

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES AMBIENTALES DE LOS PARQUES
URBANOS DE BOGOTÁ D. C.**

JAVIER EDUARDO FRANCO CAICEDO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRIA EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTA D.C.**

2013

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES AMBIENTALES DE LOS PARQUES
URBANOS DE BOGOTÁ D. C.**

JAVIER EDUARDO FRANCO CAICEDO

Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Gestión Ambiental

Director:

CARLOS ALFONSO DEVIA CASTILLO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRIA EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTA D.C.**

2013

NOTA DE ADVERTENCIA

Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana

Art. 23 de la resolución No. 13 del 6 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por los alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque las tesis no contengan ataques polémicos puramente personales; antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscarla verdad y la justicia”

Nota de Aceptación

Firma del Director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

- Dios por las bendiciones con las que llena mi vida
- Mi novia y futura esposa por sus útiles consejos e ideas, y el continuo apoyo emocional brindado en este proceso
- Mi familia por la motivación constante
- El profesor Carlos Devia por su valiosa dirección en este trabajo
- Los arquitectos Diana Wiesner y Norman Díaz, y el biólogo Germán Camargo, por su participación en el presente estudio
- Los funcionarios del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, el Jardín Botánico José Celestino Mutis y la Secretaría Distrital de Ambiente, por la atención y el servicio ofrecido en el transcurso de la investigación
- Los administradores y vigilantes de los parques Simón Bolívar, Mirador de los Nevados, El Renacimiento y Country, por su colaboración en la obtención de información fundamental para el estudio.
- Mis compañeros y demás personas que de alguna manera contribuyeron en la realización de la investigación realizada

CONTENIDO

RESUMEN	11
1. PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	13
3. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. La ciudad	15
3.2. Parque urbano.....	15
3.3. Planificación urbana	15
3.4. Funciones ambientales.....	16
4. OBJETIVOS	17
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	17
6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
6.1. FUNCIONES AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS.....	19
6.1.1. INFORMACIÓN BASE	19
6.1.1.1. Información primaria.....	19
6.1.1.2. Información secundaria.....	21
6.1.2. FUNCIONES ECOLÓGICAS	22
6.1.2.1. Regulación climática.....	22
6.1.2.2. Mejoramiento de la calidad del aire	23
6.1.2.3. Hábitat para fauna.....	24
6.1.3. FUNCIONES CULTURALES	24
6.1.3.1. Tranquilidad y relajación	24
6.1.3.2. Recreación	24
6.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PARQUES URBANOS	25
6.2.1. DEFINICIÓN DE INDICADORES	26
6.2.2. MÉTODO DE MEDICIÓN DE INDICADORES.....	28
6.2.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	31
6.2.4. OBTENCIÓN DEL ICFAPU	33
6.2.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN	35
6.3. EVALUACIÓN DE PARQUES URBANOS DE BOGOTÁ D. C.....	37

6.3.1.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	37
6.3.1.1.	Los Parques Distritales	37
6.3.1.2.	Parques seleccionados	39
6.3.2.	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	42
6.3.2.1.	Matriz de evaluación	42
6.3.2.2.	Parque Simón Bolívar	44
6.3.2.3.	Parque Mirador de los Nevados.....	45
6.3.2.4.	Parque El Renacimiento	46
6.3.2.5.	Parque Country	47
6.3.2.6.	Promedio de la muestra	49
6.3.2.7.	Comparativo	50
6.3.1.	CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN.....	52
6.4.	LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA PARQUES URBANOS DE BOGOTÁ D. C..	53
	CONCLUSIONES	56
	RECOMENDACIONES	57
	REFERENCIAS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodología de la investigación.....	17
Tabla 2 Indicadores de evaluación de las funciones ambientales	27
Tabla 3 Valores cuantitativos correspondientes a las opciones de calificación dadas a los encuestados	30
Tabla 4 Escalas de calificación.....	31
Tabla 5 Criterios de evaluación por indicador.....	32
Tabla 6 Métodos de cálculo de los Índices de Cumplimiento de las Funciones Ambientales (ICFs) 34	
Tabla 7 Métodos de cálculo de los Índices de Cumplimiento de Funciones Ambientales para cada Componente.....	35
Tabla 8 Matriz de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de parques urbanos	36
Tabla 9 Resultados de la matriz de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de parques urbanos	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema conceptual de la relación hombre – naturaleza	14
Figura 2 Clasificación de servicios ecosistémicos.....	16
Figura 3 Esquema de la metodología de evaluación del cumplimiento de funciones ambientales de parques urbanos	26
Figura 4 Localización de Parques Distritales – Bogotá D. C.....	39
Figura 5 Ubicación del Parque Simón Bolívar	40
Figura 6 Ubicación del Parque Mirador de los Nevados	41
Figura 7 Ubicación del Parque El Renacimiento.....	41
Figura 8 Ubicación del Parque Country.....	42
Figura 9 ICFs – Simón Bolívar	44
Figura 10 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Simón Bolívar	45
Figura 11 ICFs – Mirador de los Nevados.....	45
Figura 12 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Mirador de los Nevados	46
Figura 13 ICFs – El Renacimiento	46
Figura 14 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – El Renacimiento	47
Figura 15 ICFs – Country.....	48
Figura 16 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Country	48
Figura 17 ICFs – Promedio.....	49
Figura 18 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Promedio.....	50
Figura 19 Comparativo – Índices de cumplimiento de funciones ecológicas	50
Figura 20 Comparativo – Índices de cumplimiento de funciones culturales	51
Figura 21 Comparativo – ICFAPUs.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Modelo de entrevista realizada a expertos en planificación y/o diseño de parques urbanos	62
Anexo 2 Perfiles de los expertos en planificación y/o diseño de parques urbanos consultados	63
Anexo 3 Formatos de levantamiento de información y cálculo de indicadores de evaluación de funciones ambientales para parques urbanos.....	64
Anexo 4 Resultados de la matriz de evaluación.....	65
Anexo 5 Registro fotográfico de los parques evaluados.....	66
Anexo 6 Registro del levantamiento de información y cálculo de los indicadores para cada parque evaluado.....	67

EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS DE BOGOTÁ D C.

RESUMEN

Mediante el presente estudio se realiza una evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de los parques urbanos de la ciudad de Bogotá D. C., para ello se concretan cuáles son esas funciones ambientales que teóricamente deben cumplir dichos espacios, en seguida se propone una metodología de evaluación para tales funciones, la cual se aplica a una muestra de parques urbanos de la ciudad objeto de estudio, y finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos, se proponen lineamientos de gestión ambiental para la planificación ambiental de parques urbanos. Lo anterior permite conocer el estado actual de los parques del distrito y realizar una propuesta para el mejoramiento de dichos espacios, buscando potenciar los beneficios que prestan a la ciudadanía.

En forma de síntesis, el estudio evidencia que el cumplimiento de funciones ambientales de los parques urbanos de Bogotá es de nivel medio, siendo las funciones culturales (tranquilidad y recreación) las que se cumplen en mayor grado, y que entre estas y las ecológicas (regulación climática, mejoramiento de la calidad del aire y hábitat para fauna) existe una relación directa.

ABSTRACT

Through this study assesses the environmental performance of the functions of urban parks in the city of Bogota D. C., in order to this, it's materialized which are those environmental features that are supposed to comply these spaces, then proposes an evaluation methodology for such functions, which is applied to a sample of urban parks in the studied city, and finally according to the results obtained, there are proposed environmental management guidelines for environmental planning of urban parks. This allows knowing the current state of the city parks and making a proposal for the improvement of these spaces, seeking to enhance the benefits that they provide to the public.

In summary form, the study shows that the level of compliance of environmental features of urban parks in Bogotá is medium. The cultural features (tranquility and recreation) are met in a higher degree, and between these and the ecological features (climate regulation, improving air quality and wildlife habitat) exist a direct relationship.

1. PROBLEMA

“Históricamente las ciudades han constituido espacios de separación con la naturaleza, en las cuales se reduce lo salvaje a cambio de lo civilizado. Las rebeldes aguas escurrientes se canalizaron y el suelo barroso y polvoriento se selló. Se implementaron formas para disponer las basuras rápidamente fuera de los límites de la ciudad y se trajo agua limpia desde sitios lejanos. Se quitaron, alejaron y/o confinaron los animales nativos (y aparecieron otros, algunos traídos y otros llegados), se incorporaron especies vegetales más lindas u onderas. Se calefaccionaron y refrigeraron los espacios cerrados.

Socialmente esto facilitó la convivencia, los negocios y la educación, pero tuvo también consecuencias ambientales negativas.” (De la Barrera, 2011)

Con la revolución industrial y la revolución agrícola, las ciudades experimentaron una evidente expansión poblacional y una transformación cultural que consistió en el cambio de los intereses y las necesidades de los habitantes, la tecnología se incrementó notablemente, al igual que el deseo por el consumo. De esta manera, las ciudades fueron ocupando zonas rurales e invadiendo espacios naturales para su asentamiento, además se empezó la acelerada sobreexplotación de la biodiversidad, generando así impactos negativos en el ambiente y deteriorando la armonía entre el hombre y la naturaleza (Girardet, 1992).

Como resultado de esta situación, las ciudades están en constante déficit ecológico (Reed, 2000), debido a que la demanda de bienes y servicios ambientales de la población supera la capacidad productiva de su propio territorio y deben usar los de ecosistemas distantes. Lo anterior ha conducido a que el hombre, en busca de satisfacer sus necesidades y sin el conocimiento suficiente, degrade las zonas verdes urbanas y periurbanas, creando hábitats que no existían, aumentando la temperatura y manipulando ecosistemas, cambiando su forma e incluso condicionando su existencia. Todo esto queriendo mejorar su calidad de vida, aunque realmente lo haya llevado a su deterioro. (Romano, 2005)

En este sentido, el crecimiento de las ciudades deja de ser benéfico para convertirse en un problema ambiental que afecta principalmente las zonas verdes urbanas y consecuentemente la calidad de vida de la comunidad. Es por esta razón que es necesario lograr un desarrollo urbano con el que se logre un crecimiento económico a la par con un ambiente satisfactorio para la comunidad (Cobo, 1997).

Acorde a dicho contexto, en Bogotá la población cada vez crece más. Preciado (2009) menciona que la expansión urbana de Bogotá no ha obedecido a un patrón planificado en términos históricos. Debido a la gran cantidad de personas que habitan la ciudad, la demanda de vivienda es cada vez

mayor, y por ello se destinan espacios de zonas verdes para construcción, bajo la creencia de que es más importante contar con conglomeraciones de edificios que con áreas verdes urbanas.

Un claro indicador de dicha situación es que para el año 2007, en Bogotá se disponía de un árbol por cada 7 habitantes, mientras que la Organización Mundial de la Salud recomienda que las grandes urbes cuenten con un árbol por cada 3 habitantes. Asimismo, en la ciudad tampoco se alcanza con otra relación señalada por dicha entidad, la cual consiste en tener por lo menos nueve metros cuadrados de zonas verdes por habitante, Bogotá sólo tiene 1,3 para cada bogotano. (El Tiempo, 2007)

Por lo anterior, la gestión de las áreas verdes que persisten en el territorio de la capital colombiana es un tema que se torna trascendental para el bienestar de la población humana que lo habita. Teniendo en cuenta que el índice de zonas verdes por habitante es tan escaso, la necesidad de que dichos espacios cumplan funciones ambientales esenciales para una buena calidad de vida de las personas, es cada vez más apremiante.

2. JUSTIFICACIÓN

Desde hace ya varios años se ha reconocido la importancia de incluir áreas verdes en el ordenamiento de las ciudades, aceptando que generan grandes beneficios. Sin embargo, es necesario tener claro que estos beneficios se logran únicamente si la gestión (planificación y manejo) de las áreas verdes urbanas se realiza adecuadamente, es decir, “de una manera planeada, integrada y sistemática”.

Así lo menciona Cobo (1997) citando a Murray (1995), al afirmar que en la gestión ambiental urbana es necesario considerar y entender la ciudad como un socio-ecosistema integrado, en el que interactúan en forma interdependiente los distintos componentes bióticos (organismos vivos como los animales, plantas, insectos, entre otros) con los abióticos (el suelo, agua, aire) y a su vez, estos procesos naturales se interrelacionan con el componente humano-social.

Dentro de dicho socio-ecosistema llamado ciudad, son íconos especialmente llamativos los parques urbanos, pues son un claro ejemplo de la nueva concepción de “ambiente” en la que se contemplan las relaciones sociales como parte de la naturaleza, en donde interactúan con los procesos ecológicos (Figura 1), ya que es en ellos en donde la interacción del ser humano con los demás componentes del ecosistema se hace más evidente.

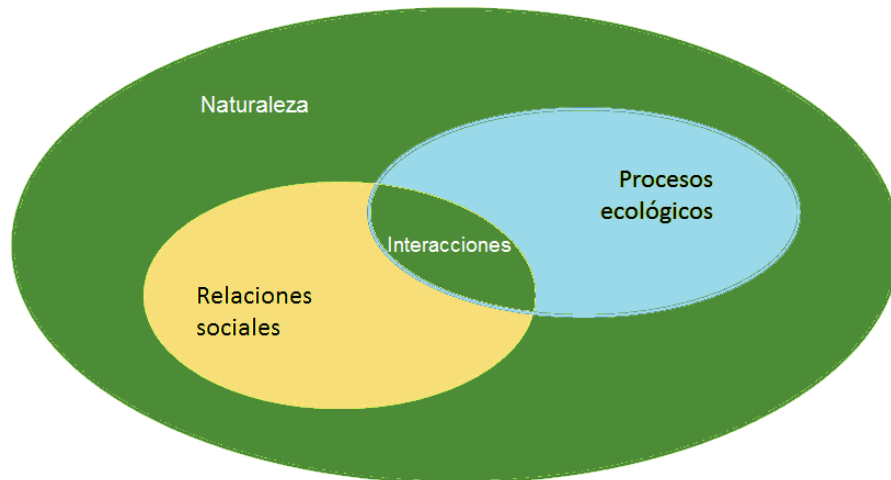


Figura 1 Esquema conceptual de la relación hombre – naturaleza

Fuente: El autor

En este sentido, los espacios verdes de las ciudades y particularmente los parques urbanos representan, teóricamente, sistemas ambientales que cumplen con un doble rol: social y ecológico. (García S y Guerrero M, 2006). Así, según lo establecido por Alguacil (2000), quien propone que la calidad de vida se construye mediante la auto implicación de tres grandes dimensiones interrelacionadas: calidad ambiental, bienestar e identidad cultural; los parques urbanos son fundamentales para alcanzar altos niveles de calidad de vida de la ciudadanía.

