

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
Análisis crítico del concepto

**Fundamentos conceptuales para formalizar la aplicación de la noción de
ecosistema estratégico en los ejercicios de planificación y gestión del
territorio.**

Ana Cecilia Herrera Romero

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín
Facultad de Arquitectura
Escuela de Planeación Urbano Regional
Maestría en Estudios Urbano Regionales
Medellín
2014

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
Análisis crítico del concepto

**Fundamentos conceptuales para formalizar la aplicación de la noción de
ecosistema estratégico en los ejercicios de planificación y gestión del
territorio.**

Ana Cecilia Herrera Romero

**Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Estudios Urbano
Regionales**

Asesor
Luis Carlos Agudelo Patiño
Ingeniero Forestal Ph.D.

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín
Facultad de Arquitectura
Escuela de Planeación Urbano Regional
Maestría en Estudios Urbano Regionales
Medellín
2014

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Análisis crítico del concepto

Fundamentos conceptuales para formalizar la aplicación de la noción de ecosistema estratégico en los ejercicios de planificación y gestión del territorio.

PALABRAS CLAVES

ECOSISTEMA ESTRATÉGICO, PROPIEDAD EMERGENTE DEL ECOSISTEMA, SUSTITUIBILIDAD, CAPITAL NATURAL CRÍTICO, SERVICIOS ECOSITÉMICOS.

**A mis padres y a mi hermano
Pilares fundamentales.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA.....	11
1.1 DEL NACIMIENTO DE LA ECOLOGÍA HASTA EL NACIMIENTO DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA.....	11
1.1.1 Ecosistema: introducción de una palabra, introducción de un concepto.	13
1.1.2 Evolución del concepto de Ecosistema.....	17
1.2. NOCIONES PARA EL ESTUDIO DEL ECOSISTEMA.....	24
1.2.1 Componentes de un ecosistema	24
1.2.2 Poblaciones y ecosistemas: agrupación de componentes para dos enfoques de estudio.....	25
1.2.3 Características de los ecosistemas.....	27
1.2.4 Los ecosistemas y las propiedades emergentes.....	28
1.2.5 Principales tipos de ecosistema.....	29
1.2.6 Los ecosistemas en Colombia	30
1.3 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA ESTRATÉGICO. 34	
1.3.1 Qué se entiende por naturaleza.....	34
1.3.2 Construcción social de la naturaleza	35
1.3.3 La Naturaleza vista como recurso.....	36
1.3.4 Capital Natural.....	38
1.3.5 Capital Natural Crítico.....	41
1.3.6 La oferta Ambiental	41
1.3.7 El valor del capital natural.....	42
1.3.8 Funciones y Servicios del Capital Natural.....	44
1.3.9 Servicios Ecosistémicos	46
1.3.10 Servicios Ecosistémicos: Aproximación desde la Economía Neoclásica.....	47
1.3.11 Servicios Ecosistémicos: Otras aproximaciones desde la Ecología	47
1.3.12 La dependencia humana de los ecosistemas en distintos contextos socio- económicos	49
1.4 LO ESTRATÉGICO COMO NOCIÓN.....	50
1.4.1 Los ecosistemas estratégicos como concepto	51
1.4.2 Evolución del concepto en diferentes escalas: su cronología y apropiación	54
1.4.2.1 A nivel Mundial.....	54
1.4.2.2 A nivel Nacional – Marco Normativo.....	55
1.4.2.3 A nivel Local.....	62
2. APLICACIONES DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA ESTRATÉGICO.....	64
2.1 PLANES DE DESARROLLO LOCALES VIGENTES	66
2.1.1 Municipio de Medellín	66
2.1.2 Departamento de Antioquia	67

2.2 REVISIÓN EN PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (ENTES MUNICIPALES)	68
2.3 REVISIÓN PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL (AUTORIDADES AMBIENTALES).....	79
3. ANÁLISIS CRÍTICO DEL CONCEPTO.....	95
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agrupación de componentes del ecosistema, de acuerdo con los enfoques biótico y funcional	26
Figura 2. Tipos Principales de Ecosistemas y de Hábitats en Colombia, que muestra la distribución original de los ecosistemas terrestres y marinos, y para ubicar los acuáticos continentales, en el territorio.	33
Figura 3. La oferta ambiental	42
Figura 4. Esquema gráfico referente a las distintas aproximaciones para la cuantificación del capital natural.....	44
Figura 5. Capital natural y bienestar humano.	50
Figura 6. Gráfica explicativa de la Línea 4 del Plan de Desarrollo de Medellín.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Extensión de los principales ecosistemas colombianos continentales, costeros y marinos. Por cuestiones prácticas, se presenta una clasificación simplificada de los ecosistemas del país en grandes grupos generales.	31
Tabla 2. Instrumentos de planificación usados para la revisión del término Ecosistema Estratégico.....	65
Tabla 3. Análisis del concepto de Ecosistema Estratégico en los Planes de Ordenamiento Territorial	69
Tabla 4. Análisis del concepto de Ecosistema Estratégico en los Planes de Gestión Ambiental Regional.....	82

INTRODUCCIÓN

El informe de investigación que se presenta aborda la noción de ecosistema estratégico desde sus planteamientos conceptuales, mostrando sus múltiples definiciones y sus diversas aplicaciones en la academia y en la administración pública, con el fin de generar un análisis crítico del concepto. Para tal propósito, resulta fundamental partir de la ciencia ecológica, donde se origina el concepto de ecosistema, y que, además, permite entender la génesis del adjetivo “estratégico”, usado para denotar las áreas que hacen posible, en mayor o menor grado, las interacciones con la sociedad, posibilitando o imponiendo límites, dada su oferta de bienes y servicios naturales.

La investigación parte de la identificación de un problema, el cual se determina como la existencia de un débil desarrollo conceptual del término “ecosistema estratégico”, lo que no ha limitado su aplicación, la cual se ha realizado de manera indistinta en diversos ejercicios de planificación y gestión del territorio, así como en la formulación de políticas territoriales y ambientales.

Por tanto, la investigación trabaja, desde un enfoque histórico, la aparición de una noción sin mucha fundamentación teórica, que fue hecha pública o corriente en su utilización, y que se abrió camino rápidamente en la esfera de la aplicación, especialmente en la planificación, saltándose en esta aspectos ligados a la riqueza ecológica y sus combinatorias y potenciando otros de carácter semántico que lo único que han causado es una enorme confusión en su utilización en cuanto a su uso. Nos hemos conformado con su definición general y hemos permitido interpretaciones individuales con un claro sesgo desde aproximaciones económicas, políticas, sociales que desconocen el funcionamiento de los ecosistemas, de sus servicios ecosistémicos, es decir, se ha pasado por alto su esencia sistémica.

La hipótesis que es planteada remite a la formalización del concepto de ecosistema estratégico, el cual reconfiguraria la planificación y gestión del territorio, ya que contendría meramente los ecosistemas que mantienen las relaciones de carácter ecológico y energético y que ofertan bienes y servicios ecosistémicos, es por esto que se acogen los postulados de la ciencia ecológica y se estudia con detalle el concepto de ecosistema con sus mínimos ecológicos.

El objetivo de la investigación es desarrollar un fundamento conceptual que sirva de base para la revisión, actualización y formalización del término ecosistema estratégico, que permita su aplicación coherente en la planeación, y en la formulación y ejecución de políticas territoriales y ambientales en Colombia. Este objetivo se desarrolla con base en la recopilación de fundamentos teóricos desde la ciencia ecológica, precisando los criterios que definen dicho término a partir de su evolución conceptual y su aplicación en los últimos años en Colombia, así como de la Identificación de la relación entre el servicio ecosistémico y los ecosistemas estratégicos y la aplicación del concepto en la ejecución de políticas territoriales y ambientales en Colombia.

Metodológicamente, la investigación parte de una revisión documental, la cual es fundamental para la construcción de un marco teórico que proporciona un ordenamiento conceptual del término ecosistema estratégico y su posterior contextualización y análisis del cómo se ha incorporado en la planificación del territorio y en la formulación y ejecución de políticas territoriales y ambientales.

La investigación tiene su foco en entender la relación tan estrecha y de dependencia que tiene el ser humano con la naturaleza y sus ecosistemas como primer paso para abordar el problema y poder llenar de significado el concepto de ecosistema estratégico. Se desarrolla en tres capítulos, un primer capítulo que contiene el marco teórico, el cual proporciona la base de análisis para acercar al lector a la definición de ecosistema y orientar la definición de estratégico, así mismo, se revisa la evolución del concepto desde la concepción de la naturaleza como recurso, el concepto de oferta ambiental y la definición de recursos escasos; un segundo capítulo, que anota las aplicaciones del concepto de ecosistema estratégico en Colombia, y su forma de aplicación en la planificación y gestión; y un tercer y último capítulo, conclusivo, que presenta el análisis crítico del concepto.

La investigación aporta a la construcción del concepto de ecosistemas estratégicos en ciudades colombianas, mediante un análisis crítico del mismo, pues ayuda a resolver las preguntas: ¿Qué le confiere el carácter de estratégico a un ecosistema?, ¿Qué criterios se vinculan en el desarrollo conceptual del término? Y ¿Qué importancia tiene la aplicabilidad del concepto de ecosistema estratégico en la ordenación del territorio?.

CAPÍTULO I

1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA

1.1 DEL NACIMIENTO DE LA ECOLOGÍA HASTA EL NACIMIENTO DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA

El análisis crítico propuesto para la noción de Ecosistema Estratégico obliga a indagar en los principios de la ecología como ciencia, y ya en ella, estudiar el origen, evolución y enfoque dado al concepto de ecosistema o sistema natural, entendiendo este como la unidad funcional básica de dicha ciencia. Tal búsqueda permitirá acercarnos al nacimiento de la noción que nos interesa y entenderlo como una consecuencia lógica de las transformaciones del concepto de ecosistema, pues, la ecología como ciencia y la genealogía del concepto de ecosistema son fundamentales para la comprensión de la noción de Ecosistema Estratégico. Gran parte de las limitaciones en la utilización de la noción de Ecosistema Estratégico provienen de ignorar su génesis y, tal vez, muchas de estas controversias pueden esclarecerse con un enfoque histórico, pues la fundamentación de muchos de los pensamientos y realidades contemporáneas de la Ecología y del ecosistema tienen su origen en las categorías del pensamiento del Siglo XIX.

Sin detenernos en el concepto de ecología, resulta clave resaltar que algunos historiadores conciben el nacimiento de la ecología en la noción de “economía de la naturaleza” propuesta por Linneo en el Siglo XVIII, aunque formalmente la ecología empieza con la creación de la palabra por Ernest Haeckel en 1866. Según Haeckel en su libro *Generelle Morphologie der Organismen*, el término *ökologie*, explica la totalidad de la ciencia de las relaciones del organismo con su entorno, que comprende en un sentido amplio todas las condiciones de existencia.

Vendrán varias conceptualizaciones a partir de esta, la más conocida y aplicada es tal vez la referenciada por Odum (1997), la misma se cita a continuación:

El término ecología proviene de la raíz griega “oikos”, que significa “casa”, combinada con la raíz “logos” que significa “la ciencia o el estudio de”. De tal manera que literalmente hablando, la ecología se refiere al estudio de los pobladores de la tierra, incluyendo plantas, animales, microorganismos y el género humano, quienes conviven a manera de componentes dependientes entre sí (11).

No obstante, la definición de ecología dada por Haeckel, y antes de la aparición del concepto de ecosistema, en 1893 el término ecología fue apropiado por un grupo de botánicos americanos los cuales consideran al ecólogo como un estudioso básicamente de las plantas. Se necesitarían más de 20 años para que, en 1913, un nutrido grupo de naturalistas decidieran fundar la primera sociedad de ecología que, a pesar de su énfasis en ecología vegetal impulsaba la formalización de dicha ciencia; a la par, se publicaban obras que demostraban que los animales no estaban del todo ausentes de la problemática ecológica, libros como *Animal Communities in temperate America* de Victor Shelford y *Guide to the Study of Animal Ecology* de Charles C. Adams, son muestra de ello .

Puede resumirse que estos tres períodos (1886, 1893 y 1913) marcan históricamente el devenir de la ecología y constituyen el surgimiento de una ciencia que afinaba rápidamente su objeto de estudio, aunque aún seguía teniendo un enfoque muy descriptivo y cualitativo.

Fue hasta Charles Elton, considerado el padre de la ecología animal, que se subraya la imperativa necesidad de investigar la cohabitación de los animales en el medio. Inicialmente se habían hecho aproximaciones a la entomología aplicada por razones netamente económicas (los insectos se convertían en plagas que arrasaban los cultivos y requerían de un tratamiento), estudios que, aunque ligados a la productividad, también permitieron definir las estrechas relaciones entre plantas e insectos, en algunos casos de cooperación y en otros de parasitismo, relaciones que fueron estudiadas con mayor detalle cuando se acuña el concepto de ecosistema. Otro caso importante que aporta datos cuantitativos sobre las poblaciones de animales tiene que ver con la investigación de los medios acuáticos marinos y de agua dulce, estudios guiados también por la necesidad de conocer y evaluar la productividad de la pesca.

Ya en 1912, investigadores americanos proponen el primer diagrama de una red alimenticia (trófica), correspondiente a la red de los seres formados alrededor del autónomo del algodón y que viven de manera dependiente con esta planta. Y, como se mencionó anteriormente, es en 1913, con las publicaciones de Charles C. Adams y Victor E. Shelford, cuando es posible destacar, entre las múltiples tesis generales de Shelford, la noción de asociación biótica, por la cual un cambio en el medio físico va acompañado de un cambio casi completo de especies animales y probablemente de sus costumbres, y la distribución de las especies por una ley de tolerancia, como una extensión de la ley del mínimo de Liebig que se había

enunciado con respecto a las plantas, y según el cual la distribución de las mismas se da en las regiones donde un factor físico, o su conjunto, resulta más favorable.

