



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Características ecológicas y socio- espaciales como factores de sustentabilidad ambiental en parques urbanos: caso de estudio “Parque el Paraíso, Cuenca (Ecuador)”

Juan Andrés Orellana Jerves

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas, Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Medellín, Colombia
2018

Características ecológicas y socio-espaciales como factores de sustentabilidad ambiental en parques urbanos: caso de estudio “Parque el Paraíso, Cuenca (Ecuador)”

Juan Andrés Orellana Jerves

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director (a):

Director: Doctor Luis Aníbal Vélez Restrepo

Línea de Investigación:

Parques Urbanos

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas, Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Medellín, Colombia

2018

Agradecimientos

En primera instancia agradezco a toda mi familia, padres y hermanos, quienes siempre han estado brindándome ánimo y apoyo con su sacrificio personal para poder conseguir esta meta. También agradezco a mi tía Alicia Jerves quién fue un apoyo importante en toda esta etapa, a mi tía Chochi y mi abuelito Flavio quienes siempre han estado apoyándome y ayudándome a tomar buenas decisiones a lo largo de este proceso académico. Agradezco al Dr. Luis Aníbal Vélez Restrepo por su tiempo y paciencia en la dirección de la tesis. Un agradecimiento especial a mi enamorada Priscila Calderón por su comprensión y apoyo incondicional en todo el proceso de la maestría, sobre todo en el desarrollo de la tesis; en la fase de campo con un aporte fundamental y en el análisis de resultados. Además, agradezco a los profesores de la Universidad del Azuay; al Ing. Omar Delgado Inga MSc., al Ing. Diego Pacheco MSc., Blgo. Danilo Minga, por su apoyo en logística con los insumos requeridos y sobre todo por su tiempo para ayudarme en todo lo requerido para realizar la tesis y a los técnicos; Mayra, Nubia y Emanuel Martínez.

A la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP), en especialmente al Ing. Paul Cabrera por su apoyo en la parte de logística y permisos para realizar los muestreos en el parque, y un saludo especial para los guardias del Parque el Paraíso por su colaboración en toda la fase de campo.

Resumen

Los parques urbanos cumplen un rol fundamental en el desarrollo sustentable de toda ciudad moderna, ya que brindan servicios sociales, ecológicos y económicos. En la actualidad los modelos de desarrollo urbano se enfocan en lograr un óptimo de estas esferas, por este motivo, los parques urbanos tienen un papel primordial dentro de las ciudades, sin embargo, para entender el verdadero impacto que tienen en el desarrollo sustentable se debe realizar un estudio integral, donde confluyan los ámbitos del desarrollo sustentable en uno solo. Por este motivo, se exploró las condiciones de sustentabilidad en parques urbanos, a partir del análisis de sus características ecológicas y socio-espaciales como indicadores determinantes para una aproximación a la sustentabilidad de los parques urbanos. Se utilizaron índices e indicadores (permeabilidad del suelo, funcionalidad ecológica de parques urbanos, confort acústico, percepción de seguridad y aceptación social). Además, se realizó un estudio del parque el Paraíso en Cuenca Ecuador, dentro del cual se obtuvieron los siguientes resultados: un valor de 89,23% en términos de aproximación a la sustentabilidad con un aporte de 90,2% en las características físico-bióticas y un 88,27% en las características sociales. Una vez realizada la ponderación obtuvo un total de 20/20.

Palabras clave: Permeabilidad del suelo, Funcionalidad ecológica, confort acústico, percepción de seguridad, sustentabilidad.

Abstract

Green urban areas fulfill a fundamental role in the sustainable development of every modern city, given that they provide social and economic services. Nowadays the urban development models are focused on achieving an optimal of these development spheres, for this reason urban parks have an essential role cities. However, to fully understand the true impact that they have in sustainable developments we have to perform a comprehensive study where all areas of development converge into one.

For this reason, the aim is to explore sustainability conditions in urban parks, based on the analysis of their ecological and socio-spatial characteristics, as determinant indicators for an approach to the sustainability of urban parks, using a group of indices and indicators (Soil permeability, Ecological functionality of urban parks, Acoustic comfort, Perception of safety and social acceptance), In addition, a study of El Paraíso Park in Cuenca Ecuador will be carried out, this park has relevant characteristics within the city, therefore its results are interesting at the moment of analyzing them for being inside the city. The park obtained a value of 89.23% in terms of sustainability proximity, with a contribution of 90.2% in the physical-biotic characteristics and 88.27% in the social characteristics. Once the weighting was done, it obtained a total of 20/20.

Keywords: Soil permeability, Ecological functionality, acoustic comfort, perception of security, sustainability.

Pág.

Contenido

Lista de figuras.....	X
Lista de tablas	XI
Introducción	12
1. Marco teórico.....	15
1.1 Desarrollo sustentable.....	16
1.2 Las ciudades sustentables	18
1.3 Índices e indicadores para analizar la sustentabilidad urbana	20
1.4 Sustentabilidad de parques urbanos	24
1.5 Análisis integral de sustentabilidad de parques urbanos.	26
2. Metodología	27
2.1 Áreas verdes del cantón Cuenca.....	27
2.2 Localización del Parque el Paraíso	30
Características físico bióticas y socio-espaciales del Parque el paraíso	32
2.3 Etapas del proyecto.....	38
2.3.1 Selección de los indicadores.....	38
2.3.2 Análisis integrado	56
2.3.3 Toma de datos.....	60
3. Resultados.....	72
4.Discusiones	85
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	93
5.1 Conclusiones	93
5.2 Recomendaciones.....	101
A. Anexo: Listado de especies presentes en el Parque el Paraíso	102
B. Anexo: Modelo de encuesta aplicada a los visitantes del Parque el Paraíso.....	106
C. Anexo: Análisis de las encuestas realizadas a los visitantes del parque el Paraíso.....	107
Bibliografía	110

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1: Ubicación del Parque el Paraíso en la ciudad de Cuenca	31
Figura 2-2: Parque el paraíso vista Aérea.	32
Figura 2-3: Imágenes parqueadero principal y lateral.....	33
Figura 2-4: Imágenes zonas de recreación activa	34
Figura 2-5: Imágenes zona de bares y servicios	35
Figura 2-6: Imágenes zonas de recreación pasiva	36
Figura 2-7: Imágenes del bosque.....	37
Figura 2-8: Imagen de las etapas del proyecto.....	38
Figura 2-9: Representación esquemática de la construcción del Índice de sustentabilidad	40
Figura 2-10: Niveles de ruido medios en db, de diferentes actividades y limites establecidos por diferentes instituciones.	50
Figura 2-11: Imágenes del dron de la Universidad del Azuay.....	62
Figura 2-12: Estaciones de monitoreo de ruido.	66
Figura 2-13: Blga. Priscila Calderón encuestando.....	70
Figura 3-1: Parque el Paraíso y los tipos de suelo.	74
Figura 3-2: Niveles de ruido por punto de muestreo, con promedios.....	77
Figura 3-3: Frecuencia de visitas al Parque el Paraíso.	79
Figura 3-4: Atracciones del parque para los visitantes del parque el Paraíso.....	80
Figura 3-5: Tiempo de permanencia en el parque el Paraíso.	81
Figura 3-6: Inconformidades de los visitantes del parque el Paraíso.....	82

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Tabla de los índices e indicadores utilizados en diferentes estudios de sustentabilidad urbana.	21
Tabla 2-1: Áreas verdes de la ciudad de Cuenca, clasificación actual dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca.	28
Tabla 2-2: Vegetación originaria de la Ciudad de Cuenca	29
Tabla 2-3: Tipos de superficie y su ponderación.	42
Tabla 2-4: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque del índice Permeabilidad del suelo.	44
Tabla 2-5: Variables del índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos.....	45
Tabla 2-6: Rangos de valores para parques urbanos, Funcionalidad Ecológica de Parques Urbanos.	47
Tabla 2-7: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice funcionalidad ecológica de parques urbanos.....	49
Tabla 2-8: Límites de ruido permitido en la legislación colombiana.....	51
Tabla 2-9: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice de ruido.....	53
Tabla 2-10: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice Percepción de seguridad.	54
Tabla 2-11: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque índice Satisfacción social.....	56
Tabla 2-12: Tabla con las fórmulas, y escalas de cada índice a utilizar.	58
Tabla 2-13: Materiales utilizados y las instituciones que colaboraron en el proyecto	60
Tabla 2-14: Ubicación estaciones de monitoreo de ruido.....	64
Tabla 2-15: Índices con sus valores referenciales y de ponderación para un valor de sustentabilidad.	71
Tabla 3-1: Tipos de suelo y factor de ponderación de cada tipo.	72
Tabla 3-2: Valores de las variables utilizadas para obtener el Índice de Funcionalidad Ecológica del parque.....	75
Tabla 3-3: Niveles de ruido medio por estaciones.....	76
Tabla 3-4: Se muestran los resultados de las encuestas y los valores obtenidos.	78
Tabla 3-5: Presentación de los resultados de los índices y su aporte a la sustentabilidad del parque.	83

Introducción

En la actualidad las zonas urbanas concentran la mayor cantidad de la población en áreas relativamente pequeñas el 53,8% (Banco Mundial, 2015). Dichas ciudades cuentan con recursos limitados, adicional a esto la búsqueda intensa por parte de la población de satisfacer sus necesidades básicas (energía, recursos materiales, etc.), desemboca en el uso excesivo de dichos recursos, provocando una problemática a nivel de uso del suelo y espacio. Dentro de esta problemática, las áreas verdes urbanas son las que sufren una mayor presión, dado el rápido crecimiento demográfico, que cada vez exige mayores espacios para construcción de viviendas y la provisión de servicios básicos (Nimatuj, 2005).

Las áreas verdes urbanas juegan un rol fundamental en el desarrollo de las ciudades modernas. Dichas áreas son claves, no solo en el tema ambiental; conservación de la flora y fauna local y los diferentes servicios ambientales que brindan a la población, sino que también son importantes en el tema social; al brindar servicios de esparcimiento y descanso para sus habitantes al contar con estos espacios para poder salir de una vida rutinaria.

Las ciudades actuales buscan desarrollarse en un modelo conocido como desarrollo sustentable, el cual se basa en tres dimensiones; económico, ambiental y social. Estas dimensiones se integran en un solo ámbito dentro del cual busca un desarrollo económico que vaya de la mano de la protección del medio ambiente dirigida por una sociedad comprometida y con principios de equidad. De esta manera, la comunidad cobra un valor fundamental en la planificación de su territorio y exigen a las autoridades locales que se realicen trabajos concretos, enfocados a mejorar los modelos de desarrollo. Dentro de estos modelos las áreas verdes urbanas son fundamentales al mantener características naturales dentro de un ambiente artificial, con lo cual las autoridades impulsan la creación

de diferentes espacios verdes como los parques lineales, plazas, plazoletas, parques infantiles, cinturones, entre otros (Guillermo Tella, 2012).

Sin embargo, los proyectos de parques urbanos son realizados en muchos casos sin ningún tipo de control, lo cual produce que dichas áreas no cumplan con su verdadero rol dentro de la sociedad o que se vean como espacios verdes simples que no aportan o mantienen los servicios ambientales dentro de la malla urbana. Por esta razón, en la actualidad se trabaja con índices e indicadores que ayuden a evaluar y medir el aporte que tienen dichas áreas a la sociedad. Es decir, se puede obtener un mejor manejo y diseño de las áreas verdes urbanas que brinden mejores condiciones a la sociedad y al mantenimiento de lo natural dentro de las ciudades.

En la actualidad, a nivel mundial se trabaja con una gran cantidad de índices e indicadores que buscan medir los diferentes ámbitos del desarrollo sustentable. Sin embargo, al tener una gran variedad de indicadores y no tener una metodología clara no se podrá obtener resultados significativos y mucha información se pierde. La mayoría de indicadores son locales y no se pueden replicar en otras ciudades, en otros casos se tiene indicadores con metodologías poco claras o sin escalas claras de valores para las mediciones. Por ello, la selección de índices e indicadores es muy importante para obtener resultados claros, concretos, replicables y deben cumplir con requisitos básicos para poder ser utilizados.

Es por eso que en el presente trabajo se utilizarán indicadores que puedan ser replicados en otros estudios con el fin de obtener una información comparable y que se pueda utilizar para un manejo adecuado de las áreas verdes urbanas. Es importante mencionar que los indicadores propuestos son indicadores flexibles para poder modificarlos levemente y adaptarlos a diferentes condiciones de cada ciudad o país, sin perder su contenido primordial. Además, los indicadores son de diferentes ámbitos que se pueden integrar en uno solo mediante un enfoque analítico.

En este trabajo se plantean elementos conceptuales y de análisis, que permitirán identificar las características ecológicas y socio-espaciales de los parques urbanos como factores de sustentabilidad ambiental. Se aplicará una metodología analítica que nos permita unir

14 Características ecológicas y socio-espaciales como factores de sustentabilidad ambiental en parques urbanos: caso de estudio “Parque el Paraíso, Cuenca (Ecuador)”

estos dos aspectos del desarrollo sustentable en una sola esfera para demostrar que la metodología que se propone si es aplicable, se tendrá un caso de estudio; “Parque el Paraíso en Cuenca-Ecuador”.

1. Marco teórico

En 1987 se habla por primera vez del desarrollo sustentable en el informe Brundtland (WCED, 1987), mediante este informe se empieza a tomar conciencia de los problemas que trae el desarrollo sin límites por parte de los humanos. Desde ese momento se toma en cuenta el impacto producido por el hombre y se desarrollan formas para medir el daño causado por la humanidad en los diferentes ecosistemas. En varios documentos como el de las Naciones Unidas (2003), Gudynas (2004) y Larrouyet (2015), hablan del origen del desarrollo sustentable y su implicación para unir las dimensiones; social, ambiental y económica. Al integrar estar en una sola dimensión se impulsa la creación de indicadores que permitan evaluar y dar seguimiento a los impactos producidos por el modelo de desarrollo actual.

En los últimos años, diferentes países empiezan a desarrollar sistemas de indicadores para sus ciudades donde se incluyen las áreas verdes urbanas, ya que al ser zonas que cumplen diferentes roles y otorgan una alta variedad de beneficios a la sociedad son considerados clave en el desarrollo de las urbes modernas (Vásquez, 2016). Estas áreas son consideradas como unidades ecológicas que permiten mantener un equilibrio entre el desarrollo de una ciudad y las condiciones del medio ambiente (Nimatuj, 2005), y son enfocadas con especial importancia por la presión que sufren dentro de un desarrollo urbano acelerado y tienen una creciente demanda de estos espacios por parte de la población. Al no tener límites claros ni leyes concretas dirigidas al ordenamiento territorial crean un conflicto ambiental y social al momento de crear y manejar dichas zonas.

El verde urbano es considerado como todo espacio público abierto y cubierto con vegetación dentro de una malla urbana, con la finalidad de ofrecer reposo y tranquilidad a la sociedad. Estas áreas están compuesta principalmente por vegetación y por equipamientos de uso recreativo, que representa los últimos relictos de flora y fauna de la zona, que sin ser notados son primordiales en la vida de cualquier ciudad. Su historia está vinculada a la historia del urbanismo y a la evolución de las ciudades (Ortiz, 2014).

1.1 Desarrollo sustentable

El Desarrollo Sustentable busca promover el bienestar de la población actual y futura, por lo que no se puede escindir la necesidad de asegurar el desarrollo social y el crecimiento económico, impulsados por la necesidad de incentivar una adecuada gestión ambiental en los ámbitos urbanos. Dado que son los espacios con mayor concentración humana, la sustentabilidad urbana debe ser considerada como prioritaria.

Según el Programa de Naciones Unidas, el desarrollo sustentable “es la modificación de la biosfera y la aplicación de los recursos humanos, financieros, vivos e inanimados en aras de la satisfacción de las necesidades humanas y para mejorar la calidad de vida del hombre. Para que un desarrollo pueda ser sostenido, deber tener en cuenta, además de los factores económicos, los de índole social y ecológica; deberá tener en cuenta la base de recursos vivos e inanimados, así como las ventajas e inconvenientes a corto y a largo plazo de otros tipos de acción” (Larrouyet, 2015).

Los tres pilares que se relacionan en el Desarrollo Sustentable son; la economía, el medio ambiente y la sociedad. La finalidad de su relación es que exista un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente (Larrouyet, 2015):

- Sustentabilidad social, el capital humano con el que se cuenta y hacia quien va dirigido los beneficios para lograr una mejor calidad de vida actual y en el futuro.
- Sustentabilidad ecológica, para proteger la base de recursos naturales mirando hacia el futuro y cautelando, sin dejar de utilizarlos, los recursos genéticos (humanos, forestales, pesqueros, microbiológicos), agua y suelo.
- Sustentabilidad económica, para disponer de los recursos necesarios para darle persistencia al proceso.

La sustentabilidad es un término cada vez más recurrente que sintetiza la creciente preocupación por reorientar el crecimiento económico. En general, busca cambiar la forma en que se realizan las actividades productivas y humanas, de tal manera que se conserven, regeneren y recuperen los elementos del ecosistema (Páez & Alexis, 2007).

Conservación y desarrollo sostenible van de la mano, pero el desarrollo sostenible depende de la tecnología y la organización social, utiliza el crecimiento material como una herramienta y no como un objetivo final, además de poseer procesos que le permiten extraer los requerimientos necesarios para satisfacer necesidades, sin tener que destruir el entorno que los rodea, asegurando tener recursos para el futuro (Páez & Alexis, 2007).

Un enfoque de la productividad dentro del concepto de sustentabilidad, enfatiza que muchos recursos naturales y ambientales sometidos a presión extrema en los países en desarrollo, son esenciales para mantener la producción de bienes y servicios convencionales. De donde se deduce que las medidas para proteger los recursos ambientales y naturales son necesarias para lograr un crecimiento económico continuo. Con lo cual el conflicto entre crecimiento económico y protección del ambiente desaparece, al menos en el largo plazo. El énfasis en mantener la productividad de los recursos liga este enfoque con el concepto de desarrollo sustentable (Páez & Alexis, 2007).

Una sociedad que desea desarrollarse de manera sostenible requiere de la participación general de todos los actores que la conforman: la sociedad civil organizada, las empresas, las instituciones educativas y los gobiernos. Son los últimos los responsables de proporcionar un marco político adecuado para un desarrollo sustentable. El conocimiento de su entorno y los procesos ecológicos son vitales para que una sociedad sea sustentable y se pueda desarrollar plenamente sin sobreexplotar sus recursos y poner en riesgo su desarrollo a futuro (Páez & Alexis, 2007).

1.2 Las ciudades sustentables

Las ciudades son hitos artificiales; su conformación y funcionamiento conllevan transformaciones sustanciales del entorno, lo cual impacta en el área de implementación y sus alrededores (lugares donde se extraen recursos y donde se envían desechos y contaminantes). Sin embargo, también son lugares de oportunidad, motores de la economía, que proporcionan bienes y servicios fundamentales, la innovación, el progreso industrial y tecnológico, el espíritu empresarial y la creatividad. El mal manejo de las urbes actuales las convierte en ciudades ineficientes, inequitativas, predatoras del medioambiente (Sobrino, et. al., 2016).

