruz; 3, Manrique y 6, Doce de Octubre.

**Tabla 9.** Calidad espacial por comuna

Comuna	Nombre	Densidad área verde (A.V ha/ Sup ha)	Z	Rango	Densidad habitacional (Hab/ha)	Z	Rango	Densidad de viviendas (Viv/ha)	Z	Rango	Calidad espacial	Atributo
		A		B	C							
1	Popular	0.07	-1.07	1	409.49	1.24	4	117.79	1.30	5	-8	Baja
2	Santa Cruz	0.07	-0.99	1	490.10	1.89	5	135.95	1.86	5	-9	Baja
3	Manrique	0.05	-1.42	1	304.25	0.39	3	88.08	0.39	3	-5	Baja
4	Aranjuez	0.12	-0.11	2	327.90	0.58	3	87.16	0.36	3	-4	Media
5	Castilla	0.19	-1.00	4	240.86	-0.13	3	60.55	-0.45	2	-2	Media
6	Doce de Octubre	0.12	-0.11	2	492.76	1.91	5	123.34	1.47	5	-8	Baja
7	Robledo	0.26	2.31	5	172.48	-0.68	2	53.18	-0.68	2	1	Alta
8	Villa Hermosa	0.18	0.86	4	234.71	-0.18	2	75.76	0.01	3	-1	Alta
9	Buenos Aires	0.18	0.84	4	222.86	-0.27	2	71.17	-0.13	3	-1	Alta
10	La Candelaria	0.10	-2.44	2	115.43	-1.14	1	37.19	-1.17	1	-2	Media
11	Laureles Estadio	0.16	0.56	3	162.90	-0.76	1	52.02	-0.71	2	0	Alta
12	La América	0.08	-0.83	1	236.63	-0.16	2	81.45	0.19	3	-4	Media
13	San Javier	0.11	-0.36	2	273.65	0.14	3	94.38	0.59	4	-5	Media
14	Poblado	0.06	-1.14	1	83.71	-1.40	1	26.63	-1.49	1	-1	Alta
15	Guayabal	0.16	0.59	3	120.02	-1.10	1	26.88	-1.49	1	1	Alta
16	Belén	0.14	0.30	3	218.08	-0.31	2	73.18	-0.06	3	-2	Media

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 10 contiene los puntajes, convertidos a coeficientes, para la revaloración de los tipos de zonas verdes ya analizadas. Finalmente, las tablas 10, 11 y 12, contienen el procedimiento de reponderación de las tipologías, según los puntajes asignados por los expertos con el Método Delphi.

**Tabla 10.** Determinación de coeficientes por el Método Delphi de consulta a expertos

	Experto						Media
	1. Jairo Rueda		2. Iván Loaiza		3. Víctor Vélez		
	Puntaje	Coeficiente	Puntaje	Coeficiente	Puntaje	Coeficiente	
Rondas	25	0,25	7	0,22	9	0,20	0,22
Parques	20	0,20	6	0,19	8	0,18	0,19
Z.V. institucional	12	0,12	3	0,09	7	0,15	0,12
Cerros tutelares	26	0,26	9	0,28	10	0,22	0,25
Z.V. sistema vial	10	0,10	2	0,06	6	0,13	0,10
Z.V. sin uso aparente	8	0,08	5	0,15	5	0,11	0,11

La tabla 10 muestra que los coeficientes producto de los puntajes asignados por los expertos a los tipos de zonas verdes, en cuanto su potencial como posibles hábitats para la fauna, sugieren de casi de manera unánime, una mayor importancia a los cerros tutelares, seguido por las rondas hídricas, los parques, las zonas verdes institucionales, las zonas verdes sin uso aparente y por último, las zonas verdes del sistema vial.

La tabla 11 contiene la ponderación de los valores en hectárea de cada tipología, de acuerdo a los coeficientes obtenidos en la tabla 10.