Tales contribuciones fueron las que permitieron a Charles Elton (1927) redefinir y, a su vez, proponer cuatro conceptos claves: el concepto de cadena y ciclo alimenticio, el de posición en la cadena, el concepto de nicho, y el de pirámide de cantidades de animales, todos estos basados en el alimento como cuestión clave en la sociedad animal y en las actividades de la comunidad, examinando la relación de la planta con el animal herbívoro, de este con el carnívoro hasta su depredador donde la cadena parece terminar.

Es así como los naturalistas de los siglos XVIII y XIX fueron los primeros en preocuparse por entender los patrones de distribución geográfica de los organismos, durante todo este tiempo dominó la idea de que los organismos eran la parte esencial de las comunidades; conceptos como el de sucesión ligado a la dinámica temporal de las especies, que pretendía explicar que tanto la composición de especies como la estructura de la comunidad cambiaba con el tiempo (Clements, 1916) y otros, ligados a la dinámica espacial, que proponían que las comunidades están conformadas por poblaciones con arreglos aleatorios, producto de los patrones de distribución de cada especie (Gleason, 1926: 7 - 26), fueron las discusiones preliminares que permitieron desarrollar más adelante el concepto de ecosistema en la ecología.

Tuvieron que pasar 20 años (desde 1916), para que el objeto de estudio de la ecología, fuera constituido por los ecosistemas, es decir, por subconjuntos del mundo de la naturaleza, que tienen una cierta unidad funcional y que, por ende, más que remitir a un sitio en particular nos ofrecen una categoría organizacional como forma de estudio, donde convergen los ciclos de la energía y de la materia.

1.1.1 Ecosistema: introducción de una palabra, introducción de un concepto.

El término ecosistema, introducido en 1935 es, hasta hoy, un concepto trabajado en la ciencia ecológica, ciencia que le dio origen, así como también en las ciencias sociales y económicas. Aunque su nacimiento se da en la década de los treinta, su auge fue alcanzado solo hasta principios de la década de los setenta, en pleno furor de la crisis ambiental global, momento a partir del cual el concepto fue incluido en diccionarios y enciclopedias. El concepto de ecosistema se sitúa como punto de

encuentro entre las disciplinas biológicas y de otros campos científicos, como los de la física o la geografía, aplicable a escalas muy diferentes, puede encontrar lugar en un enfoque geográfico de los paisajes y fenómenos de distribución espacial de los organismos y puede llegar a ser útil para el estudio de sistemas naturales modificados por el hombre.

Según lo describe Drouin (1984) en su texto: “La naissance du concept du écosystème”, la génesis del concepto, se halla en el encuentro de varias corrientes al parecer distantes:

- El enfoque de la botánica, vinculado a la clasificación y a la descripción de las agrupaciones vegetales, que nos remonta hasta Humboldt (1805).
- El estudio de la dinámica de las comunidades vegetales y/o animales y el aporte del zoólogo Alemán Karl Möbius, quien en 1877 crea el término “biocénosis” o comunidad de vida, el cual designa un nivel de integración de los seres vivos que tiene su propia forma de regulación.
- La cuantificación de los intercambios y transformaciones de la materia viva, que se esfuerzan en realizar por vías diferentes, los químicos, los fisiólogos, los agrónomos, los silvicultores (2 - 3).

Puede identificarse que son tres los textos que han jugado un rol importante dentro de la constitución del concepto de ecosistema: el texto pionero denominado “*The lake as a Microcosm*” de S.A. Forbes (1887), el texto fundador del concepto “*The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*” escrito por Arthur Tansley (1935) y la primera aproximación cuantitativa de las relaciones energéticas dentro de un ecosistema definidos en el texto “*The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology*” escrito por Raymond Lindeman (1942), se constituyen en los textos claves forjadores del concepto de ecosistema (Drouin, 1984: 7). A continuación se exponen las ideas fundamentales de estos tres textos.

Forbes: La primera aproximación ecosistémica

S.A. Forbes, Profesor y entomólogo, propone en 1887 el análisis de la comunidad viva de un lago. Bajo el título “*The lake as a Microcosm*”, el autor, con un sustento filosófico, recalca que los diferentes microcosmos que el hombre analiza son creaciones del espíritu, ya que sus formas y dimensiones están en relación estrecha con los límites de los sentidos y las características de los mecanismos conceptuales humanos (Deléage, 1993). Esta concepción del texto le permitió a Forbes considerar la totalidad orgánica de un lago como un “pequeño mundo en sí

mismo, un microcosmos”, cuyo tamaño es lo suficientemente reducido para analizarlo.

El lago, visto como un sistema de interacciones orgánicas estables en el tiempo, le permitió a Forbes realizar una minuciosa descripción geográfica, a la par de un inventario de especies de fauna y flora que fueron indispensables para establecer el análisis de interrelaciones que allí se presentaban, donde la estructura de tal microcosmos depende estrechamente de las costumbres alimentarias de sus habitantes. Tales análisis le permitieron concluir que el “sistema de interacciones naturales que han organizado esta simple reunión de plantas y animales en una comunidad estable y próspera”, así como también que la “comunidad de vida que representa el microcosmos es una verdadera comunidad de intereses, ya que funciona para garantizar la productividad máxima y la estabilidad del conjunto”; dichos manifiestos vistos a ojos de un lector contemporáneo, pueden tomarse como la primera versión del concepto de ecosistema, que, como se observa, presenta una marcada inclinación funcionalista.

Tasley: El nacimiento de un concepto

Fue con el célebre artículo “The use and abuse of vegetational Concepts and Terms”, que, en 1935, el ecólogo inglés Arthur George Tansley publica sus apreciaciones acerca de los postulados definidos por F. Clements y H.A. Gleason, en un momento de fuerte controversia en la comunidad ecologista, relacionada con la definición de la naturaleza exacta de las comunidades que estudian. El artículo hace una dura crítica a las concepciones organicistas y a la noción de climax, pero tal vez el punto más trascendental se centra en recordar que todo método científico aísla mentalmente los sistemas según las necesidades de su investigación, preguntándose acerca de la especificidad de los sistemas pertinentes en ecología (Deléage, 1993: 4).

Bajo este análisis fue que se construyó el término ecosistema propuesto por Tansley, quien lo definió como la unidad fundamental ecológica, precisándolo en su artículo:

La noción más fundamental es, según me parece, la totalidad del sistema (en el sentido en que se habla de sistema en física), que incluye no solo el complejo de los organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que denominamos el medio del bioma, los factores de habitat en un sentido amplio (...). Los sistemas así formados son desde el punto de vista del ecólogo, las unidades de

base de la naturaleza en la superficie de la tierra (...). Estos ecosistemas, como podemos llamarles, ofrecen la mayor diversidad de tipo y de tamaño”. (Tansley, 1935: 299).

Así las cosas, Tansley (1935) planteó como objeto de estudio un sistema natural, y definió en una palabra un concepto holístico que integra los organismos vivos y el ambiente físico que los sustenta, enfatizando en que la distribución de especies y su ensamblaje estaban fuertemente influidos por el ambiente asociado, por lo que propuso que la comunidad biótica constituía una unidad integral junto con su ambiente físico y definió el término ecosistema para designar dicha unidad integral.

Tansley insiste con fuerza en el hecho de que los ecosistemas no son datos brutos de la naturaleza, sino el producto de una creación mental que nos permite aislarlos imaginando una frontera entre ellos y el resto del universo (negrilla por autor). Esta operación mental permite estudiar no solo la dinámica de su progreso hacia una mayor integración y una mayor estabilidad, sino también las interacciones, los solapamientos, las sinergias o los antagonismos con los demás ecosistemas (Deléage, 1993), no en vano podemos determinar que fue Tansley quien propuso al ecosistema como **una categoría organizacional antes que como una unidad espacial (negrilla por autor)**, fundamento que a la fecha es el que permite estudiar a la ciudad como un ecosistema. Así mismo, su obra trae una conclusión con una implicación enorme para el trabajo que se pretende adelantar: las actividades humanas constituyen un factor biótico extremadamente poderoso y, por ello, su análisis pertenece a la ciencia ecológica.

Lindeman: La construcción de un modelo dinámico y funcional.

El texto de Lindeman: “The trophic-dynamic aspect of ecology” señala en 1942 la partida de nacimiento de una teoría cuantitativa de los ecosistemas, que logra reunir todo lo concebido en la década de los treinta y aporta nuevos elementos para las décadas siguientes, se considera que fue él quien introdujo el enfoque dinámico y funcional en el estudio de los ecosistemas (Mass, 1990: 4). El artículo de Lindeman está guiado por la única y gran idea de “que el método de análisis más fecundo reside en la reducción a términos energéticos de todos los acontecimientos biológicos” (399 – 418), no es casual que para entonces, por ejemplo, la termodinámica ya había aportado mucho en la comprensión de fenómenos naturales como la fotosíntesis o la fisiología animal.

Dado que casi todos los procesos vitales dependen de los flujos energéticos solares y, aunque estos ya habían sido considerados para el estudio de los organismos de una manera individual, a la fecha no se habían trasladado a un escenario de estudio más amplio como es el caso del ecosistema. Con Lindeman el concepto de energía en el ecosistema se transforma y permite introducir en la ciencia ecológica las nociones de productividad, rendimiento y nivel trófico.

Lindeman (1942) apoyó la propuesta de Tansley, al concebir el ecosistema como la única unidad de estudio conveniente, pero, además, redefinió formalmente su concepto, describiéndolo como el conjunto formado “por los procesos físico, químicos y biológicos que se dan durante una unidad de tiempo determinado de cualquier duración, o bien como la comunidad biótica más su medio abiótico” (400).

Lindeman da por primera vez una forma teórica al análisis energético de las interrelaciones dinámicas en el interior de una biocenosis, retomando dos estudios: en primer lugar, los análisis adelantados por Edgar N. Transeau (1926), quien extendió los razonamientos termodinámicos al análisis de un campo de maíz, generando lo que bien se puede denominar como el primer análisis ecoenergético de la historia de la ecología; y, en segunda instancia, la valoración energética del lago Mendota, realizada por el limnólogo Chancey Juday (1940), Lindeman pudo concluir que los flujos de energía y materia se miden y constituyen una red cuyos nudos de intensidad son los seres vivos.

1.1.2 Evolución del concepto de Ecosistema

Para entender mejor la evolución y apropiación en el uso del concepto, es preciso hacer una revisión bibliográfica, para esta investigación se elige realizar una serie histórica de la definición del concepto de ecosistema a partir de la revisión bibliográfica de diversos autores, lo que permitirá entender mejor la concepción y utilidad del mismo a partir del desarrollo de Lindeman en 1942. Dicha revisión se expone a continuación:

- **Clarke (1954)**, define al ecosistema como un todo, donde actúa la comunidad y su ambiente como una unidad funcional. Adicionalmente, define el concepto de Nicho Ecológico funcional, como el papel que juega cada individuo, sea animal o vegetal, dentro del ecosistema, indicando más

que una posición física en el hábitat, una función que cada organismo realiza en la comunidad.

- **Odum (1965)**, determina que los organismos vivos y su ambiente inerte (abiótico) están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí. Así, cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos (esto es, la “comunidad”) de un área determinada, que actúan en reciprocidad con el medio físico, de modo que una corriente de energía conduzca a una estructura trófica, a una diversidad biótica y a ciclos materiales (esto es, a un intercambio de materiales entre las partes vivas y las inertes) claramente definidos dentro del sistema, es un ecosistema.

El ecosistema es en ecología la unidad funcional básica, porque incluye tanto organismos (comunidades bióticas), como un ambiente abiótico, cada uno de los cuales influye sobre las propiedades del otro, siendo necesarios ambos para la conservación de la vida tal y como se presenta en la Tierra.

El concepto de ecosistema es, y debe ser, vasto, siendo su principal función en el pensamiento ecológico la de subrayar las relaciones forzosas, la interdependencia y las relaciones causales, esto es, el acoplamiento de componentes para formar unidades funcionales. Un corolario de esto es que, puesto que las partes son inseparables del todo, por lo menos desde el punto de vista funcional, el ecosistema es el nivel de organización biológica más apropiado para la aplicación de técnicas de análisis de sistemas.

Los ecosistemas pueden concebirse y estudiarse en diversos tamaños.

El ecosistema tiene dos componentes bióticos: componente autotrófico (que se nutre a sí mismo) y componente heterotrófico (que es alimentado por otros). **A condición de que los componentes principales estén presentes y operen juntos para producir alguna clase de estabilidad funcional, así sea durante breve tiempo, el conjunto podrá considerarse como un ecosistema.**

Desde el punto de vista descriptivo, el ecosistema, en su estructura, está compuesto por cuatro elementos constitutivos: sustancias inorgánicas, compuestos orgánicos, régimen climático (componentes abióticos) y productores-consumidores (componentes bióticos que constituyen la biomasa, es decir, el peso vivo).

Desde el punto de vista funcional, un ecosistema puede analizarse apropiadamente en términos de: los circuitos de energía, de las cadenas de alimento, de los tipos de diversidad en tiempo y espacio, de los ciclos nutricios (biogeoquímicos), del desarrollo y evolución, del control (cibernética).

Odum, valiéndose del concepto de jerarquía determina que los sistemas que contienen elementos vivos (sistemas biológicos o biosistemas) pueden ser concebidos o estudiados en cualquier nivel, o en cualquier posición intermedia que convenga o sea práctica para su análisis, pues la interacción con el medio físico (energía y materia) en cada nivel del espectro de organización produce sistemas funcionales característicos.

- **Klormondy (1969)**, plantea que un determinado medio físico-químico, abiótico y su conjunto biótico particular de plantas, animales y microorganismos constituyen un sistema ecológico o ecosistema, en el cual se pone de manifiesto la afinidad ecológica.

Los ecosistemas son entes reales: una laguna, un campo, un bosque, un océano y hasta un acuario. Pero también son entes abstractos en el sentido de que son esquemas conceptuales elaborados a partir del conocimiento de sistemas reales. No obstante las peculiares combinaciones de componentes abióticos y bióticos específicos de un ecosistema en particular, pueden distinguirse algunas características estructurales y funcionales generales que son analizables y predecibles.