Sin embargo, no siempre se logran los propósitos que se pretenden al momento de realizar la planificación del espacio público, incluyendo el de los parques, esto puede ser debido a que la planeación se realiza sin considerar todas las variables necesarias, o sin la participación de la comunidad. De hecho, en América Latina se han adoptado políticas urbanas sin suficiente crítica y reflexión, orientadas a unas “realidades” urbanas que parecen evidentes, pero que no se sustentan en un análisis detallado de información sino en lo que se va volviendo de moda. (Williams, 2004)

En Bogotá se han realizado diferentes propuestas en la planificación y el diseño de parques urbanos, pensados desde diferentes enfoques. Por ello es posible encontrar algunos parques en los que prima el área verde, otros en los que son las áreas duras (construidas) las de mayor cobertura, y otros en los que se trata de encontrar un equilibrio entre espacios verdes y espacios duros. Sin embargo, todos tienen en común el propósito de cumplir las funciones ambientales (entendiéndolas como ecológicas y culturales) propias de un parque urbano.

De acuerdo con lo anterior, a través de la presente investigación se pretende estudiar si los objetivos (ecológicos y sociales) que en teoría deberían cumplir estos espacios, se han alcanzado

para los diferentes tipos de parques urbanos en Bogotá, o si por el contrario, alguno de ellos no ha sido eficiente para lograr los beneficios esperados.

En definitiva, se pretende contestar a la pregunta ¿cuáles son las funciones ambientales que cumplen los Parques Urbanos de Bogotá? Y ¿en qué grado se cumplen?

3. MARCO TEÓRICO

3.1. La ciudad

La ciudad se define en una determinada relación sociedad-territorio (Pírez, 1995). Es una comunidad de asentamiento que se caracteriza por la ubicación de lugares de encuentro, espacios donde se realizan prácticas sociales que involucran a otras comunidades. Estos lugares de encuentro pueden vincularse a diversas actividades, incluyendo espacios destinados al ocio, la facilitación de la comunicación y la transmisión de la información. (Castro et al, 2003)

En este sentido, la ciudad es un producto de la voluntad comunitaria para compartir elementos que se reflejen en una estructura de carácter social, económico y político, en la que lo tangible lo constituye el sistema de espacios públicos (Rojas, 1998).

3.2. Parque urbano

Existen numerosas aproximaciones hacia la definición del término “Parque urbano”, sin haber un consenso claro en cuanto a sus características fundamentales.

Para el paisajista Mulieri (2008) “El parque urbano es el crisol donde se funden la cultura urbana, la arquitectónica y la del medio ambiente”.

De manera general, se puede afirmar que un parque urbano es un espacio abierto de uso público dentro de la ciudad, en el que se establecen relaciones humanas. Expresa una forma de relación sociedad-naturaleza, pues por un lado se están rigiendo por leyes de carácter biológico y, por otra parte, tienen una función social. Dichos espacios forman parte de las áreas verdes en el contexto urbano y se construyen con un objetivo social (Anaya, 2002).

3.3. Planificación urbana

La planificación urbana (ordenación territorial) está relacionada con la intervención del gobierno en el diseño, administración y mantenimiento de ciudades, por medio de la cual se establecen directrices sobre el crecimiento de los asentamientos humanos, sus funciones y los instrumentos para ordenar la dinámica urbana. Sin embargo, desde una visión más amplia, el sector privado y la sociedad civil también tienen un rol importante en dicho proceso. (Roitman, 2008)

3.4. Funciones ambientales

Las funciones ambientales son los bienes y servicios que los recursos naturales brindan a la sociedad humana para alcanzar los objetivos de desarrollo (MARENA, 2006).

En este sentido, concordantes con las funciones ambientales, se encuentran los servicios ecosistémicos, los cuales se definen como los “beneficios que la población obtiene de los ecosistemas” (MA, 2003), y se clasifican en servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte, como se muestra en la Figura 2.

De manera sintética y coherente con lo anterior, Falconí (2005) afirma que los servicios y funciones ambientales son el soporte de la vida.



Figura 2 Clasificación de servicios ecosistémicos

Fuente: MA, 2005

4. OBJETIVOS

4.1.OBJETIVO GENERAL

Evaluar el cumplimiento de las funciones ambientales que desempeñan los Parques Urbanos de Bogotá D. C.

4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer desde el punto de vista teórico cuáles son las funciones ambientales (ecológicas y culturales) que deben cumplir los parques urbanos.
- Definir una metodología de evaluación del cumplimiento de funciones ambientales para parques urbanos.
- Evaluar el cumplimiento de las funciones ambientales de una muestra de parques urbanos de Bogotá D. C., a través de la metodología definida.
- Formular lineamientos de planificación ambiental urbana para parques, con base en un análisis de los resultados obtenidos para cada función y parque estudiado.

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para lograr cada uno de los objetivos específicos formulados anteriormente se realizaron las actividades que se mencionan a continuación:

Tabla 1 Metodología de la investigación

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Resultados
Evaluar las funciones ambientales que cumplen los parques urbanos de Bogotá D. C.	Establecer desde el punto de vista teórico cuáles son las funciones ambientales (ecológicas y culturales) que deben cumplir los parques urbanos	- Revisar bibliografía sobre el tema - Entrevistar expertos - Analizar la información levantada	Funciones de los parques urbanos establecidas
	Definir una metodología de	- Consultar metodologías de evaluación de parques urbanos	Metodología de evaluación del

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Resultados
	evaluación del cumplimiento de funciones ambientales para parques urbanos	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistar expertos - Determinar los indicadores de evaluación para cada función - Establecer los criterios de evaluación - Determinar el método de cálculo de cada indicador - Establecer la necesidad de información y su respectiva fuente - Diseñar formatos de levantamiento de la información requerida - Elaborar una matriz de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales para los parques urbanos 	<p>cumplimiento de funciones ambientales para parques urbanos definida.</p> <p>Indicadores de evaluación definidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecológicos • Culturales <p>Matriz de evaluación diseñada</p>
	Evaluar el cumplimiento de las funciones ambientales de una muestra de los parques urbanos de Bogotá D. C., a través de la aplicación de la metodología definida	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar el inventario de parques Urbanos de Bogotá - Seleccionar la muestra de parques a estudiar - Levantar información requerida para cada indicador con el uso de los formatos diseñados - Realizar los cálculos pertinentes para establecer el valor correspondiente de cada indicador - Definir una calificación general para cada parque - Definir una calificación general para la muestra de parques seleccionada 	<p>Listado de parques urbanos que conforman la muestra</p> <p>Parques evaluados en cada una de las funciones ambientales y de manera general.</p> <p>Calificación general de la muestra para cada una de las funciones ambientales y de manera general</p>
	Formular lineamientos de planificación ambiental urbana para parques, con base en un análisis de los resultados obtenidos para cada función y parque estudiado	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis de la calificación general de los parques, así como de cada función - Establecer medidas de mejoramiento para las funciones ambientales con calificación más baja - Generar lineamientos a seguir para la planificación de parques urbanos, de tal manera que todas las funciones estudiadas tengan una buena calificación 	Lineamientos formulados

Fuente: El autor

6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. FUNCIONES AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS

En la recolección de información sobre las funciones ambientales (entendidas como ecológicas y culturales) de los parques urbanos, se evidencia la existencia de diferentes enfoques y la carencia de un consenso claro al tratar de delimitarlas. Lo anterior se debe principalmente a que en ocasiones, ciertas funciones son consideradas específicas para determinados contextos y necesidades particulares.

No obstante, es posible decantar funciones ecológicas y culturales generales mencionadas por la mayoría de autores o expertos consultados, es decir, funciones que en teoría debe cumplir todo parque urbano y las cuales son consideradas para el presente estudio. En los siguientes numerales se menciona la información levantada (primaria y secundaria) y las funciones ecológicas y culturales definidas, de forma concreta y detallada.

Además de las funciones recogidas para la presente investigación, se encontraron elementos importantes que aunque no son contemplados en la misma por no haber sido mencionados por la mayoría de los expertos, si son merecedores de atención y desarrollo en futuras investigaciones. Dentro de dichos elementos resaltan la necesidad de articular los parques dentro de la estructura ecológica principal de la ciudad, y la vinculación de los ciudadanos a su territorio.

6.1.1. INFORMACIÓN BASE

6.1.1.1. Información primaria

La información primaria obtenida para la presente investigación fue levantada mediante la aplicación de una entrevista (ver Anexo 1) a los siguientes expertos en planificación y/o diseño de parques urbanos: Diana Wiesner, Norman Díaz y Germán Camargo. Sus respectivos perfiles educativos y de experiencia se resumen en el Anexo 2.

A continuación se presentan las ideas más importantes extraídas de las entrevistas realizadas a los expertos mencionados:

Para Wiesner (2012), los parques urbanos deben estar pensados de manera primordial para la gente, y en segunda medida para desempeñar ciertas funciones ecológicas. Por ello, es necesario entender para quién es, cómo lo van a usar, qué necesidades recreativas tienen, y después, de acuerdo a las potenciales geográficas del sitio en el que se planea, proponer los usos. Pero lo más

importante es que efectivamente la gente lo use, por lo que tiene que haber un entendimiento de la población humana en lo que respecta a la planificación del parque.

En contraste, el funcionario del IDR, Díaz (2012), afirma que la función esencial de un parque urbano, como parte del ordenamiento de la ciudad, debe ser la de constituir una pieza de su estructura ecológica principal.

Al respecto, Camargo (2012) asegura que la principal función de los parques es la de vincular a los habitantes de la ciudad con su territorio.

De manera concreta, en lo que concierne a las funciones ecológicas, es de resaltar que Wiesner (2012) considera como principal propósito ecológico al nivel de región la conectividad biológica del parque con el lugar, para lo cual, afirma, debe contar con un mínimo de densidad y diversidad de vegetación. Esta vegetación debe cumplir, en consecuencia, con funciones asignadas a ese determinado espacio, las cuales pueden ser sociales, ecológicas y económicas. Dentro de las sociales se encuentra la de transmitir ciertas emociones a las personas de acuerdo al color, a lo que evoca, a la carga simbólica que tiene la flora del parque y su influencia en la relajación de los visitantes. Las ecológicas son: atracción de aves, control climático, control de erosión, si el terreno es “muy malo” contribución a la nutrición del suelo y si hay rondas hídricas o hidráulicas, equilibrio hídrico. En lo referente a funciones económicas se trata principalmente de valorizar el lugar.

No obstante, es importante considerar que cada parque cuenta con funciones ecológicas particulares y específicas que dependen de un análisis y un diagnóstico del entorno en el cual se planea llevar a cabo. Así lo afirma Díaz (2012), quien sin embargo acepta que hay algunas funciones ecológicas generales que se resumen en lograr armonía con el ecosistema de la ciudad, como la de proveer de aire de buena calidad a los habitantes y la de brindar un espacio de vida para los animales silvestres, aunque hace énfasis en la vocación específica de cada parque.

Sobre las funciones culturales, asegura que los parques hacen parte del sistema de espacio público, en los cuales se desarrollan cultural y socialmente las diferentes comunidades, por lo que siempre se está en función de las comunidades que rodean los proyectos. De allí se obtiene que una función social de un parque es la de servir como espacio de encuentro para las personas. Otra función cultural claramente establecida para los parques urbanos es la de recreación, la cual puede ser de tres tipos: activa, pasiva o combinada según la vocación específica de cada uno, haciendo referencia a la normatividad local (Colombia, Alcalde Mayor de Bogotá, D. C., 2006).

Finalmente, Camargo (2012) menciona que en ocasiones objetivos ecológicos como la atracción de fauna silvestre, y culturales, como la creación de un vínculo entre la población humana con su

territorio y la contemplación del paisaje con fines de relajación, que en teoría deberían cumplir los parques urbanos, no siempre son alcanzados por diferentes factores. Por ello es necesario estudiar su cumplimiento de acuerdo al contexto de cada uno.

En el mismo sentido, para la adecuada planificación de cualquier parque urbano es necesario entender la realidad del territorio en el cual se desea construir, los intereses de sus futuros usuarios y las necesidades ecológicas que tienen (Wiesner, 2012). Se debe evitar que estos sean diseñados siguiendo un único modelo y buscar que cumplan con sus funciones ambientales.

6.1.1.2. Información secundaria

De la consulta a autores que han trabajado el tema de funciones, servicios o beneficios ambientales de parques urbanos, se destaca lo presentado a continuación.

Según García (1989), a lo parques urbanos se les pueden atribuir cinco funciones básicas: recreativa y de esparcimiento, ambiental, higiénico-sanitaria, estética y didáctico-educativa. Dentro de la función “ambiental” considera los siguientes aspectos: regulador climático, amortiguador de efectos ambientales nocivos y protección a la naturaleza. Las demás, al involucrar directamente dinámicas sociales, se pueden agrupar como “funciones sociales”.

Por su parte, Vélez (2009) menciona los siguientes beneficios resultantes de la “funcionalidad ecológica” de los parques urbanos: reducción de contaminantes atmosféricos, amortiguación del clima y del ruido, mejoramiento de la calidad visual del paisaje y provisión de refugios para especies de fauna urbana no doméstica. De la misma manera establece que la “funcionalidad ecológica” es una variable que está relacionada directamente con otras como “naturalidad del verde”, “existencia de procesos sucesionales de la vegetación” y “conectividad ecológica en el paisaje urbano y regional”; y de manera inversa con la “fragmentación”.