Actualmente, se habla de las ciudades sustentables “Son aquellas que sin violentar los ciclos naturales de su región proveedora, asegura los procesos de consumo y productivos de la sociedad que aloja, tanto en su consumo directo como en las transferencias e intercambios de recursos por desarrollos tecnológicos, bienes de capital y de consumo duradero en el tiempo y en el espacio” (Cabrera et. al., 2015).

Las ciudades sustentables son un término que se referencia en la agenda 21, con lo cual se busca obtener un mejor desempeño de los ecosistemas urbanos. Aunque muchas veces se piensa que tener ciudades sustentables es una utopía, los diferentes gobiernos a nivel mundial impulsan nuevas metodologías para lograr tener sistemas urbanos que funcionen lo más parecido posible a los sistemas ambientales, obteniendo de esta forma sistemas más eficientes con menores desperdicios y maximizando su efectividad (Salazar, 2013).

Dentro de las ciudades sustentables, se plantean subsistemas para el manejo de las diferentes categorías que buscan alcanzar el objetivo deseado, que es llegar a ser subsistemas sustentables, entre las cuales tenemos; manejo de energía y CO₂, uso de la tierra y edificios, áreas verdes, transporte, manejo de residuos, agua, saneamiento, calidad del aire, gobernanza medioambiental (Intelligence, 2012). Todas estas categorías tienen sus propios sistemas de indicadores para poder evaluar el estado actual de las mismas y el avance que se tiene en el tiempo dentro de cada subsistema.

Varias de las categorías como manejo de energía y CO₂, transporte, calidad del aire, se relacionan directamente con los espacios verdes urbanos, pues estos aportan de manera directa al control y regulación de estos componentes. Además, otros subsistemas como el manejo de residuos, agua, entre otros, se relacionan indirectamente con las áreas verdes urbanas, con lo cual dichas áreas juegan un rol fundamental dentro de la búsqueda por alcanzar una ciudad sustentable.

1.3 Índices e indicadores para analizar la sustentabilidad urbana

El análisis y el diseño de estrategias de desarrollo urbano sustentable requieren una aproximación integral que vincule los diferentes aspectos de la vida urbana. Aunque en los estudios sobre el tema se ha avanzado en el conocimiento de la integralidad, en la definición de indicadores potenciales, en el establecimiento de canales y de vínculos intersectoriales, no existe aún una herramienta aplicada que permita el análisis integral y la priorización sectorial (Moreno, 2013).

Para poder evaluar el avance de los países y ciudades en temas de desarrollo sustentable, se desarrollan indicadores. “Un indicador ambiental es una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones” (Min. Ambiente España, 1996). Un indicador puede ser convertido en un índice o tratado como tal. “Se define como la expresión numérica, de carácter adimensional, obtenida de la fusión de varias variables ambientales mediante criterios de ponderación específicamente definidos. Posee un carácter social más acentuado debido a la intencionalidad con que se establece el proceso de ponderación.” (Min. Ambiente España, 1996).

Los principales indicadores relacionados al desarrollo sustentable son puramente ambientales, de carácter físico o biológico, que se obtienen mediante el conocimiento de la biología, del recurso utilizado y la tecnología empleada para su explotación (Guttman, et al, 2004). Sin embargo, el concepto de sustentabilidad es más amplio. Su objetivo principal es mantener una reserva física o la producción de un ecosistema, paralelamente, aumentar la calidad de vida humana en forma sostenida. Es por eso, que se requiere de indicadores que integren los aspectos físicos, tecnológicos del sistema social y económico en sus diferentes niveles y escalas (Guttman et al, 2004).

El desarrollo sustentable aborda los grandes ámbitos implicados en la consecución de un modelo de ciudad sustentable desde una visión ecosistémica. Un plan de indicadores de sustentabilidad urbana, es un instrumento que responde a un determinado modelo de ciudad, con la intención de valorar cuantitativa y cualitativamente el proceso urbanizador de la ciudad, desde un punto de vista integral y sistémico con criterios de sustentabilidad (Intelligence, 2012).

Tabla 1-1: Tabla de los índices e indicadores utilizados en diferentes estudios de sustentabilidad urbana.

SUBSISTEMA	INDICADORES UTILIZADOS	BIBLIOGRAFÍA
MORFOLOGÍA URBANA	Densidad de viviendas / Compacidad corregida / Consumo energético / Autosuficiencia energética / Proximidad a punto de recogida	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Intelligence, 2012). (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010)
ESPACIO PÚBLICO Y CONFORT	Confort acústico / Confort térmico / Espacio libre interior de manzana / Accesibilidad del viario público destinado a los peatones / Reparto de viario público	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010) (Intelligence, 2012).
MOVILIDAD Y SERVICIOS	Proximidad a red de bicicletas / Proximidad a paradas de transporte público de superficie /	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Intelligence, 2012).

	Proximidad y dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas / Extensión de la red de transporte masivo / Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	(Agencia Ecológica de Barcelona, 2010)
ORGANIZACIÓN URBANA: LA COMPLEJIDAD	Reparto entre actividad y residencia / Actividades de proximidad / Continuidad espacial y funcional de la calle corredor / Población con acceso a un saneamiento mejorado / Cantidad de aguas residuales tratadas	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Intelligence, 2012).
PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	Proximidad a espacios verdes / Permeabilidad del suelo / Dotación de arbolado en el espacio público / Proximidad a corredores verdes urbanos / Cubiertas verdes / Niveles de concentración de material particulado / Áreas verdes por persona / Índice de habitabilidad en el espacio público / Accesibilidad del viario público peatonal /	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Intelligence, 2012). (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010) (Delgado & Martínez, 2015) (Palacios, 2002)

	Percepción de seguridad / Satisfacción social	
COHESIÓN SOCIAL	Proximidad a equipamientos y servicios básicos / Dotación de viviendas protegidas /	(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008) (Intelligence, 2012). (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010)

Fuente: Agencia ecológica de Barcelona, 2010; Intelligence, 2012; Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008.

Dentro de los subsistemas se agrupan los diferentes indicadores que se usan en cada tipo de estudio, es un claro ejemplo que muestra la gran diversidad de indicadores que se tiene para evaluar los diferentes subsistemas del desarrollo sustentables. Sin embargo, este gran número de indicadores plantea en si un desafío, pues al no tener un solo indicador para medir algo puntual no se puede estandarizar los resultados ni replicarlos en otros lugares. Al contar con indicadores claramente definidos y que puedan ser aplicados en diferentes lugares nos otorga una ventaja para replicar y obtener resultados más globales que hoy por hoy es imprescindible.

La sustentabilidad urbana se basa en un estado de equilibrio entre las dimensiones social, económica y ambiental en el espacio de la ciudad. Las ciudades sustentables son núcleos urbanos en donde se utilizan recursos naturales para satisfacer las necesidades de sus habitantes sin sobreexplotarlos y asegurando su existencia para las generaciones futuras o con la creación de nuevos suministros que puedan reemplazar a los que se usan actualmente. Por lo tanto, una ciudad sustentable es el lugar donde se tiene un estado de equilibrio entre las dimensiones mencionadas con el uso eficiente de sus recursos naturales y el mínimo desperdicio posible.

1.4 Sustentabilidad de parques urbanos

Es indiscutible la importancia de las áreas verdes para la sustentabilidad ambiental y social de las ciudades. Dichas áreas son un patrimonio natural muy valioso para la sustentabilidad urbana; la mitigación de la “isla de calor”, la reducción de la contaminación y la captura de carbono se cuentan como los principales beneficios ambientales del área foliar de los árboles y bosques urbanos. No se puede dejar de lado otros beneficios no menos importantes de tipo ecológico, social, económico, psicológico y espiritual (Baca, et. al, 2014).

Las zonas verdes urbanas han tomado un valor importante en el ámbito internacional en diferentes documentos como; la Carta de Atenas, de Aalborg, de Leipzig, Agendas 21, Convenio Europeo del Paisaje, entre otros. Estos documentos demuestran la importancia de dichos espacios abiertos y su relación con la calidad de vida de las personas (Baseñan, et al, 2007; Guillermo Tella, 2012).

Todas las ciudades sustentables cuentan con el aporte de las áreas verdes urbanas como factor fundamental para alcanzar dicha sustentabilidad, ya que dichas áreas son las que soportan la flora y fauna remanente. Todo el conjunto de espacios verdes dentro de la urbe son los lugares que acogen la responsabilidad de mantener los servicios ecosistémicos y apoyar de manera directa e indirecta al desarrollo sustentable de las ciudades. Es importante resaltar que la sustentabilidad de las ciudades tiene como objetivo primordial el mejoramiento de los sistemas urbanos, aunque esto va de una manera paralela al mejoramiento de los factores bióticos y abióticos, estos no son la prioridad (Salazar, 2013). Al tener en cuenta los pilares del desarrollo sustentable; biológico, social y económico es importante resaltar que estos lugares cumplen con esta doble función ecológica y socio-espacial que repercuten en la parte económica por lo cual son claves para el desarrollo sustentable planteado en las ciudades.

La relación entre las áreas verdes y las diferentes actividades relacionadas con el desarrollo de la ciudad (ejes y distribuidores viales, puentes, sistemas de transporte colectivo, corredores turísticos, ciclovías, etc.) tienen como resultado general la pérdida o eliminación de dichas áreas, que son las que soportan en gran medida todas estas actividades del desarrollo urbano; siendo mutiladas o eliminadas del entorno urbano, sin ser apreciadas en su entorno general y dejando de lado su verdadero rol dentro de las ciudades (Baca, et. al, 2014).

El parque urbano presenta diferentes características propias como; emplazamiento, dimensión, forma, entre otras. Sin embargo, una constante que presentan es que son zonas abiertas en su mayoría dominadas por una parte verde o vegetal, que son de libre acceso y que brindan servicios a las poblaciones (Zamora & Pombo, 2003). También, son espacios que ayudan a aliviar y mitigar los impactos ambientales que el desarrollo urbano ha causado. La principal función de los parques urbanos es lograr escenarios adecuados para actividades sociales (recreación, esparcimiento, identidad social, etc.). Además, poseen una gran importancia en la parte ambiental, al ser los que mantienen la biodiversidad de la zona y aseguran diferentes servicios ecosistémicos (reducción de contaminación, retención de agua, suministran el hábitat para la fauna silvestre, disminución de ruido entre otras).

La gestión apropiada de estas zonas brinda numerosas posibilidades para la conservación y correcto uso de los mismos por parte de la sociedad (García & Guerrero, 2006). Los espacios públicos urbanos deben ser vistos como el motor de nuevas perspectivas en la ciudad, el escenario para el desarrollo de necesidades colectivas y de la vida pública, el generador de la identidad del lugar y determinante de su paisaje; indisoluble con la naturaleza, la gente y sus dinámicas (Mora, 2009).

1.5 Análisis integral de sustentabilidad de parques urbanos.

El conocimiento de la realidad urbana de un territorio y la sustentabilidad local requiere contar con herramientas metodológicas que permitan tener información apropiada para tomar decisiones en el ámbito local, además, permite tener una mejor idea de los problemas de agotamiento de recursos o mal manejo de los mismos. Sin embargo, las autoridades locales de la mayoría de países no han logrado integrar estos enfoques en un solo resultado, dejando un vacío al momento de analizar las diferentes propuestas del desarrollo sustentable en sus ciudades.

La sustentabilidad tiene un enfoque multidimensional que abarca la parte ambiental, social y económica, lo cual genera un problema al manejar todas estas esferas, ya que se tiene varios enfoques expresados en diferentes índices e indicadores que no se pueden relacionar. Actualmente, se usan diferentes metodologías que permitan unir estas realidades en una sola con el fin de tomar decisiones concretas. Al momento de seleccionar una metodología se debe tener claro qué se busca analizar y qué se espera obtener. Entre las diferentes metodologías encontradas tenemos estructuras analíticas que usan matrices de doble entrada (Vélez, 2009), se tienen fórmulas de cálculo que cuentan con fórmulas preestablecidas (Castro Tanzi, 2005) y se tienen índices e indicadores sueltos que al final se unen simplemente por estandarización de valores (Franco Caicedo, 2013), entre otros.

Con lo cual se tiene una gran variedad de metodologías para aplicarse, se debe escoger la más adecuada para el tipo de indicadores que se planea usar, además de tener claro cuál es el objetivo final, un valor agregado a la hora de escoger el mejor método es que sea flexible y que se pueda aplicar a diferentes realidades con el fin de tener una metodología estándar que se pueda aplicar en todas partes y que nos permita tomar decisiones concretas y claras

2. Metodología

2.1 Áreas verdes del cantón Cuenca

La ciudad de Cuenca es la cabecera cantonal del cantón Cuenca y capital de la provincia del Azuay, se ubica en la Región Centro Sur de la República del Ecuador. Políticamente, el territorio está formado por 15 parroquias urbanas, 21 parroquias rurales dentro de un área 70.59 kilómetros cuadrados. La ciudad pertenece a la zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago). Su territorio se extiende entre la cordillera occidental y el valle interandino de los Andes, ubicada a una altura de 2550 msnm, con un clima andino de 15°C en promedio. Según el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010, la ciudad de Cuenca tiene una población de 505 585 habitantes, el 66% se concentra en la cabecera cantonal y el 34% restante está distribuida en las veintiún parroquias rurales. La ciudad se encuentra atravesada por los ríos Tomebamba, Tarqui, Yanuncay y Machángara, gracias a esto recibe el nombre de Santa Ana de los ríos Cuenca, se caracteriza por su diversidad cultural, su aporte a las artes y ciencias, por su artesanía, por su majestuosa arquitectura y sus recursos naturales. Su población mayor al medio millón de habitantes, vive un proceso acelerado de grandes transformaciones a nivel mundial y regional, en los ámbitos social, económico, político, tecnológico y ambiental (Ilustre Consejo Cantonal de Cuenca, 2015).

Las áreas verdes de la ciudad, son una de las partes críticas encontradas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en el cual se menciona que la mayor cantidad de esas áreas se ven representadas en los parques lineales que son los que constituyen las zonas de retiro de los cuatro ríos que bañan la ciudad de Cuenca, en los cuales se intervino para obtener una estructura verde considerable. Actualmente la ciudad cuenta con (5,98 m²/ habitante), de áreas verdes urbanas, sin embargo, las autoridades ambientales trabajan en el cinturón

verde de la ciudad, con lo cual esperan obtener los 9 metros cuadrados/ Habitante, en un plazo de dos años, con la inclusión de los parques del Agua, Ictocruz, El Tablón y Yanacauri (Ilustre Consejo Cantonal de Cuenca, 2015).

Dentro de las áreas verdes urbanas de la ciudad de Cuenca, se tienen áreas verdes funcionales: Todos los parques en sus diferentes escalas, plazas y plazoletas, también áreas verdes no funcionales (son áreas que la gente no puede aprovechar); parterres o separadores viales.

Tabla 2-1: Áreas verdes de la ciudad de Cuenca, clasificación actual dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca.

Tipos de áreas verdes	Número	m²	ha
Áreas verdes en parterres (separadores viales)	124	356.817,5	35,7
Áreas verdes municipales	526	740.688,7	74
Parque infantil	179	322.370,1	32,2
Parques Barriales	66	669.075,6	66,9
Parques Urbanos	4	466.398,2	46,6
Parques Lineales	34	1460.506,8	146,1
Plazas y plazoletas	50	67.788,9	6,8
Total		4083.645,8	408,3

Fuente: Ilustre Consejo Cantonal de Cuenca, 2015.

Según la Guía de Árboles y Arbustos de los Ríos de Cuenca (Minga & Verdugo, 2016), la vegetación original de la ciudad de Cuenca es la del Bosque Andino caracterizado por; la predominancia de vegetación arbolada, con árboles de entre 10 y 15 m de altura, cuyas

ramas y troncos estaban cubiertos por epifitas (plantas en su mayoría herbáceas que crecen sobre otras sin causarles daño, además plantas arbustivas muy representativas. Entre las especies que posiblemente conformaban el dosel estaban entre otras.

Tabla 2-2: Vegetación originaria de la Ciudad de Cuenca

Nombre común	Nombre Científico	Forma de vida
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Árbol
Aliso rambrán	<i>Alnus acuminata</i>	Árbol
Aya rambrán	<i>Rhamnus granulosa</i>	Árbol
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Árbol
Yubar	<i>Myrsine andina</i>	Árbol
Chuchipchi	<i>Abatia parviflora</i>	Árbol
Cedrillo	<i>Phyllanthus salviifolius</i>	Árbol
Zhiripe	<i>Myrsine dependens</i>	Árbol
Tulapo	<i>Clethra fimbriata</i>	Árbol
Juacte	<i>Prunus opaca</i>	Árbol
Higuerón	<i>Aegiphila ferruginea</i>	Árbol
Rañas	<i>Viburnum triphyllum Benth</i>	Arbustos
Altamisa	<i>Ambrosia arborescens Mill</i>	Arbustos
Virgen Chilca	<i>Aristeguetia cacalioides</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Arbustos
Chilca	<i>Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	Arbustos
Shiñán	<i>Barnadesia arborea Kunth</i>	Arbustos
Cótag	<i>Ferreyranthus</i> <i>verbascifolius (Kunth)</i>	Arbustos
Nega	<i>Liabum floribundum Less</i>	Arbustos

Bayán	<i>Monactis holwayae</i> (S.F. Blake) H. Rob	Arbustos
-------	--	----------

Fuente: Guía de Arboles y Arbustos de los Ríos de Cuenca (Minga & Verdugo, 2016).

En la actualidad, en la ciudad de Cuenca y su entorno inmediato encontramos un paisaje diferente caracterizado principalmente por: el centro urbano, los lugares destinados para áreas verdes como; parques, parterres y jardines particulares, la vegetación está predominada por arboles de especies introducidas como: urapán, molle, jacaranda, ciprés, roble australiano, sauce, palma de las canarias, aunque también existen especies nativas cultivadas como el fresno o cholán, guaylo, palma cumbe, guabisay, capulí y arupo. Algunas de estas al parecer no estuvieron originalmente en el área y fueron traídas de otros lugares del país. Probablemente son los márgenes de los ríos los refugios más importantes para la flora y fauna natural de Cuenca, allí todavía existen pequeños remanentes de vegetación nativa original, en donde crecen varias especies de árboles y arbustos nativos y endémicos como: cedrillo, yubar, zhiripe, aliso, turpug, cañaro, sharcao y bayán. Estos remanentes de vegetación nativa generalmente están en las zonas periurbanas de Cuenca, particularmente en los ríos Yanuncay y Tomebamba, en los sectores como: Sustag, Barabón, Marianza y Sayausí (De la Torre, 2013).