Dado que las relaciones energéticas conllevan de tantos modos relaciones ecológicas, las consideraciones sobre la naturaleza del ecosistema deberán mejor empezar por el flujo de energía (proceso unidireccional y no cíclico) y, posteriormente, por el flujo de nutrientes (proceso cíclico). Estos dos procesos ecológicos del flujo energético y del ciclo mineral, que implican una interacción entre el medio físico-químico y el conjunto biótico, son la esencia de la dinámica de los ecosistemas y se consideran fundamentales en la estructura de los ecosistemas y en los miles de procesos que se desarrollan dentro de ellos.

Adicionalmente, existen otros dos aspectos de los ecosistemas que son fundamentales para su estructura y función: las dimensiones espacio-tiempo

y las interrelaciones con otros ecosistemas. Los ecosistemas se encuentran en el espacio y existen en el tiempo, tienen extensión, profundidad y peso, y también pasado, presente y futuro. Estos aspectos dimensionales plantean continuos problemas en el estudio de los ecosistemas, en el muestreo de sus rincones y en la determinación de su estatus pasado y futuro. **El aspecto espacial de los ecosistemas es real pero su determinación precisa es arbitraria, pues los ecosistemas están interrelacionados unos con otros (negrilla por autor);** esta condición es la que permite allanar el problema de cómo se delimita un ecosistema, pues dicha delimitación deberá atender a su funcionalidad.

Así como un organismo no es autosuficiente, tampoco lo es un ecosistema. Los ecosistemas no son entidades discretas bien delimitadas de otros ecosistemas.

- **Turk et al (1976)**, presenta una sencilla explicación de ecosistema, definiendo a las plantas y los animales que viven juntos y la parte del medio físico con la que interactúan como un ecosistema, entidad casi autónoma de modo que la materia que fluye dentro y fuera del mismo es pequeña en comparación con las cantidades que se reciclan dentro de un intercambio continuo de las sustancias esenciales para la vida.

Concibe al ecosistema como un conjunto de partes que se interrelacionan o actúan juntas de algún modo, de manera que algún incidente que altere a alguno alterará todo el sistema y presenta una analogía con el cuerpo humano y la interrelación de sus diferentes órganos. Así mismo, recalca que ningún sistema ambiental opera de forma independiente, ya que todos aprovechan la energía del exterior e intercambian al menos alguna materia prima con otros.

A lo largo del texto se refieren a los ecosistemas como áreas geográficamente distintas con características especiales, pero que por estar ligados entre sí, requieren siempre que se examine el carácter de sus enlaces, es decir, sin enlaces con otros ecosistemas, no hay tales.

Un aporte importante del texto de Turk es que se aventura a explorar la tesis relacionada con la factibilidad de estudiar la ciudad como un ecosistema equilibrado, ya que la forma y la función de los sistemas que se estudian en ecología pueden variar ampliamente, sea que estos operen de forma

independiente, es decir, sin la intervención del hombre, bien, que el crecimiento natural de los organismos vivos dependa de la administración del hombre o que, en última instancia, su diseño, planeación, construcción y manejo sea hecho exclusivamente por el hombre.

- **Remmert (1988)**, define a los ecosistemas como una mezcla de entrada y salida de energía que impulsa la incorporación y circulación de elementos desde el medio inanimado a los organismos y desde estos nuevamente al medio inanimado.
- **Miller (1994)**, define un ecosistema como una comunidad de especies diferentes que interactúan entre sí y con los factores físicos y químicos que constituyen su ambiente no vivo. Un ecosistema es una red siempre cambiante (dinámica) de interacciones biológicas, químicas y físicas que sustentan una comunidad, y le permiten responder a cambios en las condiciones ambientales. Como el de una comunidad, el tamaño de un ecosistema es arbitrario y se define en términos de lo que desea estudiarse en tal sistema.
- Para **Nava (1996)**, el ecosistema, como modelo de una realidad, está desprovisto de una dimensionalidad espacial, es decir, no es factible atribuirle un tamaño determinado. Esta característica es relevante al momento de definir lo estratégico, pues determina que, más que su tamaño lo que define un ecosistema es su funcionalidad.
- Para **Margalef (2002)**, en la ecología, quizá el nivel de referencia más conspicuo sea el ecosistema, formado por individuos vivos discontinuos, junto con los materiales que resultan de su actividad y que van desde moléculas hasta grandes estructuras físicas, así como la matriz o entorno físico en que están incluidos y donde se desenvuelve su actividad.
- Una aproximación más reciente al concepto se da en la **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Montes y Salas, 2007)**, en esta se definieron los ecosistemas como un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, microorganismos y el medio ambiente inorgánico que interactúan como una unidad funcional, recalcando que los seres humanos son parte integral de estos.

El informe es claro en afirmar que todas las personas del mundo dependen por completo de los ecosistemas de la tierra y hace un énfasis especial en los servicios que estos proporcionan (los alimentos, el agua, la gestión de las enfermedades, la regulación del clima, la satisfacción espiritual y el placer estético).

Entre las conclusiones más determinantes de la evaluación vale la pena destacar que, en los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo de la historia humana con el que se pueda comparar, en gran medida, para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esta transformación del planeta ha aportado considerables beneficios netos para el bienestar humano y el desarrollo económico. Pero no todas las regiones ni todos los grupos de personas se han beneficiado de este proceso, de hecho, a muchos les ha perjudicado. Además, solo ahora se están poniendo de manifiesto los verdaderos costos asociados con esos beneficios. Tal vez esta conclusión es la que ha obligado a definir estrategias de manejo asociadas, no solo a la preservación, sino también, a la recuperación de los ecosistemas degradados por el hombre en su afán desarrollista.

- Para **Mass (2003)**, los ecosistemas están estructurados jerárquicamente, esto es, un ecosistema es parte de un ecosistema mayor que lo contiene y a su vez está conformado por varios subsistemas. Por lo mismo, los procesos funcionales del ecosistema operan a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Para **Leuschner (2005)**, un ecosistema puede ser definido como “un complejo conductor de energía compuesto por comunidades biológicas y su ambiente físico, que tiene una capacidad limitada de autorregulación”.

Los ecosistemas son abiertos, es decir, la energía ingresa a ellos desde una fuente externa y es expulsada a través de mecanismos de disipación. La energía es conducida a través de sus componentes (comunidades biológicas y ambiente físico) mientras que la capacidad de autorregulación se refiere al control del ecosistema sobre la energía que ingresa.

- **Smith T.M Smith R. L. (2007)**, determinan que el ecosistema es un concepto espacial: presenta límites que resultan difíciles de definir a simple vista, dada la interrelación con otros sistemas.
- Una definición concreta ligada a la biodiversidad la presenta el **Decreto 2372 del 01 de Julio de 2010**,¹ el cual determina al ecosistema como un nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos, y su media no viviente, que interactúan como una unidad funcional.
- Por último, un enfoque espacial del concepto de ecosistema puede estar enlazado al concepto de **Ecorregión**, concepto ligado con el enfoque biorregionalista de la sostenibilidad urbana y entendido como las relaciones de dependencia ecológica de una ciudad con la base natural que la sustenta, en otras palabras, este es un concepto que permite entender la región tributaria de la cual una ciudad depende ecológicamente, bien sea porque la abastece de insumos o porque le desecha sus desperdicios (Girardet, 2001).

Las anteriores aproximaciones bibliográficas permiten entender cómo el concepto de ecosistema no ha sido redefinido de forma trascendental desde la aparición de los tres textos claves (Forbes, Tasley y Lindeman), es la comunidad biótica y su ambiente abiótico en su función como sistema, lo que ha definido a lo largo de la historia el concepto de sistema ecológico o ecosistema. El estudio de los sistemas naturales con énfasis en su flujo de energía y la circulación de nutrientes es lo que dio origen a la ecología de los ecosistemas, y es lo que ha permitido al hombre, no solo la cercanía, sino también el estudio de los fenómenos complejos de interrelación entre los organismos, sean estas comunidades o poblaciones, y el medio donde estos se desarrollan.

Por tanto, se pueden encontrar por lo menos dos razones que explican el éxito que tuvo y que conserva la palabra ecosistema definida por Tansley (1935): Liberó a los ecólogos de su antigua obsesión por las unidades (biomas, biocenosis, asociaciones, comunidades, etc.), al mostrar que tales unidades podían ser útiles pero innecesarias; la palabra ecosistema pudo ayudar a centrar el tema de los

¹ Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente, Colombia.

debates sobre los niveles de organización y su interpretación jerárquica. La otra razón de éxito que tuvo el concepto de ecosistema es que proporciona un enlace, aparentemente respetable, con la teoría de sistemas (Margalef, 2002: 17).

El enfoque ecosistémico ha ido evolucionando desde que Tansley lo propuso en 1935, y se ha modificado y robustecido, conforme ha mejorado nuestra percepción de la naturaleza a niveles superiores al de los organismos (Mass, 1990). El ecosistema, por tanto, es un sistema físico, una unidad funcional y estructural de la naturaleza, que incluye tanto a los organismos como a su medio abiótico, con diferentes niveles de complejidad, de organización y de información, siempre sujetos a la sucesión ecológica, a razón de los flujos energéticos y de los ciclos biogeoquímicos que lo atraviesan, presentando singularidades que lo diferencian y lo proyectan como entidad de importancia para determinadas colectividades. Lo anterior implica que los límites de un ecosistema son impuestos arbitrariamente por un observador y que todos los ecosistemas pueden ser subdivididos en subsistemas y, a la vez, ser considerados como parte de un sistema mayor, último punto este, que es relevante cuando se trate de analizar en profundidad el adjetivo “estratégico”. No obstante, hay un mínimo teórico para que un objeto sea un ecosistema, mínimo siempre ligado a su funcionalidad.

1.2. NOCIONES PARA EL ESTUDIO DEL ECOSISTEMA

1.2.1 Componentes de un ecosistema

Desde el punto de vista del ecosistema, cuando se analiza alguna porción natural y con base en el carácter funcional que, como mencionamos anteriormente, es pertinente para el análisis crítico que se pretende, Odum determina en los ecosistemas dos grandes componentes o partes que, a la vez, se subdividen, tal y como se expone a continuación:

- Componente abiótico y condiciones de vida: representado en las sustancias inorgánicas, orgánicas y el régimen climático.
- Componente biótico: es la biomasa (peso de los organismos presentes) representado en tres tipos funcionales de organismos de la cadena trófica,

es decir, representada en los productores, los consumidores o macroconsumidores y los desintegradores o microconsumidores.

Dichos componentes, para algunos autores reduccionistas y para otros integradores de condiciones, son, a la larga, determinantes en la configuración de atributos y funcionalidad de los ecosistemas; claro está que la división de estos componentes llega a ser útil cuando se engranan al concepto síntesis de ecosistema, ya que permite, en primer lugar, entender el movimiento de los sistemas naturales a la luz de sus funciones vitales y la producción de servicios, de tanto interés para el ser humano y, en segundo término, definir la categoría de “estratégico” como se verá más adelante.

1.2.2 Poblaciones y ecosistemas: agrupación de componentes para dos enfoques de estudio.

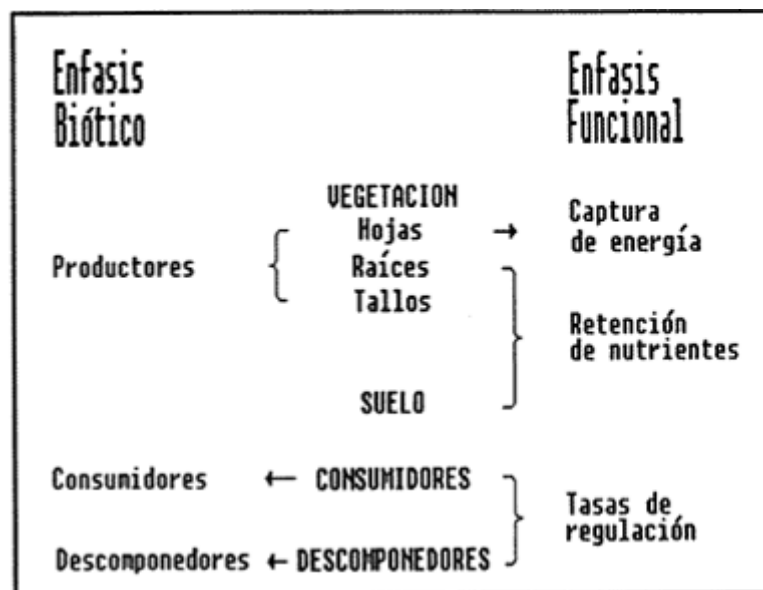
Actualmente, cuando se estudia un ecosistema no se analiza cada uno de sus componentes por separado, sino que se toma el sistema en su conjunto, analizando las interacciones que se dan entre componentes e identificando aquellos mecanismos o procesos que controlan al sistema. Existen dos marcadas corrientes para el estudio de un ecosistema, la primera, denominada como merológica o reduccionista, es la que estudia al ecosistema por partes para tratar de integrarlo en un todo (Odum, 1972 citado por Nava, 1996); y la segunda, denominada holológica u holística, es aquella que considera al ecosistema como una caja negra y se determina el comportamiento de componentes y arreglo topológico, con base en la relación entre los estímulos y las respuestas (Nava, 1996), esta última, bastante utilizada cuando de estudiar la problemática ambiental se trata.

Tal vez una clasificación más cercana a los intereses de esta investigación es la planteada por O'Neill et al. (1986: 253), autores que afirman que los ecosistemas se pueden ver desde distintas perspectivas y que las conclusiones alcanzadas están influidas por la manera en que estos son observados. Entre los ecólogos, hay quienes centran su atención en las poblaciones, en las comunidades y hay quienes lo hacen en los ecosistemas y procesos ecofisiológicos particulares. Según el interés de estudio, existen ecólogos de poblaciones y comunidades, que tienden a ver a los ecosistemas como redes de poblaciones interactuando; la biota es el ecosistema y los componentes abióticos (como el suelo o los sedimentos), son

tomados como influencias externas; y existen ecólogos de ecosistemas, que utilizan un enfoque proceso-funcional en donde el ambiente es parte funcional del ecosistema, estos hacen énfasis en la energética y los ciclos biogeoquímicos como punto de entrada en el análisis funcional de los ecosistemas.