Además de dicha funcionalidad, Vélez (2009) también contempla la “funcionalidad social” con la cual hace referencia al reconocimiento de la contribución que hacen los parques al bienestar de los ciudadanos. Dentro de esta se encuentran las variables: accesibilidad, tranquilidad y seguridad.

En cuanto al Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA, 2007), en su Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos (PMEPVU), establece que los parques urbanos como todos los espacios públicos verdes desempeñan funciones esenciales en el bienestar y en la calidad de vida de los centros urbanos. Estos espacios, en proporciones y distribuciones suficientes, y manejados de manera adecuada, juegan un importante papel en el crecimiento, ordenamiento y desarrollo de

las ciudades, dada la positiva contribución que hacen al ambiente, así como al bienestar social y económico de la población.

En concordancia con lo anterior, el AMV (2007) propone de forma concreta los siguientes “beneficios ambientales”: modificador del microclima, mejoramiento de la calidad del aire, reducción de niveles de ruido, protección de cuencas hidrográficas y control de erosión, mejoramiento del hábitat para la fauna silvestre y la biodiversidad. Asimismo, se definen como “beneficios sociales” de los parques urbanos: salud, recreación, educación, percepción del paisaje, valorización de la propiedad raíz, desarrollo local y cohesión social y seguridad.

De la Barrera y Moreira (2010) mencionan tres servicios de regulación proveídos por los parques urbanos: regulación del agua, mantenimiento de la calidad del aire y regulación del clima local.

Finalmente, León (sf) afirma que la función esencial de los parques urbanos es su utilización como lugares de reunión, donde puede propiciarse un sano desenvolvimiento de grupos sociales numerosos, además de ser elementos reguladores del medio ambiente, que producen oxígeno y humedad, así como pueden preservar la fauna local.

6.1.2. FUNCIONES ECOLÓGICAS

Como se mencionó anteriormente, fue común la concepción de la necesidad de definir objetivos ecológicos específicos para cada parque, comprendiendo su contexto, potencialidades y limitaciones.

Sin embargo, producto de las entrevistas realizadas a los expertos y la consulta de información secundaria, se han podido definir las siguientes funciones ecológicas generales para los parques urbanos: regulación climática, mejoramiento de la calidad del aire y hábitat para fauna.

Dichas funciones están relacionadas directamente con la vegetación presente en los parques urbanos. A continuación se explica cada una.

6.1.2.1. Regulación climática

Consiste en el mantenimiento de condiciones climáticas adecuadas para la vida humana, sus actividades productivas y la vida en general.

En los parques urbanos, la acción directa de los rayos solares es amortiguada por el follaje de los árboles que, además, disminuye el enfriamiento nocturno, evitando cambios abruptos de

temperatura. De manera similar, los árboles conforman una barrera contra las corrientes de aire, impidiendo la erosión causada por el viento.

Mediante la transpiración de agua, la modificación de las velocidades del viento, el otorgamiento de sombra a superficies y el cambio en el almacenamiento e intercambio de calor entre superficies urbanas, los árboles afectan el clima local (Heisler et al., 1995).

Considerando lo anterior, para el AMVA (2007) uno de los beneficios más importantes de la vegetación urbana es precisamente su impacto directo sobre el microclima, ya que los árboles pueden proporcionar un considerable incremento en el confort humano al influir en el grado de radiación solar, el viento, la humedad, la temperatura del aire, e incluso protegiendo a la población ante fuertes lluvias.

De esta manera, el impacto del calor es más evidente en ciudades con poca vegetación y grandes áreas pavimentadas, pues estas disipan el calor del sol de forma muy lenta, generando un rápido incremento de la temperatura, lo cual se conoce como el efecto de "isla de calor urbano" en el que una ciudad se calienta rápidamente y mantiene las altas temperaturas.

6.1.2.2. Mejoramiento de la calidad del aire

Los parques urbanos, como espacios públicos verdes, pueden reducir algunos contaminantes presentes en el aire a raíz de las actividades desarrolladas en la ciudad. La contaminación se reduce directamente cuando las partículas de polvo y humo son atrapadas por la vegetación. Además, las plantas absorben gases tóxicos, especialmente aquellos originados en procesos de combustión (como el de quema de combustible por uso de automóviles) y que constituyen una gran parte del smog urbano, esto a través de procesos químicos (fotosíntesis) en las superficies internas de las hojas, con los que se transforman los gases en ácidos.

Por lo anterior, se puede afirmar que el efecto de los árboles en el control de los contaminantes atmosféricos está relacionado con la oxigenación, disolución y absorción, ya que retienen dióxido de carbono (CO_2) y lo transforman en oxígeno (O_2), contribuyendo a disminuir la contaminación.

Además, los árboles generan un efecto positivo en la reducción de contaminantes gaseosos a través de la absorción, especialmente de dióxido de azufre (SO_2) y dióxido de nitrógeno (NO_2), ya que el principal factor dispersor de contaminantes atmosféricos es el viento y los árboles crean en él turbulencias.

Así mismo, como se mencionó anteriormente, debido a la transpiración del agua y las superficies sombreadas, los árboles reducen la temperatura del aire y con ello disminuyen la formación de Ozono (O_3), además de reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y con ello los niveles de O_3 en las zonas urbanas, ya que los COV contribuyen también a la formación de ozono (Nowak, 1993).

6.1.2.3. Hábitat para fauna

Los árboles están estrechamente relacionados con la fauna, de manera especial con las aves, ya que proveen alimento y sitio de anidación, aspecto que hace que todo tipo de espacio público verde sea una importante fuente urbana de diversidad biológica, al convertirlos en hábitat para especies vegetales y animales silvestres.

Además, la creación y enriquecimiento del hábitat suele aumentar la biodiversidad y complementar muchas otras de las funciones benéficas al ambiente de la ciudad (Johnson et al., 1990). Además, la población humana se familiariza usualmente con algunas especies locales habituadas a las condiciones urbanas, por lo que esta función también tiene impacto directo en las funciones culturales que se presentan a continuación.

6.1.3. FUNCIONES CULTURALES

Después de analizar la información obtenida con respecto al componente cultural de los parques urbanos, se pueden establecer de forma sintética como funciones generales la tranquilidad y relajación, y la recreación. A continuación estas son explicadas:

6.1.3.1. Tranquilidad y relajación

La tranquilidad y la relajación, entendidas como el estado de paz y armonía, y de reposo físico y mental, son aspectos esenciales para una adecuada calidad de vida de los habitantes de toda ciudad. En este sentido, los parques urbanos son espacios públicos en los cuales los ciudadanos esperan hallar las condiciones que les permitan disfrutar de momentos amenos para escapar del estrés habitual de su cotidianidad.

De acuerdo a lo anterior, la seguridad del parque y los niveles de ruido que en él se presentan son parámetros que influyen en esta función ambiental de los parques.

6.1.3.2. Recreación

De acuerdo a la Ley 181 (Colombia, Congreso Nacional de la República, 1995), la recreación es un proceso de acción participativa y dinámica, que facilita entender la vida como una vivencia de disfrute, creación y libertad, en el pleno desarrollo de las potencialidades del ser humano para su realización y mejoramiento de la calidad de vida individual y social, mediante la práctica de actividades físicas o intelectuales de esparcimiento.

Los parques son espacios recreativos, ya que hacen del ambiente urbano un lugar más placentero para utilizar el tiempo libre, brindando oportunidades de esparcimiento y haciendo más atractivo el tiempo allí empleado. Los beneficios al respecto son claros si se tiene en cuenta que proporcionan los mejores lugares para la actividad física como el deporte, y promueven caminar como una forma de actividad de recreación.

En general, los parques urbanos hacen parte de los principales sitios para recreación en la mayoría de las ciudades, especialmente para los residentes de menores ingresos.

6.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PARQUES URBANOS

Después de realizar una exhaustiva búsqueda de instrumentos metodológicos para la evaluación del cumplimiento de funciones ambientales de parques urbanos y de la consulta a procesos evaluativos en general, fue posible identificar herramientas valiosas que si bien no fueron concebidas para la finalidad de la presente investigación, contienen elementos que fueron útiles para la misma. Dentro de ellas es de resaltar la metodología propuesta por Vélez (2009) que hace referencia a la sostenibilidad de los parques y la diseñada por Wiesner (2012) cuyo propósito es valorar la calidad ambiental de los espacios públicos entendiéndola como el nivel de deterioro de los mismos.

De esta manera, se logró el diseño de una novedosa metodología que se basa en el cálculo de un índice propuesto al que se denominó “Índice de cumplimiento de funciones ambientales de un parque urbano” (ICFAPU) que permite establecer de manera cuantitativa el grado del cumplimiento de las funciones ambientales anteriormente definidas.

Para ello, en primera medida se definen indicadores de evaluación para cada función. En seguida, se establecen los métodos de medición de dichos indicadores. Después, de acuerdo a criterios de evaluación propuestos, estos son calificados empleando un índice con una escala común. Con ellos se obtienen los índices correspondientes a cada función “Índices de cumplimiento de funciones ambientales” (ICFs). Así mismo, se establecen índices del cumplimiento de las funciones agrupadas por componentes: ecológicas y culturales (ICF_{Eco} e ICF_{Cul} respectivamente). Finalmente,

considerando los resultados para dichos componentes, se halla el índice general ICFAPU. Este procedimiento metodológico se presenta de forma gráfica en la Figura 3.

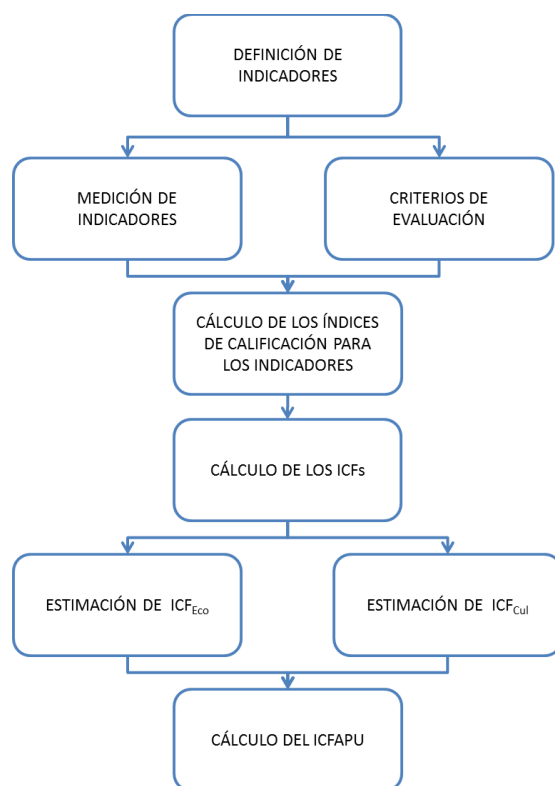


Figura 3 Esquema de la metodología de evaluación del cumplimiento de funciones ambientales de parques urbanos

Fuente: El autor

Esta metodología se apoya en el uso de formatos para la recolección de información y el cálculo de los indicadores, y en la utilización de una matriz elaborada para el cálculo sistematizado de los índices mencionados.

En los siguientes numerales se expone cada una de las etapas que conforman la metodología propuesta.

6.2.1. DEFINICIÓN DE INDICADORES

Habiendo decantado las funciones ambientales generales que los parques urbanos desempeñan para la población humana que habita una ciudad, se establecen indicadores para la evaluación de cada una de ellas, como se aprecia en la Tabla 2.

Tabla 2 Indicadores de evaluación de las funciones ambientales

COMPONENTES	FUNCIÓNES ESTABLECIDAS	INDICADORES PROPUESTOS
ECOLÓGICO	Regulación climática	Variación de temperatura
	Mejoramiento de la calidad del aire	Densidad arbórea
	Hábitat para fauna	Relación de diversidad de aves
CULTURAL	Relajación y tranquilidad	Percepción del nivel de relajación y tranquilidad
		Nivel de ruido
	Recreación	Percepción de la calidad de la recreación

Fuente: El autor

De acuerdo a lo mencionado en numerales anteriores, la regulación climática a escala local es una función ecológica que puede ser evaluada a través de la temperatura. Así, un indicador que permite establecer el cumplimiento de dicha función es la variación de temperatura, la cual consiste en la diferencia porcentual existente entre la temperatura registrada al interior del parque y la temperatura registrada al exterior.

La función de mejoramiento de la calidad del aire está relacionada principalmente con la cantidad de oxígeno (O₂) producida y la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) captada por los árboles del parque, de hecho, existen diferentes aproximaciones sobre la cantidad promedio de CO₂ captado por un árbol, según la ONU cada árbol plantado fija 12 kg de CO₂ por año (PNUMA, sf). En este sentido, un indicador que permite medir el cumplimiento de esta función, es la densidad arbórea, es decir, el número de árboles por unidad de área presentes en el parque.

En cuanto a la función de hábitat para fauna, se podría evidenciar su cumplimiento detallado por medio del número de especies animales presentes en el parque y el número de individuos observados para cada una de dichas especies. Sin embargo, para realizar este ejercicio de evaluación de forma práctica y teniendo en cuenta que las aves han sido consideradas como bioindicadores ambientales en diferentes ecosistemas por su sensibilidad a alteraciones en su hábitat (Villegas y Garitano-Zavala, 2008), se emplea precisamente la diversidad de aves presente en el parque, como indicador de cumplimiento de esta función. Se entenderá relación de diversidad de aves como la relación existente entre el número de especies de aves observadas en el parque y el número de especies de aves observadas en Bogotá.

Teniendo en cuenta que la tranquilidad puede resultar un aspecto subjetivo, se emplea un indicador de percepción que los usuarios de los parques tienen respecto a la tranquilidad y la relajación que ese espacio les brinda. Además, es importante considerar que, como lo menciona Vélez (2009), los niveles de ruido inciden directamente en la tranquilidad de los seres humanos (el nivel de tranquilidad es una función inversa del nivel de intensidad sonora), por lo cual es considerada como otro indicador para evaluar la función cultural mencionada.