2.2 Localización del Parque el Paraíso

El Parque el Paraíso es considerado el principal parque de la ciudad, se ubica al Sur Oriente de la ciudad, en la unión de los ríos; Tomebamba y Yanuncay, a 1,6 Km del centro histórico de la ciudad. Se encuentra dentro de la coordenadas X: 723706, Y: 9678222 y Z: 2489 y posee un área de 15,96 Ha. Además, el parque posee una zona natural; dominada por un remanente de bosque secundario (6,29 ha), en la unión de los dos ríos y las riberas de los dos lados del parque, un lago artificial (1,07 ha), caminos y senderos naturales (no impermeabilizados), así como una zona de bares (0,073 ha) y canchas deportivas (1,24

ha) y una área extensa para realizar diferentes eventos a la entrada del mismo. Es el parque más utilizado en la ciudad para diferentes tipos de eventos públicos y privados tanto deportivos, sociales y culturales (Ilustre Consejo Cantonal de Cuenca, 2015).

Figura 2-1: Ubicación del Parque el Paraíso en la ciudad de Cuenca



Fuente: Google Earth 2017

Figura 2-2: Parque el paraíso vista Aérea.



Fuente: Google Earth 2017.

Características físico bióticas y socio-espaciales del Parque el paraíso

El Parque el Paraíso, cuenta con distintos sectores o zonas con características propias, desde el punto de vista de la vegetación, infraestructura y posibilidades de uso. Lo cual permite que el parque atraiga a una gran cantidad de visitantes que realizan diferentes actividades dentro del parque.

El parque presenta las siguientes zonas:

- **Parqueaderos:** el parque cuenta con dos parqueaderos; el principal ubicado en la parte frontal del parque, el segundo ubicado en la parte lateral. Ambos parqueaderos cuentan con seguridad privada, son totalmente asfaltados.

Figura 2-3: Imágenes parqueadero principal y lateral.



Fuente: Elaboración propia.

- **Zona de recreación activa:** esta zona cuenta con las canchas de futbol (2) que son de césped natural, son utilizadas, no solamente por personas naturales, sino también por el club de futbol profesional de la ciudad para sus entrenamientos, además, cuenta con una zona de juegos para niños, máquinas para hacer ejercicios. También, se encuentra una zona destinada a la educación vial manejado por parte de la municipalidad de Cuenca, ubicados en la parte media del parque (totalmente asfaltada), el parque cuenta con un sendero para bicicletas (Suelo descubierto), el cual rodea todo el parque, pasando por el bosque que se encuentra al final del parque.

Figura 2-4: Imágenes zonas de recreación activa



Fuente: Elaboración propia.

- **Zona de Bares y servicios:** esta zona está compuesta por un grupo de 8 bares (0,073 ha), además, de una caseta de guardias, una caseta de baños públicos (los únicos del parque), una caseta de la EMAC-EP, empresa encargada del manejo y control del parque.

Figura 2-5: Imágenes zona de bares y servicios



Fuente: Elaboración propia.

- **Zona de recreación pasiva:** es la zona más extensa del parque y la más ocupada por sus visitantes. Se extiende desde el sector ubicado entre las canchas y el parqueadero lateral, los lados de los senderos, la isla que se encuentra en la mitad del parque, los lados de la laguna artificial. Este espacio es aprovechado para descansar, leer libros, conversar, etc. Se encuentra dominada por césped y con algunos árboles ubicados al azar. La zona más alejada de los ríos es principalmente zona ajardinada, con gran número de especies introducidas, donde abundan los sauces y otras especies ornamentales introducidas (cepillos, molles, urapanes y otras), con amplios espacios de caminería y recreo.

Figura 2-6: Imágenes zonas de recreación pasiva



Fuente: Elaboración propia

La zona de bosque: ubicado en la parte final del parque; la zona de ribera y la zona colindante a la unión de los ríos Tomebamba y Yanuncay, son zonas menos antropizadas, Cuenta con mayor abundancia de flora nativa y menor existencia de caminerías, respetando en mayor medida la vegetación natural; son precisamente estas zonas las de refugio de la flora nativa silvestre, fundamentalmente de tipo arbustivo. Es una zona considerable (6,29 Ha).

- **Estado de conservación de la vegetación natural.**

Esta zona además contiene dos pozas para la recuperación de las especies de anfibios nativos (ranas), que son proyectos manejados por la alcaldía de la ciudad. En este parche de bosque natural, se encuentra una gran cantidad de especies arbóreas y arbustivas, alrededor de 100 especies, (revisar anexo A). Este fragmento de bosque andino secundario, cuenta con una estratificación (hierbas, arbustos y árboles), incluso la presencia de enredaderas y lianas. Dicho bosque presenta en si una cantidad considerable de microhábitats dominados por diferentes especies que son: eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill.*), parte baja del fragmento, *Liabum floribundum Less.* (encontrado en varias formas de vida desde hierbas, arbusto, arboles) que domina la parte superior del fragmento, así también zonas más abiertas son dominadas por especies arbustivas como *Phenax rugosus (Poir.) Wedd.* En las riberas de los ríos se encuentra otras especies arbóreas como: *Alnus acuminata Kunth*, *Salix humboldtiana Willd*, *Solanum asperolanatum Ruiz & Pav.* Entre las especies arbustivas más representativas

tenemos: *Baccharis latifolia* Ruiz & Pav. Pers, *Cestrum peruvianum* Willd. ex Roem. & Schult, *Rubus floribundus* Weihe, entre otras.

El parche de bosque está atravesado por varios senderos que conectan las zonas de recreación activa con los senderos naturales por el bosque, además, en la parte final se construyó unas galerías (caminos de madera) que conectan el río Tomebamba con el río Yanuncay, en la unión de los ríos se encuentra un pequeño mirador para que las personas puedan disfrutar del paisaje natural. Es importante mencionar que estas galerías son elevadas lo cual permite que en su parte inferior crezca vegetación sobre todo herbácea y arbustiva.

Figura 2-7: Imágenes del bosque



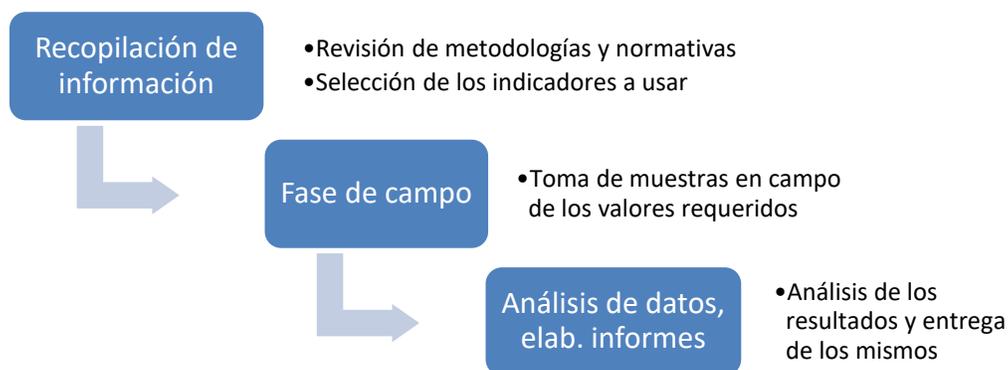
Fuente: Elaboración propia.

2.3 Etapas del proyecto

La metodología usada, se basa en los principios de sustentabilidad de las ciudades haciendo énfasis en las áreas verdes urbanas, por lo cual se analizan diferentes características ecológicas y socio-espaciales del Parque el Paraíso, para tener una secuencia lógica se realiza el proceso en tres etapas principales, cada etapa tiene diferentes puntos y buscan alcanzar unos objetivos puntuales.

Secuencia de la tesis en sus diferentes etapas.

Figura 2-8: Imagen de las etapas del proyecto.



2.3.1 Selección de los indicadores

En esta fase se realizó una búsqueda de material de apoyo, normativas que apliquen al desarrollo de los índices e indicadores, se ejecutó consultas a expertos en el tema (profesores y técnicos de la Universidad del Azuay) para una mejor comprensión de las variables a medir y las metodologías a utilizar. En esta etapa, definimos los indicadores que utilizaremos para evaluar el aporte de las áreas verdes urbanas, así como los insumos requeridos y la especificación de los tiempos y procedimientos a realizar. Es importante

mencionar que se tomaron en cuenta los indicadores que cumplían con algunas cualidades importantes:

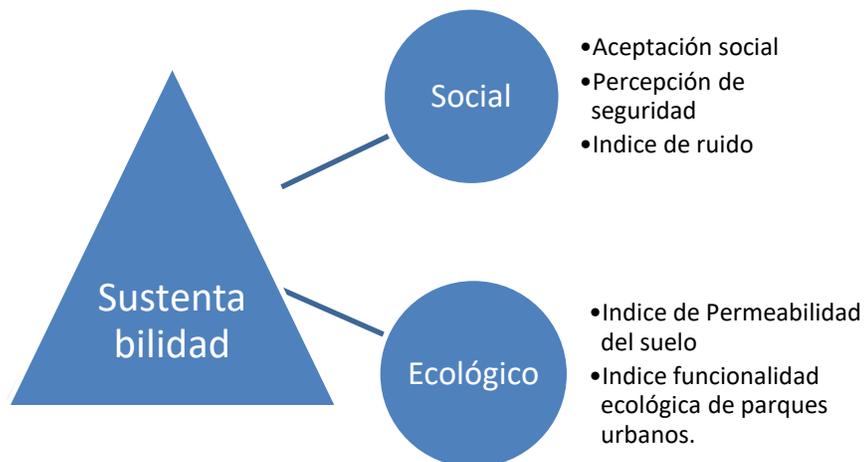
- Alcance: es indicador debe sintetizar el mayor número posible de condiciones o de distintos factores que afectan la situación descrita por dicho indicador. En lo posible el indicador debe ser globalizador.(Rada, 2007).
- Medible: debe ser medible en términos cuantitativos o cualitativos. La mayor utilidad de un indicador es poder hacer una comparación entre la situación medida y la situación esperada.
- Preciso: un indicador debe estar definido de forma precisa, debe ser inequívoco, es decir, no permite interpretaciones o dudas sobre el tipo de dato a recoger.
- Consistente: un indicador también debe ser consistente aún con el paso del tiempo. Si un indicador ha de proporcionar una medida confiable de los cambios en una condición de interés, entonces es importante que los efectos observados se deban a los cambios reales en la condición y no a cambios en el propio indicador.
- Sensible: es primordial que un indicador sea sensible. Un indicador sensible cambiará proporcionalmente y en la misma dirección que los cambios en la condición o concepto que se está midiendo (Organización de Estados Iberoamericanos, 2008).

Una vez analizados todos los indicadores disponibles y utilizando los criterios mencionados, se seleccionó los siguientes indicadores para analizar la sustentabilidad de parques urbanos.

La parte económica no presenta ningún indicador, esto debido a la dificultad de contar con los insumos necesarios para aplicar los indicadores al ser económicos y manejados por el estado. Esta información es de difícil acceso, dado que la mayoría de instituciones no cuentan con un manejo claro de los datos y hay poco apoyo para realizar este tipo de estudios.

Al inicio de este trabajo se realizó todo el proceso para solicitar datos básicos del parque como: consumo de agua, energía, recolección de basura, reciclaje. Sin embargo, ninguna autoridad encargada nos permitió acceder a estos valores, por los diferentes motivos expresados y se optó dejar a un lado esta esfera del desarrollo sustentable y realizar solo un acercamiento a la sustentabilidad de parques urbanos esperando que en un futuro y con los resultados alcanzados en este trabajo se pueda contar con el apoyo necesario para agregar esta esfera y tener un valor más real.

Figura 2-9: Representación esquemática de la construcción del Índice de sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia

1. **Permeabilidad del suelo:** la producción de la ciudad lleva consigo el sellado y la impermeabilización de buena parte del territorio que se urbaniza. Esto supone restringir de manera drástica la posibilidad de vida vegetada y, sin ella, la de multitud de organismos dependientes, aparte de consecuencias que tienen que ver con el microclima y el confort urbano, la isla de calor, el ciclo hídrico, la contaminación atmosférica, etc. (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2008).

El Índice Biótico del Suelo (IBS) es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio. Para ello se parte de la siguiente clasificación según su grado de naturalidad y permeabilidad.

Suelos con superficies permeables: son aquellos que se hallan en estado natural sin compactar y mantienen todas sus funciones naturales. Disponen de vegetación u ofrecen condiciones para que se pueda desarrollar. Se suelen encontrar en parques, jardines, parterres, suelos agrícolas, bosques, etc. Los lagos y ríos por su naturalidad también se consideran permeables.

Suelos con superficies semipermeables: son aquellos que sin estar en estado natural mantienen parcialmente sus funciones. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso de aire y agua. Han perdido total o parcialmente la función biológica. Por ejemplo, solares y terrenos descampados.

Suelos impermeables: se les ha destruido la estructura y funciones naturales, ya sea construyendo o bien pavimentando las calles, plazas, paseos, caminos, etc. Se pueden distinguir dos clases de este tipo de suelo, los suelos impermeables edificados y los no edificados. Se hace esta distinción, ya que estos últimos permiten la reapertura y renaturalización, con la sustitución por pavimentos permeables (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010).

Tabla 2-3: Tipos de superficie y su ponderación.

CROQUIS	TIPO DE SUPERFICIE	FACTOR	DESCRIPCIÓN
	superficies impermeables	0	Pavimento impermeabilizado respecto al agua y al aire. Sin funciones ecológicas. Como por ejemplo el asfalto, los adoquines, edificios, construcciones, etc.
	superficies impermeabilizadas parcialmente	0,3	Pavimentos que permiten el traspaso de aire y agua. Normalmente sin plantaciones. Como pavimentos de piedra, con caja de pavimentos de grava y arena.
	superficies semipermeables	0,5	Pavimento que permite el traspaso de aire y agua, e infiltración, con plantaciones. (Solares) Como pavimento de piedra, con caja de pavimento de grava/arena.
	espacios verdes sin conexión con suelo natural	0,5	Espacios con vegetación sobre parkings subterráneos, (eco-parkings) cubiertas verdes intensivas con menos de 80 cm. de tierra vegetal fértil.
	espacios verdes sin conexión con suelo natural	0,7	Espacios con vegetación con más de 80 cm de tierra vegetal fértil.
	espacios verdes con conexión con suelo natural	1	Suelos con estructura edafológica natural. En ellos se desarrolla flora y fauna.
	infiltración de aguas pluviales en m ²	0,2	Infiltración a las capas freáticas, a través de espacios verdes.
	verde vertical (hasta 10 metros)	0,3	Paredes y muros cubiertos de vegetación.
	cubiertas verdes	0,3	Azoteas cubiertas de vegetación que permiten recoger el agua de la lluvia. Extensivas o intensivas, con más de 80 cm. de tierra fértil

Clasificación del tipo de suelo y factor equivalente

Fuente: Agencia Ecológica de Barcelona, 2010.

Una vez que se obtiene el área de cada clasificación, se multiplica por su valor de ponderación a manera de obtener un valor que represente el aporte de este tipo de superficies dentro del parque, enmarcado en la capacidad del suelo de soportar los ciclos naturales. Los tipos de superficies que se integran dentro de este índice van en un orden de degradación de lo más natural a lo totalmente artificializado, pasando por tipos de

superficie que otorgan al suelo solo cierto tipo de cualidades para mantener sus ciclos naturales.

Fórmula de cálculo

$$IBS = [\sum (f_i \times a_i) / A_t]$$

Donde:

(f_i) Corresponde al factor de tipo de suelo.

(a_i) Es el área de la superficie de suelo.

(A_t) Es el área total de la zona de estudio.

Escala de valoración y rangos

Para obtener los rangos nos basamos en la metodología de la Agencia Ecológica de Barcelona (2010), en esta metodología se plantea un mínimo de 30% de suelo permeable y un deseable de 35%. Esta clasificación se aplica en ciudades desarrolladas y se categoriza por zonas de la ciudad; siendo el centro con un deseable de 35% y en la zona residencial o periferia de un 45%, se utiliza estas medidas para obtener nuestros rangos de valoración.

Tabla 2-4: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque del índice Permeabilidad del suelo.

Rangos	Porcentaje	Ponderación
0-0,25	Valor * 100	1
0,26-0,50	Valor * 100	2
0,51-0,75	Valor * 100	3
0,76-1	Valor * 100	4

Fuente: Elaboración propia

2. **Funcionalidad Ecológica de Parques Urbanos:** las áreas verdes urbanas (parques urbanos), juegan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad del ecosistema urbano, actuando como islas dentro de la matriz urbana. Son el soporte de la biodiversidad de las ciudades ya que dichos lugares son el refugio de animales y lugares de desarrollo de diferentes especies de plantas, también brindan a la sociedad servicios ambientales directos e indirectos. El índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos, se basa en los principios ecológicos (teoría de islas, sucesión ecológica, defragmentación, diversidad beta, estructura y composición de la vegetación, aislamiento), se centra en evaluar las características físico bióticas de los parques urbanos para medir la capacidad de albergar vida silvestre dentro de ellos. Se basa en los principios ecológicos básicos, tomando así 11 variables que exploran las características de estructura y composición de la flora presente, sumado a variables espaciales como la del área total y su ubicación dentro de la malla urbana, además variables antrópicas como infraestructura. Todos estos valores relacionados nos permiten tener un valor que expresa la capacidad de albergar vida silvestre dentro del parque, tomando en cuenta la presencia de diferentes estratos (árboles de porte grande, medianos y pequeños), lugares refugios, diferentes nichos ecológicos, agua, actividades antrópicas, capacidad de dispersión de las especies, entre otras.

Tabla 2-5: Variables del índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos.

VARIABLES	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE
Área	Cuanto más grande es el fragmento, más hábitats puede tener, es decir, más nichos para colonizar. En los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños.
Cobertura arbórea	Porcentaje de cobertura arbórea del área total. La cobertura de árboles favorece la instalación de aves típicamente forestales, raras en las ciudades.
Cobertura de arbustos	Porcentaje de cobertura arbustiva del área total. La riqueza de arbustos fomenta la riqueza y rareza de especies de aves, ya que proporciona hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.
Cobertura de césped	Porcentaje de cobertura de césped del área total. Fragmentos de césped o prado fortalece la presencia de aves propias de estos sistemas, sin embargo, un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.
Cobertura de agua	Porcentaje de superficie con agua dentro del parque. La presencia de un pequeño lago o superficie inundada dentro del parque incorpora un nuevo hábitat, éste puede atraer a numerosas especies
Número de árboles de porte grande	Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de más de 6 metros y una altura superior a los 15 metros
Número de árboles de porte medio	Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de entre 4 y 6 metros y una altura de hasta 15 metros
Número de árboles de porte pequeño	Diámetro de copa de menos de 4 metros y altura de menos de 6 metros

Diversidad de árboles y arbustos	Medida como el índice de Shannon-Weaver: $H = -\sum p_i \log_{10} p_i$.
Cobertura artificial	Porcentaje de superficie impermeable (camino, zonas pavimentadas o edificios). Las superficies descubiertas, principalmente el suelo pavimentado reduce la complejidad estructural reduciendo la capacidad para tener una gran riqueza de fauna. Además de crear defragmentación dentro del área total separando zonas naturales.
Distancia al hábitat fuente	Medida como la distancia en km al anillo verde (masa boscosa más cercana). El aislamiento respecto a espacios naturales periféricos tiene un efecto negativo con respecto al movimiento y dispersión de la biodiversidad urbana.