**Tabla 11.** Ponderación de valores de tamaño por comuna, según valores método Delphi.

Comuna	Tipo de zona verde					
	Ronda hídrica	Parque	Z V Institucional	Cerro tutelar	ZV sistema vial	Z V sin uso aparente
1	1,55	1,39	0,00	0,06	0,07	17,20
2	0,00	0,30	0,00	0,00	0,06	15,09
3	3,38	0,63	6,07	0,00	0,15	12,97
4	0,59	2,78	38,64	0,00	3,69	13,62
5	7,54	17,94	25,11	0,00	4,97	57,32
6	1,64	15,12	0,00	0,00	0,62	29,53
7	14,61	8,57	46,59	107,36	6,63	64,27
8	2,45	11,59	49,75	0,00	0,18	37,57
9	6,06	10,14	17,15	7,00	1,63	65,03
10	0,00	12,94	0,00	20,68	20,93	20,52
11	8,81	15,30	39,16	0,00	7,70	47,47
12	9,35	7,79	0,00	0,00	1,66	12,93
13	11,60	7,16	0,00	0,00	0,18	33,27
14	12,03	13,87	24,75	0,00	7,95	30,24
15	8,51	6,11	79,81	0,00	9,58	19,08
16	17,04	10,60	13,65	29,72	4,94	52,44

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 12 contiene la estandarización de los datos. De acuerdo con la distribución normal, puede inferirse que los valores comprendidos entre (0, 3) estarían dentro del promedio de densidad de área verde de la ciudad, mientras que los valores comprendidos entre (-3, 0) estarían por debajo del promedio, siendo objeto de mayor atención. Los valores por fuera del intervalo (-3, 3) representan valores extremos, bien sea por exceso o por defecto, según sea el caso.

**Tabla 12.** Valores por comuna de la ponderación de tipologías

Comuna	Nombre	Valor ponderado	Valor ponderado estandarizado (Z)
1	Popular	2,67692506	-0,91372986
2	Santa Cruz	1,83917224	-0,99141355
3	Manrique	3,09527234	-0,87493708
4	Aranjuez	6,68226089	-0,54232046
5	Castilla	12,033697	-0,23209698
6	Doce de Octubre	6,82360813	-0,52921352
7	Robledo	47,0283527	3,19891836
8	Villa Hermosa	12,5294078	-0,00012239
9	Buenos Aires	14,8625395	0,21622578
10	La Candelaria	12,1697095	-0,03347672
11	Laureles Estadio	15,3775368	0,26398078
12	La América	5,33854832	-0,66692111
13	San Javier	8,01449476	-0,4187842
14	Poblado	15,3105504	0,02041674
15	Guayabal	14,6653094	0,19793689
16	Belén	22,0442576	0,88217683

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, la tabla 12 muestra que la única comuna por fuera del intervalo (-3, 3), con un valor superior, es la comuna 7, Robledo, lo cual quiere decir que es una unidad de análisis con un registro de áreas verdes superior al resto de comunas de la ciudad, lo cual la ubica como la comuna con mayores posibilidades de albergue y acogida para la fauna dada su alta calidad; esto puede explicarse teniendo en cuenta con que en esta comuna hay dos áreas verdes de gran tamaño e importancia: el Cerro El Volador y el campus de la Universidad Nacional.

En el intervalo (0, 3) se encuentran 5 comunas: 9, Buenos Aires; 11, Laureles Estadio; 14, Poblado; 15, Guayabal y 16, Belén, lo cual indica que estas comunas se encuentran dentro del promedio de la ciudad, indicando un nivel medio de dotación de áreas verdes con buenas posibilidades de albergar la fauna.

En el último caso, se encuentran 10 comunas dentro del intervalo (-3, 0): 1, Popular; 2, Santa Cruz; 3, Manrique; 4, Aranjuez; 5, Castilla; 6, Doce de Octubre; 8, Villa Hermosa; 10, La Candelaria; 12, La América y 13, San Javier, las cuales requieren mayor atención e intervención dado que se encuentran en un nivel de déficit respecto al promedio de la ciudad y de las demás comunas en cuanto a su calidad y dotación de áreas verdes, lo cual las ubica como las comunas menos favorables para albergar a la fauna no doméstica.

En general, puede decirse que de acuerdo a este análisis estadístico la gran masa de comunas de la ciudad se encuentran desatendidas o en situación de déficit.