Finalmente, la percepción de la calidad de recreación disfrutada por los usuarios del parque, es el indicador considerado para la evaluación de la función de recreación.

6.2.2. MÉTODO DE MEDICIÓN DE INDICADORES

Para el cálculo de cada uno de los indicadores definidos, se establece un método práctico y sencillo de estimación.

- Variación de temperatura

Se calcula mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$VT = \frac{(Te - Ti)}{Te}$$

En donde:

VT: Variación de temperatura

Te: Temperatura exterior al parque

Ti: Temperatura interior del parque

Las temperaturas requeridas para el cálculo son obtenidas a través de la medición *in situ* con termómetros. Para el caso de la temperatura interior, esta es medida en tres puntos dentro del parque, ubicados de tal forma que se abarque la mayor área posible, los resultados obtenidos en las tres mediciones son promediados para obtener Ti. De forma similar, se mide la temperatura en tres puntos a las afueras del parque (a una distancia aproximada de 1 km) y se calcula el promedio respectivo, obteniendo así Te.

Las mediciones de temperatura se realizan en las siguientes condiciones:

- Dentro de un rango de tiempo comprendido entre las 10 am y las 2 pm.
- Las mediciones internas y a las afueras del parque deben realizarse el mismo día y a la misma hora.

- Densidad arbórea

Se calcula mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$DAR = \frac{NAP}{AP}$$

En donde:

DAR: Diversidad arbórea

NAP: Número de árboles presentes en el parque

AP: Área total del parque (has)

El número de árboles presentes en el parque es información que se obtiene del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU) del Jardín Botánico José Celestino Mutis, y el área del parque es información aportada por el IDR D o la Administración del parque.

- Relación de diversidad de aves

Se calcula mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$RDAV = \frac{NEAP}{NEAB}$$

En donde:

RDAV: Relación de diversidad de aves

NEAP: Número de especies de aves presentes en el parque

NEAB: Número de especies de aves presentes en Bogotá

El número de especies de aves presentes en el parque y en Bogotá se obtiene a través de la respectiva consulta a la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. En caso de no contar con información del número de especies de aves presentes en el parque, se realiza un ejercicio de observación directa.

- Percepción del nivel de tranquilidad y relajación

Es obtenida mediante la aplicación de una encuesta a una muestra representativa de los usuarios de los parques, en la que se les pide calificar la tranquilidad que sienten en el mismo,

seleccionando una de las siguientes opciones: excelente, buena, regular, mala o muy mala. Dichas opciones cuentan con un valor cuantitativo correspondiente, como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3 Valores cuantitativos correspondientes a las opciones de calificación dadas a los encuestados

Opción de calificación (i)	Valor cuantitativo correspondiente (v _i)
Excelente	5
Buena	4
Regular	3
Mala	2
Muy mala	1

Fuente: El autor

Así, la percepción del nivel de tranquilidad y relajación se obtiene al calcular el promedio ponderado mediante la siguiente ecuación:

$$PTR = \frac{\sum_{i=1}^5 v_i f_i}{n}$$

En donde:

PTR: Percepción del nivel de tranquilidad y relajación

v_i: valor cualitativo de la opción i

f_i: frecuencia de selección de la opción i

n: tamaño de la muestra

La aplicación de la encuesta se realiza los días de mayor concurrencia en el parque (fines de semana).

- Nivel de ruido

Los niveles de ruido (NR) son registrados empleando un sonómetro entres puntos del parque ubicados de tal manera que se abarque la mayor área posible, y promediando los resultados obtenidos. Dichas mediciones se efectúan los días de mayor concurrencia (fines de semana).

- Percepción de la calidad de la recreación

La percepción de la calidad de la recreación disfrutada en el parque es estimada a través de la aplicación de una encuesta a sus usuarios, en la que se les pide calificar el servicio de recreación que ofrece el parque, seleccionando una de las siguientes opciones: excelente, buena, regular,

mala o muy mala. Al igual que en el caso de percepción de tranquilidad y relajación, dichas opciones cuentan con un valor cuantitativo correspondiente, como se aprecia en la Tabla 3.

Así, la percepción de la calidad de la recreación se obtiene al calcular el promedio ponderado mediante la siguiente ecuación:

$$PR = \frac{\sum_{i=1}^5 v_i f_i}{n}$$

En donde:

PR: Percepción de la calidad de la recreación

v_i : valor cualitativo de la opción i

f_i : frecuencia de selección de la opción i






n : tamaño de la muestra

Como parte de la metodología de evaluación propuesta y para facilitar el procesamiento de información, los datos requeridos para la estimación de cada indicador de evaluación de funciones ambientales para parques urbanos, son registrados en los formatos de levantamiento de información y cálculo de indicadores que se muestran en el Anexo.

6.2.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Cada indicador de evaluación de las funciones ambientales de los parques urbanos es calificado empleando un índice de calificación, en una escala de 0 a 10, como se presenta en la Tabla 4 y de acuerdo a los criterios que se exponen en la Tabla 5.

Tabla 4 Escalas de calificación

Valor del índice de calificación	Clasificación cualitativa	Leyenda
0 – 2	Muy mala	
2 – 4	Mala	
4 – 6	Media	
6 – 8	Buena	
8 – 10	Excelente	

Fuente: El autor

Tabla 5 Criterios de evaluación por indicador

Indicador	Criterios
Variación de temperatura VT	Si $VT \leq 0$; índice = 0 Si $VT \geq 0,05$; índice = 10 Si $0 < VT < 0,05$; índice = $200 \times VT$
Densidad arbórea DAR	Si $DAR \geq 400$; índice = 10 Si $0 \leq DAR < 400$; índice = $0,025 \times DAR$
Relación de diversidad de aves RDAV	Si $RDAV \geq 0,2$; índice = 10 Si $0 \leq RDAV < 0,2$; índice = $50 \times RDAV$
Percepción del nivel tranquilidad y relajación PTR	Índice = $(2,5 \times PTR) - 2,5$
Nivel de ruido NR	Si $NR \leq 45$; índice = 10 Si $45 < NR \leq 54$; índice = 8 Si $54 < NR \leq 63$; índice = 6 Si $63 < NR \leq 72$; índice = 4 Si $72 < NR \leq 80$; índice = 2 Si $NR > 80$; índice = 0
Percepción de la calidad de la recreación PR	Índice = $(2,5 \times PR) - 2,5$

Fuente: El autor

De acuerdo a expertos consultados, una disminución porcentual del 5% o más en cuanto a la temperatura al interior con respecto a las afueras, en los momentos de mayor calor, se puede considerar una excelente reducción de dicho parámetro para un espacio público, por lo que se califica con un índice de 10. Si por el contrario, la temperatura dentro del parque es mayor o iguala la del exterior, es una muy mala regulación, por lo que se califica con un índice de 0. Así, los valores intermedios son calificados de forma proporcional.

En cuanto a la calificación dada a la densidad arbórea de un parque, se tiene en cuenta que un bosque puede llegar a contar con más de 1000 árboles por hectárea, sin embargo se parte del supuesto de que un parque que disponga de 400 o más árboles por hectárea puede ser calificado como excelente en densidad arbórea y se le puede asignar un índice de 10. Lo anterior, con base en lo recomendado por Fuentes (2011). Por su parte, aquellos parques que carecen de árboles son calificados con 0 en cuanto a la diversidad arbórea es muy mala. Considerando lo anterior, los parques con densidad intermedia son calificados de manera proporcional.

Un parque que albergue el 20% o más de las especies de aves que habitan la ciudad, perfectamente puede ser considerado excelente en cuanto a su relación de diversidad de aves (según expertos en avistamiento de aves en Bogotá del IDR, programa “Pajareando”) y calificado con un índice de 10 en ese aspecto. En contraste, un parque en el que no se hallen aves se califica con 0 para dicho indicador. Por ello, los parques que cuenten con una relación de diversidad de aves entre 0 y 20% se califican de forma proporcional.

A los parques que en cuanto a tranquilidad y relajación sean calificados con 1 por los encuestados, se le asigna el índice 0 (muy mala), mientras que aquellos valorados por los encuestados con 5 son calificados con un índice de 10 (excelente). A los demás valores para percepción de tranquilidad y relajación se les asigna un índice proporcional.

Con base en lo estipulado en normas de ruido (MINAMBIENTE, 2006), se puede establecer que a un parque en el que el nivel de ruido sea menor o igual a 45 dB le corresponda un índice de calificación de 10, cuando el nivel de ruido está entre 45 y 54 dB el índice asignado es de 8, cuando se encuentra entre 54 y 63 dB el índice que le corresponde es de 6, cuando está entre 63 y 72 dB el índice respectivo es 4, cuando se ubica entre 72 y 80 dB el índice es de 2, y cuando supere los 80 dB el índice de calificación es de 0.

Finalmente, al igual que en los criterios de tranquilidad y relajación, a los parques que en cuanto a calidad de recreación sean calificados con 1 por los encuestados, se le asigna el índice 0 (muy mala), mientras que aquellos valorados por los encuestados con 5 son calificados con un índice de 10 (excelente). A los demás valores para percepción de calidad de recreación, se les asigna un índice proporcional.

6.2.4. OBTENCIÓN DEL ICFAPU

El índice de calificación obtenido para cada indicador se considera, así mismo, el índice de cumplimiento de la función correspondiente (ICF). En lo que respecta a la función de tranquilidad y relajación (por ser la única en la que se contempla más de un indicador) se promedian los índices obtenidos en los dos indicadores considerados para dicha función. Lo anterior, se presenta de forma clara en la Tabla 6.

Tabla 6 Métodos de cálculo de los Índices de Cumplimiento de las Funciones Ambientales (ICFs)

$ICF_{RC} = ICI_{VT}$	$ICF_{MCA} = ICI_{DAR}$	$ICF_{HF} = ICI_{RDA}$	$ICF_{TR} = \frac{ICI_{PTR} + ICI_{NR}}{2}$	$ICF_R = ICI_{PR}$
En donde:	En donde:	En donde:	En donde:	En donde:
ICF _{RC} : Índice de cumplimiento de la función regulación climática	ICF _{MCA} : Índice de cumplimiento de la función mejoramiento de la calidad del aire	ICF _{HF} : Índice de cumplimiento de la función hábitat para fauna	ICF _{TR} : Índice de cumplimiento de la función tranquilidad y relajación	ICF _R : Índice de cumplimiento de la función recreación
ICI _{VT} : Índice de calificación del indicador variación de temperatura	ICI _{DAR} : Índice de calificación del indicador densidad arbórea	ICI _{RDA} : Índice de calificación del indicador relación de diversidad de aves	ICI _{PTR} : Índice de calificación del indicador percepción de tranquilidad y relajación	ICI _{RDA} : Índice de calificación del indicador percepción de la calidad de la recreación
			ICI _{NR} : Índice de calificación del indicador nivel de ruido	

Fuente: El autor

Con los índices de cumplimiento de las funciones ambientales (ICFs) es posible calcular los índices de cumplimiento de cada componente: ecológico y cultural. Para ello, considerando que cada función tiene el mismo porcentaje de contribución en la calificación de su respectivo componente, el índice de cumplimiento de las funciones ambientales de cada componente corresponde al promedio de los índices de cumplimiento de las funciones que lo conforman, como se aprecia en la Tabla 7.

Tabla 7 Métodos de cálculo de los Índices de Cumplimiento de Funciones Ambientales para cada Componente

$ICF_{Eco} = \frac{ICF_{VT} + ICF_{DAR} + ICF_{RDA}}{3}$	$ICF_{Cul} = \frac{ICF_{TR} + ICF_R}{2}$
En donde:	En donde:
ICF _{Eco} : Índice de cumplimiento de funciones ecológicas	ICF _{Cul} : Índice de cumplimiento de funciones culturales
ICF _{VT} : Índice de cumplimiento de la función variación de temperatura	ICF _{TR} : Índice de cumplimiento de la función tranquilidad y relajación
ICF _{DAR} : Índice de cumplimiento de la función densidad de árboles	ICF _R : Índice de cumplimiento de la función recreación
ICF _{RDA} : Índice de cumplimiento de la función relación de diversidad de aves	

Fuente: El autor

Finalmente, asumiendo una contribución del 50% en la calificación general del parque por parte de cada uno de sus dos componentes, se halla el índice de cumplimiento de funciones ambientales del parque urbano (ICFAPU), como se aprecia en la siguiente ecuación.

$$ICFAPU = \frac{ICF_{Eco} + ICF_{Cul}}{2}$$

En donde:

ICFAPU: Índice de cumplimiento de funciones ambientales del parque urbano

ICF_{Eco}: Índice de cumplimiento de funciones ecológicas

ICF_{Cul}: Índice de cumplimiento de funciones culturales

De manera similar, se calculan los índices de cumplimiento de cada función, de cada componente y forma general, para un grupo de parques.

6.2.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN

A continuación, en la Tabla 8, se presenta una visualización de la matriz resultante para la evaluación del cumplimiento de funciones ambientales (ecológicas y culturales) de los parques urbanos.