Por tanto, los ecosistemas, según la agrupación de sus componentes, pueden estudiarse bajo dos enfoques: el biótico y el funcional, tal y como se presenta en la siguiente figura 1:

Figura 1. Agrupación de componentes del ecosistema, de acuerdo con los enfoques biótico y funcional



Fuente: O'Neill *et al.* 1986; citado por Mass, 1990.

Ambos enfoques son valiosos, según el problema que se quiera estudiar, y, mas que antagónicos, resultan complementarios, pues se ha entendido con el tiempo, que hay procesos ecosistémicos que deben ser analizados con un enfoque más reduccionista, de la misma forma que hay fenómenos que deben ser estudiados con un enfoque holístico. Para este caso particular, en el que se trata de analizar de forma crítica el concepto de ecosistema estratégico, la agrupación de componentes del ecosistema con un énfasis funcional es el que proporciona más elementos, pues es de la funcionalidad del ecosistema de donde se derivan los

servicios ecosistémicos que, en principio, son los que, a juicio de un colectivo, y de manera intangible en muchos casos, le otorgan valor a determinado ecosistema.

No obstante, para el análisis de las problemáticas ambientales, quizá el punto de vista más adecuado sea el método holístico (Nava, 1996), pues la tendencia a reducir el todo en fragmentos más pequeños, muy característica de los primeros ecólogos, tal vez no permite percibir en su estudio que los cambios en cadena en un ecosistema conducen a transformaciones holocenósicas.²

1.2.3 Características de los ecosistemas

La palabra ecosistema se ha integrado al vocabulario común, a pesar de que muy pocos conocen el verdadero significado del término, así como la importancia del concepto en el uso y conservación de los recursos naturales (Mass, 1990). Este mismo problema puede ser visible cuando el concepto de ecosistema se acompaña del adjetivo “estratégico”, es ahí donde más se desdibujan las características propias de un sistema natural, que en principio deben ser la clave para designar un ecosistema con este apelativo.

Según Mass (1990) los ecosistemas se caracterizan por:

- Ser sistemas abiertos
- Estar formados por elementos tanto bióticos como abióticos
- Poseer componentes que interaccionan estableciendo mecanismos de retroalimentación
- Presentar interacciones que establecen redes tróficas e informacionales
- Ser estructurados jerárquicamente
- Cambiar en el tiempo
- Poseer propiedades emergentes

² Lo holocenósico establece que cada uno de los factores o causas en el ecosistema tienen un efecto individual, pero el efecto simultáneo de todos ellos es diferente a la suma de los efectos de cada uno actuando separadamente. Esta explicación es la transcripción tomada de la página: http://tarwi.lamolina.edu.pe/~echavarri/clase_xiv_pol_corr_imp_amb_def.pdf, correspondiente al curso de Hidrología Aplicada, dictado por el Ingeniero Eduardo Abraham Chavarri Velarde, de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional Agraria del Perú.

Dado su carácter sistémico, los ecosistemas deben ser estudiados como sistemas, utilizando técnicas y enfoques apropiados para ello; debido a su carácter abierto, no es posible estudiar, manejar o pretender conservarlos, sin tomar en cuenta los ecosistemas colindantes; el que las interacciones entre sus componentes sean parte integral del mismo, obliga a que los esfuerzos de conservación abarquen a todo el ecosistema y no solo a unas cuantas especies en peligro; dado su carácter cibernético, no es posible extraer o introducir una especie del ecosistema sin que esto repercuta (en mayor o menor grado) en la dinámica del mismo; dada su estructura jerárquica, el estudio, manejo y conservación de ecosistemas debe hacerse a diferentes niveles de integración y escalas de tiempo; y, el que el ecosistema sea el resultado de milenarios procesos evolutivos, en los que existe una influencia recíproca entre el medio físico y la biota, hace que sea arriesgado y costoso (económicamente y energéticamente hablando) trasplantar ecosistemas de un sistema a otro (Mass, 1990).

1.2.4 Los ecosistemas y las propiedades emergentes

Para Mass (2003), los ecosistemas tienen propiedades emergentes, es decir, atributos funcionales que se adquieren circunstancialmente, como producto de la interacción conjunta de sus componentes y procesos. Por ejemplo, la capacidad que tiene un ecosistema para resistir los embates de un huracán o de recuperarse después de un incendio, no es producto de una sola especie o proceso particular, sino del conjunto. Una propiedad emergente de un nivel ecológico es aquella que resulta de la interacción funcional de los componentes y, por lo tanto, no puede ser predicha del estudio de los componentes aislados de la unidad entera (Salt, 1979).

Las propiedades emergentes son una consecuencia importante del principio de niveles de integración o principio de control jerárquico, expresado por Odum (1993) así: “A medida que los componentes se combinan para producir conjuntos funcionales más grandes, en una serie jerárquica se originan nuevas propiedades”; lo que quiere decir que los componentes se combinan produciendo un todo funcional más grande, dando origen a nuevas propiedades que no están presentes en el nivel inferior. Por lo anterior, es posible concluir que un servicio ecosistémico es una propiedad emergente del ecosistema.

1.2.5 Principales tipos de ecosistema

La energía es la principal impulsora de un sistema y por ser esta un común denominador en todos los ecosistemas, es considerada dentro de la clasificación como de primer orden. La fuente y la cantidad existente de energía determinan en mayor o menor grado, el tipo, el número de organismos y la ruta de los procesos funcionales y del desarrollo. Por lo tanto, el conocimiento de la energética de un ecosistema es siempre de importancia primordial para entender cabalmente sus propiedades (Odum, 1997).

Dentro de la clasificación referida por Odum, y desde el punto de vista del interés humano, es preciso resaltar los ecosistemas naturales no subsidiados impulsados por la energía solar (sistemas de la naturaleza que en parte o totalmente dependen de la energía del sol) y los ecosistemas naturales subsidiados impulsados por la energía solar (sistemas de la naturaleza que tienen, además de la energía solar, fuentes auxiliares de energía como por ejemplo el viento, la lluvia, las mareas, entre otros), ambos son fundamentales para el sostenimiento de la vida del planeta pues suministran una estabilidad deseable y un control homeostático de la tierra, en ellos es en donde fácilmente se perciben los llamados servicios ecosistémicos, procesos como la purificación del aire, el control del clima, la producción de alimento, la asimilación de desechos y hasta los valores estéticos intrínsecos de la naturaleza, se llevan a cabo sin un costo económico o esfuerzo administrativo para el hombre.

Así mismo, dentro de esta clasificación, y atendiendo a que la ciudad puede estudiarse como un ecosistema, si se enmarca dentro de la versión de Tansley, quien propuso al ecosistema más como una categoría organizacional que como una unidad espacial, Odum define los ecosistemas impulsados por combustibles como sistemas incompletos, dependientes en términos del mantenimiento vital (no producen alimentos, asimilan muy pocos desechos y recirculan porciones reducidas de agua y otros materiales), con enormes requerimientos energéticos. Esto lleva a deducir, en términos de uso energético, que, mientras más rica es la ciudad, mayor es el mantenimiento vital que requiere.

En conclusión, dentro de la escala de la planificación urbana-regional, los ecosistemas naturales autosuficientes impulsados por la energía solar son los que representan un valor directo para el hombre, por su capacidad para el mantenimiento vital, asimilación de desechos y su potencial alimenticio, textil y

recreativo. Los ecosistemas impulsados por combustibles siempre requerirán del soporte de los primeros para mantener su mínimo vital.

1.2.6 Los ecosistemas en Colombia

Colombia tiene una gran variedad de ecosistemas que constituyen el soporte de la enorme diversidad de especies de la cual se precia el país, y de bienes y servicios fundamentales para su bienestar social y su desarrollo cultural y económico. El conocimiento de estos ecosistemas es, sin embargo, insuficiente (Márquez, 1996).

Atendiendo a los arreglos de componentes bióticos y abióticos y de acuerdo con el “Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia” (Ver Tabla 1), desarrollado a escala 1:500.000, Colombia cuenta con 311 tipos de ecosistemas continentales y costeros, incluidas áreas naturales con poca transformación y paisajes transformados por actividades humanas de asentamiento, producción y extracción (IDEAM et ál. 2007).

Tabla 1. Extensión de los principales ecosistemas colombianos continentales, costeros y marinos. Por cuestiones prácticas, se presenta una clasificación simplificada de los ecosistemas del país en grandes grupos generales.

Ecosistemas		Extensión (ha) Dato oficial para la gestión	EXTENSIÓN (ha)	Porcentaje respecto al total continental del país	Fuente
Bosques naturales	Total bosques naturales		61.246.659	53,7	Ideam et ál. 2007
	Bosques secos		201.200	0,2	Ideam et ál. 2007
	Bosques húmedos tropicales		49.358.834	43,3	Ideam et ál. 2007
	Bosques de montaña		11.377.943	10	Ideam et ál. 2007
	Manglares		308.682	0,3	Ideam et ál. 2007
Páramos	1.980.454,06 ¹	2.067.987	1,8	Ideam et ál. 2007	
Humedales	3.020.155 ²	2.711.473	2,4	Ideam et ál. 2007	
Sabanas naturales		10.017.163	8,8	Ideam et ál. 2007	
Desértico, xerofítico y subxerofítico		1.336.816	1,2	Ideam et ál. 2007	
Glaciares y nieves		8.567	0,01	Ideam et ál. 2007	
Herbazales y arbustales		1.374.041	1,2	Ideam et ál. 2007	
Vegetación secundaria		8.148.154	7,1	Ideam et ál. 2007	
Plantaciones forestales		161.161	0,1	Ideam et ál. 2007	
Cultivos		9.346.948	8,2	Ideam et ál. 2007	
Pastos		17.313.886	15,2	Ideam et ál. 2007	
Afloramientos rocosos		15.709	0,01	Ideam et ál. 2007	
Áreas urbanas y áreas mayormente alteradas		300.824	0,3	Ideam et ál. 2007	
Playas marinas		952.602	n.a	Invemar et ál. 2009	
Arrecifes de coral		181.702	n.a	Invemar et ál. 2009	
Pastos marinos		43.058	n.a	Invemar et ál. 2009	
Litorales rocosos		934.779	n.a	Invemar et ál. 2009	
Fondos blandos		4.290.546	n.a	Invemar et ál. 2009	
Total continental			114.049.388	100	Ideam et ál. 2007
Total ecosistemas marinos			6.402.687	n.a	

1 Dato proveniente del Atlas de páramos de Colombia (Morales et ál. 2007), de acuerdo con la Resolución 937 de 2011.

2 La cifra oficial incluye la extensión de manglares.

n.a No aplica

Fuente: Ideam et ál. (2007).

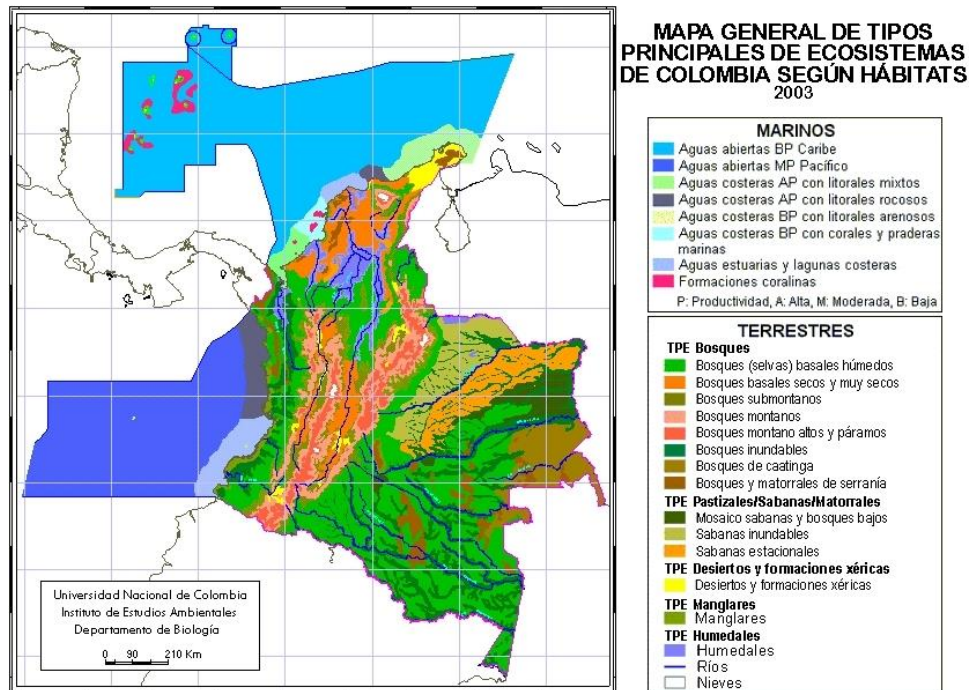
Existen diversos sistemas de clasificación de los grandes tipos de ecosistema. En este trabajo se adopta un sistema basado en los conceptos de biorregión, tipo principal de ecosistemas, tipos principales de hábitats y ecorregiones, que sirve como base para el mapa de ecorregiones terrestres de Latinoamérica y el Caribe (Dinnerstein et al., 1995), el cual fue propuesto por el Biólogo Germán Márquez para el curso sobre fundamentos biológicos y ecológicos. La razón principal para acudir a este nuevo sistema es buscar un lenguaje común simplificado para uso corriente y toma de decisiones por no expertos. Ello está propiciado por la amplia difusión que ha recibido el esquema basado en ecorregiones en Latinoamérica, y

por ser consistente con esquemas para ecosistemas acuáticos continentales y marinos. Además, porque permite comparaciones con Suramérica y el Caribe y, con base en datos de temperatura y precipitación, posibilita una identificación aproximada pero confiable de los ecosistemas existentes en áreas que ya fueron transformadas hace mucho tiempo. Sin desconocer la necesidad y utilidad de sistemas más complejos y con mayor elaboración científica, para trabajos a escalas más detalladas que el presente, se considera de enorme importancia adoptar un sistema de clasificación de ecosistemas, hábitats y ecorregiones que sea didáctico y susceptible de ser aceptado por grupos científicos amplios, en este caso latinoamericanos, y útil también para los no expertos; se espera que el sistema propuesto pueda cumplir tal función para Colombia.