## 4. DISCUSIÓN

En general, la ciudad de Medellín cuenta con un mosaico paisajístico caracterizado por un alto contenido verde visual que emerge entre las estructuras urbanas, y que da a sus habitantes una idea de que la ciudad es aún un territorio compartido con la naturaleza. Sin embargo, al analizar los patrones de tamaño, tipologías, y composición de las áreas verdes urbanas, resultan evidencias de que el componente verde al interior de la ciudad está dado en gran medida gracias a las limitaciones naturales físicas que la naturaleza misma impone a la urbanización, lo cual ha generado áreas verdes remanentes de lo que por diversas razones no pudo ser efectivamente ocupado o depredado por la ciudad.

Los porcentajes de áreas verdes en algunas comunas de la ciudad son muy bajos, menores de 11% para nueve de las 16 comunas de la ciudad; éstas corresponden en su mayoría a aquellas ubicadas en zonas de ladera alta, lo cual puede asociarse a la ocupación informal y de tipo invasión bajo la cual se configuraron los asentamientos en cotas más altas de la ciudad, precedente que ha producido barrios y comunas de baja calidad espacial, restringiendo las posibilidades de incorporar las dinámicas de la naturaleza a las dinámicas del espacio urbano.

Para las comunas de zonas más centrales y más planas, pueden notarse porcentajes mayores de áreas verdes, entre el 12% y el 26%, lo cual se asocia con una ocupación más planeada, con criterios que incluyen la incorporación de áreas verdes a la configuración de los barrios, dotándolos de una mayor aparición de vegetación, y por consiguiente de la fauna que se asocia a la oferta florística.

La comuna 14, Poblado, aunque visualmente es muy verde, registra un porcentaje bajo de áreas verdes porque debe tenerse en cuenta que gran parte de sus áreas verdes hacen parte de las zonas verdes al interior de urbanizaciones, las cuales no se tuvieron en cuenta en la contabilidad. Aunque la consideración de estas áreas quedó por fuera del alcance del estudio, es de resaltar que estas áreas también sirven de albergue a la fauna, y sería importante su integración a los propósitos de las áreas verdes de carácter público. Por otra parte, esta comuna cobra importancia dado que se conecta con las áreas periféricas hacia otros municipios al sur y oriente del Valle de Aburrá, donde aún hay un relativo grado de conservación hacia las partes más altas, y donde aún se encuentran especies escasas y en riesgo como son el *perro de monte* y el *titi gris*.

La calidad espacial de las comunas, entendida como la relación entre la presencia de áreas verdes, densidad demográfica y de viviendas por hectárea, es baja en cuatro de las 16 comunas, tratándose todas ellas de

comunas de ladera alta, con muy baja presencia de áreas verdes o apenas espacios intersticiales de interior de manzana en muchos casos, siendo a su vez muy densamente habitadas y construidas. Esta baja calidad espacial, confirma que, la capacidad de acogida de estas comunas, para la fauna no doméstica, puede ser reducida y sustancialmente menor que en el resto de la ciudad, dado no sólo por presentar pocos espacios verdes altamente fragmentados sino también por el grado de congestión y presión antrópica que se genera sobre ellos. Es de anotar, que precisamente en estas comunas deberían existir corredores ecológicos funcionales, que favorezcan la movilidad de la fauna entre las áreas mejor conservadas de las partes más altas, con las zonas bajas y céntricas.

Por otra parte, seis de las 16 comunas de la ciudad, presentan calidad espacial media, coincidiendo todas ellas, excepto San Javier, con ubicarse hacia zonas de valle y media ladera; estas comunas cuentan con mayor presencia de áreas verdes y con densidades demográficas y de viviendas sustancialmente menores que las comunas con calidad espacial baja. En estas comunas se tienen una mayor presencia de espacios verdes de mayor tamaño, como campus y otras instituciones, además de una mayor dotación de parques, jardines y arbolados alrededor de vías y manzanas. Esta calidad espacial media, indica que la capacidad de acogida de estas comunas permite una mayor presencia de fauna, dado que los niveles de ocupación y congestión del espacio son menores, y permite una mayor visibilización de sus áreas verdes y de la fauna presente.