Tabla 8 Matriz de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de parques urbanos

COMPONENTE		ECOLÓGICO			CULTURAL		
FUNCIÓN		Regulación climática	Mejoramiento de la calidad	Hábitat para fauna	Relajación y tranquilidad		Recreación
INDICADOR		Variación de temperatura	Densidad arbórea	Relación de diversidad de aves	Percepción del nivel de tranquilidad y relajación	Nivel de ruido	Percepción de la calidad de la recreación
Parque 1	Indicador						
	Índice Indicador						
	Calificación Indicador						
	Índice Función						
	Calificación Función						
	Índice Componente						
	Calificación Componente						
	Índice General						
	Calificación General						
Parque 2	Indicador						
	Índice Indicador						
	Calificación Indicador						
	Índice Función						
	Calificación Función						
	Índice Componente						
	Calificación Componente						
	Índice General						
	Calificación General						
Parque n	Indicador						
	Índice Indicador						
	Calificación Indicador						
	Índice Función						
	Calificación Función						
	Índice Componente						
	Calificación Componente						
	Índice General						
	Calificación General						
PROMEDIO	Índice Indicador						
	Calificación Indicador						
	Índice Función						
	Calificación Función						
	Índice Componente						
	Calificación Componente						
	Índice General						
	Calificación General						

Fuente: El autor

La matriz anterior consta de una columna para cada uno de los indicadores de evaluación definidos, y de un conjunto de filas para cada parque a evaluar. Dicha matriz fue elaborada empleando el programa Microsoft Excel y programada con los criterios anteriormente descritos de tal manera que únicamente es necesario ingresar los valores de los resultados obtenidos en la estimación de los indicadores de evaluación, en la fila “Indicador” del parque correspondiente.

De esta manera, se obtienen automáticamente los resultados de la evaluación: los índices de calificación de los indicadores aparecen en la fila “Índice indicador” y su calificación cualitativa respectiva en la fila “Calificación Indicador”; los ICFs aparecen en la fila “Índice Función” y su calificación cualitativa respectiva en la fila “Calificación Función”; los índices de cumplimiento de las funciones ambientales de cada componente aparecen en la fila “Índice Componente” y su calificación cualitativa respectiva en la fila “Calificación Componente”; y finalmente, el ICFAPU aparece en la fila “Índice General” y su calificación cualitativa respectiva en la fila “Calificación General”.

Con esta matriz es posible evaluar simultáneamente varios parques, simplemente debe agregarse la información correspondiente a cada uno en nuevas filas, con lo se obtienen los resultados descritos anteriormente.

Para finalizar, al evaluar varios parques de forma simultánea, en las filas que hacen parte del conjunto que componen “PROMEDIO” se presentan los resultados promediados para el grupo de parques evaluados.

6.3. EVALUACIÓN DE PARQUES URBANOS DE BOGOTÁ D. C.

6.3.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

6.3.1.1. Los Parques Distritales

De acuerdo a lo estipulado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá D. C., (Colombia, Alcalde Mayor de Bogotá, D. C., 2004) los Parques Distritales se clasifican de la siguiente manera:

1. Parques de escala regional
2. Parques de escala metropolitana y urbana
3. Parques de escala zonal
4. Parques vecinales y de bolsillo

La norma mencionada adopta como parques urbanos de la ciudad aquellos de escala metropolitana y zonal. Para el presente estudio se consideran los parques metropolitanos por abarcar una mayor zona de influencia teniendo así mayor responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones ambientales al proveer servicios ecosistémicos a la población humana que habita la ciudad.

Los parques de escala metropolitana son áreas libres destinadas al desarrollo de usos recreativos activos y/o pasivos y a la generación de valores paisajísticos y ambientales, cuya área de influencia abarca todo el territorio de la ciudad. (Colombia, Alcalde Mayor de Bogotá, D. C., 2004).
Estos son:

- Metropolitano Simón Bolívar
- Parque Nacional Olaya Herrera
- El Recreo
- El Porvenir
- El Tunal
- Timiza - Villa del Río
- Mundo Aventura
- Tercer Milenio
- Zona Franca
- Bosque de San Carlos
- San Cristóbal
- El Tintal
- Santa Lucía
- El Renacimiento
- Cayetano Cañizares
- La Independencia
- Primero de Mayo
- Mirador de los Nevados
- Yomasa
- Parque Estadio Olaya Herrera
- Country



Figura 4 Localización de Parques Distritales – Bogotá D. C.

Fuente: IDRD, 2012

6.3.1.2. Parques seleccionados

De acuerdo con las opiniones de los expertos consultados, y coherente con información secundaria, el Parque Simón Bolívar es considerado como un claro ejemplo de parque bien concebido ecológica y culturalmente.

De hecho, este parque se considera el “pulmón de la ciudad” por su amplia vegetación y gran dimensión de sus zonas verdes, e igualmente es reconocido como un espacio importante para el esparcimiento social por la cantidad y variedad de escenarios que lo conforman.

En este sentido, Wiesner (2012) afirma: “El Simón Bolívar me parece un parque buenísimo, maravilloso, tiene una cantidad de oferta recreativa, diversidad ecológica, es uno de los sitios donde más pájaros se han detectado dentro de la ciudad, tiene oferta de agua, hay escenarios de rock, me parece que es un parque que además se ha ido transformando con los años, hubo un plan maestro al principio, muy bien pensado que lo hizo la Universidad Nacional con unos japoneses, y todo ese concepto se fue modificando de acuerdo a la realidad de la ciudad y ha sido uno de los parques en donde más ha invertido la ciudad, organizan rock al parque y otros eventos. Me parece que es uno de los parques más emblemáticos de la ciudad y de una escala increíble”.

De la misma manera, Díaz (2012) asegura: “El parque Metropolitano Simón Bolívar, en toda su área es el parque más planificado. Es un modelo a seguir en el sentido en que tiene una serie de funciones asociadas que lo hacen el más emblemático; tiene un reconocimiento mayor, tiene un uso importante en la ciudad, tiene un conjunto de elementos importantes para tener en cuenta”.

Por lo anterior, dicho parque es llamativo para ser objeto de evaluación en el presente estudio, con el propósito de obtener su respectiva calificación y considerarlo como referente.

Además, con el propósito de abarcar diferentes zonas de la ciudad, teniendo en cuenta la distribución espacial de los parques urbanos (ver Figura 4) y queriendo realizar una comparación entre parques con diseños claramente diferenciados y de tamaño similar, se seleccionaron los siguientes parques como muestra para la evaluación:

- Simón Bolívar

Se encuentra localizado entre las calles 53 y 64, y desde la carrera 36 hasta la avenida Rojas, en la localidad de Teusaquillo.

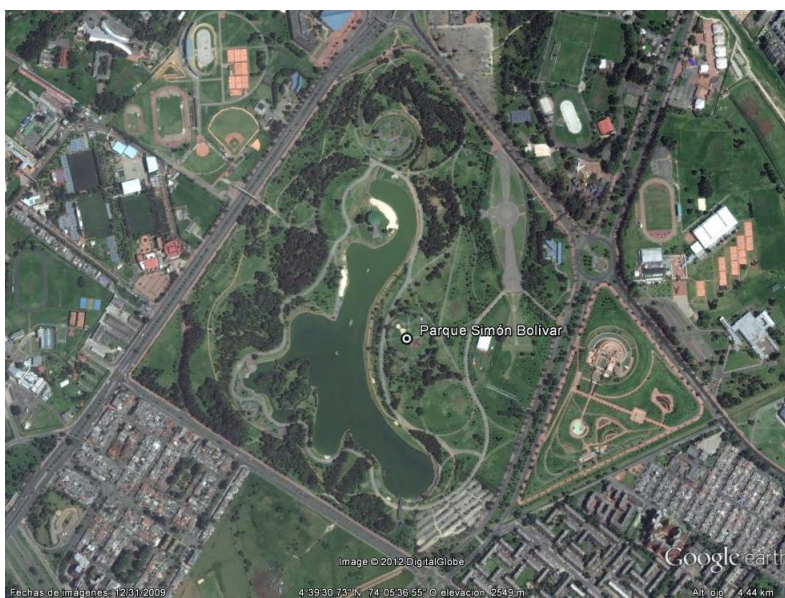


Figura 5 Ubicación del Parque Simón Bolívar

Fuente: Google Earth, 2012

- Mirador de los Nevados

Localizado en la Carrera 87 A # 145 – 50, en la localidad de Suba. La vocación de este espacio es la conservación ambiental.



Figura 6 Ubicación del Parque Mirador de los Nevados

Fuente: Google Earth, 2012

- El Renacimiento

Se localiza en la Calle 26 con Carrera 22, en la localidad de Los Mártires, cerca al Centro Internacional de Bogotá. En él se desarrollan principalmente actividades culturales.

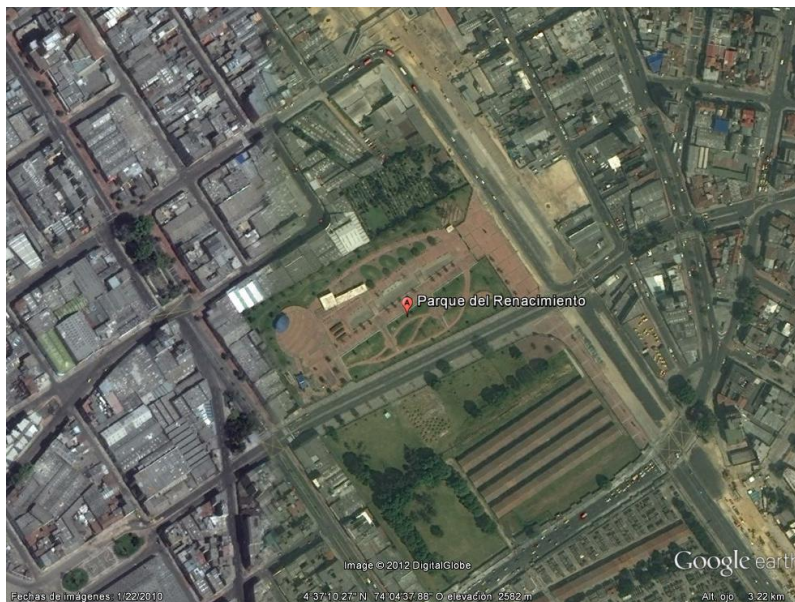


Figura 7 Ubicación del Parque El Renacimiento

Fuente: Google Earth, 2012

- Country

Se encuentra ubicado en la localidad de Usaquén, específicamente en la Calle 127C con Carrera 11D a dos cuadras del Centro Comercial Unicentro. En el 2007 fue abierto al público como centro de actividades culturales, recreativas y deportivas.



Figura 8 Ubicación del Parque Country

Fuente: Google Earth, 2012

6.3.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

6.3.2.1. Matriz de evaluación

En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos con la utilización de la matriz elaborada, para cada uno de los parques que conforman la muestra, y en promedio. Además, en el Anexo 4 se expone la matriz en su archivo de origen. En los próximos numerales se expone una descripción y un análisis de dichos resultados.

Asimismo, el registro de los formatos de levantamiento de información para cada parque evaluado se presenta en el Anexo 6. En él se indican las fuentes de información para la estimación de cada uno de los indicadores en cada parque.

Tabla 9 Resultados de la matriz de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de parques urbanos

COMPONENTE		ECOLÓGICO			CULTURAL		
FUNCIÓN		Regulación climática	Mejoramiento de la calidad del aire	Hábitat para fauna	Relajación y tranquilidad		Recreación
INDICADOR		Variación de temperatura	Densidad arbórea	Relación de diversidad de aves	Percepción del nivel de tranquilidad y relajación	Nivel de ruido	Percepción de la calidad de la recreación
Parque Simón Bolívar	Indicador	0,036	120	0,196	4,5	50,3	4,2
	Índice Indicador	7,2	3,0	9,8	8,8	8,0	8,0
	Calificación Indicador	Buena	Mala	Excelente	Excelente	Buena	Buena
	Índice Función	7,2	3,0	9,8	8,4		8,0
	Calificación Función	Buena	Mala	Excelente	Excelente		Buena
	Índice Componente	6,7			8,2		
	Calificación Componente	Buena			Excelente		
	Índice General	7,4					
Calificación General	Buena						
Parque Mirador de Los Nevados	Indicador	0,04	381,5	0,124	4,8	38,7	3,8
	Índice Indicador	8,0	9,5	6,2	9,5	10,0	7,0
	Calificación Indicador	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente	Buena
	Índice Función	8,0	9,5	6,2	9,8		7,0
	Calificación Función	Buena	Excelente	Buena	Excelente		Buena
	Índice Componente	7,9			8,4		
	Calificación Componente	Buena			Excelente		
	Índice General	8,1					
Calificación General	Excelente						
Parque El Renacimiento	Indicador	0,01	59,6	0,026	3,9	63,3	2
	Índice Indicador	2,0	1,5	1,3	7,3	4,0	2,5
	Calificación Indicador	Muy mala	Muy mala	Muy mala	Buena	Mala	Mala
	Índice Función	2,0	1,5	1,3	5,6		2,5
	Calificación Función	Muy mala	Muy mala	Muy mala	Media		Mala
	Índice Componente	1,6			4,1		
	Calificación Componente	Muy mala			Media		
	Índice General	2,8					
Calificación General	Mala						
Parque Country	Indicador	0,03	68,2	0,046	4,1	53,6	4,2
	Índice Indicador	6	1,7	2,3	7,8	8	8
	Calificación Indicador	Media	Muy mala	Mala	Buena	Buena	Buena
	Índice Función	6	1,7	2,3	7,9		8
	Calificación Función	Media	Muy mala	Mala	Buena		Buena
	Índice Componente	3,3			7,9		
	Calificación Componente	Mala			Buena		
	Índice General	5,6					
Calificación General	Media						
PROMEDIO	Índice Indicador	5,8	3,9	4,9	8,3	7,5	6,4
	Calificación Indicador	Media	Mala	Media	Excelente	Buena	Buena
	Índice Función	5,8	3,9	4,9	7,9		6,4
	Calificación Función	Media	Mala	Media	Buena		Buena
	Índice Componente	4,9			7,1		
	Calificación Componente	Media			Buena		
	Índice General	6,0					
	Calificación General	Buena					

Fuente: El autor

6.3.2.2. Parque Simón Bolívar

En la Figura 9 se presentan de forma gráfica los índices de cumplimiento de las 5 funciones ambientales definidas teóricamente (ICFs), calculados para el Parque Simón Bolívar.