Fuente: Agencia Ecológica de Barcelona, 2010.

Fórmula de cálculo

$$I_f = A^{(0.15)} + B^{(0.12)} + C^{(0.12)} + D^{(0.05)} + E^{(0.06)} + F^{(0.05)} + G^{(0.05)} + H^{(0.05)} + I^{(0.2)} - J^{(0.1)} - K^{(0.05)}$$

F1

Donde

(A) = corresponde al área del parque

(B) = A la cobertura de árboles

(C) = A la cobertura de arbustos

(D) = A la cobertura de césped

(E) = A la cobertura de agua

(F) = Al número de árboles de porte grande

(G) = Al número de árboles de porte medio

(H)= Al número de árboles de porte pequeño

(I)= A la diversidad de especies de árboles y arbustos

(J)= A la cobertura artificial

(K)= Es la distancia al hábitat fuente.

Escala de valoración y rangos

Para sacar los rangos y la ponderación nos basamos en la metodología de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona del 2010, en la que especifica que los valores mínimos esperados del índice son de 7 puntos y los valores deseables son 9 puntos. Además, los valores sobre 10 son considerados como hábitat fuente o parques periurbanos dentro del cinturón verde, debido a que presentan características físico bióticas y espaciales muy cercanas a bosques naturales. Cabe recalcar que el valor del índice puede llegar hasta valores cercanos a 13, lo cual se acercaría o se convertiría en un bosque natural, sin embargo, para las zonas verdes urbanas los valores oscilan entre 7 y 10 puntos y más de 10 para las zonas periurbanas o cinturón verde de las ciudades.

Tabla 2-6: Rangos de valores para parques urbanos, Funcionalidad Ecológica de Parques Urbanos.

	Parque central	Parque Medio	Parque residencial
Objetivo mínimo	7	7,3	7,5
Deseable	7,5	8,5	9

Fuente: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2010.

Cabe resaltar que este índice se usa en parques mayores a 1 ha en las grandes ciudades debido a que el índice evalúa las características de composición y estructura de la

vegetación. Toman estas características como esenciales para poder albergar a fauna nativa. Por esta razón este índice nos expresa la capacidad del parque para poder albergar fauna de una forma indirecta. Pues, aunque no se toman datos de fauna directamente, se evalúa el lugar y las zonas de vida donde pueden estos pueden vivir, además de evaluar qué tipos de recursos ofrece esta zona y los posibles impactos que se tienen dentro del parque. Por lo tanto, parques muy pequeños no presentan las condiciones para mantener una cantidad suficiente de suelo que albergue especies vegetales. Además, al ser parques muy pequeños presentan un gran efecto de borde que disminuye el resto de características como diversidad y aumenta el efecto de la malla urbana dentro del parque.

En el caso de ciudades pequeñas como Cuenca se puede aplicar a parques menores a 1 hectarea debido a que la ciudad de Cuenca presenta más del 80% de parques urbanos menores a 1 ha, por lo tanto, si deja de lado estos parques se perdería la información de la mayoría de los sectores, adicionalmente, los parques de bolsillo de la ciudad de Cuenca son muy poco intervenidos y tienen una variedad considerable de especies vegetales, teniendo en cuenta que se aplica el índice a parques pequeños o parques de bolsillo, los grandes parques como el del Parque el Paraíso, pueden actuar como hábitats fuente dadas sus características presentadas (localización y caracterización del parque el paraíso).

La aplicación del índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos, se basa en las 11 variables explicadas anteriormente, que son elevadas a diferentes potencias, entre valores de 0,2 a 0,05. Dependiendo del impacto que tiene cada variable al aporte total del parque. Basados en los principios ecológicos mencionados, al índice ha sido aplicado en estudios en Europa, sobre todo en ciudades de España, este índice es comprobado y replicado en varias ciudades con la formula expresada (ver formula F1) con lo cual se tiene una confiabilidad total al aplicar este índice, también fue utilizado en un estudio previo realizado en la ciudad de Cuenca, con lo cual se asegura que la fórmula utilizada esta correctamente adaptada para la ciudad de Cuenca.

Tabla 2-7: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice funcionalidad ecológica de parques urbanos.

Rangos	Porcentaje	Ponderación
0-7=1	Valor * 100	1
7-7,5=2	Valor * 100	2
7,51-9=3	Valor * 100	3
>9,1 =4	Valor * 100	4

Fuente: Elaboración propia

- Índice de ruido:** el ruido se define como un sonido excesivo y molesto que afecta a los niveles de habitabilidad de una ciudad y a la salud pública de la población (Agencia Ecológica de Barcelona, 2010). Dado el aumento de ruido en las ciudades y el impacto potencial que tiene en la salud, algunas instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), han definido a la contaminación auditiva como el tercer problema ambiental de mayor relevancia en el mundo (Pacheco, et al, 2009).

Figura 2-10: Niveles de ruido medios en db, de diferentes actividades y limites establecidos por diferentes instituciones.

- 0 → Nivel mínimo de audición.
- 10-30 → Nivel de ruido bajo equivalente a una conversación tranquila.
- 30-50 → Nivel de ruido bajo equivalente a una conversación normal.
- 55 → Nivel de confort acústico establecido en España
- 65 → Nivel máximo permitido de tolerancia acústica establecido por la OMS.
- 65- 75 → Ruido molesto equivalente a una calle con tráfico, televisión alta...
- 75-100 → Inicio de daños en el oído que produce sensaciones molestas y nerviosismo.
- 100-120 → Riesgo de sordera
- 120 → Umbral de dolor acústico
- 140 → Nivel máximo que el oído humano puede soportar.

Fuente: Ceuta, 2005.

El ruido ambiental es monitoreado en diferentes ciudades y se usa para realizar mapas de ruido y encontrar las zonas críticas de las ciudades.(Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006), por lo cual los países están implementando normativas ambientales con respecto al ruido ambiental en las urbes, actualmente Ecuador cuenta con una normativa de confort acústico, sin embargo en dicha normativa no se tiene considerada las áreas verdes urbanas, pero países vecinos como Colombia si tienen dentro de su normativa dichas áreas.

Tabla 2-8: Límites de ruido permitido en la legislación colombiana.

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB (A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación Agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente:(Ministerio del Medio Ambiente, 2006).

Variables a medir

Leq (dBA): La media de decibeles medidos

Lmín (dBA): La cantidad mínima de decibeles medidos

L máx (dBA): La cantidad máxima de decibeles medidos

Una vez se obtiene todas las mediciones se saca un promedio de los monitoreos diarios por estación separando la nocturna, después se saca un valor promedio de cada estación en todos los días monitoreados y se calcula la siguiente fórmula.

Fórmula de cálculo:

$$CA = \sum Leq(est) / Num.est$$

Donde

Leq(est)= Los decibeles medios de cada estación

Num.est= Al número de estaciones monitoreadas.

Escala de valoración y rangos

Basados en la Legislación Ambiental de Colombia (Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial., 2006) y la Legislación del Ecuador (Delgado & Martínez, 2015), los rangos de ruido permitidos en ambos países para las diferentes actividades antrópicas en las ciudades, obtuvimos los siguientes rangos para nuestro estudio. Para los porcentajes de aporte a la sustentabilidad se dividió en cinco grupos, esto basados en el límite mínimo y máximo utilizado en las legislaciones de ambos países. Donde se tiene un mínimo de 55 decibeles, en el día para las diferentes actividades antrópicas y un máximo de 80 decibeles permitidos para las actividades antrópicas. Con lo cual estos pasarían a ser los límites superiores e inferiores de nuestra tabla.

Tabla 2-9: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice de ruido.

Rangos decibeles	Porcentaje	Ponderación
<55	50-55 (80-100%)	4
55,01-60	55,01-60 (60-80)	3
60,01-65	60,1-65 (40-60)	2
65,01-70	65,01-70 (20-40)	1
70,01-80	70,01-80 (0-20)	

Fuente: Elaboración propia.

4. **Percepción de seguridad:** la percepción de la seguridad por parte de los usuarios es vital para el mantenimiento y manejo de las áreas verdes urbanas, la percepción de la seguridad está ligado a diferentes factores; presencia de actividades que atraigan más personas, personal de seguridad público o privado y un adecuado uso del espacio verde en su disposición de implementos (Mínguez, et al, 2013). Este indicador mide la sensación del ciudadano frente a condiciones de seguridad o inseguridad en su entorno, tanto desde el punto de vista emocional (miedo, rabia, ansiedad, etc.) como institucional (desconocimiento, desconfianza, incertidumbre, etc.) todo enmarcado en sus entornos de vida (Fraile, 2007). Para obtener este indicador se realizaron encuestas a los visitantes del parque (**ver anexo B**).

Fórmula de calculo

$$\frac{(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\#muestra}$$

Donde:

A= Categoría de Muy Seguro

B= Categoría de Seguro

C= Categoría de Inseguro

D= Categoría de muy Inseguro

Escala de valoración y rangos

Para obtener un valor de aporte a la sustentabilidad de este indicador se realizan rangos, dividido en cuatro valores iguales, los mismos que van de 1 a 4 para la sumatoria final y en el caso del porcentaje es el valor obtenido por 100, de esta manera obtenemos un porcentaje de aporte. Para esta clasificación nos basamos en la metodología propuesta por (Palacios, 2002).

Tabla 2-10: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque Índice Percepción de seguridad.

Rangos	Porcentaje	Ponderación
0-0,25	Valor*100	1
0,26-0,50	Valor*100	2
0,51-0,75	Valor*100	3
0,76-1	Valor*100	4

Fuente: Elaboración propia.

- Satisfacción social:** Es la aprobación que le dan los usuarios a las instalaciones y servicios que presta el parque en sus diferentes atracciones, la satisfacción social hace referencia a que tan a gusto se sienten las personas con el estado actual del parque, denota que el manejo que le dan las autoridades al mismo es exitoso por lo tanto atrae

a la gente y funciona como un punto importante de esparcimiento y relajación de la ciudadanía. (Jornet i Jovés, 2008). Para obtener este indicador se realizaron encuestas a los visitantes del parque. **(ver anexo B)**.

Fórmula de calculo

$$\frac{(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\#muestra}$$

Donde:

A= Categoría de Muy (Satisfecho, Seguro)

B= Categoría de (Satisfecho, Seguro)

C= Categoría de Insatisfecho

D= Categoría de muy Insatisfecho

Escala de valoración y rangos

Para obtener un valor de aporte a la sustentabilidad de este indicador se realizan rangos divididos en cuatro valores iguales, los mismos que van de 1 a 4, para la sumatoria final en el caso del porcentaje es el valor obtenido por 100 a, de esta manera se obtiene un porcentaje de aporte. Para esta clasificación nos basamos en la metodología propuesta por (Palacios, 2002).

Tabla 2-11: Tabla de rangos y su ponderación para su aporte a la sustentabilidad del parque índice Satisfacción social.

Rangos	Porcentaje	Ponderación
0-0,25	Valor*100	1
0,26-0,50	Valor*100	2
0,51-0,75	Valor*100	3
0,76-1	Valor*100	4

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Análisis integrado

Como ya se mencionó la visión de sustentabilidad es un enfoque multidimensional que abarca la parte ambiental, social y económica. Por lo cual para tener una perspectiva integral es necesario utilizar metodologías que permitan abarcar todas nuestras variables. Se propone utilizar una estructura analítica como la propuesta por Vélez (2009), en la cual se utiliza una matriz que contiene cada variable permitiéndonos estimar el significado o el aporte de cada indicador a la sustentabilidad, cuantificándolo como un porcentaje con respecto al conjunto o total y se seleccionó este método gracias a su elasticidad para adaptarse a cambios en cuanto al número total de variables que se puede utilizar.

Además, al tener una estructura analítica detallada nos permite replicarla en diferentes estudios para poder tener una información sistematizada, al trabajar con un enfoque de sustentabilidad es primordial contar con una estructura que permita equiparar las diferentes esferas en valores que sean comparables al momento de analizarlos en conjunto, pues como ya se mencionó trabaja con varias visiones y en nuestro caso es una aproximación a la sustentabilidad del parque basada en las características bio-físicas y de uso social, como estas repercuten en la parte económica en el manejo del parque, sin embargo, se espera que a futuro se puedan agregar más variables como las económicas, para obtener un valor más integral. Este método nos permite estimar el aporte de cada variable a la sustentabilidad, cuantificándolo como un porcentaje con respecto al total o con una valoración ponderada, lo cual nos ayuda a entender de mejor manera la contribución de cada variable usada. Otra característica importante para usar este método, es que al no tener modelos matemáticos complejos, se puede aplicar por parte de las

autoridades ambientales que tengan un conocimiento limitado del área, lo cual es sumamente importante si se quiere trabajar desde la gestión ambiental con autoridades políticas y en ciudades sin mucho capital económico. A continuación, se presenta la tabla con el análisis propuesto.

En efecto, a partir del análisis propuesto en la Tabla 2-10, será posible evaluar la sustentabilidad del parque, igualmente, se podrá calificar o juzgar el estado de uno u otro indicador en sí mismo, e identificar las variables críticas en cada caso, como factores que inciden o explican, en parte, la situación socio-económica o ambiental reflejada en la matriz de análisis.

En este caso se considera que todos los indicadores utilizados poseen el mismo peso al momento de evaluar la sustentabilidad debido a que cada indicador expresa un valor que es complementario a los otros. En la parte ambiental la permeabilidad del suelo tiene las siguientes características: expresa cuanto aporte tiene el parque para retención de aguas lluvia, mantenimiento de la vegetación que soporte fauna, la cantidad de espacio que se tiene en el parque para la implementación de infraestructura. También, se relaciona con el índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos, el cual toma en cuenta la estructura y composición de la vegetación instalada en el parque. Además, las características como de ubicación y el área del parque se relaciona a su vez con la percepción de seguridad de los visitantes y la satisfacción social. Pues como se mencionó antes, las grandes superficies naturales y la vegetación compleja atrae en gran parte a los visitantes pero es un punto a considerar al momento de la percepción de seguridad de los mismos.

Al ser una propuesta nueva el unir estos indicadores, no se tiene calibrado el índice en general. Se plantea dar un mismo peso a todas las variables utilizadas y en un futuro con datos más sólidos obtenidos en diferentes investigaciones se puede afinar este índice con diferentes pesos de las variables.

Tabla 2-12: Tabla con las fórmulas, y escalas de cada índice a utilizar.

Indicador	Formula de obtención	Requerimientos iniciales	Escala de valoración	Esfera del desarrollo sustentable	Fuente
Permeabilidad del suelo	$IBS = [\sum (fi \times ai) / At]$ Donde: (fi): Factor del tipo de suelo (ai): Área del suelo (At): Área total de la zona de estudio	-Factor del tipo de suelo. -Área total del parque -Área de cada tipo de suelo	La escala va de 0 a 1. Donde: Suelos impermeables 0 Suelos permeables 1	Ecológico	(Agencia ecológica de Barcelona, 2010)
Funcionalidad Ecológica de parques Urbanos	$If = A^{(0.15)} + B^{(0.12)} + C^{(0.12)} + D^{(0.05)} + E^{(0.06)} + F^{(0.05)} + G^{(0.05)} + H^{(0.05)} + I^{(0.2)} - J^{(0.1)} - K^{(0.05)}$	-Evaluación del parque para definir los tipos de estructura -Área de cada tipo de cobertura	Escala Objetivo mínimo: 7 Deseable: 9	Ecológico	(Agencia Ecológica de Barcelona, 2010)
Índice de ruido	Leq (dBA) Lmín (dBA) L máx (dBA) L 10 ruido intrusivo (dBA) L 90 ruido de fondo (dBA)	-Equipo Sonómetro QUEST TECHNOLOGIES SERIAL N°. BKG030036 nivel de presión sonora promedio (Lavg). El nivel de presión sonora máximo (Lmáx) y el nivel de presión sonora mínimo (Lmín). -Nivel medio equivalente (LAeq).	Normativa ecuatoriana vigente, Normativa Colombiana en el caso de no tener una Ecuatoriana para Áreas verdes urbanas.	Social	(Delgado & Martínez, 2015) (Posada, et al, 2009) (Szeremeta & Zannin, 2009) (Carvalho & Dias, 2012)
Percepción de seguridad	$\frac{(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\#muestra}$	-Determinar la muestra a tomar	Se mide en Porcentaje	Social	(Palacios, 2002)

		-Realizar las encuestas -Tabular los datos			
Satisfacción social	$\frac{=(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\# \text{ muestra}}$	-Determinar la muestra a tomar -Realizar las encuestas -Tabular los datos	Se mide en Porcentaje	Social	(Palacios, 2002)

Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Toma de datos

Se tomaron los datos requeridos para los indicadores entre los meses de diciembre del 2017 hasta abril del 2018 en la ciudad de Cuenca. Se realizó primero la toma de las mediciones de ruido (el equipo era prestado de la Universidad del Azuay y se dependía de la disponibilidad del mismo) durante la medición del ruido dentro del parque. Después, se realizaron las encuestas en los diferentes horarios y días de la semana para el índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos. Para el índice de permeabilidad del suelo se trabajó con fotografías de drones de la Universidad del Azuay (2 de septiembre del 2016 y la segunda del 31 de julio del 2017) y se realizaron puntos de control para confirmar las zonas que no estaban claramente definidas.

En la fase de campo se contó con la ayuda de investigadores de la Universidad del Azuay (técnicos del IERSE y del Herbario Azuay). Además, se trabajó conjuntamente con la EMAC-EP, los que nos colaboraron con los permisos para realizar los estudios y con el apoyo en logística y seguridad para los ingresos al parque especialmente en los monitoreos de ruido que se realizaban durante la noche.