La calidad espacial alta, se presenta en seis comunas de la ciudad, de las cuales dos se encuentran en alta ladera, y el resto hacia las zonas de media y baja ladera. En estas comunas, predominan las densidades demográficas y de viviendas más bajas, y a su vez, en algunas de ellas una presencia mayor de áreas verdes, en algunos casos, de gran tamaño como los cerros tutelares; al igual que parques, rondas hídricas, y campus. La calidad espacial alta, conduce a una mayor capacidad de acogida respecto al resto de la ciudad, dado que las áreas verdes conforman un elemento intrínseco del espacio urbano de manera física y perceptual, cobran un rol fundamental al contener vegetación que ofrezca mayores posibilidades de albergue y alimento a la fauna, lo cual los convierte en lugares permanentes o de paso para los animales que enriquecen el paisaje de estas comunas de la ciudad.

Es de resaltar que los tamaños de las áreas verdes son predominantemente reducidos, ya que pese al porcentaje aparentemente importante que representan en la escala de comuna, la fragmentación del verde es alta. Esta configuración espacial de Medellín, obedece tanto a las características naturales del valle, como a los rasgos de la ocupación de los asentamientos que hoy conforman los barrios y comunas; si bien el verde urbano se hace presente en cualquier espacio que le sea posible, se hace necesario, desde los ámbitos de la

planeación de la ciudad, incorporar otras áreas, especialmente de gran tamaño al sistema de áreas verdes públicas, y generar posibles conexiones entre ellas y las áreas periféricas, para contrarrestar carencia de terrenos en el área urbana de la ciudad, y la depredación de todo terreno aún no urbanizado que genera el modelo de crecimiento hacia adentro.

De acuerdo con la valoración de los expertos, de la aptitud de las comunas en función de los tipos de zonas verdes que contiene, es clara la tendencia a considerar mejores las áreas de gran tamaño, del mayor nivel de naturalidad posible (mayor grado de enrastramiento, menos cementizadas y manejadas), y que incorporen vegetación en diferentes estratos (preferiblemente vegetación no lineal). Es por ello que los cerros tutelares, resultan de gran potencial e importancia, incluso para articular las redes de espacios verdes urbanos, para sensibilizar y educar a la comunidad, y depende de ellos la presencia en la ciudad de especies de fauna que requieren extensiones mayores para incorporarse al ecosistema urbano, como lo muestra el Cerro El Volador, hábitat de gran número de especies registradas en la ciudad.

Factores como la presencia de grandes zonas verdes, ubican la comuna 7 Robledo, como la comuna de la ciudad mejor dotada de zonas verdes, no sólo en tamaño sino en mayor aptitud y registro de especies de fauna. De igual manera, seis comunas se ubican en un nivel medio o aceptable dentro del rango de dotación de la ciudad; mientras que, en el caso más desfavorable, diez de las 16 comunas estudiadas se encuentran en déficit, lo cual avoca por una necesidad inminente de intervención y enriquecimiento florístico y faunístico del paisaje de gran parte de la ciudad.

El crecimiento de la ciudad, afecta de manera importante las zonas periféricas o de transición al suelo rural, dado que la acción urbanizadora en los remanentes de suelo urbano en partes altas de las laderas, fragmenta gravemente paisajes hasta ahora relativamente conservados, limitando las posibilidades de intercambio entre centro y periferia para las especies de fauna. Incluso existen, en algunos de los asentamientos de las zonas más altas, familias que dependen de la leña como combustible para sus cocinas. Práctica que incrementa el deterioro ambiental y disminuye las posibilidades reales para la fauna.

En los espacios periféricos sorprende encontrar, pese a la presión urbanizadora, especies de mamíferos como primates y otras clases de fauna silvestre nativa, de gran importancia para el ecosistema. Sin embargo, dada la fragmentación cada vez más intensa del hábitat, se aumenta el riesgo de extinciones locales, ya que el componente faunístico no es tenido en cuenta en las transformaciones que la ciudad extiende hasta algunos de sus espacios más conservados. Las zonas periféricas son claves en el flujo de especies hacia fuera y dentro



de la ciudad, y su ocupación debería ser orientada bajo criterios que valoren su potencial paisajístico y de conservación de recursos como la fauna, sin que esto resulte incompatible con el desarrollo urbano.