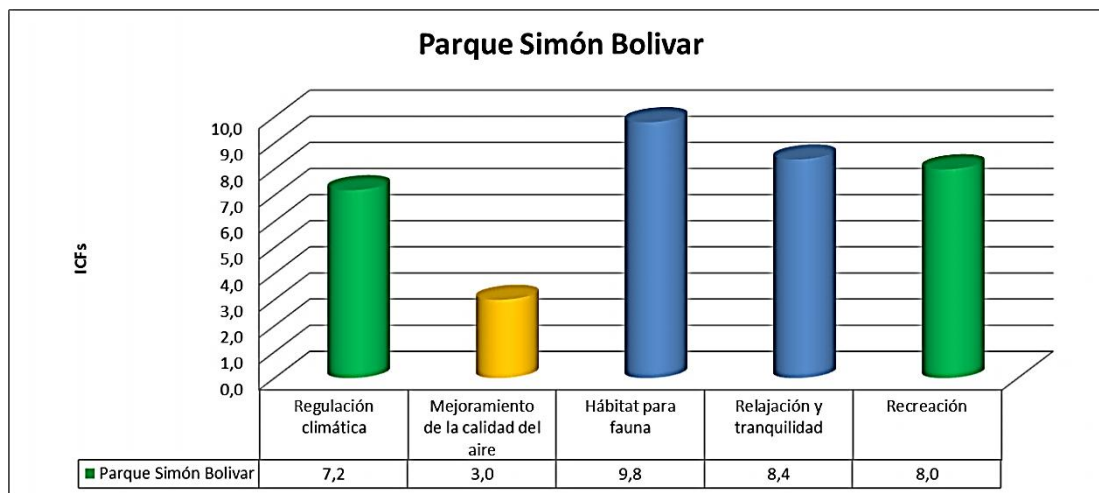


Figura 9 ICFs – Simón Bolívar

Fuente: El autor

La función ambiental cuyo índice de cumplimiento es menor en el Parque Simón Bolívar, es la correspondiente a mejoramiento de la calidad del aire. Pese a la gran cantidad de árboles presentes (13508 árboles de 137 especies diferentes), la densidad arbórea en el parque es baja si se tiene en cuenta la extensa área que abarca (113 has). Sin embargo, el excelente índice de cumplimiento de la función hábitat para fauna y el buen cumplimiento en cuanto a regulación climática, le permiten obtener una buena calificación en las funciones del componente ecológico (ver Figura 10).

Además, por los bajos niveles de ruido registrados en el parque y la percepción de tranquilidad y relajación que los usuarios calificaron en general como excelente, el índice de cumplimiento de las funciones culturales le permite una calificación de excelente.

Así, el ICFAPU obtenido (7,4) evidencia un buen cumplimiento de las funciones ambientales en general.

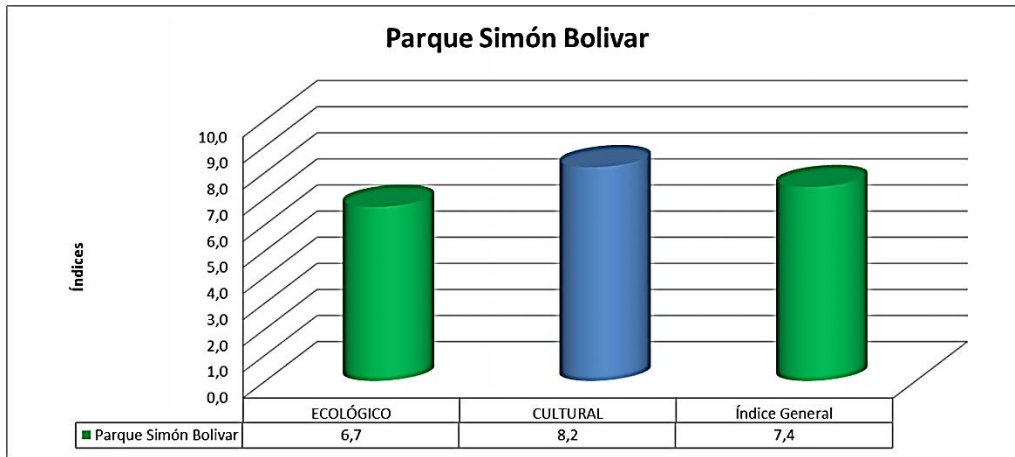


Figura 10 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Simón Bolívar

Fuente: El autor

6.3.2.3. Parque Mirador de los Nevados

Los índices de cumplimiento de las funciones ambientales del Parque Mirador de los Nevados se exponen en la Figura 11.

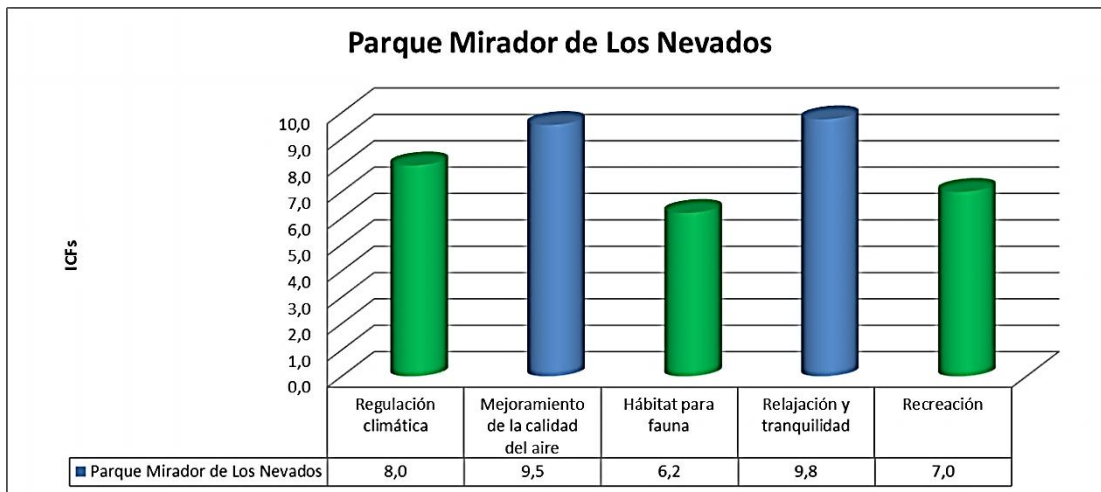


Figura 11 ICFs – Mirador de los Nevados

Fuente: El autor

Aunque la función hábitat para fauna es calificada como buena (lo cual se evidencia en las 19 especies de aves que se han observado), es la que presenta el índice más bajo de las funciones ambientales definidas. Lo anterior es una clara evidencia del buen cumplimiento de dichas

funciones en general, lo que se confirma con el ICFAPU calculado (8,1), el cual se encuentra dentro del rango de calificación excelente (ver Figura 12).

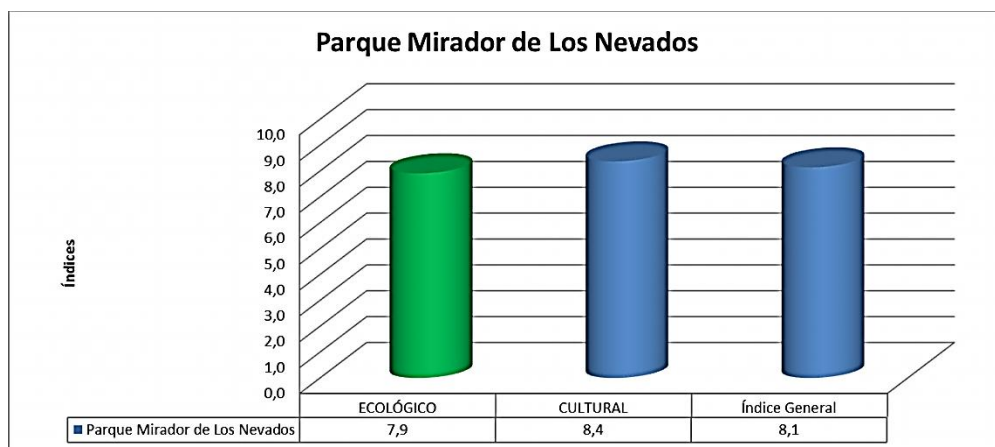


Figura 12 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Mirador de los Nevados

Fuente: El autor

En la figura anterior se observa con claridad que tanto las funciones ecológicas como las culturales son cumplidas adecuadamente por el Parque Mirador de los Nevados, incluso son estas últimas las que mejor índice presentan, aunque la vocación del parque es principalmente ecológica.

6.3.2.4. Parque El Renacimiento

En la Figura 13 se presentan los ICFs estimados para el Parque El Renacimiento.

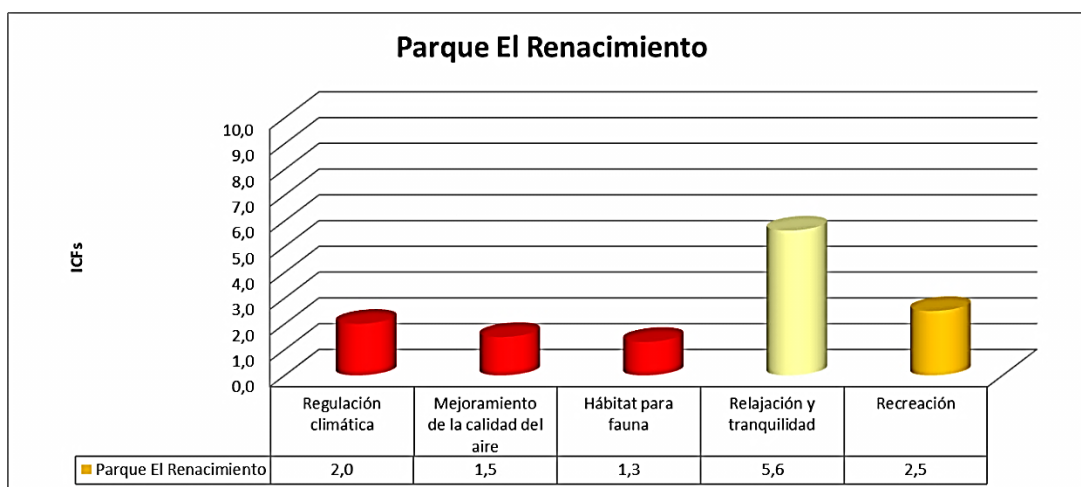


Figura 13 ICFs – El Renacimiento

Fuente: El autor

En la gráfica anterior se observa que el cumplimiento de las tres funciones ecológicas es calificado como muy malo, lo cual se muestra de forma explícita en la Figura 14. Esta situación se debe principalmente al escaso número de árboles presentes en dicho espacio.

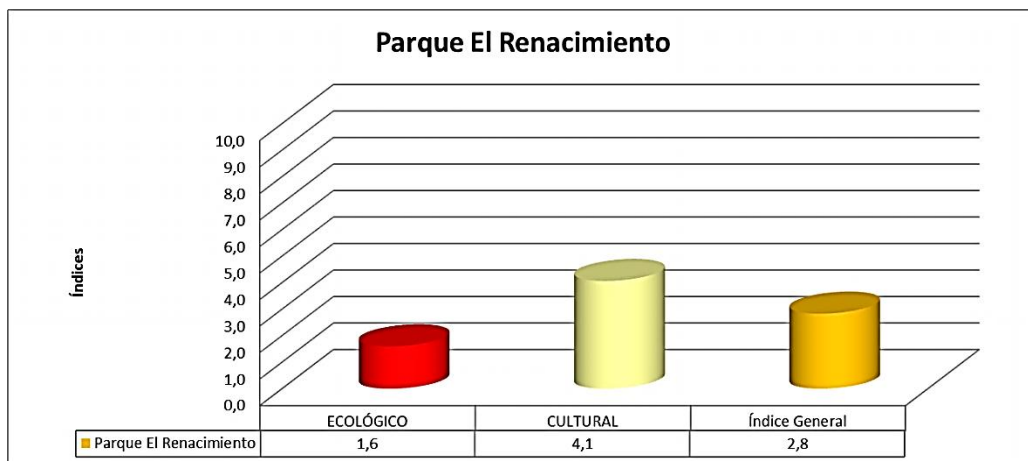


Figura 14 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – El Renacimiento

Fuente: El autor

Por su parte, el nivel de cumplimiento de las funciones culturales es calificado como medio, a pesar de que, en teoría, se trata de un parque con vocación cultural. Lo anterior se debe principalmente a que sus usuarios perciben la calidad de recreación que disfrutan en él como mala, y en segunda instancia a los altos niveles de ruido que se miden en su interior.

Así, el Parque El Renacimiento es un parque con un ICFAPU de sólo 2,8, lo cual corresponde a un mal cumplimiento de las funciones ambientales.

6.3.2.5. Parque Country

Los ICFs estimados para el Parque Country son expuestos gráficamente en la Figura 15.

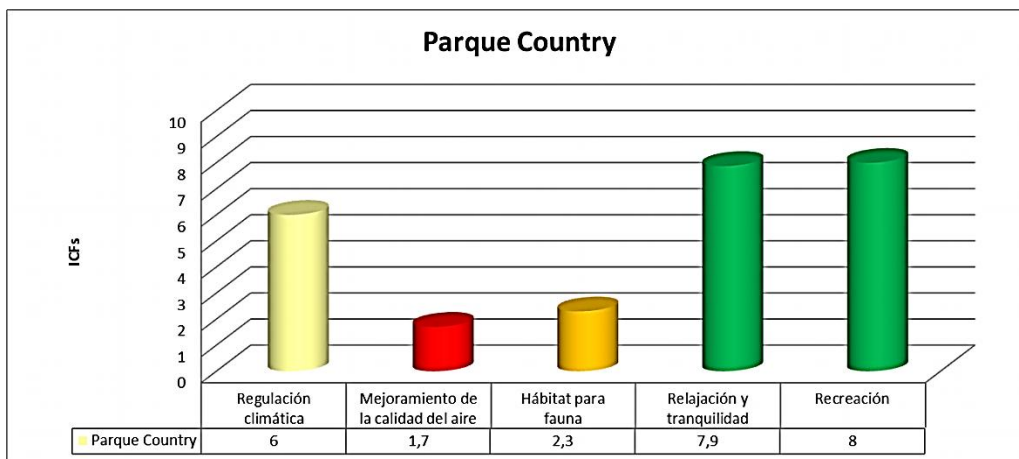


Figura 15 ICFs – Country

Fuente: El autor

La función ambiental que cumple en menor grado el Parque Country es la de mejoramiento de la calidad del aire, debido a que la cantidad de árboles es baja considerando su extensión (7,8 has). Además, el nivel de cumplimiento de las otras dos funciones ecológicas son calificados como malo y medio, en cuanto a hábitat para fauna y regulación climática respectivamente. La relajación y tranquilidad, y la calidad de la recreación son funciones que alcanzan índices que le permiten obtener una buena calificación de cumplimiento en funciones culturales. Lo anterior se presenta en la Figura 16.