Tabla 2-13: Materiales utilizados y las instituciones que colaboraron en el proyecto

Materiales	Institución
Fotografías aéreas (Dron)	Universidad del Azuay (IERSE)
GPS	Propio
Base de datos de árboles	Universidad del Azuay (IERSE)
Laboratorios	Universidad del Azuay (herbario Universidad del Azuay)
Sonómetro (Equipo para medir el ruido ambiental)	Universidad del Azuay (IERSE)
Guía de flora de la ciudad	Universidad del Azuay (herbario Universidad del Azuay)
Permisos para coleccionar muestras	EMAC-EP

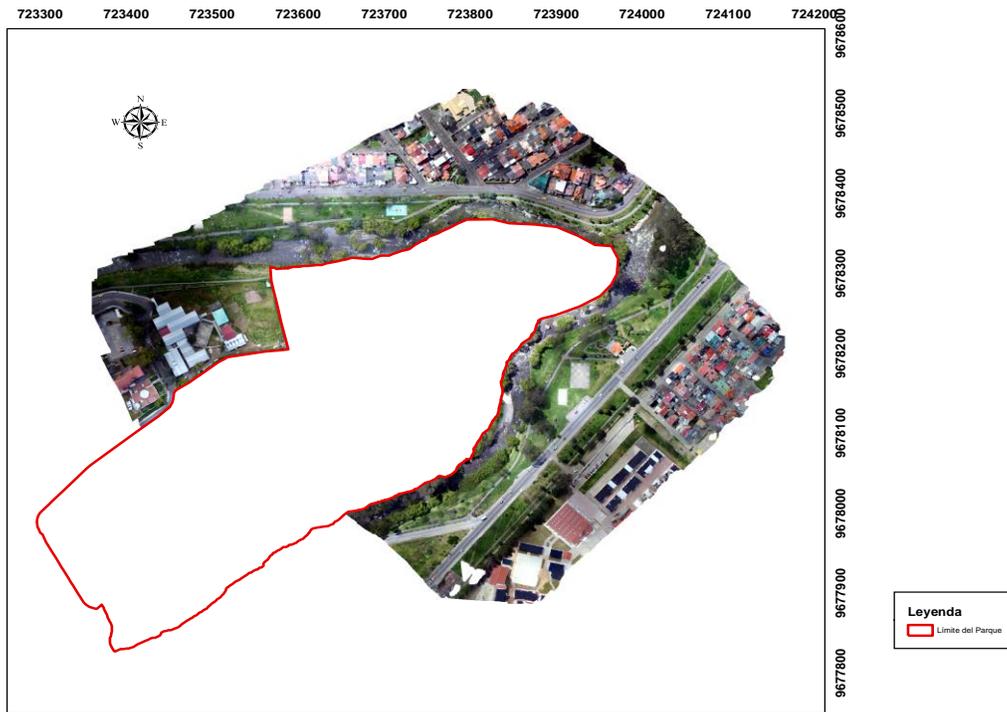
Logística y seguridad	EMAC-EP
Cámara fotográfica	Propio
Equipo de campo complementario	Propio
Materiales de Oficina	Propio

Fuente: Elaboración propia.

Permeabilidad del suelo: Para este indicador se trabajó con fotografías tomadas por el dron de la Universidad del Azuay, se trabajó con dos fotografías la primera del 2 de septiembre del 2016 y la segunda del 31 de julio del 2017. Esto debido a que las fotos se complementaban, además que permitían tener una mejor referencia de ciertos puntos que eran de difícil comprensión con una sola foto. Para obtener las áreas de cada tipo de suelo, se trabajó con el programa Arcgis 10.3.1. Y se realizaron visitas de campo para verificación de áreas y para agregar nuevas áreas que fueron de difícil interpretación en las fotografías.

Figura 2-11: Imágenes del dron de la Universidad del Azuay.





Fuente: Elaboración propia

Funcionalidad ecológica de parques Urbanos: al requerir de varios insumos se trabajó por partes, las mismas comprendieron la digitalización de las fotografías aéreas del dron de la Universidad del Azuay, en las cuales se obtuvo las áreas del parque, los porcentajes de las diferentes coberturas; artificial, de árboles, de arbustos, de césped, de agua. En esta etapa se realizaron visitas al parque para obtener puntos de control y verificación de las diferentes áreas. Una vez obtuvimos esta información se procedió a realizar el inventario de los árboles divididos en las tres categorías (**ver tabla 2-3**), para la diversidad de árboles y arbustos se trabajó con los técnicos del Herbario de la Universidad del Azuay, además se utilizó la base de datos que ellos nos compartieron del proyecto de árboles de los parques de la ciudad realizado por el Instituto de estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE) de la Universidad el Azuay. La parte de las riberas y la zona boscosa no estaba dentro de este proyecto por lo cual se trabajó en estas zonas para completar los datos de las especies que no se tenían registradas y el número de individuos de cada especie, con lo cual se obtuvo el inventario en todos los sectores del parque. Finalmente, se tomó la distancia al hábitat fuente (Kilometro) en Google Maps, basados en el parche

de bosque natural más cercano al parque. Una vez finalizado este trabajo se tabuló todos los datos con la ayuda del programa Excel y se ejecutó el índice (**ver tabla 4-2**).

Índice de ruido: se realizaron visitas al parque y consultas a expertos (profesores de la Universidad del Azuay), para determinar las estaciones de monitoreo, que terminaron siendo 9, distribuidas por todo el parque.

Tabla 2-14: Ubicación estaciones de monitoreo de ruido.

Puntos	Desc. Punto	Zona	Coordenada X	Coordenada Y
P1	Parqueadero principal	Parqueaderos	723316	9678009
P2	Entrada lateral unión de senderos	Recreación Activa	723489	9678111
P3	Canchas de futbol	Recreación Activa	723466	9677907
P4	Zona de Bares	Bares y servicios	723500	9678020
P5	Máquinas de ejercicios y Juegos para niños	Recreación Activa	723606	9678005
P6	Isla	Recreación pasiva	723731	9678095
P7	zona de descanso	Recreación pasiva	723685	9678176
P8	Bosque	Bosque	723865	9678305
P9	Matorrales y sendero	Bosque/recreación activa	723610	9678285

Fuente: Elaboración propia

Para el monitoreo se utilizó el equipo (QUEST TECHNOLOGIES SERIAL N°. BKG030036) prestado por la Universidad del Azuay, el mismo se colocó a una altura de 1,5 m para imitar al del oído humano. Las mediciones se realizarán por 5 minutos en cada punto con el fin de cubrir todo el parque en un día. Se realizaron 6 monitoreos diarios (7 am; 10 am,

1 pm, 3 pm 5 pm 9 pm), por una semana completa (del 6 al 13 de Enero del 2018), con el fin de obtener valores por cada día de la semana en una semana normal del año, se evitó tomar las muestras días festivos o en lluvias, para seguir la norma Ecuatoriana de mediciones sonoras y tener una metodología base, se utiliza la misma metodología que de Delgado & Martínez (2015). Dada que la normativa ecuatoriana no tiene definido un máximo de ruido en decibeles permitido para las áreas verdes urbanas, se utilizó la legislación del vecino país Colombia que tiene una normativa similar a la del Ecuador y cuneta con una categoría de áreas verdes urbanas.

Figura 2-12: Estaciones de monitoreo de ruido.







Fuente: Elaboración propia

Percepción de seguridad para obtener este índice se realizaron encuestas a los visitantes del parque en diferentes días de la semana y a en diferentes horarios, (**ver anexo B**), para obtener el número de encuestas que se necesitaba se utilizó una fórmula para obtener el tamaño de la muestra. (Ver ecuación 3.1).

¿Se siente usted seguro en el parque?

Muy Seguro () Seguro () Inseguro () Muy inseguro ()

Satisfacción social: para obtener este índice se realizaron encuestas a los visitantes del parque en diferentes días de la semana y a en diferentes horarios, **(ver anexo B)** para obtener el número de encuestas que se necesitaba se utilizó una fórmula para obtener el tamaño de la muestra (ver ecuación 3.1).

¿Qué tan satisfecho se siente usted con el parque?

Muy Satisfecho () Satisfecho () Insatisfecho () Muy insatisfecho ()

Una vez obtuvimos el tamaño de la muestra, realizamos el diseño de la encuesta, la cual consto de 7 preguntas; 2 de ellas abiertas; las 5 restantes, de opción múltiple. **(Ver anexo B)**, posterior a realizar las encuestas se tabulo todos los datos para aplicar las fórmulas correspondientes y obtener el índice, se utilizó la metodología a partir de una ponderación por convenio basada en el estudio de Palacios (2002).

Fórmula

$$\frac{n = Z^2 P(1-P)}{e^2} \quad (3.1)$$

Donde:

Z es el valor de la distribución normal estándar.

P es una proporción poblacional.

e es el error máximo permisible.

Figura 2-13: Blga. Priscila Calderón encuestando.



Fuente: Elaboración propia

Todas las fórmulas a usarse para la obtención de los análisis se muestran a continuación.

Tabla 2-15: Índices con sus valores referenciales y de ponderación para un valor de sustentabilidad.

Característica	Indicador	Valor de referencia/escala	Valor actual	Valor de sustentabilidad (%)	Valor sustentabilidad ponderado
Funcionalidad ecológica	Permeabilidad del suelo	(IBS _R) (uni) 0-0,25 =1 0,26-0,50 =2 0,51-0,75 =3 0,75-1 =4	IBS _R = $[\sum (f_i \times a_i) / A_t]$	IBS _R /IBS _C * 100	1,2,3,4
Funcionalidad ecológica	Funcionalidad Ecológica de parques Urbanos	(I _{fR}) (uni) 0-7=1 7-7,5=2 7,5-9=3 >9 =4	I _{fR} = $A^{(0.15)}+B^{(0.12)}+C^{(0.12)}+D^{(0.05)}+E^{(0.06)}+F^{(0.05)}+G^{(0.05)}+H^{(0.05)}+I^{(0.2)}-J^{(0.1)}-K^{(0.05)}$	IFE _R /IFE _C * 100	1,2,3,4
Funcionalidad social	Índice de ruido	(CA _R)(dBA) 70,01-80 =1 65,01-70 =2 55-65 =3 <55 =4	CA _R Leq (dBA) Lmín (dBA) L máx (dBA) L 10 ruido intrusivo (dBA) L 90 ruido de fondo (dBA)	50-55 (80-100%) 55,01-60 (60-80) 60,1-65 (40-60) 65,01-70 (20-40) 70,01-80 (0-20)	1,2,3,4
Funcionalidad social	Percepción de seguridad	(PSAS _R)(%) 0-0,25 =1 0,26-0,50 =2 0,51-0,75 =3 0,76-1 =4	PSAS _R = $\frac{(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\#muestra}$	PSAS _R /PSAS _C * 100	1,2,3,4
Funcionalidad social	Satisfacción social	(PSAS _R)(%) 0-0,25 =1 0,26-0,50 =2 0,51-0,75 =3 0,76-1 =4	PSAS _R = $\frac{(A\% \times 4) + (B\% \times 3) + (C\% \times 2) + (D\% \times 1)}{\# muestra}$	PSAS _R /PSAS _C * 100	1,2,3,4
				Σ (valor de sustentabilidad en %)	Σ (valores /20)

3. Resultados

- La permeabilidad del suelo en la **tabla 3-1**, presenta los resultados del parque el Paraíso, el cual se obtiene de multiplicar el área de cada tipo de suelo, por un factor de ponderación respectivo expresado en la **tabla 2-3**. Este proceso nos permite encontrar el valor general de permeabilidad del suelo.

Tabla 3-1: Tipos de suelo y factor de ponderación de cada tipo.

Tipo de suelo	Área (ha)	Factor de Ponderación
Impermeables	0,73	0
Espacio verde sin conexión	0,04	0,7
Impermeabilizadas parcialmente	0,56	0,3
Semipermeable	0,05	0,5
Suelo Natural	13,64	1
Área total	15,96	
Permeabilidad del suelo		0,81

Fuente: Elaboración propia.

- En cuanto a la permeabilidad del suelo, obtuvimos un valor de 0,81. El cual es un valor alto dentro de un parque urbano, que se espera que tenga un valor cercano a los 0,35. Esto se debe básicamente a la gran cantidad de suelo natural que tiene el parque 13,64 ha, sumado a esto la poca infraestructura dentro del mismo (0,73 ha), que se resume

en poco espacio impermeabilizado, además las caminerías son de un material (piedrilla), que permite el paso del agua y aire al suelo, sin embargo, no contiene vegetación por su uso constante.

Se presenta la **figura 3-1**, donde se observan los tipos de suelos presentes en el parque el Paraíso.

Figura 3-1: Parque el Paraíso y los tipos de suelo.



Fuente: Elaboración propia.

- La **tabla 3-2**, muestra las variables utilizadas para determinar el valor del índice de funcionalidad ecológica de parques urbanos en el cual se analizó 11 variables en total.

Tabla 3-2: Valores de las variables utilizadas para obtener el Índice de Funcionalidad Ecológica del parque.

Variable	Descripción	Medidas	Unidad de medida
A	Área	15,96	Hectáreas
B	Cobertura Arborea	24,25	Porcentaje
C	Cobertura arbustos	15,16	Porcentaje
D	Cobertura césped	47,58	Porcentaje
E	cobertura agua	6,73	Porcentaje
F	Num. árboles grandes	525	Individuos
G	Num. árboles medios	668	Individuos
H	Num. árboles pequeños	1790	Individuos
I	Shannon	3,35	unidad
J	Cobertura artificial	6,38	Porcentaje
K	Distancia hab. Fuente	2,2	Kilómetros
	funcionalidad ecológica	9,94	

Fuente: Elaboración propia

- El índice de Funcionalidad Ecológica obtuvo un resultado de 9,94, lo cual es un valor alto para parques urbanos y está acercándose a los valores esperados para una zona considerada como parte del cinturón verde de la ciudad. Dentro de este indicador el valor del parque el Paraíso demuestra su gran aporte natural a las áreas urbanas

dentro de la ciudad debido a las grandes cantidades de áreas verdes presentes en el parque, variables B, C, D y E, el poco espacio de superficies antropogénicas variable J, sumada a la gran diversidad vegetal (variable I), de árboles y arbustos presentes y la gran dimensión del parque (**ver anexo A**). Este índice recoge varias medidas de estructura y composición de la flora presente en el parque. En su análisis otorga factores de prioridad a las diferentes variables, donde los factores como la dimensión tienen un valor preponderante, y valores que le restan valor el parque como superficie antrópica tienen una valoración menor.

- La **tabla 3-3**, expresa los resultados para el índice de ruido, que analizó los niveles de ruido medio medido en decibeles (db), de cada estación del parque. Además, se realizó una medición del ruido medio por cada día.

Tabla 3-3: Niveles de ruido medio por estaciones.

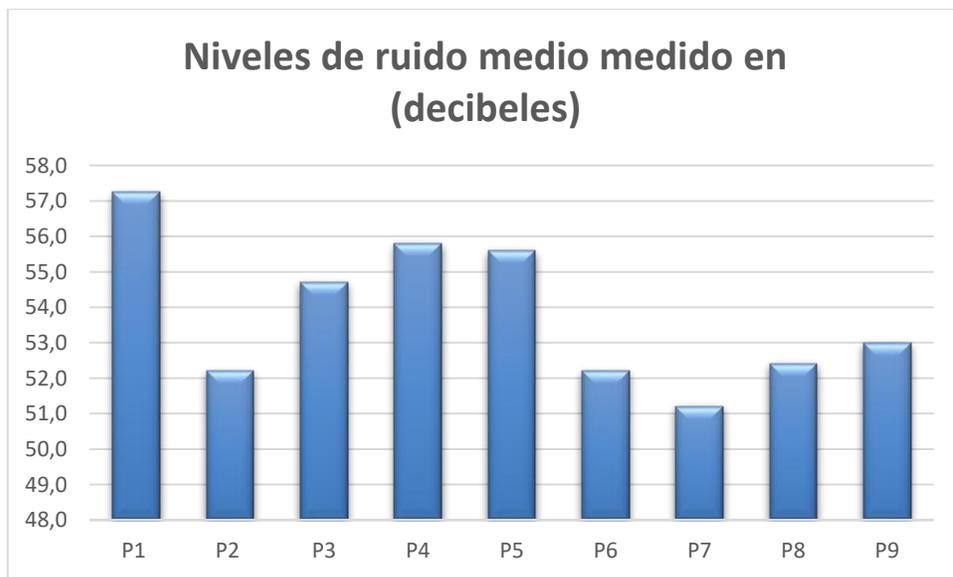
Ruido medido en decibeles (db)			
Días	decibeles (Media)	Estaciones	decibeles (Media)
Sábado	54,0	P1	57,2
Domingo	54,5	P2	52,2
Lunes	53,3	P3	54,7
Martes	53,2	P4	55,8
Miércoles	54,4	P5	55,6
Jueves	53,3	P6	52,2
Viernes	54,0	P7	51,2
Niveles Bajos		P8	52,4
Niveles altos		P9	53,0

Fuente: Elaboración propia.

- Se obtuvo un promedio de 53,8 db, de ruido dentro del parque en las 9 estaciones de muestreo, en todos los días de la semana; lo cual es un valor relativamente bajo, tomando en consideración que los niveles permitidos para parques urbanos, es 65 db en el día y 55 db en la noche. Además, es importante mencionar que los niveles de ruido máximo permitido en zonas urbanas, son de 80 db. El día más ruidoso del parque fue el Domingo con 54,5 db. Mientras que el más tranquilo fue el martes con 53,2 db. Para las estaciones de monitoreo la de mayor intensidad fue P1 (Parqueadero principal) y la más tranquila p7 (zona de descanso).

A continuación, se presenta la **figura 3-2**, con los decibeles de cada estación en promedio, basados en los decibeles medios de cada punto.

Figura 3-2: Niveles de ruido por punto de muestreo, con promedios.



Fuente: Elaboración propia.

- La **tabla 3-4**, deja ver los resultados de los indicadores de satisfacción social y percepción de seguridad, para obtener estos resultados se realizaron un total de 97 encuestas, con un total de 50 mujeres y 47 hombres entrevistados (**ver anexo C**).

Tabla 3-4: Se muestran los resultados de las encuestas y los valores obtenidos.

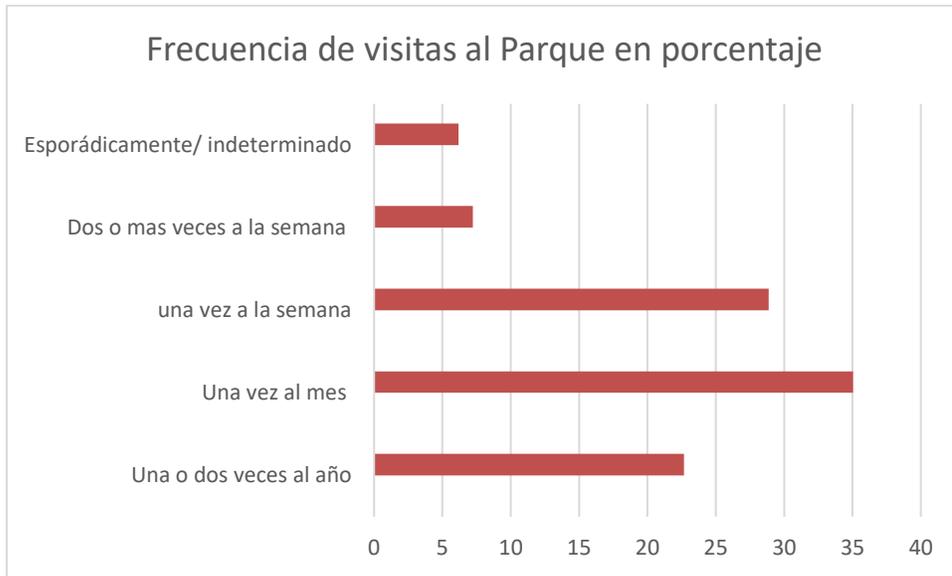
Satisfacción social		Percepción de Seguridad	
Muy satisfecho	39	Muy seguro	77
Satisfecho	58	Seguro	0
Insatisfecho	0	Inseguro	14
Muy insatisfecho	0	Muy inseguro	6
Satisfacción social (%)	0,82	Percepción de Seguridad (%)	0,85

Fuente: Elaboración propia.