De allí, se resalta la importancia de la fauna silvestre dentro del verde de la ciudad, en el cual los criterios de manejo podrían afectar de manera negativa la funcionalidad de los espacios y de las especies que albergan. Aspectos como la baja diversidad florística de la ciudad, han representado una seria limitación para albergar la fauna nativa; de las 369 especies de árboles sólo el 11% son nativas (AMVA, 2006); la mitad de los individuos arbóreos pertenecen a 15 especies exóticas, y el 66% de la vegetación arbórea está concentrada linealmente en el sistema vial (Alcaldía de Medellín, 2011), lo cual reduce directamente la oferta de albergue y alimento para los animales silvestres.

Sin embargo, la fauna silvestre aún está presente, es un componente notable e importante dentro de los recursos de la ciudad; pero condiciones como la baja diversidad florística en la ciudad, tiende a disminuir las especies de fauna especialista, y a incrementar las especies generalistas, que en algunos casos se reproducen a tasas tan altas que podrían llegar a ser consideradas plagas.

El análisis de las áreas verdes urbanas, brinda una lectura de la espacialidad de la ciudad, permitiendo visibilizar estos espacios más allá de las funciones de amortiguamiento de las actividades urbanas, como espacios que se tornan fundamentales para la vida y dinámica del ecosistema urbano en sí mismo, y la posibilidad de incorporar y convivir con la fauna en el hábitat compartido que ofrece la ciudad.

El método empleado ofrece la lectura de la ciudad en función de un posible balance entre sus espacios verdes y construidos, más allá de los indicadores tradicionales de área verde por habitante, los cuales no permiten tener una visión de las áreas verdes en sí mismas, ni en función de sus rasgos como hábitat para las especies de fauna. Es importante visibilizar la importancia y función de las áreas verdes urbanas, lejos de una visión estática y estéril, y resaltar su potencial, que acompañado de prácticas adecuadas, podrían ofrecer a la ciudad entornos verdes funcionales, dinámicos y diversos.

Este método permitió, además, una aproximación a la ciudad desde su configuración natural y morfológica, permitiendo identificar tendencias de mayor o menor favorabilidad de acuerdo a las diferencias entre comunas, y permitiendo dar cuenta de su importancia para las especies presentes. Sin embargo, constituye una limitación dentro del alcance del estudio, la dificultad para incorporar la fauna como variable medible dentro del estudio, ya que podría evidenciar en una mayor medida los hallazgos del método.

Los alcances de futuras investigaciones podrían incluir un mayor acercamiento en campo a la fauna silvestre urbana, a sus rasgos de adaptación, a sus requerimientos de hábitat y conformar de este modo, una red unificada alimentada por registros sistemáticos en varias zonas de la ciudad. Dentro de las limitaciones encontradas, se encuentra el conocimiento un tanto incipiente de la fauna de la ciudad, y la ausencia de estudios que incorporen la biodiversidad como objeto de discusión en los escenarios de la planeación urbana.

El componente faunístico ha sido poco estudiado desde la perspectiva de la planeación de la ciudad; estudios internacionales han indagado en la actitud de los habitantes urbanos y estrategias de aceptación de la fauna en la ciudad; se han estudiando los gradientes de urbanización en ciudades europeas con tramas urbanas planificadas, pero en el ámbito latinoamericano la ciudad poco se indaga desde sus posibilidades para rescatar o reincorporar la biodiversidad a las dinámicas urbanas sin que sean propósitos mutuamente excluyentes.

Sin embargo, es posible dar cabida a la fauna silvestre en el contexto urbano; de hecho, es necesario si se considera la ciudad inmersa en un espacio que conserva rasgos de su naturaleza, que debe buscar progresivamente el equilibrio espacial, social y ambiental para avanzar hacia la sustentabilidad. Alrededor del mundo, la búsqueda de la conservación de las especies, se convierte en un reto enmarcado en la sustentabilidad global sobre la preservación de los recursos naturales y de la biodiversidad debe representar una meta en la planificación de las ciudades y las políticas públicas en materia ambiental.