Márquez propone una clasificación simplificada de los ecosistemas y sus variantes por hábitat, que sirve como base para la elaboración del Mapa General de Tipos Principales de Ecosistemas según Hábitats (Ver figura 2).

A partir de todo este análisis bien vale preguntarse si todo lo que en Colombia se reconoce como ecosistema lo es. Más allá de su representatividad nacional o su tamaño, hay verdaderos mínimos teóricos que ayudarían a la recategorización de espacios en Colombia y a denominarlos ecosistemas, así como también a descartar algunos que por sus características no lo son.

Figura 2. Tipos Principales de Ecosistemas y de Hábitats en Colombia, que muestra la distribución original de los ecosistemas terrestres y marinos, y para ubicar los acuáticos continentales, en el territorio.



Este mapa es una representación aproximada con fines ilustrativos de la vegetación y ecosistemas existentes en Colombia de no haber sido transformados por la acción humana. La información representada en el mapa no está georreferenciada. Mapa modificado de Colciencias (1990) bajo la responsabilidad de G. Marquéz.

Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2009122/index.html>

1.3 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA ESTRATÉGICO.

1.3.1 Qué se entiende por naturaleza

El concepto de naturaleza es uno de los más estudiados en el marco de varias ciencias y disciplinas. Para este trabajo es interesante revisar la conceptualización que desde la ecología y la sociología se hace del término naturaleza, pues estas dos ciencias han nutrido el discurso y la metáfora del recurso natural. Desde la ecología, la naturaleza puede entenderse como el conjunto de todo lo que forma el universo en cuya creación no ha intervenido el hombre, lo contrario a lo natural estaría dado por lo artificial, pues en ello tuvo que ver la participación del hombre. Desde la sociología, en el pensamiento contemporáneo se han aceptado ampliamente tres doctrinas que ilustran el concepto de naturaleza (Macnagthen y Urry, citado por Garavito, 2009):

- La naturaleza vista como una entidad real, es decir, como un conjunto de elementos con una existencia autónoma e independiente de las prácticas y experiencias humanas. En este sentido, el manejo y la comprensión de lo ambiental se relaciona con un tipo de conocimiento técnico y científico especializado, el cual está poco o nada vinculado con las prácticas y percepciones sociales. Según esta óptica, la naturaleza se puede explicar por medio de un conjunto de reglas y leyes químicas y físicas, que tienden a cumplirse de forma sistemática.
- La naturaleza vista como un ideal, es decir, la naturaleza posee una serie de valores propios e innatos, y la relación de la sociedad con la naturaleza parte de la identificación, la crítica y la realización de dichos valores. Por ejemplo, la visión de la naturaleza como un ente que simboliza la bondad, el amor o la sabiduría, durante los buenos tiempos, o por el contrario se asemeja a un juez que impone castigos o justicia.
- La naturaleza vista de forma instrumental, es decir, la naturaleza es definida como un conjunto de recursos económicos, y su relación con la sociedad es de costo-beneficio. Por lo tanto, es manejada como propiedad privada de orden individual o colectivo, y su valor reside en satisfacer necesidades de

consumo específicas de la sociedad. Según este punto de vista, la naturaleza en general y aquellos elementos que la componen son tratados como mercancías.

Al revisar estas conceptualizaciones se podría afirmar que no es posible dar una definición unívoca de naturaleza, sino que esta posee un carácter multidimensional, y aunque las anteriores revisiones responden a la división clásica entre ciencias naturales y sociales, según la cual la naturaleza y la sociedad son objetos de investigación independientes, actualmente es posible afirmar que no se puede estudiar la naturaleza sin que la variable social intervenga en dicho estudio.

El punto de partida de este análisis crítico puede enmarcarse dentro la visión idealista. Al hacer una revisión histórica de cómo ha cambiado la percepción de la naturaleza durante el devenir de la sociedad, se hace evidente cómo los supuestos valores atribuidos a la naturaleza no son innatos, sino proyecciones de mentalidades sociales específicas de un momento (Garavito, 2009). Por tanto, no es suficiente comprender la naturaleza solo como lo natural, entendiendo esto como algo separado del hombre, ya que es el hombre quien ha tenido un rol en la construcción de lo concerniente a la naturaleza, siendo esta reconocida de diversas maneras a lo largo de la historia.

Movimientos como el de la ecología profunda (del inglés *Deep Ecology*), que considera a la humanidad parte de su entorno, proponiendo cambios culturales, políticos, sociales y económicos para lograr una convivencia armónica entre los seres humanos y el resto de seres vivos, son muestra de cómo el hombre se interrelaciona con la naturaleza considerándose parte de ella y proponiendo en su cotidianidad múltiples formas de preservar lo que le es necesario para su subsistencia.

1.3.2 Construcción social de la naturaleza

Algo que ayuda bastante en la discusión sobre el concepto de naturaleza y el papel que ha jugado la sociedad en su construcción, es lo que ha planteado Klaus Eder (1996). Eder ofrece un modelo teórico denominado “Construcción social de la naturaleza”, en el cual la naturaleza es presentada como un elemento que hace parte necesariamente de la evolución social, dividida en tres dimensiones que se interconectan entre sí, interactúan permanentemente y definen, en determinada sociedad, la forma como se percibe, reconoce y valora la naturaleza:

- Una construcción cognitiva de la naturaleza, se refiere a la percepción de la naturaleza en el interior de nuestra mentalidad.
- Una construcción normativa de la naturaleza, la cual se relaciona con las reglas por medio de las cuales distribuimos el acceso y uso de la sociedad y de los individuos a la naturaleza.
- Una construcción simbólica de la naturaleza, se refiere al significado que se le otorga, a la importancia que se le brinda o se le niega, está vinculada al consumo que hacemos de la naturaleza y cómo la interpretamos.

1.3.3 La Naturaleza vista como recurso

En términos generales, desde la época de la economía preindustrial, pasando por la modernidad y hasta nuestros días, la naturaleza ha sido explorada por el hombre en virtud de su afán por satisfacer sus necesidades; desde el aprovechamiento de los suelos como medio de producción hasta la extracción de la biodiversidad con fines científicos o económicos, cada época ha tenido su propia visión en cuanto al uso y provecho de la naturaleza, y es dependiendo de la concepción ontológica con que se mire la naturaleza, lo que definirá cuales son los atributos, las características y la dinámica que se le atribuye.

Si bien, como se describió en el apartado anterior, la naturaleza puede entenderse como un conjunto de cosas que existen sin la intervención del hombre y con espontaneidad no deliberada, es en la modernidad cuando el discurso define su carácter antropocéntrico y el concepto empieza a dar visos de apropiación instrumental. Según Martin Heidegger (1996), el aspecto esencial de la Edad Moderna consiste en el hecho de que a partir de este periodo, el mundo comienza a ser aprehendido como “objeto”; pero también sucede que, en el mismo instante en que lo que está delante se vuelve “objeto”, el ser humano puesto en escena, se convierte a sí mismo en “sujeto”, que usa, transforma, aprovecha y en algunos casos agota dichos objetos. Este último punto es crucial para lo que más adelante queremos proponer, desde el discurso antropocéntrico de la modernidad por el cual todo lo “no humano” es considerado como cosa utilizable y aprovechable, siempre útil para responder a las necesidades y ambiciones del auto-proclamado “sujeto”. (Giraldo, 2012). Esta ideología ha constituido un discurso sobre la naturaleza que

en la práctica denota una relación circular de dominación sobre todo lo que la naturaleza proporciona, que, a juicio del hombre es considerado vital y, a su vez, el nacimiento de una categorización donde el mismo hombre es quien define significancias e importancias.

Se podría afirmar que la naturaleza, sin mayores pretensiones, ha movilizó grandes cambios, la forma como el hombre establece relaciones con ella ha dinamizado la economía y ha establecido un sistema de valores que ha determinado cuál elemento de la naturaleza es imprescindible de buscar y aprovechar. Todo cambio tecnológico, en particular, modifica la accesibilidad y disponibilidad de recursos. Expande la gama de funciones o aplicaciones de los bienes conocidos, y permite acceder a nuevas fuentes de energía o materiales. Paralelamente, lleva a la obsolescencia algunos bienes familiares (Urteaga, 1999).

Un ejemplo sencillo puede ser el de la formación de los suelos, la interacción entre los componentes del medio es el que determina los procesos formadores del suelo, pero es su resultado el que condiciona su vocación. Es la influencia humana la que ha ejercido un efecto, bien sea positivo o negativo, en estas interacciones. Precisamente de este hecho se puede inferir que la naturaleza se convierte en un recurso cuando pasa a ser valiosa para el hombre en función de un uso determinado; y es más adelante esta condición la que permitirá otorgar el adjetivo de estratégico a un ecosistema.

Básicamente, como recurso, se entiende a aquella parte de lo que la naturaleza ofrece y que el hombre toma y transforma para satisfacer sus necesidades. En su acepción más común, tanto en geografía como en economía, se denomina recurso natural a una determinada propiedad del medio que ha sido evaluada. La citada definición lleva implícitos dos supuestos que quizá convenga aclarar. En primer término, es una definición antropocéntrica: los recursos naturales se consideran una función de las capacidades humanas. También implica, como es obvio, una consideración histórica de los recursos (Urteaga, 1999).

La metáfora del recurso natural por la cual se hace ver que la naturaleza es una existencia y reserva: una simple materia prima para la industria moderna (Heidegger, 1994), corresponde a un término económico con el que se equipara el agua, la tierra, los minerales, o los bosques a un activo cuantificable y destinado para resolver las necesidades de la humanidad. Si la función de la metáfora en el discurso ideológico es lograr que el receptor vea a través de palabras, la figura retórica del recurso natural como un insumo, consigue que las personas perciban a

la naturaleza como un “medio para” satisfacer los requerimientos humanos y hace ver que el medio natural existe única y exclusivamente para provecho de hombres y mujeres.

En otras palabras, la locución recurso natural produce un efecto de percepción instrumental, haciendo que se reproduzca para muchos, la arrogante creencia de que la especie humana cuenta con el mundo a su entera disposición. Y es el hombre quien establece las relaciones con la naturaleza, las cuales van dando lugar a definiciones de importancia, categorizaciones y hasta el establecimiento de jerarquías en el modo de nombrar o establecer dichas relaciones; aunque muchos factores externos a ella, como el crecimiento de la población o la necesidad de expandir redes de comunicación o transporte, han señalado techos teóricos para su aprovechamiento, el hombre ha sabido cómo afrontar, en muchos casos con éxito, tales factores; pues, a diferencia de los demás seres vivos cuya estrategia consistía en adaptarse a las condiciones del medio, el hombre aprendió que podía adaptar el medio a sus necesidades.

En conclusión, el ser humano es quien le ha otorgado un sentido a la naturaleza y el valor de la naturaleza está determinado por los intereses humanos. El ser humano otorga sentido a la naturaleza al apropiarse de ella para satisfacer sus necesidades, pero las necesidades sociales son cambiantes históricamente, por lo que el sentido otorgado a la naturaleza posee también carácter histórico; dependiendo de las relaciones de dominación establecidas por el hombre, es que se construye el sentido otorgado a la naturaleza por las clases dominantes de la estructura social (Covarrubias et al., 2011), lo que da lugar a una construcción social de esa misma naturaleza, imponiendo un modelo cultural de dominación que caracteriza la relación contemporánea de las sociedades con el mundo natural. **Es en el concepto de recurso natural donde se instala la noción de ecosistema estratégico (negrilla por autor).**

1.3.4 Capital Natural

Todo sistema económico reposa sobre los cimientos de la naturaleza. Por una parte, los ecosistemas son la fuente de todos los materiales y la energía procesados a lo largo del sistema productivo hasta su transformación en bienes o servicios de consumo. Por otra parte, los ecosistemas son el sumidero al que van a parar todos los residuos derivados del metabolismo socioeconómico, tanto en sus fases productivas como consuntivas. La necesidad de reflejar este hecho erige la

noción de capital natural como concepto clave para poner de relieve el papel que juegan los ecosistemas en el sustento de las economías, permitiendo su articulación en el lenguaje económico.

El concepto de capital natural tiene un antecedente claro en el factor de producción de la tierra considerado por la economía clásica. Así mismo, podemos encontrar alusiones metafóricas al concepto de capital natural desde hace más de un siglo.

Gómez-Baggethun et. al. (2007), explican en su artículo “Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”, la historia del concepto:

Walras habló ya en el siglo XIX de las tierras como “capitales naturales y no artificiales o producidos” (1874). La moderna noción de capital natural se intuye también en la obra de Vogt (1948), quien señaló que, al consumir nuestro verdadero capital, el de los recursos naturales, reducimos la posibilidad de que algún día consigamos pagar la deuda que hemos contraído con la naturaleza. La mención explícita aparece 25 años después en la obra de Schumacher (1975), quien utilizó dicho concepto en referencia a los combustibles fósiles. Sin embargo, la noción de capital natural no quedaría formalizada hasta principios de los años 90, gracias a trabajos desarrollados en los campos de la economía ambiental y de la economía ecológica (3).

Los mismos autores afirman que, a finales del siglo XX:

Costanza y Daly (1992) definieron capital natural como todo stock que genera un flujo de bienes y servicios útiles o renta natural a lo largo del tiempo. Dicha definición ha persistido hasta la actualidad en la literatura con pequeñas variaciones o matices. No obstante, desde una perspectiva ecológica, el capital natural no puede ser concebido como un simple stock o agregación de elementos. Aparte de estos componentes (estructura del ecosistema), el capital natural engloba todos aquellos procesos e interacciones entre los mismos (funcionamiento del ecosistema), que determinan su integridad y resiliencia ecológica (2007: 3).