- El indicador de satisfacción social obtuvo un valor de 0,82% lo cual expresa que más de las tres cuartas partes de los visitantes se sienten satisfechos con las instalaciones del parque. Mientras que, para el indicador de percepción de seguridad del parque, obtuvimos un valor de 0,85%, que demuestra que la mayoría de los visitantes se sienten seguros dentro del parque. Después de analizar las preguntas puntuales que contienen estas consideraciones en las encuestas realizadas a los visitantes del parque.
- Además, se obtuvieron datos indirectos al uso del parque por parte de la sociedad en general, donde se obtuvo información sobre la frecuencia con la que la gente visita el parque (**figura 3-3**). Es importante mencionar que al preguntar el sector de donde visitan el parque se obtuvo que de las 36 parroquias del Cantón Cuenca 22 de ellas

estaban representadas por los visitantes, además de contar con personas que provienen de otros cantones de la provincia e incluso de provincias vecinas (**ver anexo C**).

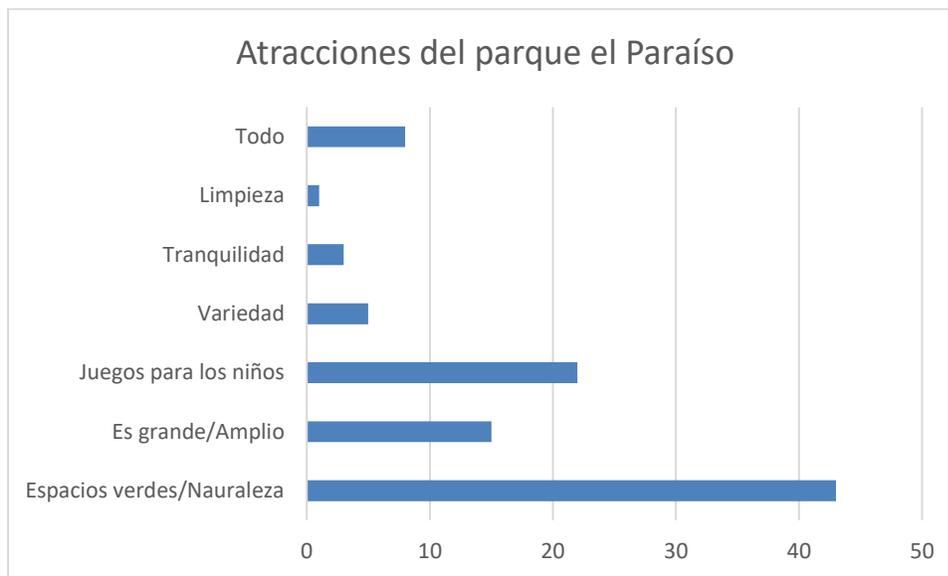
Figura 3-3: Frecuencia de visitas al Parque el Paraíso.



Fuente: Elaboración propia.

- Como se observa en la **figura 3-3**. Se obtuvo que el 35,1% de los entrevistados visitan el parque por lo menos una vez al mes, el 28,9% lo hace una vez a la semana, el 22,7% una vez al año mientras que el 7,2% lo hace más de una vez a la semana y el 6,2% esporádicamente (**ver anexo C**).
- En la **figura 3-4** se presenta los resultados de las principales atracciones del parque para los visitantes.

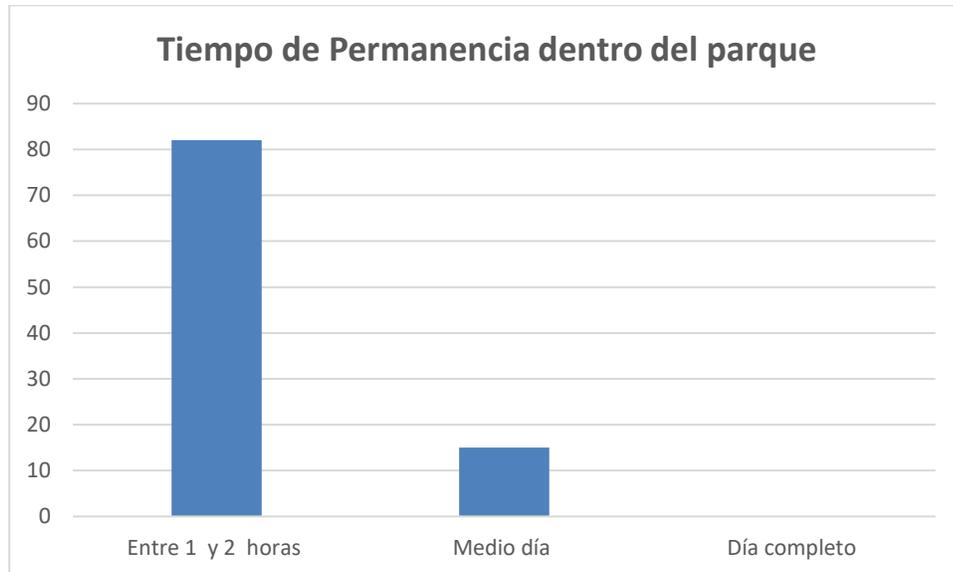
Figura 3-4: Atracciones del parque para los visitantes del parque el Paraíso.



Fuente: Elaboración propia.

- En la **figura 3-5** se presenta los resultados del tiempo de permanencia de los visitantes al parque el Paraíso.

Figura 3-5: Tiempo de permanencia en el parque el Paraíso.



Como se expresa en la **figura 3-5**, el 85,5% de las personas permanecen entre 1 y 2 horas, mientras que el 14,5%, permanece medio día, al tener visitantes que acuden solos, en pareja o en familia las atracciones que el parque ofrece para ellos, es importante mencionar que en este campo el 44,3% de las personas, visitan el parque por sus espacios naturales, el 22,7 % por los juegos de los niños, el 15,5 por la amplitud del parque, mientras que el restante 16,5% lo hace por la tranquilidad, variedad, entre otros (**ver figura 3-4**).

- Se analizó las principales inconformidades de los visitantes dentro del parque, entre las cuales constan principalmente las mejores en las instalaciones del mismo para una mejor comodidad de sus usuarios (**ver figura 3-6**).

Figura 3-6: Inconformidades de los visitantes del parque el Paraíso.



Fuente: Elaboración propia.

Las principales inconformidades de los visitantes del parque van enfocadas a mayor limpieza y más baños, tuvieron un 18,6, el 8,2%, dijo que más parqueaderos, mientras que el 6,2% más seguridad dentro del parque. Un 23,7% dijo que el parque está en buenas condiciones (**ver anexo C**).

- Para obtener un valor de acercamiento a la sustentabilidad del parque se realizó un análisis integral de las variables utilizadas por cada esfera de la sustentabilidad; Físico bióticos y Sociales (**ver tabla 2-15**). Donde se establece un valor de

porcentaje y de ponderación para cada indicador y un aporte por esfera a la sustentabilidad total del parque, teniendo en cuenta que la esfera económica no se encuentra presente debido a las dificultades mencionadas previamente para obtener la información base.

Tabla 3-5: Presentación de los resultados de los índices y su aporte a la sustentabilidad del parque.

Índices	Valores actuales	Porcentaje	Ponderación
INDICES FISICO BIÓTICOS			
Permeabilidad del suelo	0,81	81	4
Funcionalidad ecológica de parques urbanos	9,94	99,4	4
APORTE DE LOS INDICADORES FISICO BIÓTICOS:	90,2%	SUBTOTAL	4
INDICADORES SOCIALES			
Índice de Ruido	53,8	97,8	4
Percepción de Seguridad	0,85	85	4
Satisfacción social	0,82	82	4
APORTE DE LOS INDICADORES SOCIALES	88,27%	SUBTOTAL	4
APROXIMACIÓN A LA SUSTENTABILIDAD DEL PARQUE		89,23%	TOTAL
			4

Fuente: Elaboración propia.

Los índices tuvieron un valor alto al momento de realizar un porcentaje contribución total a la sustentabilidad del parque, obtuvimos un 90,02% para la parte ecológica y un 88,27% para la parte social, lo cual nos da un total de 89,23% de aporte a la sustentabilidad total del parque, dejando un hueco de información en la parte económica que no se pudo realizar. En cuanto a la variable que más aporta en los términos de sustentabilidad es la funcionalidad ecológica de parques urbanos, el índice que muestra la menor contribución

es la satisfacción social de la gente. Al momento de realizar el análisis ponderado todos los índices obtienen el valor más alto posible que es 4, al estar en los límites superiores de los indicadores utilizados, donde un valor total ponderado máximo de 20/20 posible.

- El análisis integral se realizó al estandarizar todas las medias de los diferentes indicadores, esto se logra pasando todos los valores a porcentaje y en valores ponderados que previamente se establecieron en base a los valores que expresan cada indicador (ver Tabla 2-15). Además, este análisis integrado nos permite ver el aporte que cada índice tiene a la sustentabilidad total.
- Es importante recalcar que este es un acercamiento a la sustentabilidad del parque, debido a la falta de indicadores económicos, los cuales no se integraron a este análisis debido a la complejidad de obtener los valores por parte de las autoridades a cargo, como se mencionó anteriormente los valores requeridos para este tipo de indicadores como (Uso de energía, consumo de agua, manejo de residuos, entre otros), la falta de colaboración de las entidades hicieron inviable la utilización de estos indicadores.

4. Discusiones

Dada las características orográficas de Cuenca, conocida como Santa Ana de los 4 ríos, las autoridades ambientales invierten mucho en la protección y mejoramiento de las fuentes hídricas. El parque el Paraíso está ubicado en la unión de dos de los ríos más importantes de la ciudad, con lo cual su valor de conservación es muy elevado. Como se analiza en el reporte del GAD Municipal de Cuenca (2014), la inversión que se realizó en las orillas de los ríos para la creación de zonas verdes y protección de fuentes hídricas. Un gran porcentaje del presupuesto fue invertido en el año 2014, creando más de 16,5 ha de zonas verdes en riberas. Además, en el estudio realizado por Cordero et al., (2015), afirma que las mejores áreas verdes de la ciudad se encuentran ubicadas en las orillas del río Yanuyca y Tarqui, debido a la superficie y al estado natural que se conservan en dichas zonas. Además cuentan con poca infraestructura lo cual permite que en dichas áreas verdes tienen un gran potencial para atraer y sostener la biodiversidad urbana de Cuenca.

El parque el Paraíso no solo representa un espacio verde dentro de la malla urbana, sino que también es un lugar importante donde la sociedad cuencana se une para realizar diferentes actividades. Sin duda es un regulador importante en el desarrollo de la ciudad convirtiéndose en un eje conductor del desarrollo sustentable (social, ecológico y económico) dentro de un modelo de desarrollo de la ciudad de Cuenca.

El parque el paraíso por sus condiciones; de superficie, ubicación y servicios que brindan a la ciudad de Cuenca, puede ser considerado como un parque central o como una parte del cinturón verde de la ciudad (hábitat fuente). Según los resultados de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010), nos dice que; los parques más periféricos, aquellos más cercanos al anillo verde, tienen mayor importancia para la ciudad ya que actúan de atractores de fauna. Lo fundamental es que los parques periféricos tengan mayor superficie y mayor complejidad estructural que los parques situados en el centro urbano, ya que por estar en tejidos centrales la matriz urbana impide que tengan mayor

superficie. Si tomamos en cuenta que dichas características están presentes en el parque estudiado; (El parque con más especies vegetales registrado en la ciudad de Cuenca, ubicado en la unión de dos ríos, con infraestructura mínima, con vegetación de ribera y boscosa saludable y representativa de la zona). Es posible pensar que el parque el paraíso, funcione como un parque central por su capacidad de atraer gente y de brindar una alta variedad de actividades, pero también funcione como anillo verde al albergar a la biodiversidad de Cuenca.

En la investigación de Tello (2012), considera que es fundamental el estudio de las variables físico- bióticas para entender la dinámica de las áreas verdes urbanas. Además, según Cordero et al. (2015), resaltan la importancia de los factores: área, estructura y composición de la vegetación, y recalcan que el área es el factor más relevante sobre todo en el caso del índice de funcionalidad ecológica de áreas verdes urbanas. Dentro del parque se debe tener presente que no se tiene una gran cantidad de suelo antropizado, lo cual permite que este parque juegue un rol importante en los ciclos de nutrientes de suelos y en el ciclo del agua.

La ciudad de Cuenca cuenta con un gran porcentaje de parques urbanos menores a 1 ha, puesto que dichas áreas al tener poca superficie tendrán menos recursos para albergar biodiversidad. También al tener una ubicación central y funcionalidades diferentes tendrán menos áreas naturales y más áreas antrópicas, lo cual se podría crear una nueva escala de análisis para Cuenca, aplicado a su realidad integral. En el estudio de Cordero et al. (2015), concluyen que hay la posibilidad de abrir la evaluación de los parques hacia aquellos cuya superficie es menor a 1ha, lo cual permite conocer la problemática de tener áreas reducidas, sin una ubicación estratégica y con un claro déficit en cuanto a complejidad estructural. Si bien, el efecto de borde se hace presente en estos parques y al no llevar a cabo ningún tipo de análisis, pues no se podría tener una aproximación completa a las consecuencias que se derivan del crecimiento de la huella urbana que ha despojado de áreas naturales al hábitat urbano.(Cordero et al., 2015).

El objetivo principal del presente estudio fue explorar las condiciones de sustentabilidad en parques urbanos a partir del análisis de sus características ecológicas y socio-espaciales como indicadores determinantes de sustentabilidad, aplicándolo a un caso de estudio. Sin embargo, para obtener mayor significancia de los resultados sería aplicando estos índices e indicadores a toda las áreas verdes de la ciudad o por lo menos a todo un corredor ecológico de la ciudad como lo recomiendan estudios realizados en Medellín en parques lineales (Ortiz, 2014).

Hay que tener en cuenta que este estudio al no contar con índices e indicadores para la parte económica, el trabajo que se realizó es una aproximación a la sustentabilidad real de las áreas verdes. Se espera que a futuro se puedan aplicar este tipo de indicadores para tener una realidad completa. En el estudio realizado por Cabrera et al., (2015), utilizan un grupo de indicadores cercanos a los económicos y concluyen que dada la dificultad de trabajar con este grupo de indicadores y la falta de apoyo de las entidades gubernamentales para compartir la información requerida, se deja una interrogante a futura investigaciones para completar los datos requeridos.

El parque el Paraíso tiene una gran importancia a nivel local al tener influencia sobre las personas de toda la ciudad, veinte y dos de las treinta y seis parroquias están represadas, lo que implica que la gente de toda la ciudad lo visita. Además, que los visitantes de ciudades cercanas ven al parque como un atractivo importante siendo incluso un factor turístico para la ciudad.

Un factor importante al momento de obtener valores tan elevados de sustentabilidad del parque estudiado, es la gran cantidad de suelo permeable, lo cual es importante para mantener la gran variedad de vegetación que brinda tantos beneficios. Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de Cordero et al. (2015), donde obtienen que el principal aporte de suelos permeables se da en los parques lineales (orillas del río Yanuncay, el río Tarqui y la Quebrada del Salado), porque, a medida que los parques se

van internando en la malla urbana el déficit del mismo se incrementa considerablemente a modo tal que al final de su estudio la mayoría de áreas verdes estudiadas no cumplen el mínimo de porcentaje de zonas permeables.

En cuanto a especies vegetales nativas e introducidas en la estructura y composición de la vegetación de los parques; en el estudio de Ortiz (2014), utilizan indicadores que se basan en el uso de especies nativas sobre las introducidas, y otro estudio como el de Cordero et al. (2015), estudia las problemáticas de utilizar especies introducidas en zonas urbanas, sin embargo algunas investigaciones como el de Alvarado et al. (2014), discrepan con la definición de especies introducidas en lo que se refiere a que las ciudades no son espacios naturales, con lo cual las características que hacen que las especies nativas sean mejor adaptadas a unas condiciones naturales no las convierte en la mejor opción al momento de trabajar en zonas verdes urbanas y es aquí donde las especies introducidas tiene un valor más elevado para mejorar o trabajar en zonas urbanas.

En la zona de nuestro estudio, Cuenca-Ecuador, se realizó una tesis por parte de Argudo & Ríos, 2016) en donde demuestran que la interacción de aves con especies vegetales introducidas no presentan una diferencia significativa entre las interacciones con las especies nativas e introducidas. Lo cual apoya la teoría de Alvarado et al. (2014), que demuestran que las características tan propias de las ciudades actuales genera un ecosistema diferente, en donde las plantas nativas y exóticas entran a tener un mismo valor de importancia y su utilización o no se debe a las condiciones específicas de cada parque y al manejo que se le quiere dar a los mismos. Muchas de las especies utilizadas para reforestar zonas de riberas son especies introducidas que en muchos años se han logrado adaptar y llegar a un punto de convertirse en especies naturales dentro del entorno urbano (Minga & Verdugo, 2016).

En cuanto al ruido ambiental se ha observado que ha tomado un gran poder en ciudades de todo el mundo en los últimos años y la mayoría de los países han desarrollado

normativas para medir, cuantificar y dar rangos permisibles. Si bien Ecuador cuenta con una normativa para el ruido ambiental (Cornella et al., 2003), pero no se cuenta con una clasificación para las zonas verdes urbanas, por ello se utilizó las normativas del vecino país Colombia. Resolución 627 de 2006 – Emisión de Ruido y Ruido Ambiental (Ministerio del Ambiente, 2006). Las categorías y los límites permisibles son prácticamente similares y al ser países vecinos se espera que compartan muchas de sus características. Se puede esperar que en un futuro se tenga esta clasificación con un nivel de ruido permitido similar, pues evaluando las dos normativas ambientales otras clasificaciones equivalentes tienen niveles de ruidos permitidos iguales.

Si bien la mayoría de los usuarios están conformes con el parque, las necesidades más preponderantes por parte de ellos son mayor cantidad de baños y de parqueaderos para mayor comodidad. En cuanto a la parte más atractiva del parque sin duda son las zonas verdes y los amplios espacios naturales que ofrece el parque, lo cual convoca a personas de todas las edades y todos los grupos sociales. Cabe mencionar que aunque los grandes espacios naturales y las zonas verde (vegetación de ribera y bosque), son las zonas más atractivas del parque también son los que generan un mayor grado de inseguridad, lo cual es un resultado similar al obtenido en el estudio de Ortiz (2014). En este estudio se obtuvo una percepción de seguridad y satisfacción social muy alta por parte de los usuarios, que se muestran conformes en general con la vegetación del lugar. Sin embargo, se presentó la misma problemática con la seguridad causada por los elementos naturales que dadas sus características propias como baja iluminación, lugares para ocultarse con poca visibilidad, generan incertidumbre por parte de los visitantes y un cierto grado de temor, además, se obtuvo que la percepción de seguridad varía con el horario de visita, las personas se sienten más seguras en las horas del día, mientras que en la noche las visitas son más limitadas.