De igual forma, la educación de la ciudadanía en el tema ambiental, y su papel como sociedad, es un factor clave en la convivencia y conservación de las especies de fauna silvestre de la ciudad, así como el reconocimiento gubernamental a través de políticas orientadas a la conservación, a orientar la compatibilidad entre el desarrollo de la ciudad y la inclusión y la preservación de las especies que aún persisten y que hacen parte de la riqueza natural del Valle de Aburrá.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de la ciudad y la fauna urbana, en función de sus características espaciales más predominantes, y de sus áreas verdes en función del tamaño y posible aptitud para la fauna silvestre, permite concluir alrededor de los siguientes aspectos:

- La ciudad de Medellín presenta una distribución desigual de sus áreas verdes, presentando tres niveles considerablemente distantes en los cuales se agrupan las comunas estudiadas, evidenciando la disparidad en la ocupación y conformación de la ciudad, y las necesidades puntuales de atender gran parte de este territorio si se pretende avanzar hacia una ciudad equilibrada en términos ambientales.
- El análisis cuantitativo de las áreas verdes de la ciudad muestra que, si bien los porcentajes son relativamente importantes en las unidades de análisis, en general el paisaje urbano presenta una gran fragmentación de las áreas verdes, asociado al tamaño predominantemente pequeño de las zonas verdes, lo cual si bien enriquece visualmente, representa una gran limitación en cuanto a sus posibilidades como hábitat para las especies de fauna silvestre que potencialmente lo pueden utilizar.
- La generalizada baja calidad espacial de la ciudad indica una necesidad intervenir gran parte de las comunas de la ciudad para integrar componentes naturales que reduzcan, en la medida de lo posible, su alto grado de artificialidad. Para ello, se podrían aprovechar áreas que eventualmente sea posible incorporar al sistema de espacios públicos para dotar de un componente más verde a estas zonas de alta congestión, y abrir mayores posibilidades a la fauna.
- La calidad espacial es un concepto que resulta útil en su análisis pero que es pertinente ampliar y profundizar, incorporando otras variables en el contexto de la ciudad, de tal manera que permita hacer una lectura del mosaico urbano desde otras ópticas del urbanismo y la ecología del paisaje.
- La ciudad pese a su alta densidad de ocupación demográfica y constructiva, aún conserva áreas como los cerros tutelares, que deben ser concebidas y manejadas como espacios claves en términos de la conservación y mantenimiento de las especies de fauna, como un componente intrínseco a todo ecosistema sostenible y perdurable.

- Es notable la necesidad de enriquecer el verde urbano, a través de una mayor diversidad florística, que regrese a la ciudad plantas de especies nativas, para ofrecer mayores posibilidades de mantener la fauna silvestre, especialmente en las áreas con mayores extensiones y posibilidades de arborización.
- Es importante además, contar con mayores redes y corredores verdes, que compensen la escasez de espacios mediante los beneficios de la conectividad entre las áreas verdes existentes, e incorporar a estas redes áreas actualmente en manos de privados que puedan cumplir importantes funciones ecológicas y de espacio público para la ciudad.
- Son cuestionables la implementación de prácticas urbanísticas y de manejo de las zonas verdes urbanas que se dan en la ciudad, en lugares como parques, dada la pérdida de calidad y aptitud para la fauna, como la tendencia a la cementización del suelo y aislamiento de la vegetación, dado que estos criterios muchas veces estéticos, le restan en gran medida las posibilidades de intercambio entre el suelo y los estratos superiores, restringiendo altamente su aptitud y funciones ecológicas.
- Es conveniente revisar los criterios para la urbanización en las cotas más altas de la ciudad, dadas las evidencias recolectadas en esta investigación acerca del detrimento de las poblaciones de fauna silvestre, que hasta el momento persisten en la ciudad y que deben ser objeto de conservación dado su alto grado de vulnerabilidad.
- Es importante fortalecer los programas de educación ambiental, a través del contacto de la ciudadanía con los escenarios naturales de la ciudad, donde puedan adquirir conocimiento de la flora y fauna presentes, su importancia para el medio ambiente, para la ciudad y para el futuro de las generaciones próximas.
- Es necesario realizar estudios que contribuyan a complementar el diagnóstico de la fauna silvestre presente en el municipio de Medellín, permitiendo un mayor conocimiento y valoración de las especies, tanto por parte de la ciudadanía como de las instituciones que se encargan de los procesos de planeación o administración de los recursos naturales, para evitar conflictos que conduzcan a las subsiguientes pérdidas naturales, y lograr un desarrollo urbano en armonía con la conservación de estas especies.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABURRÁ NATURAL. (2012). La fauna del Valle de Aburrá. Disponible en: [www.aburranatural.org](http://www.aburranatural.org) Consultada en enero 10 de 2012.
- AGUDELO, L.C. (2007). Los parques y su función en el mejoramiento del medio ambiente urbano. Ponencia Presentada en la Audiencia de Acción Popular No. 2006-497. Municipio de Yopal, Casanare. Marzo 29 de 2007.
- ALCALÁ et al. (2007). Percepción comunitaria de la flora y fauna urbana en la ciudad de Chihuahua, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales. pp. 58-64.
- ALCALDÍA DE MEDELLÍN. (2006). Acuerdo 46 de 2006. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín. Disponible en: [www.medellin.gov.co](http://www.medellin.gov.co) Consultada en febrero 7 de 2012.
- ----- (2008). Ciudad Verde. Programa Municipal del Plan de Desarrollo 2008-2011. 35p.
- ----- (2010). Perfil socioeconómico calidad de vida 2010. Disponible en: [www.medellin.gov.co](http://www.medellin.gov.co) Consultada en enero 20 de 2012.
- ANDRADE, et. al. (2006). Congreso Colombiano de Zoología: Conocer, Conservar y Utilizar Sosteniblemente la Fauna de Colombia. Memorias. Santa Marta, Magdalena. Diciembre de 2006. 572 p.
- ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (2006). Anfibios y reptiles del Valle de Aburrá. Medellín. 174 p.
- ----- (2006). Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos del Valle de Aburrá. Capítulo 3. 49 p.
- ----- (2007). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá- Medellín (POMCA). Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Resumen ejecutivo. 171 p.
- ----- (2009). Descúbrelas: Áreas protegidas urbanas. 129 p.