Por lo anterior, podría decirse que es posible relacionar el capital natural a las funciones ambientales que cumplen sus componentes, es decir, a los servicios que el hombre percibe y que son inherentes al funcionamiento del capital natural.

Los economistas ecológicos han enunciado una pregunta fundamental y apropiada para el presente análisis crítico: ¿Cuál es la mínima cantidad de capital natural requerido para sustentar un estandar dado de vida, y hasta qué grado puede el

capital hecho por el hombre sustituir recursos agotados y un medio ambiente degradado? (Cleveland, J y Ruth, M, 1997). Escudriñar en esta pregunta permite realizar un acercamiento a varias concepciones acerca de la importancia que adquiere el capital natural en una sociedad, por ejemplo, y desde el punto de vista de la sostenibilidad fuerte, podría decirse que mientras más prioritario para el sustento de la vida sea el recurso requerido, sumado a la cantidad que se requiera del mismo para sustentar dicho estándar, más apreciado podría convertirse en determinado contexto y, si este mismo recurso no pudiese ser sustituido por el hombre bajo el uso de tecnologías apropiadas, su aprecio se acrecentaría de manera notable. Dos conceptos claves que soportarán la respuesta serán la tesis de sustituibilidad – insustituibilidad del capital natural y los servicios ambientales que entregan los ecosistemas.

Hay una serie de ejemplos en los que el capital natural puede sustituirse: podemos sustituir petróleo por biomasa para obtener energía y también hay una serie de ejemplos donde los papeles del capital natural y el capital humano o manufacturado pueden acoplarse e inclusive sustituirse: los pesticidas químicos pueden sustituir predadores naturales, si bien es cierto que, en la actualidad, el ser humano ha aprendido a controlar y a modificar muchos de los procesos biológicos, hay una serie de procesos, entendidos estos como servicios de los ecosistemas, que el hombre con todo el arsenal tecnológico no podría sustituir tan fácilmente, es ahí donde el capital manufacturado no podría proporcionar un servicio equivalente al capital natural y donde este empieza a adquirir un valor más allá de su valor de uso, pues son muchos los servicios que solo el capital natural puede proporcionar.

Ejemplos como la creación y mantenimiento de suelo fértil, la regulación del clima global, el almacenamiento y reciclaje de nutrientes, la fotosíntesis y el mantenimiento de la biodiversidad, como formas de capital natural, suministran servicios esenciales e irremplazables en el funcionamiento del sistema de sustento ambiental general de la vida, y no pueden ser sustituidos por ninguna forma de capital humano (Cleveland, J y Ruth, M, 1997). Muchos de estos servicios al trasladarse de contextos globales a contextos locales adquieren una sentida relevancia, pues en muchos casos se consolidan como soporte y estructura de la vida de determinadas sociedades, lo que eleva intrínsecamente su valor. **Con esta sustentación también es factible enunciar que las escalas de tiempo y espacio son claves para entender la sustituibilidad de un recurso propio del capital natural (negrilla por autor).**

1.3.5 Capital Natural Crítico

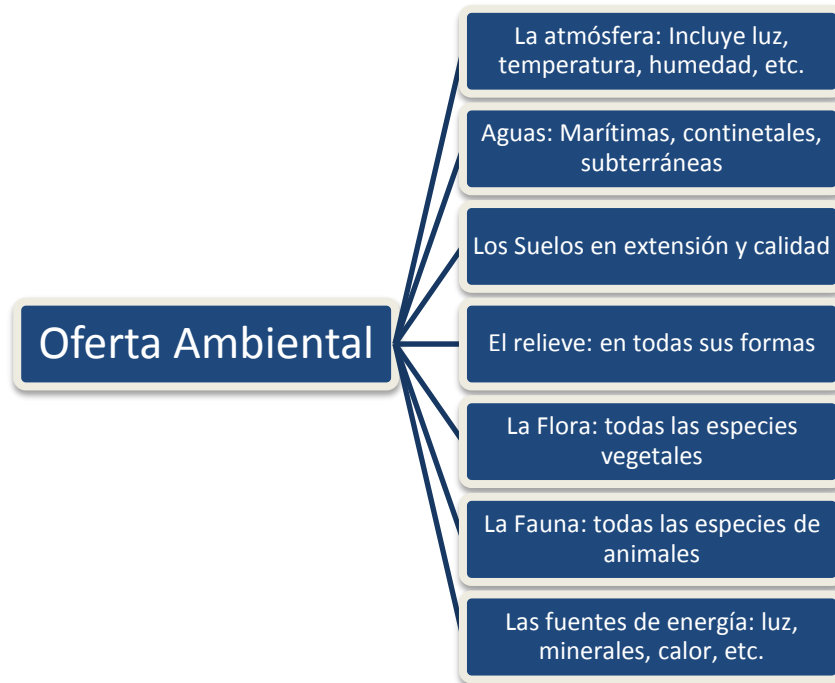
El capital natural crítico (CNC) es aquel que realiza funciones ambientales no sustituibles funcionalmente por otros elementos ambientales o por otros capitales. El grado de criticidad puede relacionarse con criterios de importancia ecológica y socio-cultural, así como el grado de amenaza por presiones antrópicas (Álvarez, 2012).

Para Noël y O'Connor (1998), el CNC es el conjunto de recursos medioambientales que, a una escala geográfica dada, asegura las funciones medioambientales importantes y para las cuales no existe ningún sustituto en términos de capital manufacturado o humano. Hacen parte del CNC: el patrimonio genético, el capital natural de soporte a la vida y los elementos cuya función medioambiental no puede ser substituida a un costo aceptable. Para Garmendia (2005), el concepto de resiliencia ecológica, entendido como la capacidad de un cuerpo, aplicable también a una comunidad o ecosistema, de volver a la misma situación de equilibrio después de una perturbación, puede servir para definir la criticidad del capital natural.

1.3.6 La oferta Ambiental

La naturaleza ofrece todos sus atributos a los seres humanos. A ello se le llama oferta ambiental. Mientras que a aquello que el hombre decide utilizar de la oferta ambiental, porque satisface sus necesidades, se le llama recurso natural. Se podría decir entonces que la oferta ambiental es el potencial que la naturaleza ofrece en todas sus formas y que es susceptible de ser usado por las sociedades humanas. Dicha definición puede apreciarse en la figura 3:

Figura 3. La oferta ambiental



Fuente: propia, 2014.

1.3.7 El valor del capital natural

En el ya citado artículo, “Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”, Gómez-Baggethun et. al. (2007), contextualizan la emergencia del llamado capital natural como concepto:

A partir de los años 70, al calor de acontecimientos como la crisis del petróleo, el informe Meadows sobre los Límites del crecimiento y la Conferencia de Estocolmo, el despertar de la conciencia ecológica pondría en evidencia las carencias de la teoría económica a la hora de considerar límites al crecimiento económico y de incorporar el deterioro ecológico dentro de su marco analítico. A lo largo de las tres últimas décadas, enfoques como la economía ambiental y la economía ecológica han tratado de volver a conectar el sistema económico con el sistema ecológico que lo sustenta: la primera valorando las externalidades ambientales de cara su incorporación en la contabilidad económica al uso; la segunda cuestionando los fundamentos y axiomas

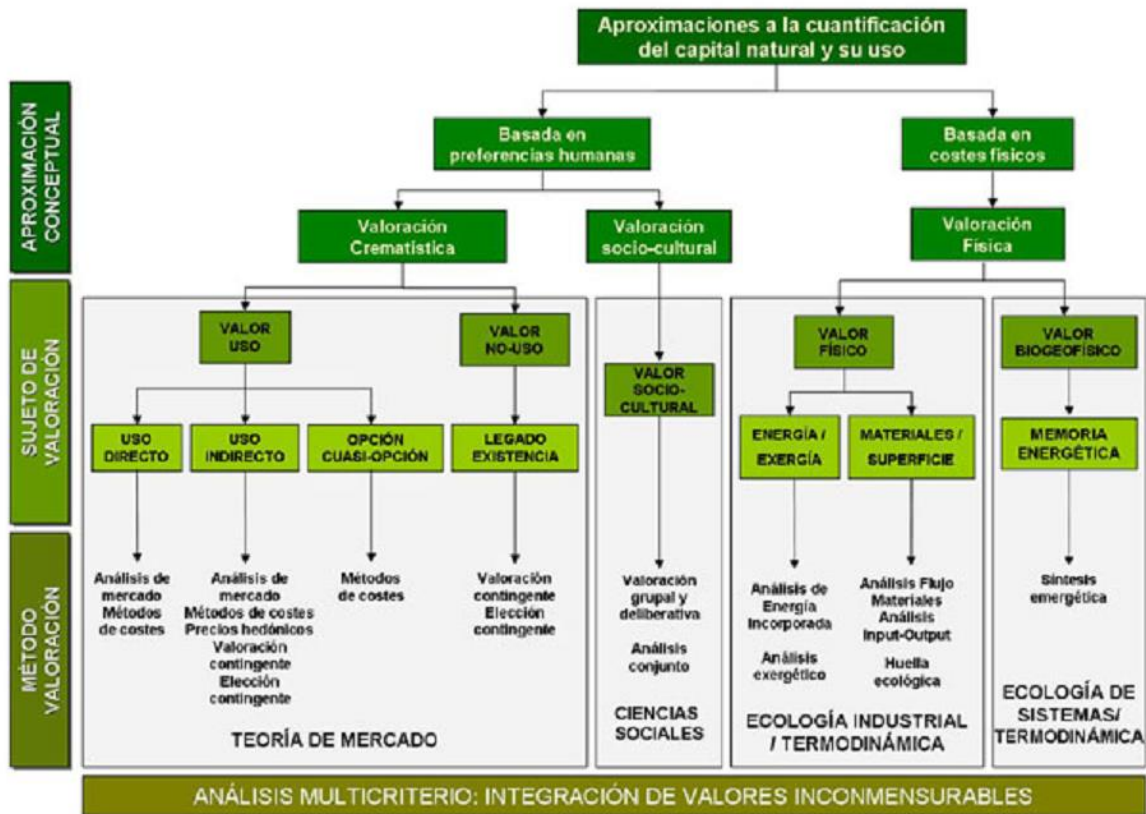
sobre los que reposa la economía neoclásica y tratando de desarrollar un nuevo marco conceptual y metodológico de análisis que refleje e incorpore los costes físicos de la actividad económica (2007: 2).

La teoría del valor ha sido referida por Stratton (2006) como la piedra filosofal de la ciencia económica. En efecto, todo proceso de toma de decisiones está condicionado a hacer alguna forma u otra de valoración que permita elegir entre distintas alternativas.

En una influyente publicación, Costanza et al. (1992) plantearon que la infravaloración de la dimensión ecológica en la toma de decisiones puede explicarse en gran parte por el hecho de que los servicios generados por el capital natural no son adecuadamente cuantificados en comparación con aquellos servicios obtenidos del capital producido por el hombre. Desde entonces, gran parte de los esfuerzos académicos por rescatar la sostenibilidad ambiental se han centrado en el desarrollo de métodos que permitan visualizar el papel de aquellos servicios del capital natural cuyo valor era sistemáticamente subestimado o ignorado por los mercados y la toma de decisiones.

No obstante, la teoría del valor permanece hoy en día sin consensuar, y sus interpretaciones y diversas formulaciones reposan sobre las ontologías, epistemologías y marcos metodológicos propios de cada enfoque. La figura 4, presenta un esquema gráfico referente a las distintas aproximaciones para la cuantificación del capital natural. El valor es una propiedad multidimensional y su estimación puede abordarse desde distintas perspectivas. El análisis multicriterio nos permite considerar distintas formas de valor irreducibles entre sí e incorporarlas como distintos criterios a ser considerados en la toma de decisiones.

Figura 4. Esquema gráfico referente a las distintas aproximaciones para la cuantificación del capital natural.



Fuente: Modificado de Martín-López et al. En revisión y citado por (E. Gómez-Baggethun, R. de Groot, 2007).

1.3.8 Funciones y Servicios del Capital Natural

Los ecosistemas abastecen al ser humano de bienes tales como agua, madera, material de construcción, energía, medicinas, recursos genéticos, etc. Asimismo, ofrecen de forma gratuita toda una serie de servicios tales como la regulación del clima, el procesado de contaminantes, la depuración de las aguas, la actuación como sumideros de carbono, la prevención contra la erosión y las inundaciones, etc. (Daily, 1997). Lo que la ciencia económica ha tratado tradicionalmente en términos de bienes y servicios, ha sido reconceptualizado desde las ciencias de la sostenibilidad en un sentido más amplio como servicios de los ecosistemas (*Millenium Ecosystem Assessment*, 2003), englobando también todos aquellos beneficios de los ecosistemas que, sin pasar por los mercados (y por tanto

careciendo de precios asociados), tienen una incidencia directa o indirecta en los diferentes componentes del bienestar humano.

No obstante, la existencia de los servicios de los ecosistemas está supeditada a que previamente se den las condiciones ecológicas necesarias para su generación. En este sentido, entendemos por funciones de los ecosistemas (De Groot, 1992) todos aquellos aspectos de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas con capacidad de generar servicios que satisfagan necesidades humanas de forma directa o indirecta.

Los beneficios potenciales asociados a las funciones de los ecosistemas se concretizan en beneficios reales una vez que son demandados, usados o disfrutados por las personas, es decir, una vez que las sociedades humanas les asignan valores instrumentales. Es entonces cuando las funciones pasan a ser reconceptualizadas dentro de un marco meramente antropocéntrico, como servicios de los ecosistemas. Así, en un bosque en el que no se produzcan talas, la función de producción de madera podrá estar presente, mientras que el servicio de abastecimiento de madera solo se dará en el momento en que la madera de dicho bosque sea objeto de explotación.