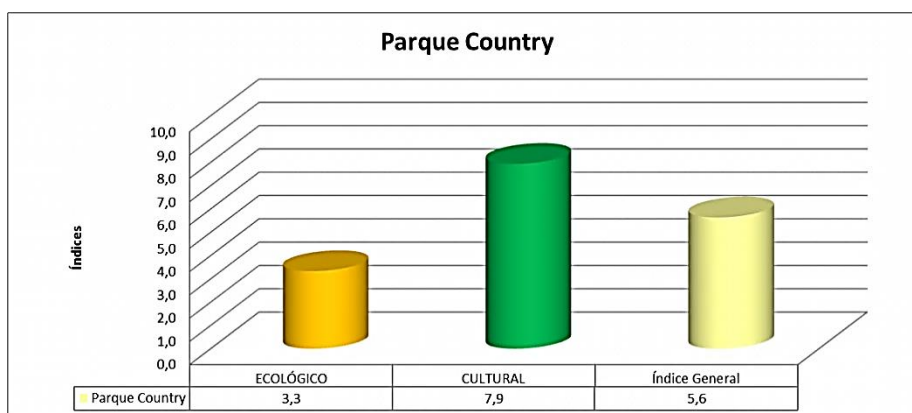


Figura 16 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Country

Fuente: El autor

De acuerdo a lo anterior, el ICFAPU obtenido para el Parque Country es de 5,6, catalogado por lo tanto como un parque con un cumplimiento de funciones ambientales de nivel medio.

6.3.2.6. Promedio de la muestra

El promedio de los índices de cumplimiento de las funciones ambientales (ICFs) de la muestra de evaluación, se expone en la Figura 17.

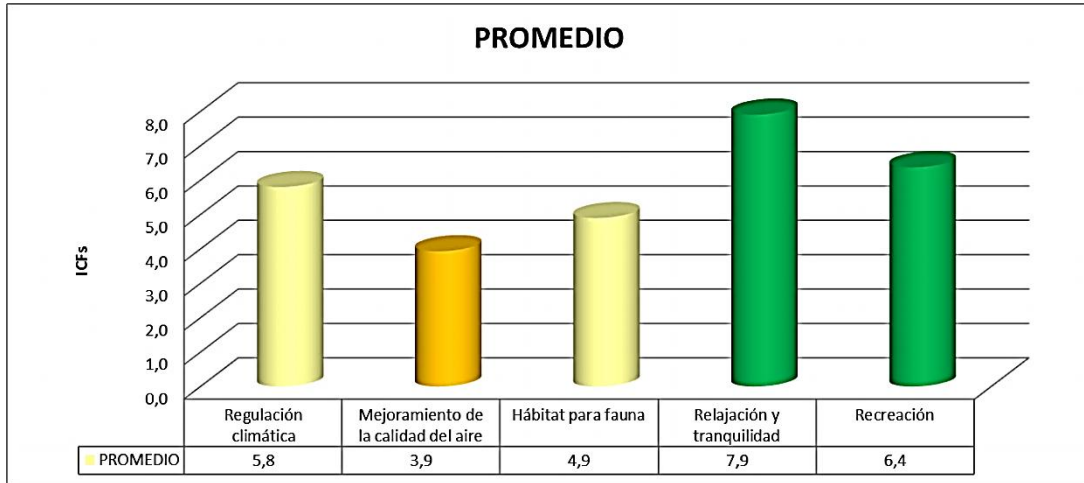


Figura 17 ICFs – Promedio

Fuente: El autor

La gráfica anterior permite evidenciar que el mejoramiento de la calidad del aire es la función ambiental que en menor grado se cumple en los parques urbanos de Bogotá D. C., mientras que la relajación y tranquilidad es la función que los habitantes de la ciudad disfrutan en mayor medida gracias a los parques.

Además, como se aprecia en la Figura 18, las funciones ecológicas se cumplen apenas en un nivel medio, mientras que las culturales presentan un buen índice de cumplimiento. Esta situación conduce a un grado medio de cumplimiento de funciones ambientales en términos generales, aunque muy cercano al rango establecido para una buena calificación.

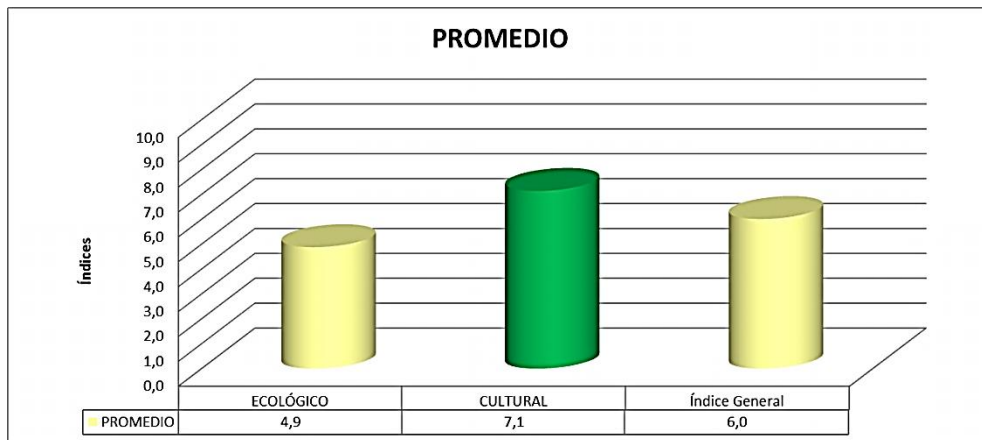


Figura 18 Índices de cumplimiento de funciones ambientales por componente e ICFAPU – Promedio

Fuente: El autor

6.3.2.7. Comparativo

En la Figura 19 se presenta un gráfico comparativo de los índices de cumplimiento de las funciones ecológicas en los cuatro parques evaluados.

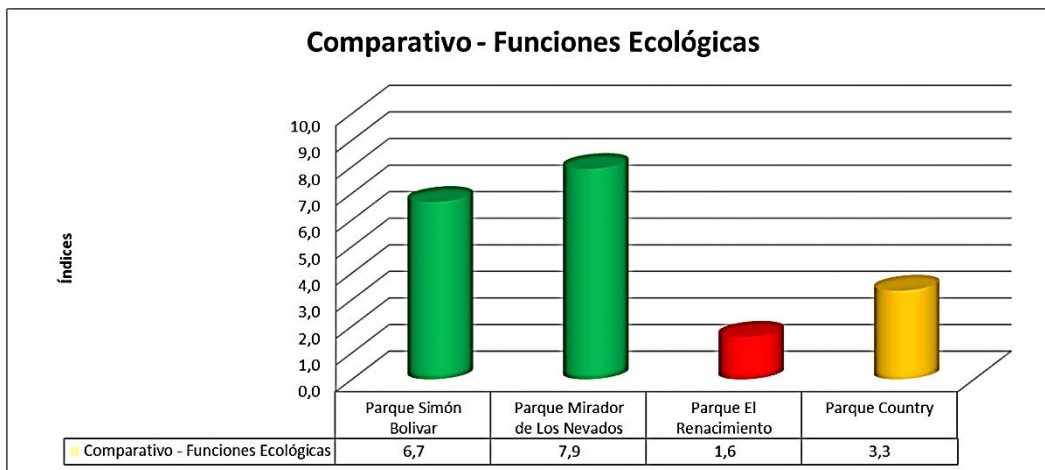


Figura 19 Comparativo – Índices de cumplimiento de funciones ecológicas

Fuente: El autor

La gráfica anterior muestra que el Parque Mirador de los Nevados es el de mayor cumplimiento de funciones del componente ecológico, seguido por el Parque Simón Bolívar, en ambos casos con una calificación buena. El Parque Country es el siguiente en dicho aspecto con una mala calificación y el último en cumplimiento de funciones ecológicas es el Parque El Renacimiento con un muy mal nivel de cumplimiento.

A continuación, en la Figura 20, se realiza una comparación entre el nivel de cumplimiento de las funciones culturales de los diferentes parques considerados en la presente evaluación.

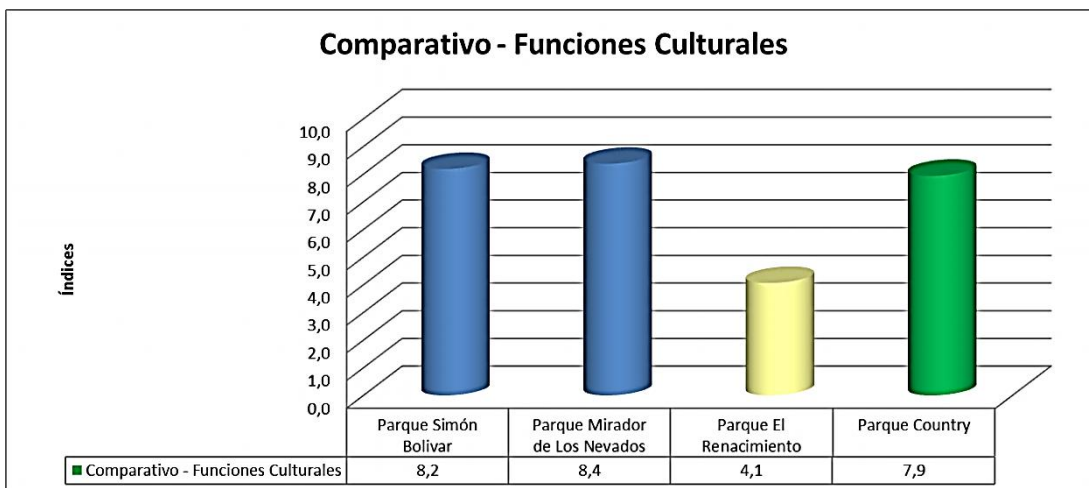


Figura 20 Comparativo – Índices de cumplimiento de funciones culturales

Fuente: El autor

Llama la atención el hecho de que al organizar los parques de mayor a menor en cuanto al índice de cumplimiento de funciones culturales, el orden coincide con el resultante cuando se listan de forma descendente de acuerdo a su índice de cumplimiento de funciones ecológicas (ver Figura 21). Así, el Parque Mirador de los Nevados es el de mayor cumplimiento de funciones culturales, seguido muy de cerca por el Parque Simón Bolívar, un poco más lejos por el Parque Country y mucho más alejado se encuentra el Parque El Renacimiento.

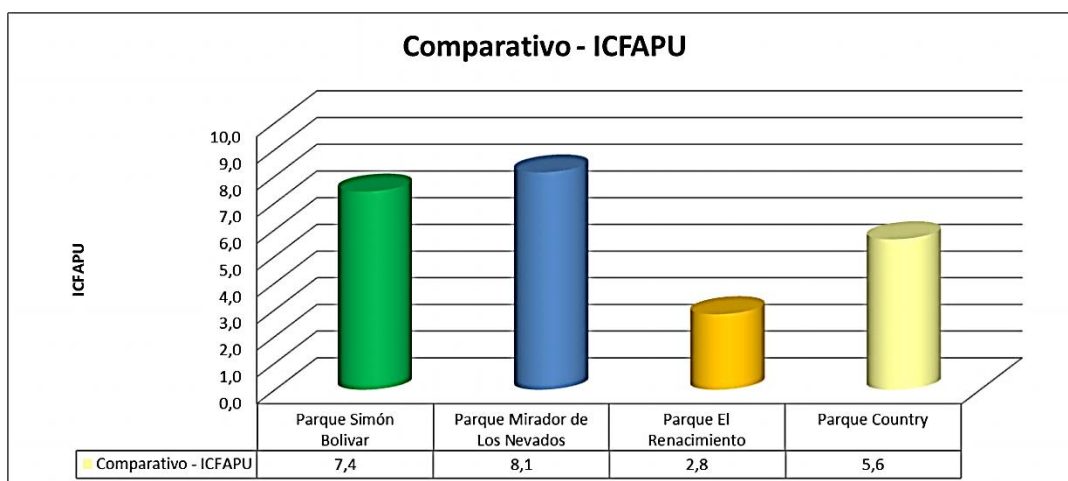


Figura 21 Comparativo – ICFAPUs

Fuente: El autor

Coherente con lo anterior, los ICFAPUs responden a lo estimado en cuando al cumplimiento de las funciones culturales y ecológicas, los cuales se presentan en la Figura 21.

6.3.3. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

Los resultados obtenidos y recientemente presentados, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- En los parques urbanos de Bogotá D. C., las funciones ecológicas se cumplen en menor grado que las funciones culturales.
- En términos generales, los parques urbanos de la ciudad de Bogotá cumplen en un nivel medio con las funciones ambientales que se le asignan de forma teórica, aunque están cerca de cumplirlas de buena manera principalmente por la influencia del componente cultural.
- La principal debilidad en el cumplimiento de funciones ecológicas se debe especialmente al bajo índice de cumplimiento de la función de mejoramiento de la calidad del aire.
- Se evidencia una clara necesidad de aumentar el número de árboles por unidad de área en los parques urbanos de Bogotá para mejorar su índice de cumplimiento de funciones ecológicas.
- Existe una relación directa entre el cumplimiento de funciones ecológicas y el correspondiente al del componente cultural.
- La metodología diseñada es un instrumento práctico que permite estimar de forma clara el nivel de cumplimiento de las funciones ambientales que debe brindar un parque urbano o un conjunto de ellos, y que es aplicable a diferentes contextos. Aun así, puede ser ampliada o perfeccionada para lograr mayor profundidad en la evaluación.