- ----- (2010). Área Silvestre: Un recorrido con las especies del Valle de Aburrá. Primera edición. 120 p.
- ÁREA SILVESTRE. (2011). "Oportunistas en la ciudad". Capítulo 5. Programa de televisión, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Teledellín.
- ----- (2011). "La fauna del Valle de Aburrá". Capítulo 15. Programa de televisión, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Teledellín.
- BAPTISTE, L.G.; Hernández-Pérez, S; Polanco –Ochoa, R; Quiceno-Mesa, M.P. 2002. La Fauna Silvestre Colombiana: Una historia Económica y Social de un proceso de marginalización. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Marzo de 2007. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/pdf/usoyval/Baptiste.pdf>
- CARABIAS, L.J. 2003. Valoración económica de la biodiversidad en México. En: Economía de la Biodiversidad. Memoria del Seminario Internacional de La Paz, BCS. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Primera Reimpresión. México. 13-22 p.
- CASTRO, J.M. 2009. "Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano. Una Aplicación para Andalucía", Edición electrónica gratuita. Disponible en: [www.eumed.net/tesis/jmc](http://www.eumed.net/tesis/jmc).
- CATÁLOGO DE LA BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA. Disponible en: <http://www.siac.net.co>. Consultada en noviembre 29 de 2011.
- CUARÓN, A.D.; REID, F.; HELGEN, K. 2008. Eira barbara. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Visitada en enero 12 de 2012.
- ELIANO, C. 1987. Historia de los animales. Ediciones AKAL 672 p.
- FAGGI, A.; PREPELIZIN, P. 2006. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 8(2): pp. 289-297.