El concepto de funciones de los ecosistemas nos ofrece así el eslabón o puente de conexión entre la ecología y la economía, al hacer referencia a la capacidad ecológica de sustentar la actividad económica, y es una herramienta conceptual clave para poder desarrollar una teoría del capital natural con base ecológica (E. Gómez-Baggethun, R. de Groot, 2007).

La demanda creciente de servicios ambientales y las consecuentes transformaciones de los ecosistemas pueden exceder la habilidad de la tierra para proveerlos (Bennett et al., 2005). A medida que los ecosistemas son degradados, la calidad de vida también se deteriora, y los miembros de las comunidades locales deben pagar altos costos socioeconómicos (water resource inventory área -WRIA, 2007). Y no se trata solo de un factor económico, de pagar por un servicio, se trata de ir más allá, de pasar la simple contabilidad de recursos o de las alternativas tecnológicas viables para manejar los impactos, se trata del poder identificar aquellos recursos y sus correspondientes servicios que a determinada escala geográfica no pueden ser sustituidos por medios tecnológicos y cuyo estudio permitirá definir los adecuados mecanismos para su protección y administración.

1.3.9 Servicios Ecosistémicos

Hay que tener cierto cuidado con la aplicación de este concepto, en palabras de Montes (2007), dado que el término “Servicios de los Ecosistemas” está creciendo rápidamente y se ha incorporado a la jerga estereotipada, tanto de científicos como de gestores, corre el peligro de convertirse en una palabra blanda, una etiqueta genérica que signifique todo y no diga nada, como ya está ocurriendo en muchos discursos y escritos a los que se le añade la coletilla, a modo de letanía, de “bienes y servicios” o “servicios ecosistémicos” (Montes, 2007). Esta misma situación es un buen ejemplo de lo que ha ocurrido con el término “Ecosistema Estratégico”.

La expresión “servicios de los ecosistemas” como un término “paraguas”, que trata de recoger la idea del valor social de la naturaleza, tiene su origen a comienzos de los años 70. Pero donde el vocablo ha adquirido su mayoría de edad y se ha convertido en un concepto-fuerza emergente, con un gran potencial actual y futuro en la conservación de la naturaleza, ha sido durante el desarrollo del Programa Científico Internacional, promovido por las Naciones Unidas, denominado la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Montes, 2007).

Inicialmente, el concepto se aborda a través de una analogía; el sistema de soporte de vida viene de la industria espacial y se define como todos aquellos equipos, rutinas, mecanismos y procesos, que mantienen el medio ambiente de una nave en condiciones que permitan conservar la vida de sus tripulantes. Utilizando la analogía del planeta Tierra como una nave espacial, el sistema de soporte de vida de la Tierra está armado precisamente por todos aquellos procesos que se dan en los ecosistemas naturales y que conocemos como servicios ambientales (Odum, 1983). Estos servicios que da el ecosistema son muy variados e incluyen procesos como el mantenimiento de una mezcla benigna de gases en la atmósfera, la moderación del clima, la regulación del ciclo hidrológico, la generación y preservación de suelo fértil, el reciclaje de materiales, el control de plagas y enfermedades, la polinización de cultivos, el suministro de recursos naturales y el mantenimiento de la biodiversidad (Daily et al., 1997).

Es significativo recalcar que los servicios ecosistémicos son importantes, entre otros aspectos, porque operan a gran escala; la tecnología no los puede reemplazar; se deterioran como resultado de la acción humana y de manera global; requieren de un gran número de especies para operar y, además, los servicios que se pierden por el daño de los ecosistemas son más valiosos que las ganancias que se obtienen mediante las actividades que los alteran (Daily et al., 1997). Bajo estas

apreciaciones, **podría decirse entonces que un ecosistema estratégico puede catalogarse en virtud de los servicios ecosistémicos que ofrece a la sociedad (negrilla por autor).**

1.3.10 Servicios Ecosistémicos: Aproximación desde la Economía Neoclásica.

Como ya se ha afirmado, la naturaleza genera numerosos bienes y servicios para el bienestar humano. Algunos de los beneficios que generan los ecosistemas se obtienen a través de los mercados, mientras que otros son consumidos o disfrutados por los humanos sin la mediación de transacciones mercantiles. Dentro de dichas transacciones se tendrá que tener en cuenta una serie de externalidades, denominadas así porque no están reguladas por ningún tipo de mercado.

Desde el punto de vista de las transacciones mercantiles y derivado del concepto de capital natural, la visión básica del mundo de la economía convencional es una en la que los consumidores humanos son las figuras centrales. Sus gustos y preferencias se toman como vienen y son la fuerza dominante y determinante; la base de recursos es vista como algo esencialmente ilimitado debido al progreso técnico y a la sustituibilidad infinita (Costanza, 1992).

Desde la economía convencional, los ecosistemas son conceptuados como una “fábrica de servicios” que afectan directa o indirectamente al bienestar de múltiples actores sociales. La sociedad debe implicarse en la gestión (conservación/restauración) de los ecosistemas del planeta para no caer en los errores del pasado, que enseñan cómo se ignoró su valor instrumental hasta que su pérdida o alteración hicieron evidente sus efectos en el bienestar humano.

Debe tenerse en consideración que la clasificación de los servicios ecosistémicos, ha de basarse, tanto sobre las características del ecosistema de interés como sobre el contexto para la toma de decisiones, en el cual se aplique el concepto de servicio ecosistémico.

1.3.11 Servicios Ecosistémicos: Otras aproximaciones desde la Ecología

Derivados de la interpretación de la naturaleza como un recurso, en términos generales, los servicios ecosistémicos o servicios del ecosistema, son los recursos o procesos propios de los ecosistemas naturales que ganan representatividad por ser considerados benéficos para el ser humano. A continuación se hace una relación del concepto por diferentes autores:

Para Costanza (1997), los servicios ecosistémicos son los beneficios a la población humana derivados directa o indirectamente del funcionamiento de los ecosistemas. Estos servicios, según la autora, son los siguientes: Regulación de gases, Regulación del clima, Regulación de desequilibrios o disturbios, Regulación hídrica, Suministro de agua, Control de la erosión y retención de sedimentos, Formación de suelos, Reciclado de nutrientes, Tratamiento de residuos, Polinización, Control biológico, Refugio, Producción de alimentos, Materias primas, Recursos genéticos, Recreación, Cultura.

Para Daily et al. (1997), los servicios ecosistémicos constituyen las condiciones y procesos de los ecosistemas naturales que son útiles a diversos propósitos humanos, y cuyo deterioro afecta a las generaciones futuras en su propio proceso de reproducción y bienestar. Los servicios de los ecosistemas, se refieren a un amplio rango de condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, ayudan a mantener y satisfacer la vida humana.

Los servicios que provienen de los ecosistemas naturales están ampliamente subestimados por la sociedad. La mayor parte de ellos no se comercializa en el mercado formal y por lo tanto no tiene un precio que funcione como una señal que alerte sobre los cambios en su disponibilidad o condición (Daily et al., 1997).

Una aproximación más reciente dada en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment, 2003), define que los servicios que prestan los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación del suelo y las enfermedades; servicios de base, como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes; y servicios culturales, como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles.

- Servicios de Base: Servicios necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas como formación del suelo, ciclos de los nutrientes, producción de materias primas.
- Servicios de Suministro: Productos que se obtienen de los ecosistemas como los alimentos, agua pura, leña, fibras, bioquímicos, recursos genéticos.
- Servicios de Regulación: Beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas como la regulación del clima, regulación de las enfermedades, regulación del agua, purificación del agua.
- Servicios Culturales: Beneficios intangibles que se obtienen de los ecosistemas como los espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, herencia cultural.

Los servicios de los ecosistemas y su análisis multiescalar constituyen la piedra angular del Marco Conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

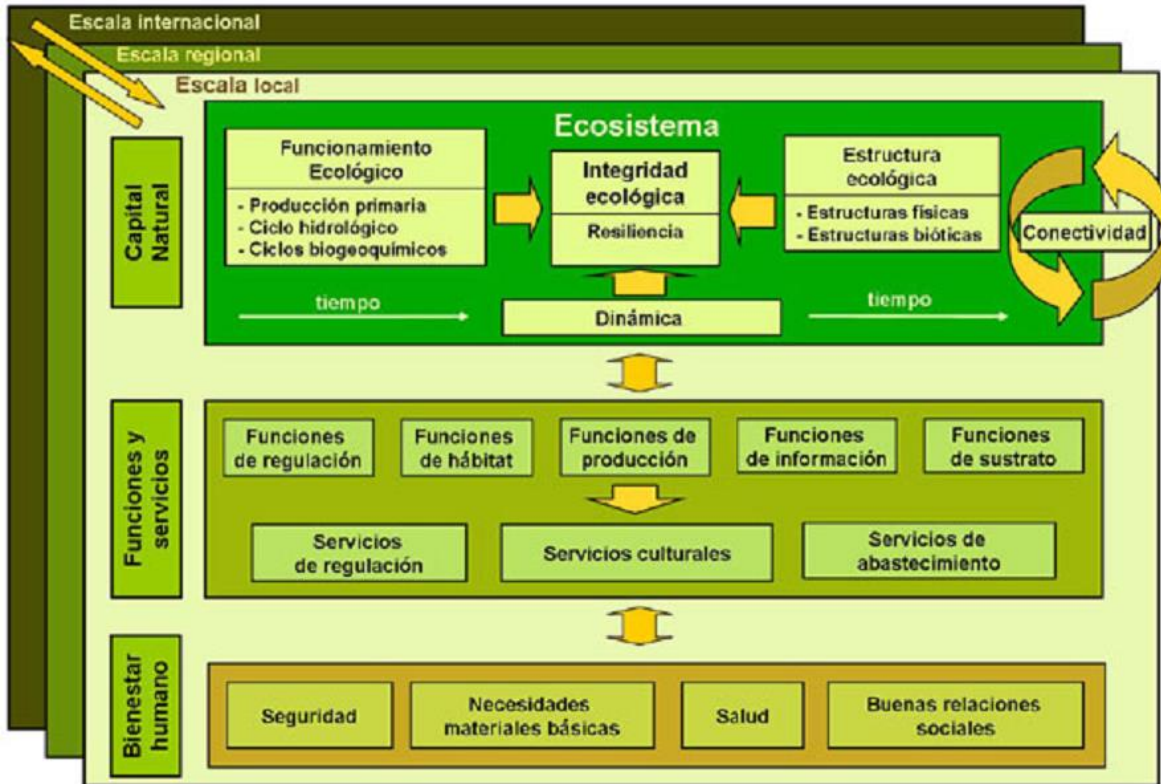
1.3.12 La dependencia humana de los ecosistemas en distintos contextos socio-económicos

Como afirman E. Gómez-Baggethun et al:

La dependencia humana de los ecosistemas se aprecia de manera evidente en economías de subsistencia ligadas al medio natural, donde las comunidades humanas toman directamente de los ecosistemas todo lo que necesitan para vivir. Sin embargo, en países con economías de mercado consolidadas y crecientemente terciarizadas (basadas en el sector servicios), dicha dependencia no siempre se aprecia de forma tan evidente. En estos países, las actividades productivas directamente dependientes de los ecosistemas situados dentro de su territorio, tienden a ser cada vez más marginales debido al actual proceso de deslocalización industrial, es decir debido al creciente desplazamiento de los sectores productivos y extractivos hacia países de la periferia. En los países ricos, los servicios de los ecosistemas no suelen llegar de manera directa a las personas, sino que tienen que ser adquiridos a través de los mercados, a menudo tras haber sido transportados a largas distancias y atravesado múltiples escalones de la cadena productiva (2007: 2).

La dependencia del capital natural puede evidenciarse en la figura 5:

Figura 5. Capital natural y bienestar humano.



Fuente: citado por E. Gómez-Baggethun, R. de Groot, 2007.

1.4 LO ESTRATÉGICO COMO NOCIÓN

Dentro de las muchas acepciones del diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, lo estratégico hace referencia a una posición, a una actitud, a algo que es de importancia decisiva para el desarrollo de algo, esta definición es buen punto de partida para entender la noción de estratégico cuando de ecosistemas se habla. En cada contexto la utilización de “lo estratégico” como noción lleva implícito un objetivo preconcebido; es decir, no existen categorías de objetos estratégicos en sí mismos, sino en función de un propósito (Agudelo, 2010).

Cuando el propósito con el que se usa la noción de “estratégico” es la protección o la conservación de la naturaleza (de los recursos críticos), en cualquier grado de intervención humana que se encuentre, permite dotar de significado y valor para el propósito aludido a determinado lugar geográfico. De modo que lugares estratégicos para el mantenimiento de procesos naturales o actividades humanas son aquellos que permiten que tales procesos y actividades se mantengan en el tiempo y, de ser posible, se recuperen y se mejoren en beneficio del objetivo sin deteriorar el lugar (Agudelo, 2010).

Lo estratégico en un ecosistema se puede dar por varias razones:

- Urgencia y razones para su preservación dada la escasez de recursos naturales.
- Su representatividad o sus atributos ecológicos destacados: panorámicas, entornos de lúdica acuática, senderos, bosques periurbanos.
- Formas de intervención a razón de los bienes y servicios ambientales (emergencia por valores de existencia de la naturaleza).

1.4.1 Los ecosistemas estratégicos como concepto

Desde la ecología ambiental (La ecología estudia la estructura y función de los sistemas vivos conformados por organismos en interacción entre sí y con el medio físico, llamados sistemas ecológicos, lo ambiental trata las relaciones del hombre, su sociedad y su cultura, con dichos sistemas ecológicos), la perspectiva ecológica de lo ambiental considera que los ecosistemas determinan, en mayor o menor grado, las interacciones posibles con la sociedad; así, posibilitan el desarrollo humano o bien le imponen límites, dependiendo de su oferta de bienes y servicios naturales. Aunque tales posibilidades y límites sean modificables por el hombre mediante la tecnología, en todo momento hay condicionantes naturales que deben tenerse en cuenta (Márquez, 1996).