6.4. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA PARQUES URBANOS DE BOGOTÁ D. C.

Como producto final de la presente investigación, se formularon lineamientos de gestión ambiental para la planificación o adecuación de parques urbanos, basados en elementos importantes que se encontraron durante las diferentes etapas de desarrollo del estudio.

Los lineamientos de gestión ambiental son un conjunto de directivas que deben seguirse para lograr un objetivo. En este caso, el objetivo pretendido es el de potenciar las funciones ambientales identificadas. Así, los lineamientos que se presentan a continuación pretenden orientar a los tomadores de decisiones y encargados de la administración de los parques (IDRD y gobernantes locales y distritales) en la adecuada planificación y gestión de los mismos.

Dichos lineamientos se concretan a continuación:

- En la concepción de parques:

Más parques:

Se requiere aumentar el número de parques en la ciudad, recuperar en lo posible las áreas verdes en el territorio, las cuales proveen a sus habitantes los importantes servicios que se han mencionado y que son la base para lograr bienestar.

Priorización del componente ecológico:

Además, como se evidenció en este estudio, el aspecto ecológico de los parques urbanos, no sólo ofrecen beneficios de esa índole, sino que son soporte para lograr un eficiente cumplimiento de las funciones culturales. Por ello, los esfuerzos por garantizar el cumplimiento de las funciones ecológicas se deben orientar al máximo como eje primordial en la planificación o adecuación de parques urbanos.

Amplias áreas:

Para facilitar lo anterior, en lo posible, la planificación de parques urbanos debe contemplar áreas extensas (superiores a 5 has) de tal manera que sea posible contar con espacios de alta densidad arbórea y a la vez con espacios para infraestructura de recreación.

Participación de la comunidad:

En todo proceso de planificación o adecuación de un parque urbano, se deben establecer mecanismos para facilitar la participación de sus futuros usuarios. Así se garantizará que se aborden las necesidades e intereses de la población para la cual se conciba. En ese sentido, debe evitarse la construcción de parques con un único modelo de diseño estricto.

- En cuanto a la composición de parques:

Más árboles:

Es necesario que los árboles sean los elementos predominantes en la composición estructural de cualquier parque urbano. Así se logrará un mejor cumplimiento de las funciones ecológicas y por consiguiente se potenciará el cumplimiento en el aspecto cultural.

Árboles nativos y albergadores de fauna:

Las especies de árboles que se planten en un parque deben ser nativas y contar con las características necesarias (talla, follaje, tipo, entre otros) para ofrecer alimentación y protección a diferente tipo de fauna.

Mínima relación infraestructura / área verde:

Además, la infraestructura de recreación con la que cuente un parque debe abarcar una cobertura mucho menor en proporción al área verde del mismo, ya que la saturación de espacios recreativos afecta las funciones ecológicas y también disminuye la calidad de la recreación percibida.

- Sobre el seguimiento a parques:

Evaluación periódica del cumplimiento de funciones ambientales:

Después de la inauguración de un parque, este debe ser objeto de evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales, tanto generales como específicas, de forma periódica, para poder determinar su eficiencia y así establecer acciones o estrategias para su continuo mejoramiento. Para ello puede emplearse la metodología propuesta en la presente investigación.

Innovación en la adecuación:

En ese sentido, de acuerdo a los resultados de las evaluaciones realizadas a los parques, deben pensarse acciones o estrategias innovadoras para la mejora de los parques en cuanto a su nivel de cumplimiento de funciones ambientales. Lo anterior, fundamentado en un adecuado conocimiento del contexto espacial y temporal que envuelve el parque.

CONCLUSIONES

- Los parques urbanos son espacios que desempeñan funciones y proveen servicios importantes para la población.
- Los parques urbanos cumplen gran cantidad de funciones ambientales de acuerdo a sus particularidades. Sin embargo, las principales funciones ecológicas que de manera general debe desempeñar todo parque urbano son: regulación climática, mejoramiento de la calidad del aire y hábitat para fauna. Asimismo, las funciones culturales esenciales que cualquier parque urbano debe cumplir son: tranquilidad y relajación, y recreación.
- Con el presente estudio se elaboró una metodología práctica, sencilla y eficiente para evaluar el cumplimiento de las funciones ambientales de parques urbanos. Lo anterior a través de la estimación de índices que permiten calificar el grado o nivel de cumplimiento tanto general (ICFAPU) como por componentes (ICF_{Eco} en lo ecológico e ICF_{Cul} en lo cultural) o por funciones concretas (ICFs).
- Los parques urbanos de la ciudad de Bogotá cumplen, en términos generales, en un nivel medio con sus funciones ambientales, aunque están cerca de cumplirlas de buena manera.
- El componente ecológico es el que presenta menor grado de cumplimiento en los parques urbanos de la ciudad, siendo la función de mejoramiento de la calidad del aire la de menor índice. Lo anterior obedece a una marcada priorización por parte de los gestores de parques hacia el cumplimiento de las funciones culturales y una escasa atención hacia las ecológicas.
- Fue posible evidenciar una relación directa entre el cumplimiento de funciones culturales con el correspondiente a funciones ecológicas. Es decir, entre mayor es el ICF_{Eco} , mayor resulta ser el ICF_{Cul} . Lo anterior demuestra la necesidad de priorizar la atención por parte de la administración de los parques hacia el mejoramiento del componente ecológico, no sólo para obtener mayores beneficios ecológicos, sino para mejorar aún más los servicios culturales que ofrecen dichos espacios.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en el proceso evaluativo, se deben seguir los lineamientos definidos, los cuales en cuanto a la concepción de parques son: aumentar el número de parques, hacer énfasis en el componente ecológico, garantizar la participación de la población y en lo posible abarcar amplias áreas. En lo concerniente a la composición de los parques: incrementar la densidad arbórea y buscar la mínima relación

infraestructura recreativa / área verde posible. Finalmente, en cuanto al seguimiento: realizar evaluaciones periódicas y aplicar innovación y conocimiento en el proceso de planificación de parques.

RECOMENDACIONES

- Con el fin de abordar de forma continua el seguimiento de los parques en lo que al nivel de cumplimiento de funciones ambientales respecta, se recomienda aplicar el proceso evaluativo a todos los parques urbanos de la capital colombiana. Así se conocerán de forma específica las necesidades de cada uno.
- La metodología propuesta puede ser objeto de adaptaciones para abarcar de forma integral mayor número de indicadores para cada función ambiental y lograr mayor precisión.
- Se requiere mejorar la cantidad y calidad de información disponible de los parques urbanos. Al respecto, es recomendable que los administradores lleven un registro faunístico y florístico de las especies que habitan los parques, de manera periódica. Esto les permitiría realizar la evaluación rápida y confiablemente.
- Seguir los lineamientos formulados permitirá obtener mayor provecho de las funciones ambientales de los parques urbanos.

REFERENCIAS

- Alguacil J. (2000), *Calidad de vida y modelo de ciudad*. Madrid, España
- Anaya M. (2002), *Los parques urbanos y su panorama en la zona metropolitana de Guadalajara*. Revista de Vinculación y Ciencia N° 9. Universidad de Guadalajara. México.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2007), *Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos (PMEPVU)*. Medellín
- Camargo, G. (2012, 13 de agosto), entrevistado por Franco, J., Bogotá.
- Castro P, Escoriza T, Oltra J, Otero M y Sanahuja E. (2003), *¿Qué es una ciudad? Aportaciones para su definición desde la prehistoria*. Scripta Nova.
- Cobo, W. (1997), *Participación pública en la arborización urbana*. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. México.
- Colombia, Alcalde Mayor de Bogotá, D. C. (2004, 22 de junio), "Decreto 190 del 22 de junio de 2004, por el cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003" en Registro Distrital, núm. 3122 de junio 22 de 2004
- Colombia, Alcalde Mayor de Bogotá, D. C. (2006, 15 de agosto), "Decreto 308 del 15 de agosto de 2006, por el cual se adopta el Plan Maestro de Equipamientos Deportivos y Recreativos para Bogotá, Distrito Capital" en Registro Distrital, núm. 3596 de agosto 18 de 2006
- Colombia, Congreso Nacional de la República (1995, 18 de enero), "Ley 181 del 18 de enero de 1995, por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.", en Diario Oficial, núm. 41.679, de 18 de enero de 1995, Bogotá.
- Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MINAMBIENTE). (2006, 7 de abril), "Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental" en Diario Oficial, núm. 46239, de abril 12 de 2006
- De la Barrera, F. (2011), "Áreas verdes urbanas, vegetación y naturaleza" [en línea], disponible en <http://www.veoverde.com/2011/04/areas-verdes-urbanas-vegetacion-y-naturaleza/>, recuperado: 5 de marzo de 2012
- De la Barrera, F., y Moreira D., (2010), *The benefits of natural areas on urban areas by recognizing the ecosystem services: a strategy to link the protection of natural areas to urban settings*.
- Díaz, N. (2012, 23 de mayo), entrevistado por Franco, J., Bogotá.

- El Tiempo (2007, 26 de noviembre) "Bogotá tiene un árbol por cada siete habitantes; la regla internacional es uno por cada tres", en El Tiempo, Bogotá.
- Falconí Benítez, F. (2005), La construcción de una economía con cimientos ecológicos. En: Asedios a lo imposible Propuestas económicas en construcción. FLACSO, Quito.
- Fuentes F., Pablo (2011). "La eficiencia hídrica como sustento de un plan Metropolitano de áreas verdes" [en línea], disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2011/03/22/la-eficiencia-hidrica-como-sustento-de-un-plan-metropolitano-de-areas-verdes/>, recuperado: 23 de julio de 2012.
- García Lorca, A. M., (1989), El parque urbano como espacio multifuncional: origen, evolución y principales funciones. Paralelo 37°, n° 13, pp 105 – 111
- García S., y Guerrero M. (2006), Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. Revista de Geografía Norte Grande.
- Girardet, H. (1992): Ciudades. Alternativas para una vida urbana sostenible. Madrid, Celeste Ediciones
- Heisler, G., R. Grant, S. Grimmond and C. Souch(1995). Cooling our communities?. In: Kollin C. And Barratt M. (Eds.). Proc. 7° National Urban Forest Conference. Urban Forest. Pp: 31 – 34. American Forest, Washington, DC.
- Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) (2012), "Sistema Distrital de Parques y Escenarios de Bogotá" [en línea], disponible en: http://www.idrd.gov.co/files_fck/images/MapaParques2012.jpg, recuperado: 20 de agosto de 2012.
- Johnson CW, Barker FS, and Johnson WS (1990) Urban and Community Forestry. USDA Forest Service, Ogden UT
- León Sánchez, J. L. (sf), Los parques urbanos como alternativas de sustentabilidad de los barrios y colonias populares Experiencias exitosas en la ciudad de Morelia. Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Washington, DC: World Resources Institute
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2003). Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment. Washington, DC: Island Press

- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) (2006), Guía Metodológica para la elaboración y actualización de Planes Ambientales Municipales de Nicaragua. Nicaragua
- Mulieri R. (2008) El parque urbano es el crisol donde se funden la cultura urbana, la arquitectónica y la del medio ambiente. Noticias de la Facultad de Diseño y Comunicación. [En línea] Disponible en: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/noticiasdc/mas_informacion.php?id_noticia=390
Recuperado: 25 de mayo de 2011
- Murray, Sharon. (1995), Estudio de Caso sobre Forestación Urbana y Periurbana de Quito. (m.s.) F.A.O., Forestry Department. Roma. En: Cobo, 1997.
- Nowak. D. (1993). *Atmospheric carbon reduction by urban trees* J. Environ. Manag 37:207- 217
- Pérez P. (1995), Actores sociales y gestión de la ciudad. Ciudades 28, RNIU, México
- Preciado Beltrán, J. (2009): Bogotá región: crecimiento urbano en la consolidación del territorio metropolitano. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (sf), “La Campaña de los Mil Millones de Árboles” [en línea], disponible en: <http://www.plant-for-the-planet-billiontreecampaign.org/billiontreecampaign/spanish/FactsFigures/FastFacts/index.asp>, recuperado: 7 de abril de 2012.
- Reed, W.E. (2000): Ecological footprint, concepto de Enciclopedia of biodiversity. Academia press, New Cork y Londres
- Roitman S. (2008), Planificación urbana y actores sociales intervinientes: el desarrollo de urbanizaciones cerradas. X Coloquio Internacional de Geocrítica. Barcelona
- Rojas A. (1998), El Espacio Público en la Ciudad Colombiana: un modelo para armar. Universidad Nacional de Colombia.
- Romano Prieto, A. C. (2005), Formulación de indicadores ecológicos urbanos, relativos a la cobertura vegetal pública y su aplicación en la localidad de Usaquén (Bogotá, Colombia) [trabajo de grado], Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera de Ecología.
- Vélez Restrepo, L. A., (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, 53, pp 31 – 49
- Wiesner, D. (2012, 7 de mayo), entrevistada por Franco, J., Bogotá.

Villegas, M., Garitano-Zavala, A. (2008) Las comunidades de aves como indicadores ecológicos paraprogramas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43, pp146 – 153

Williams J. (2004), *Sistemas Urbanos en América Latina: Globalización y Urbanización*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Anexo 1 Modelo de entrevista realizada a expertos en planificación y/o diseño de parques urbanos

Anexo 2 Perfiles de los expertos en planificación y/o diseño de parques urbanos consultados

**Anexo 3 Formatos de levantamiento de información y cálculo de indicadores de evaluación
de funciones ambientales para parques urbanos**

Anexo 4 Resultados de la matriz de evaluación

Anexo 5 Registro fotográfico de los parques evaluados

**Anexo 6 Registro del levantamiento de información y cálculo de los indicadores para cada
parque evaluado**