- FALCON, A. 2007. Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona, España. 176 p.
- FARIÑA, J. 2000. Naturaleza urbana. Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajfar.html>. Consultada en agosto 10 de 2011.
- GALDAMEZ, Domingo, 2000. Propuesta de Gestión Ambiental en la Comuna de Melipilla; Memoria de Titulación, Santiago: Universidad de Santiago de Chile 92 p..
- GÓMEZ, J. 2004. Naturaleza y ciudad: Diseño urbano con criterios, ecológicos, geográficos y sociales. Revista El Ecologista, nº 38, diciembre de 2004. Madrid. 8p.
- GONZÁLEZ M., 2009. Avifauna Urbana en América Latina: Estudio de Caso. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales. Valdivia, Chile. Gestión Ambiental (Valdivia). 16 p.
- GROSS, P. 2006. "Diversidad Natural y Cultural en la Ciudad" en "Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos", Comisión Nacional del Medio Ambiente, pp 504 – 511.
- HOUGH, M. 1998. Naturaleza y Ciudad. Planificación Urbana y Procesos Ecológicos. Editorial Gustavo Gili, Barcelona. 315 p.
- IBARRA & MINGUEZ. 2000. La evaluación de la sostenibilidad ambiental como herramienta docente. Ponencia Sustainable Building Conference. 12 p.
- LEY 611 de 2000. Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática. República de Colombia. Ministerio del Medio ambiente.
- LINARES, J. 2004. *Platyrrhinus helleri* Peters, 1866. Disponible en: <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=101&method=displayAAT> Consultada en enero 23 de 2012.
- MAHECHA, J.V. 2006. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente y

desarrollo territorial. 430 p.

- MILLER, R. 1997. Planeación del enverdecimiento urbano. Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe, pp. 83-108.
- MORELLO, J.; RODRÍGUEZ, A. 2001. "Funciones educativas de las manchas de naturaleza en las ciudades y sus bordes: el caso de Buenos Aires". Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. 26 p.
- REAL GIMÉNEZ, R. Sin fecha. La ciudad y la biodiversidad urbana. OMAU Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Málaga, España. 20 p. Disponible en: [http://www.oma-malaga.com/subidas/archivos/arc\\_2524.pdf](http://www.oma-malaga.com/subidas/archivos/arc_2524.pdf)
- RESOLUCION 383 DE 2010. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones". República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- RESTREPO *et. al.* 2000. Manual del Reubicador de Fauna Silvestre. Medellín. Corantioquia. 2000. 35 p.
- RUBIO, J. M. 1995. "Ambiente urbano y fauna beneficiada por el mismo". Anuales de Geografía de la Universidad Complutense, n.15. Servicio de Publicaciones. Universidad Complutense. Madrid. 6 p.
- SANTOS T; TELLERÍA J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=423>
- SOCIEDAD ANTIOQUEÑA DE ORNITOLOGIA (SAO), 2010. Aves del valle de Aburrá. Medellín. 3 ed. Editorial Colina. 2010, Tercera Edición. 168 p.
- SORENSEN, M.; Barzetti, V.; Keipi K.; Williams, J. 1998. Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas. Washington D.C. 81 p. Disponible en: [www.rds.org.co/aa/img.../MANEJO\\_AREAS\\_VERDES\\_URBANAS.pdf](http://www.rds.org.co/aa/img.../MANEJO_AREAS_VERDES_URBANAS.pdf)
- SUKOPP, H.; WERNER, P. 1991. Naturaleza en las ciudades: desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. 222



p.

- TARIFA, T.; FONTURBEL, F.; ACHA, D. *et al.* 2004. Vizcachas (*Lagidium viscacia*, *Chinchillidae*) en hábitats fragmentados en la ciudad de La Paz y sus alrededores: bases para su conservación. *Ecología en Bolivia*, pp.53-74.
- TRUJILLO, F.; RODRIGUEZ-MAHECHA, J.V.; DIAZ-GRANADOS, M.C.; TIRIRA, D.; GONZALEZ-HERNANDEZ, A. 2005. Mamíferos acuáticos y relacionados con el agua. Colombia. 139 p.
- VÁSQUEZ, 2008. Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la avifauna en la zona urbana del municipio de Medellín, Colombia. Boletín Científico CENTRO DE MUSEOS, Museo De Historia Natural. Vol. 12, 2008, pp. 51-6.
- VELEZ, G. 2004. La incorporación de los espacios verdes libres en la planeación urbana. El caso de la zona de El Poblado en Medellín. Tesis Maestría en Estudios Urbano-Regionales. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura. 115 p.
- VÉLEZ, L. A. 2007. "La conservación de la naturaleza urbana. un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI". Revista Bitácora Urbano Territorial, enero-diciembre, año/vol. 1, número 011 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia pp. 20-27.
- ----- . 2009. Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Revista de Geografía, Norte Grande, Núm. 43. Septiembre de 2009, pp. 31-49. Pontificia Universidad Católica de Chile.

# ANEXOS