La ciudad de Cuenca es una de las ciudades más avanzadas en temas ambientales del país, aun así, no cuenta con un inventario bien definido de sus zonas verdes, por lo cual al momento de realizar el estudio se tiene una complicación sobre todo al momento de delimitar el área de estudio. Dentro de este marco, se espera que en un futuro las ciudades cuenten con un catastro de sus zonas verdes para poder tener mayor exactitud de los

límites de las zonas. Este resultado es muy parecido al que se obtuvo en la ciudad de Loja Ecuador, en el cual se determinó como uno de los aspectos más complejos del estudio fue la delimitación de los parques. La consulta de distintas cartografías (guías urbanas, series cartográficas oficiales, etc.) muestra las diferencias en el perímetro de los parques, por lo que fue necesario la realización de correcciones mediante trabajo de campo (Zamora & Pombo, 2003).

El análisis propuesto es fácil de interpretar y de aplicar por lo que es recomendable usar sin ser expertos en el tema. Esto puede ayudar a que los resultados cosechados con estos índices e indicadores pueda llegar a instancias en donde se toman las decisiones con un discurso más inclinado a la conservación y al estudio de la biodiversidad urbana como medio de convivencia del ser humano con su entorno. Esta propuesta va en la misma dirección que la generada en el estudio de Cordero et al. (2015), que propone trabajar a corto y mediano plazo con el índice de funcionalidad ecológica de las áreas verdes urbanas, sobre todo para mejorar la calidad de las áreas verdes actuales y generar nuevos diseños sustentables de las áreas que se generarán en un futuro.

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo aportan a los obtenidos en el estudio de Cabrera et al. (2015), que reflejan las serias deficiencias en temas de densidad, ocupación, calidad del espacio público, viario peatonal, condiciones de vida, entre otras. Además, ponen en manifiesto la necesidad de repensar los modelos urbanos aplicados en las ciudades ecuatorianas en busca de alternativas más sustentables, de modo que permitan mejorar la calidad de vida de manera integral. El aporte de este estudio va enfocado al mejoramiento y manejo adecuado de las áreas verdes urbanas con una metodología de fácil aplicación que genere un resultado fácil de estimar y comparar con otros.

Como se afirma en el estudio de Vélez (2009), la mayoría de los indicadores incluidos en esta estructura analítica no son complejos en cuanto a su medición o cálculo, sin embargo pueden ser complejos en cuanto a las transformaciones y el seguimiento que deberán

darse a los parques para incrementar su sustentabilidad, esto con la finalidad de mejorar los datos arrojados. Esta afirmación se comparte en este estudio, pues si bien el aplicar estos indicadores no es complejo el tener un seguimiento constante de como evolucionan los factores analizados es más delicado ya que requiere mas tiempo y recursos que muchas veces las entidades que manejan estas areas no los tienen.

Uno de los resultados mas importantes del estudio de Pöckel & Aldunce (2010) y los de este estudio, es centrarse en establecer un tamaño mínimo de un área verde, relacionado con los objetivos que se asignan a cada area verde dentro de la malla urbana. Las funciones sociales (encuentro, recreación, contacto con la naturaleza, actividades deportivas) y ecológicas (conservación de biodiversidad, regulación de temperatura urbana, infiltración de aguas lluvia), dichos servicios ambientales requieren de una superficie mínima para hacerse efectivas, además de ciertas características de diseño y cobertura de la vegetación juegan un rol fundamental.

Como se menciona en el estudio de García & Guerrero (2006), la crisis ambiental actual en países desarrollados ha puesto un énfasis en el rol que juegan las áreas verdes en los contextos urbanos. Paralelamente, en los últimos años se ha incrementado la conciencia y el conocimiento sobre los efectos beneficiosos que tienen las áreas verdes en relación con las condiciones ambientales de los medios urbanos. Su conservación se ha convertido en una estrategia para lograr un desarrollo sustentable. Sin embargo, en países en vías de desarrollo como Ecuador donde se tiene otras prioridades, hacen que las áreas verdes urbanas pasen a un segundo plano (Porras, 2011). En este trabajo obtuvimos resultados más aproximados a los de García & Guerrero (2006), con una buena preservación del estado natural del parque, que, si bien busca generar zonas de esparcimiento de la población, también se mantiene un estado natural aceptable, con un cuidado y delimitación de zonas naturales.

Un punto de vista fundamental mencionado en el artículo de Caicedo (2013), menciona que las funciones ecológicas se cumplen en menor grado que las funciones culturales (componente social) en los parques urbanos. El componente cultural influencia directamente sobre las funciones ecológicas. 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. Así mismo, las funciones culturales esenciales que cualquier parque urbano debe cumplir son: tranquilidad y relajación, y recreación. Esto es una realidad en el parque analizado pues si bien el parque tiene un gran potencial ecológico su función primordial es la social, y su mantenimiento y conservación depende del grado de uso de la población.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El parque el Paraíso es una pieza clave dentro de las áreas verdes urbanas de la ciudad de Cuenca, dada su superficie lo convierte en el parque más grande de la ciudad. Su ubicación prácticamente es central que facilita la llegada de los visitantes de todas partes de la ciudad. Su enfoque estratégico como la protección de riberas le da al parque cualidades que son únicas dentro de la ciudad, por lo cual el analizar este parque es un aporte fundamental para poder entender y manejar las áreas verdes urbanas de la ciudad.

El uso de imágenes de drones es muy beneficioso dado su altísima resolución 0,05 m. El problema principal que se encontró fue al analizar la vegetación plantada en el parque, que con las imágenes captadas en cierta hora dificultaba ver la dimensión real de la planta. Sin embargo, con el soporte de la segunda imagen, estos sesgos se minimizaban y se obtuvieron buenos resultados. Para analizar vegetación como la del bosque, se presenta una dificultad al no tener una resolución por debajo de las copas de los árboles eso se debe tener en cuenta al momento de utilizar este tipo de imágenes.

El parque el Paraíso puede ser considerado dentro de la ciudad de Cuenca como un hábitat fuente, esto debido a sus características propias que permiten al parque ser el albergue de gran parte de la fauna urbana que se mueve por los corredores biológicos que generan las orillas de los ríos de la ciudad. Esto se ve reflejado en el valor alto que se obtuvo del índice de Funcionalidad Ecológica de parques urbanos, en donde el parque por su estado natural y la presencia del parche de bosque le da un valor extra en cuestiones de refugio de flora y fauna.

El índice de Funcionalidad Ecológica de parques urbanos analiza once variables en total, que evalúan el parque en cuanto a sus condiciones de albergar a la fauna de las ciudades. Sin duda este indicador es el más complejo de analizar de todos los presentados, ya que evalúa la estructura y composición de la vegetación, además analiza el estado de la misma y las contrarresta con las actividades antropogénicas desarrolladas en el parque. En nuestro caso el índice obtuvo un valor muy elevado para un parque urbano lo cual nos demuestra que el parque el Paraíso tiene muy buenas condiciones para albergar flora y fauna representativa de la zona y está actuando como un hábitat fuente para la fauna urbana.

El parque tiene una gran cantidad de superficie funcionalmente significativa en el ciclo natural del suelo, lo que permite que el parque albergue una gran cantidad de vegetación y contribuya con retención de agua, entre otros servicios ambientales. Al ser un parque que tiene: muy poca infraestructura construida, grandes extensiones de césped, un bosque en buen estado y una vegetación de ribera considerable, permite que se mantenga el mismo en condiciones naturales.

Al analizar conjuntamente los resultados de la permeabilidad del suelo y la funcionalidad ecológica de los parques urbanos, se observa que el parque el Paraíso es un parque muy enfocado a lo natural, sin mayores intervenciones artificializadoras en infraestructura. De esta manera permite que el parque tenga características ecológicas en buenas condiciones para aportar a la sustentabilidad del parque en general.

El parque el Paraíso es un lugar tranquilo en cuanto a sus niveles de ruido, su ubicación dentro de la malla urbana no causa molestias acústicas a sus visitantes. La mayor cantidad de ruido dentro del parque se da por trabajos de mantenimiento (máquinas para cortar el llano, bombas de agua.). Las actividades que se dan dentro del mismo parque como es la bailoterapia que tiene horarios específicos y que se realiza en la parte superior del mismo,

en la parte del bosque y zonas de recreación pasiva que son rodeados por espacios naturales, el ruido es mínimo y esto atrae a los visitantes para descansar en estas zonas.

La percepción de seguridad, basado en la experiencia de los visitantes del parque, nos indica que la gran mayoría se sienten seguro dentro del mismo, esto se debe a que el parque cuenta con vigilancia privada las 24 hora del día (2 guardias cada turno). Además, el parque cuenta con el apoyo de la Policía Nacional y la Guardia Ciudadana (Agentes de la Municipalidad de Cuenca). La parte de los visitantes que no se sienten del todo seguro dentro del parque, se debe principalmente a la zona del bosque, ya que al presentar una vegetación espesa se forma una guarida de ladrones. Aunque el bosque es una de las zonas más apreciadas del parque, también es una de las zonas que necesita un mayor control.

La mayor parte de los visitantes están satisfechos con las instalaciones del parque, en este ítem sobresale que la mayoría de los visitantes van al parque por sus zonas naturales y por el amplio espacio dentro de este. Se evidencia que parques con grandes superficies verdes en las zonas urbanas son muy apetecidos por la población de Cuenca. Una de las necesidades que la gente más evidencia en el parque es la falta de baños, ya que solo se cuenta con uno en la parte de la zona de bares. Sin embargo, las autoridades del parque están realizando nuevos baños en el sector de la laguna que funcionaran conjuntamente con el servicio de botes que se está implementando.

Un factor a tener en cuenta en cuanto al uso del parque, es que una gran parte de los visitantes lo hacen como mínimo una o más veces al mes, lo que implica que el parque el Paraíso se ha convertido en un lugar fundamental para el descanso y esparcimiento de los cuencanos que acuden al parque. Los días de mayor afluencia son los fines de semana, con visitantes que llegan en familia y entre semana lo visitan personas solas o en parejas.

Dada que la dinámica de la creación y manejo de áreas verdes urbanas es compleja y cambian conforme el tiempo. La integración de dimensiones aquí planteadas (un sistema flexible, abierto) acepta la inclusión de más principios dentro de los cuales pueden involucrarse igualmente otros indicadores, modificar o remover algunos, analizarlos conjuntamente o separados. Es importante tener en cuenta que dicha metodología es fácilmente replicable lo cual aumenta su valor para manejar las áreas verdes urbanas a nivel general.

El análisis integral presentado es una metodología que nos permite unir las esferas del desarrollo sustentable en uno solo, así podemos evaluar el aporte que cada variable (índice) tiene al valor final de sustentabilidad. Además de poder evaluar por separado cada índice que tenemos se debe tener en cuenta que los indicadores deben ser utilizados en forma complementaria. Cada uno de ellos permite analizar algún atributo específico de las áreas verdes, pero sólo se puede obtener una visión global analizando el conjunto de ellos.

La metodología propuesta es sencilla de aplicar y fácil de interpretar, pues al tener una metodología que nos permita agregar o modificar ciertos parámetros es clave para el manejo y construcción de las áreas verdes urbanas. Adicionalmente, cada indicador se puede considerar como una alternativa de estudio dependiendo el enfoque que tengamos, y el tipo de estudio que se desee realizar (investigación científica, un monitoreo de rutina o una evaluación aislada).

Una cualidad importante del análisis integral de las áreas verdes urbanas es que nos permite medir el impacto de cada índice y de esta manera se podrían manejar diferentes simulaciones a futuro para saber cuáles serían los efectos de manejar un parámetro en especial. Así las autoridades ambientales puedan priorizar sus recursos para obtener mejores resultados en el manejo de las áreas verdes urbanas, con esta metodología se pueden replantear las maneras de construir los parques urbanos o evaluar qué características son más importantes al momento de su construcción o manejo, ya sea con

la selección de especies vegetales adecuadas, la estratificación de la vegetación o el menor uso de materiales impermeabilizantes del suelo, además de tener en cuenta el factor social como requerimientos básicos dentro de las zonas verdes.

Es importante recalcar que en el estudio actual no se introducen variables económicas, debido al problema que se tiene al requerir a las autoridades locales los insumos necesarios. Por lo cual el resultado que se presenta en el estudio es una aproximación a la sustentabilidad de los parques urbanos. El factor económico es una esfera importante del desarrollo sustentable por ellos se espera que en un futuro las autoridades sean más accesibles para poder incluir estas variables y obtener un resultado más real y concreto.

Un factor a tomar en cuenta es que los indicadores utilizados son rankeados de acuerdo a sus lugares en donde se originaron. Al momento de aplicarlos en otras ciudades se debe analizar qué variables utilizar y las condiciones propias del lugar para así poder rankearlos y no cometer errores al momento de evaluar los parques urbanos. Es importante mencionar que los indicadores seleccionados para este estudio poseen la cualidad de ser flexibles, con lo cual se pueden adaptar fácilmente a diferentes zonas. Pero es un factor a tener en cuenta al momento de realizar estudios en diferentes zonas.

Por todo lo analizado en este trabajo y los resultados obtenidos se puede concluir que el parque el Paraíso se encuentra en buenas condiciones ecológicas, dado su gran superficie, ubicación dentro de la ciudad y su cercanía a fuentes hídricas importantes para la ciudad, lo convierten en un parque complejo representativo y significativo para los cuencanos. Es también un relicto importante de conservación dentro de la ciudad.

Este trabajo tiene como finalidad aportar con un paquete de indicadores y una metodología clara y fácil de aplicar, que busca enfocar de una manera rápida y sencilla lineamientos

para el diseño y gestión de los espacios verdes urbanos, se centra en analizar características; ecológicas y socio-espaciales, con el objetivo de ver como dichos factores, aportan en términos de sustentabilidad de las áreas verdes urbanas, que a su vez son un factor importante en el desarrollo de las ciudades sustentables.

Con la información resultante de este trabajo más la intervención y participación de las diferentes entidades públicas (ETAPA) y privadas (Universidad del Azuay), se pueden realizar aportes al diseño de parques urbano que potencien no solo los valores sociales de esparcimiento sino también los valores naturales que estos espacios deberían ofrecer. Al trabajar conjuntamente con autoridades ambientales se espera que esta información obtenida no se quede solo en papel sino que sea un aporte para el manejo y creación a futuro del nuevo cinturón verde que se plantea realizar en la ciudad de Cuenca. Adicional a esto se espera que al ver los frutos de esta investigación se de una nueva línea de trabajo en áreas verdes urbanas y se pueda contar con más facilidades como acceder a los insumos para incluir la parte económica dentro del estudio y ampliar este estudio a más parques dentro de la ciudad.

En cuanto al planteamiento de un “diseño ideal” de parque urbano es difícil concluir con cuáles variables específicas debería contar, ya que en ciudades como las latinoamericanas que se tienen un crecimiento poblacional tan elevado. Sumado esto a la gran cantidad de migración de los sectores rurales a las urbes se crea un crecimiento de las ciudades de una manera muy intensa y sin planificación que lo único que logra es un descontrol total y pérdida de la biodiversidad para asegurar servicios básicos a la gente que llega de los sectores aledaños. Sin embargo, dada las características de la ciudad de Cuenca, la estrategia de proteger las zonas de ribera de la ciudad es un gran paso, ya que estos espacios tiene un gran potencial biótico.

Gracias al manejo adecuado de la empresa EMAC se ha podido mejorar la diversidad de flora en las áreas verdes. La gran variedad florística del cantón Cuenca está

relacionada con las condiciones climáticas como la altitud y los diferentes tipos de suelos que ayudan a la formación de variadas especies vegetales dentro del límite urbano. Actualmente el Municipio a través de la EMAC trabaja para rescatar y reforestar las áreas verdes de Cuenca, con el uso de plantas nativas y ornamentales introducidas para lograr recuperar de alguna manera la vegetación perdida o por lo menos tratar de paliar el gran déficit existente de áreas verdes dentro de la ciudad.

Es importante tener en cuenta que la ciudadanía debe convertirse en los agentes encargados de mantener en buen estado las áreas verdes y trabajar en conjunto con las autoridades ambientales y universidades para poder lograr buen funcionamiento de las áreas verdes urbanas, ya que ellos son los beneficiados principales. Sin embargo, se debe entender que los parques urbanos y toda área verde urbana debe cumplir un rol fundamental que es; ser un punto de encuentro para la sociedad, ofrecer lugares de ocio y descanso, asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y minimizar los gastos para su manejo. En conclusión, se debe lograr un enfoque sustentable para poder obtener el mayor beneficio de las áreas verdes urbanas.

Al final de esta investigación si bien no se puede tener un diseño ideal de áreas verdes, ya que estas dependen de muchos factores. Se establece una serie de lineamientos que se deben tomar en cuenta al momento de planificar, construir y manejar áreas verdes urbanas, entre los cuales tenemos:

- La ubicación de la zona de estudio es básica para entender que dinámica puede cumplir dentro de la malla urbana y de su corredor ecológico.
- La superficie del área, es la que determina que tantas funciones sociales y ecológicas se pueden desarrollar y en qué medida se pueden dar.
- La estructura interna del parque, conocer que áreas presenta, que tipo de infraestructura tiene, cual es el objetivo del parque.
- Manejar adecuadamente la estructura y composición de la vegetación, básico para mantener la biodiversidad de la ciudad.

- Contar con apoyo de las autoridades que manejan las áreas verdes (Ellos conocen más que nadie como se maneja el parque y pueden aportar significativamente al proyecto).
- En caso de tener malos resultados en los índices específicos y medir que aporte tienen a la sustentabilidad del parque en general, se puede modificar o trabajar en ese aspecto en general.
- Trabajar íntegramente con una visión de interdisciplinariedad, para obtener mejores resultados del manejo, recordar que la sustentabilidad, es básicamente la interdisciplinariedad de los tres ejes ya mencionados.
- Tener claro los principios de sustentabilidad antes de construir o manejar un área verde, y tener un control y seguimiento para analizar el avance del parque en cada área específica de la sustentabilidad.

5.2 Recomendaciones

En este estudio se utilizó fotografías de drones, dado el gran avance tecnológico que se tiene y las ventajas que se observó al utilizar este tipo de imágenes por su gran resolución. Se recomienda que en futuros estudios se intente utilizar este tipo de imágenes, ya que para los estudios de la vegetación son muy importantes para poder ver a un grado de exactitud mayor, aunque en zonas boscosas se genera un cierto problema por la cobertura de bosques, sin embargo, las visitas de campo son una gran herramienta para este tipo de estudios.

Se espera que más adelante se pueda aplicar esta metodología a más parques urbanos dentro de la ciudad con la finalidad de obtener un resultado general para poderlos comparar con los diferentes tipos de parques urbanos y cómo estos responden a las variables utilizadas. Además, se podrá obtener una escala más completa de valores y saber qué variables son las más importantes para poder manejar de una mejor manera estas variables y obtener mejores resultados.

A pesar que este estudio tiene por objetivo el desarrollar una metodología, se considera de gran valor aplicar a más casos de estudio, puesto que así se tendría una escala de valores que podrían demostrar más utilidades de la metodología implementada. Si bien este estudio se realizó con la colaboración tanto de las autoridades ambientales EMAC y la Universidad del Azuay como aporte científico. El manejo de las áreas verdes urbanas es muy complejo al incluir un alto grado de urbanismo, de arquitectura, planificación, económico, entre otras, por lo cual se espera que en futuras investigaciones de áreas verdes urbanas, se cuente con ese componente de interdisciplinaridad, para así poder tener un aporte completo a la sustentabilidad ambiental.

A. Anexo: Listado de especies presentes en el Parque el Paraíso

Número de individuos	Especies	Origen
61	<i>Abutilon striatum</i> Dicks. ex Lindl.	Nativo
15	<i>Acacia baileyana</i> F, Muell,	Introducido
56	<i>Acacia dealbata</i> Link	Introducido
23	<i>Acacia melanoxylon</i> R, Br,	Introducido
31	<i>Acacia retinodes</i> Schltld.	Introducido
9	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Nativo
25	<i>Aegiphila ferruginea</i> Hayek & Spruce	Endémica
3	<i>Albizia lophantha</i> (Willd.) Benth	Introducido
112	<i>alnus acuminata</i> Kunth	Nativo
132	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Nativo
9	<i>Annona cherimola</i> Miller	Nativo
63	<i>Aristeguetia cacalioides</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Endémico
266	<i>Avantacea</i> sp	
441	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Nativo
25	<i>berbis</i> sp	Nativo
32	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Nativo
70	<i>buddleja davidii</i> Franch.	Introducido
5	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Nativo
105	<i>Callistemon lanceolatus</i> (Sm,) Sweet	Nativo
5	<i>Callistemon pityoides</i> F, Muell,	Nativo
151	<i>Cantua pyrifolia</i> Juss. ex Lam.	Nativo
5	<i>Carica × heilbornii</i> V.M. Badillo	Nativo
1	<i>carica pubescens</i> Kunth	Introducido
1	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Introducido
17	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	Nativo
462	<i>Cestrum peruvianum</i> Willd. ex Roem. & Schult	Nativo

204	<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Nativo
41	<i>Chionanthus pubescens</i> Kunth	Nativo
1	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J, Presl	Nativo
296	<i>Citharexylum ilicifolium</i> Kunth	Introducido
9	<i>Citrus medica</i> L.	Introducido
1	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw,	Introducido
33	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Nativo
8	<i>Desfontainia</i> sp	
21	<i>Duranta mutisii</i> L.f.	Nativo
26	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb,) Lindl,	Introducido
5	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Nativo
406	<i>eucalyptus globulus</i> Labill.	Introducido
169	<i>eugenia</i> sp	
96	<i>Euryops</i> sp	
93	<i>Ferreyranthus verbascifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Nativo
56	<i>Ficus</i> sp	Introducido
131	<i>Fraxinus excelsior</i> L	Introducido
50	<i>Fuchsia loxensis</i> Kunth	Endémica
7	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S. Johnson	Introducido
8	<i>Grevillea robusta</i> A, Cunn, ex R, Br,	Nativo
74	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Introducido
223	<i>Indeterminada</i>	
41	<i>Inga feuillei</i> DC.	Nativo
28	<i>lochroma fuchsioides</i> (Bonpl.) Miers	Nativo
17	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Nativo
94	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D Don,	Introducido
42	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nativo
109	<i>Lantana camara</i> L.	Introducido
865	<i>Lantana rugulosa</i> Kunth	Introducido
4919	<i>Liabum floribundum</i> Less.	Nativo
1387	<i>Ligustrum × vicaryi</i> Rehder	Introducido
1150	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Introducido
6	<i>Malus communis</i> Desf.	Introducido
63	<i>Maytenus verticillata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Nativo
14	<i>Miconia aspergillaris</i> var. <i>gracilior</i> Naudin	Nativo
83	<i>Monactis holwayae</i> (S.F. Blake) H. Rob.	Endémico
104	<i>Monnina ligustrina</i> (Bonpl.) B. Eriksen	Nativo
3	<i>Morus alba</i> L,	Introducido
17	<i>Myrcianthes hallii</i> (O, Berg) McVaug	Nativo

24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Nativo
211	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	Nativo
76	<i>Nerium oleander</i> L.	Introducido
25	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Endémico
115	<i>Otholobium munyense</i> (J.F. Macbr.) J.W. Grimes	Nativo
639	<i>pavonia</i> sp	Introducido
2	<i>Persea americana</i> mill,	Nativo
2899	<i>Phenax rugosus</i> (Poir.) Wedd.	Nativo
285	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	Nativo
146	<i>Physalis peruviana</i> L.	Nativo
1017	<i>Pilea myriantha</i> Killip	Nativo
164	<i>piper andreanum</i>	Nativo
180	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Nativo
8	<i>Podocarpus sprucei</i> Parl,	Nativo
19	<i>Populus alba</i> L,	Introducido
1	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Endémica
4	<i>Prunus persica</i> (L,) Batsch	Introducido
153	<i>Prunus serotina</i>	Nativo
60	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativo
108	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K. Schneid.	Introducido
686	<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. Johnst.	Nativo
9	<i>Rosa</i> sp	Introducido
1506	<i>Rubus floribundus</i> Weihe	Nativo
84	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Introducido
16	<i>Ruta graveolens</i> L.	Introducido
1	<i>Salix babylonica</i> L,	Introducido
462	<i>Salix humboldtiana</i> Willd,	Nativo
53	<i>Salpichroa diffusa</i> Miers	Nativo
49	<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	Nativo
17	<i>Schinus molle</i> L,	Introducido
52	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Introducido
33	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq,) H,S, Irwin & Barneby	
815	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Nativo
29	<i>solanum nutans</i> Ruiz & Pav.	Nativo
27	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Nativo
151	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	Nativo
13	<i>Solanum marginatum</i> L. f.	Introducido

284	<i>Solanum nigrescens M. Martens & Galeotti</i>	Nativo
37	<i>Syzygium paniculatum Gaertn,</i>	Introducido
70	<i>Tecoma stans (L.) Juss, ex Kunth</i>	Nativo
4	<i>Tipuana tipu (Benth,) Kuntze</i>	Nativo
34	<i>Tournefortia sp</i>	Nativo
37	<i>Ulex europaeus L.</i>	Introducido
37	<i>Verbesina latisquama S.F. Blake</i>	Endémico
337	<i>Viburnum triphyllum Benth</i>	Nativo
23	<i>Yucca guatemalensis Baker</i>	Introducido

B. Anexo: Modelo de encuesta aplicada a los visitantes del Parque el Paraíso

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Juan Andrés Orellana Jerves
	Percepción social del Parque el Paraíso para la tesis de maestría en medio ambiente y desarrollo de la Universidad nacional de Colombia

1. ¿Con que frecuencia visita el Parque?

Una o Dos veces al año () Una vez al mes () Cada semana () Dos o más veces a la semana ()
) Esporadicamente /Indeterminado ()

2. Cuanto se demora en venir al parque/ Parroquia de origen

1 a 15 minutos () De 15 a 30 minutos () De 30 a 45 minutos () Más de 45 minutos
 Par: _____

3. ¿Que tiempo permanece en el parque?

Entre 1 y 2 horas () Medio día () Día completos ()

5. ¿Que tan satisfecho se siente usted en el parque?

Muy satisfecho () Satisfecho () Insatisfecho () Muy insatisfecho ()

4. ¿Qué le gusta más del parque?

R _____

5. Que le disgusta o molesta más del parque

R _____

6. ¿Se siente usted seguro en el parque?

Muy Seguro () Seguro () Inseguro () Muy Inseguro () Si dijo inseguro o muy inseguro responder.

En que zonas se siente inseguro

Boscosas () Sabana/Abiertas () Recreación activa () áreas de servicios () Bordes y retiros de los ríos ()

7. ¿Considera que existen zonas altamente ruidosas en el parque?

Sí () No ()

Cuales

Boscosas () Sabana/Abiertas () Recreación activa () áreas de servicios () Bordes y retiros de los ríos ()

Edad: Entre 18 a 28 () de 28 a 40 () 40 a 50 () 50 a 60 () más de 60 ()

Sexo: M () F ()

C. Anexo: Análisis de las encuestas realizadas a los visitantes del parque el Paraíso

Preguntas		
¿Con que frecuencia visita el Parque?		
Una o dos veces al año	22	
Una vez al mes	34	
una vez a la semana	28	
Dos o más veces a la semana	7	
Esporádicamente/ indeterminado	6	
TOTAL	97	
Cuanto se demora en venir al parque/ Parroquia de origen		
1 a 15 minutos	39	
De 15 a 30 minutos	33	
De 30 a 45 minutos	24	
Más de 45 minutos	1	
TOTAL	97	
¿Qué tiempo permanece en el parque?		
Entre 1 y 2 horas	82	
Medio día	15	
Día completo	0	
TOTAL	97	
¿Qué tan satisfecho se siente usted en el parque?		
Muy satisfecho	39	
Satisfecho	58	
Insatisfecho		
Muy insatisfecho		
TOTAL	97	
¿Qué le gusta más del parque?		
Espacios verdes/ Naturaleza	43	
Es grande/Amplio	15	
Juegos para los niños	22	
Variedad	5	
Tranquilidad	3	
Limpieza	1	
Todo	8	

TOTAL	97	
¿Qué le disgusta o molesta más del parque?		
Más Parqueaderos	8	
Más baños	18	
Más juegos	7	
Que funcionen los bebederos	3	
Más limpieza	18	
Laguna sin agua/ sin botes	8	
Nada	23	
Más iluminación	3	
Parejas	3	
Más seguridad	6	
TOTAL	97	
¿Se siente usted seguro en el parque?		
Seguro	77	
Inseguro	20	Boscosas
		Sabana/Abiertas
		Recreación activa
		áreas de servicios
		Bordes y retiros de los ríos
TOTAL	97	
¿Considera que existen zonas altamente ruidosas en el parque?		
No	88	
Si	9	Boscosas
		Sabana/Abiertas
		Recreación activa
		áreas de servicios
		Bordes y retiros de los ríos
TOTAL	97	
Edad:		
Entre 18 a 28	37	
de 28 a 40	43	
40 a 50	14	
50 a 60	2	
Más de 60	1	
TOTAL	97	
Sexo:		
Masculino	47	
Femenino	50	

TOTAL	97	
--------------	----	--

Bibliografía

- Alvarado, A., Guajardo, F., & Devia, S. (2014). *Manual de plantación de árboles en áreas urbanas*. Santiago de Chile: Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile. Retrieved from http://www.conaf.cl/cms/editorweb/institucional/Manual_de_Plantacion_de_Arboles_en_Areas_Urbanas.pdf
- Argudo, V., & Ríos, C. (2016). *Influencia del paisaje urbano sobre la comunidad de aves en el sistema ripario de la ciudad de Cuenca*. Universidad del Azuay. Retrieved from <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6663/1/12679.pdf>
- Banco Mundial. (2015). Población urbana (% del total) | Data. Retrieved May 17, 2017, from <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- Barcelona, A. de E. U. de. (2008). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. BCN ecología. Sevilla. Retrieved from [http://www.ecourbano.es/imag/00 DOCUMENTO ENTERO.pdf](http://www.ecourbano.es/imag/00_DOCUMENTO_ENTERO.pdf)
- Barcelona, A. de E. U. de. (2010). *Plan De Indicadores De Sostenibilidad Urbana De Vitoria-Gasteiz*. Vitoria-Gasteiz. Retrieved from <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Baseñan, F., Mastrantonio, J. y Waker, P. (2007). *Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional*. Retrieved from <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/198/19801514.pdf> 16/03/09.
- Cabrera Jara, N. E., Orellana-Vintimilla, D. A., Hermida-Palacios, M. A., & Osorio-Guerrero, P. E. (2015). Evaluando la sustentabilidad de la densificación urbana. Indicadores para el caso de cuenca (Ecuador)1. *Bitacora Urbano Territorial*, 25(2), 21–34. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.49014>

- Carvalho, A. P., & Dias, R. C. (2012). Sound and noise in urban parks. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(3), 1926. <https://doi.org/10.1121/1.4755071>
- Ceuta, C. autónoma de. (2005). *Contaminación Acústica*. Ceuta-España. Retrieved from <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminacion-acustica/contaminacion-acustica.pdf>
- Cordero, P., Vanegas, S., & Hermida, M. A. (2015). La biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible . Estudio de la zona del Yanuncay en Cuenca , Ecuador. *MASKANA*, 6(1). Retrieved from <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/479/398>
- Cornella, A., Planellas, M., Mompó, F. L., & Emprendedor, D. (2003). *Edición Especial*. Quito Ecuador. Retrieved from [http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links_doc_contaminantes/REGISTRO OFICIAL 387 - AM 140.pdf](http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links_doc_contaminantes/REGISTRO_OFICIAL_387_-_AM_140.pdf)
- Delgado, O., & Martínez, J. (2015). *Elaboración del mapa de ruido del área urbana de la Ciudad de Cuenca – Ecuador , empleando la técnica de interpolación geoestadística Kriging ordinario. Ciencias Espaciales (Vol. 8)*. Retrieved from <http://www.lamjol.info/index.php/CE/article/view/2059/1854>
- Franco Caicedo, J. E. (2013). *Evaluación del cumplimiento de las funciones ambientales de los parques urbanos de Bogotá D.C.* PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12384/FrancoCaicedoJavierEduardo2013.pdf?sequence=1>
- GAD Municipal de Cuenca. (2014). *Cinturon Verde - Ciudades Sustentables*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- García, N., & Pérez, T. (2009). El verde urbano : indicador de sostenibilidad. Su incidencia en la calidad de vida del sancristobalense. *Engineering and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice*, 165–176. Retrieved from <http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/p165.pdf>

- García, S., & Guerrero, M. (2006). Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, (35), 45–57. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022006000100004>
- Gudynas, E. (2004). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*. (Coscoroba, Ed.) (5th ed.). Montevideo. Retrieved from <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf>
- Guillermo Tella. (2012). Los espacios verdes públicos – Entre demanda y posibilidades efectivas, Plataforma Urbana. Retrieved April 19, 2017, from <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/12/12/los-espacios-verdes-publicos-entre-demanda-y-posibilidades-efectivas/>
- Guttman, E., Zorro, C., Cuervo, A., & Ramirez, J. (2004). *Diseño de un sistema de Indicadores socio ambientales para el Distrito Capital de Bogotá*. Bogotá. Retrieved from <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/21306/lcl2102e.pdf>
- Ilustre Consejo Cantonal de Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, 729. Retrieved from http://www.cuenca.gob.ec/?q=system/files/PDOT_Completo_2015.pdf
- Larrouyet, M. (2015). *Desarrollo sustentable : origen , evolución y su implementación para el cuidado del planeta*. RIDAA. Universidad nacional de Quilmes. Retrieved from https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI_2015_larrouyet_003.pdf?sequence=1
- Min. Ambiente España, M. del A. (1996). *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. Madrid.
- Mínguez, E., Martí, P., Vera, M., & Meseguer, D. (2013). *Claves para Proyectar Espacios Públicos Confortables*. Plataforma Arquitectura. Retrieved from <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285882/claves-para-proyectar-espacios-publicos-confortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico>
- Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Resolución 0627*

- de 2006. *Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*. Bogotá. Retrieved from <http://www.estrategiaambiental.com/normatividad/aire/resolucion-627-de-2006-emision-de-ruido-y-ruido-ambiental/>
- Mora, M. A. R. (2009). Indicadores de calidad de espacio públicos urbanos, para la vida ciudadana, en ciudad intermedias.
- Naciones Unidas, O. (2003). *Indicadores Ambientales*. Ciudad de Panamá. Retrieved from <http://www.pnuma.org/forodeministros/14-panama/pan11nfe-IndicadoresAmbientales.pdf>
- Nimatuj, A. (2005). Planificación de los parques caso específico: La Pedrera. Quetzaltenango., 122. Retrieved from http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1328.pdf
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2008). *Monitoreo e indicadores*. Guatemala. Retrieved from <http://www.oei.es/idie/mONITOREOEINDICADORES.pdf>
- Ortiz, P. (2014). *Los parques lineales como estrategia de recuperacion ambiental y mejoramiento urbanistico de las quebradas en la ciudad de Medellin: estudio de caso parque lineal La Presidenta y parque lineal La Ana Diaz*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/12865/>
- Pacheco, J., Franco, J. F., & Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá: Estudio piloto. *Revista de Ingeniería*, 0(30), 72–80. <https://doi.org/10.16924/riua.v0i30.230>
- Palacios , Luis José, G. (2002). Estrategias De Ponderación De La Respuesta En Encuestas De Satisfacción De Usuarios De Servicios. *Metodología de Encuestas*, 4(2), 1575–7803. Retrieved from <http://casus.usal.es/pkp/index.php/MdE/article/viewFile/923/864>
- Þcke, S. R., & Aldunce, I. M. F. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en santiago de chile. *Eure*, 36(109), 89–110. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612010000300004>

- Porras, B. (2011). *Áreas Verdes en la Ciudad de Cuenca: parques, plazas, plazoletas y parques lineales*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1951?locale=es>
- Posada, M. I., Arroyave, M. del P., & Fernández, C. (2009). Influencia de la vegetación en los niveles de ruido urbano. *Revista EIA*, (12), 79–89. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n12/n12a07.pdf>
- Rada, G. (2007). *Atributos de un buen indicador*. Retrieved from file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2._atributos_de_un_buen_indicador.pdf
- Salazar, J. G. (2013). *Áreas Verdes Urbanas: Estudio De Caso Del Parque Metropolitano Guangüiltagua*, 85. Retrieved from <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6931/2/TFLACSO-2013JGSL.pdf>
- Szeremeta, B., & Zannin, P. H. T. (2009). Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the Total Environment*, 407(24), 6143–6149. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.08.039>
- Tello, V. (2012). *Diagnóstico de las áreas verdes del perímetro urbano de la ciudad de Loja*.
- Vásquez, A. E. (2016). Infraestructura verde , servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades : el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile 1. *Revista de Geografía Norte Grande*, 86, 63–86. Retrieved from <http://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n63/art05.pdf>
- Vélez, 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*, (43), 31–49. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022009000200002>
- WCED. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future*. (Vol. 64). <https://doi.org/10.2307/2621529>
- Zamora, E. C., & Pombo, E. S. (2003). CRISTINA SANABRIA BRASSART Gerencia de

Urbanismo. Ayuntamiento de Madrid C/Arturo Soria, 128, edificio B. 28043 Madrid.
Geo Focus, 160–185. Retrieved from
<http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/28/196>