Cuando se habla de Ecosistema Estratégico aludiendo a un espacio determinado, se trata en principio de un lugar especial con significados y valores únicos para un determinado grupo social, en un momento dado de su historia (Agudelo, 2010). Así mismo es posible aproximar otra definición de Ecosistema Estratégico a partir de objetivos conservacionistas, como una porción geográfica, concreta, delimitable, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre genera un conjunto

de bienes y servicios ambientales, imprescindibles para la población que los define como tales (Agudelo, 2010). Es la forma como el hombre percibe el valor de existencia de la naturaleza.

Puede decirse que adjetivar de esta manera a un ecosistema es producto de la percepción del ser humano, por tanto, debiera entenderse como una categoría social, no natural, en la medida en que el carácter de estratégico lo asigna un grupo social en función de sus propios intereses (Agudelo, 2010). Así mismo, el tamaño y la localización del grupo social determinan la escala a la que tiene valor un ecosistema estratégico. Tanto la importancia (nacional, local, etc.) como el carácter estratégico (conservación, suministros, etc.) dependen de intereses humanos.

Para la sociedad, lo estratégico en un ecosistema no siempre alude a un valor ambiental (servicio de la naturaleza), hay casos donde esta categorización puede obedecer a significados religiosos, místicos, históricos, ancestrales o políticos, muchas veces otorgando a los sitios el carácter de hito geográfico que no siempre coincide con los denominados ecosistemas estratégicos. No siempre un hito geográfico es un Ecosistema Estratégico pero siempre —así debe ser— un Ecosistema Estratégico representa un hito geográfico (Agudelo, 2010).

La población identifica como especiales, estratégicos, a aquellos lugares de los cuales obtiene recursos limitantes o que actúan como disipadores de excesos de un determinado factor. De modo que para una población urbana con un crecimiento acelerado o localizada en condiciones naturales de aridez, los sitios que proveen agua son, sin lugar a dudas, estratégicos, son hitos geográficos (Agudelo, 2010).

En Colombia, desde un principio, se sustentó la noción de que como ecosistemas estratégicos podían considerarse ciertos páramos, bosques, sabanas o cuencas que juegan papeles fundamentales en el sostenimiento de procesos naturales, sociales, económicos, ecológicos o de otra índole; por ejemplo, las fuentes de agua o de alimentos. Esto es, que no se trataba tan solo de áreas de importancia natural o para la biodiversidad, como también se trató de sostener, sino que cumplían otras funciones de soporte vital para la sociedad, a través de la prestación de bienes y servicios ecológicos fundamentales. Estos incluyen, por ejemplo, la regulación del clima y de la humedad, la provisión de agua para abastecimiento de la población, la generación de energía o el riego, el mantenimiento de climas y suelos adecuados para la producción de alimentos y materias primas o el mantenimiento del sistema natural de prevención de desastres o de control de plagas.

Ejemplos aceptados de este tipo de ecosistemas fueron, por ejemplo, Chingaza, como proveedor de agua de Bogotá, y en general, las fuentes de agua de municipios en todo el país, así como la Amazonía para el clima a nivel global, el Departamento del Chocó para la biodiversidad o las cuencas de los embalses para el sistema hidroeléctrico nacional. Con ello se trataba de señalar que, aunque todas las áreas y ecosistemas del país son importantes, no debe haber duda de que algunas de ellas, identificables y delimitables con criterios definidos, son vitales para la buena marcha de la sociedad. En el ejemplo de Chingaza, si bien todos los páramos son importantes, el que de este dependan para su abastecimiento de agua más de cuatro millones de personas es lo que lo vuelve estratégico, no el hecho en sí de ser páramo (Márquez, 2003).

Sobre esta base, los ecosistemas estratégicos deben entenderse como partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y de la naturaleza (Márquez, 2003).

Se puede inferir de la definición de “estratégico”, que los ecosistemas referenciados bajo este término, son aquellos que poseen un grado de importancia decisiva para el desarrollo de la vida de una ciudad y esta importancia está ciertamente sustentada en los servicios ecosistémicos.

No obstante la unificación del término de ecosistema y su incorporación a la ecología, no se ha resuelto la metodología para adoptar un sistema de clasificación o decisión para catalogar lo estratégico. Lo estratégico tal vez podría estar dado por las relaciones jerárquicas entre sistemas más amplios, como el sistema social o económico.

En todo caso, hay una condición importante para que un ecosistema que abastece un requerimiento urbano pueda ser considerado estratégico: que el bien o el servicio que se provea sea de baja o nula sustituibilidad local. Como tal debe entenderse la imposibilidad de que, a costos razonables, se pueda reemplazar el bien o servicio considerado, de tal forma que no se excluya del acceso a tal servicio a la mayoría de la población (Agudelo, 2010).

A los lugares que hacen posible estos flujos de entradas y salidas, se les denomina ecosistemas estratégicos (EE), y al espacio geográfico que contiene estos ecosistemas lo nombro Ecorregión Urbana (Agudelo, 2010).

1.4.2 Evolución del concepto en diferentes escalas: su cronología y apropiación

1.4.2.1 A nivel Mundial

A nivel mundial, cronológicamente se ha visto el uso del término a partir de la década de los 70's hasta hoy.

Década de los setenta

Declaración de Estocolmo (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972), refiere en su principio 2: Los recursos naturales de la Tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

Década de los ochenta

Estrategia mundial para la conservación (Unión Mundial para la Naturaleza -UICN, 1980), refiere en su objetivo C: aprovechamiento sostenido de las especies y los ecosistemas.

Sectorización de los intereses de conservación (biodiversidad, bosques, arrecifes de coral, glaciares, y otros recursos críticos).

Así mismo, define a las áreas protegidas como: "Una superficie de tierra o mar especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de la Biodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados; manejada a través de medios legales, o de otros medios efectivos".

Década de los noventa

Con la Cumbre de Ambiente y Desarrollo efectuada en Río de Janeiro (1992) se implementan las siguientes convenciones:

- Convenio de Diversidad Biológica (CDB)
- Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC)
- Convención para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD)

En el tema de ecosistemas se destaca el convenio de la diversidad biológica, inspirada en temas relacionados con la biodiversidad y la conservación.

Inicio del año 2000

La firma de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Robles, M. 2012), definió como uno de los objetivos del milenio garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, destacando el cuidado de los ecosistemas como una herramienta para la gestión ambiental, lo cual dio inicio a cambios en la gestión ambiental mundial, que permeó cambios en las institucionalidades de nuestra latitud.

Posteriormente, en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment, 2003), como síntesis internacional del estado de los ecosistemas en el planeta, no solo refrescó la definición del concepto de ecosistema, definiéndolo como un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, microorganismos y el medio ambiente inorgánico que interactúan como una unidad funcional, donde los seres humanos son parte integral del mismo, sino que también incorporó formalmente en la discusión lo relacionado con los servicios ecosistémicos y la relación de estos con el bienestar humano.

Esta evaluación fue concluyente al determinar que la degradación de los servicios de los ecosistemas es un obstáculo importante para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio acordados por la comunidad internacional en el año 2000.

1.4.2.2 A nivel Nacional – Marco Normativo

En Colombia, una primera acepción de Ecosistema Estratégico remite a las áreas de reserva, tal como se suele llamar en el medio a los parque naturales, distritos integrados para el manejo de los recursos naturales, reservas naturales, santuarios de flora y fauna, y a todo el catálogo producido por el decreto 2811 de 1974 (Agudelo, 2010).

En el Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, puede asociarse el término de Ecosistema Estratégico a las áreas de reserva que se mantienen con el menor grado de alteración posible para la protección de la naturaleza. En el Artículo 327 de dicho código se denomina sistema de parques nacionales al

conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara comprendida en cualquiera de las categorías que adelante se enumeran.

Con la Constitución Política de 1991, el país elevó el manejo y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente, en otras palabras, la biodiversidad, a la categoría de norma constitucional, mediante el reconocimiento de la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8), del derecho de los colombianos a tener un ambiente sano (Art. 79) y del desarrollo sostenible como el modelo que orienta el crecimiento económico, el mejoramiento de la calidad de vida y del bienestar social de la Nación, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. La Constitución es, además, clara en destacar el deber del Estado en torno a la necesidad de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos – PNGIBSE, 2012).

No obstante, la formalización y desarrollo del concepto de Ecosistema Estratégico partió de una amplia consulta y discusión con expertos e interesados en temas ambientales, para obtener una visión de qué se debía entender por Áreas y Ecosistemas Estratégicos. Sobre tal base se desarrollaron el concepto, los criterios y algunas metodologías de identificación de Ecosistemas Estratégicos y se propuso un programa de Ecosistemas Estratégicos (Márquez y Acosta, 1994)

Fue precisamente el Biólogo Colombiano Germán Márquez Calle quien, en calidad de coordinador del Comité de Área de Estudios Ambientales —que dio origen al Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional (IDEA UN) —, realizó uno de los primeros acercamientos conceptuales sobre este tema; primero, como asesor de la Política Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998 (Ministerio del Medio Ambiente, DNP, Programa de Protección de Ecosistemas Estratégicos, IDEA), donde el concepto se expuso por primera vez en un instrumento de política nacional, y posteriormente, como consultor del tema "Ecosistemas estratégicos colombianos" para el Ministerio del Medio Ambiente, en

1996 se consolida como un investigador reconocido sobre el tema. Se extracta de sus documentos dos concepciones que a juicio del autor son base para el análisis crítico que pretende elaborar:

- Márquez (2005). En la medida en que los ecosistemas cumplen funciones de importancia en el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo, se convierten en objeto de interacciones sociales y puede suponerse que lleguen a tener implicaciones muy importantes.
- Márquez (2003). Para muchos, la transformación es sinónimo de progreso, consiste en tumbar la selva que se interpone con el desarrollo. Esta concepción todavía es dominante, por ello es un deber señalar la importancia de los ecosistemas para la sociedad y establecer una conexión entre el radical fenómeno de transformación del paisaje y la pérdida de bienes y servicios naturales que inciden en situaciones sociales conocidas, en particular, en el empobrecimiento de la población.

No caer en cuenta de la importancia que conlleva cuidar y retribuir un ecosistema estratégico, es caer en errores como la extracción desmesurada de bienes ambientales única y exclusivamente para beneficio propio y continuar acabando con la naturaleza. Quienes actúan de esta manera, perpetúan el antropocentrismo, prevaleciendo los intereses del hombre sobre la naturaleza.

Una referencia especial a los ecosistemas y áreas estratégicas se encuentra en la Ley 99 de 1993, la cual crea el Ministerio del Medio ambiente y el Sistema Nacional Ambiental –SINA, en esta se afirma que los ecosistemas estratégicos son prioritarios en las políticas de gobierno pues son base para la conservación de los recursos naturales, así mismo, se consideran estratégicas las áreas para la conservación del recurso hídrico que surten de agua a los acueductos; no obstante estas manifestaciones, en ninguna de sus partes define cuáles son sus características ni cuáles deben ser considerados como tales.

LEY 99 DE 1993

ARTÍCULO 108.

Adquisición por la Nación de Áreas o **Ecosistemas de Interés Estratégico** para la Conservación de los Recursos Naturales. Las Corporaciones Autónomas Regionales en coordinación y con el apoyo de las entidades territoriales

adelantarán los planes de cofinanciación necesarios para adquirir áreas o **ecosistemas estratégicos** para la conservación, preservación, y recuperación de los recursos naturales.

ARTÍCULO 110

...El Estado promoverá y facilitará la adquisición, establecimiento y libre desarrollo de áreas de reservas naturales por la sociedad civil en **ecosistemas o zonas estratégicas**.

ARTÍCULO 111

Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. Decláranse de interés público las **áreas de importancia estratégica** para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales.

En la ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones, en su artículo 10, genera un listado de determinantes a acoger en los planes de ordenamiento territorial y se destaca entre ellos las normas o directrices que, desde las autoridades ambientales, se dicten para la conservación de áreas de importancia estratégica. En este sentido, se debe dar especial atención a la norma en lo dispuesto sobre determinantes ambientales, la cual enfoca a los ecosistemas estratégicos como elementos relevantes que afectan positivamente los intereses comunes de los colombianos, relacionados con un ambiente sano, en los procesos de ordenamiento del territorio que adelantan las entidades municipales.

En este artículo es poderoso el llamado a las CAR (Corporaciones Autónomas Regionales) para que generen determinantes ambientales en materia de lo que ecosistémicamente es importante conservar.

LEY 388 DE 1997.

ARTÍCULO 10. Reglamentado por el Decreto Nacional 2201 de 2003. Determinantes de los planes de ordenamiento territorial. En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes:

1. Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales la prevención de amenazas y riesgos naturales, así:

a) Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos Naturales, tales como las limitaciones derivadas de estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales;

b) Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica;

c) Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales:

d) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

2. Las políticas, directrices y regulaciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles consideradas como patrimonio cultural de la Nación y de los departamentos, incluyendo el histórico, artístico y arquitectónico, de conformidad con la legislación correspondiente.

3. El señalamiento y localización de las infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional y regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía, así como las directrices de ordenamientos para sus áreas de influencia.

4. Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano, en cuanto se refieran a hechos metropolitanos, así como las normas generales que establezcan los objetivos y criterios definidos por las

áreas metropolitanas en los asuntos de ordenamiento del territorio municipal, de conformidad con lo dispuesto por la Ley 128 de 1994 y la presente Ley.

El concepto de ecosistemas estratégicos también se utilizó bajo el nombre de Ecorregiones Estratégicas, en el Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 1998 – 2002 (durante el mandato de Andrés Pastrana Arango) y fue incorporado en la Política Ambiental del gobierno de Álvaro Uribe Vélez (2002-2006), lo cual quizá es una muestra de su utilidad, aunque aún cabe esperar aplicaciones más eficientes del mismo (Márquez 2003).

En cuanto a las Ecorregiones Estratégicas, este concepto lo introdujo el entonces Ministerio del Medio Ambiente³ con el propósito de delimitar zonas del país en las que los ecosistemas frágiles y ricos en Biodiversidad, se estén viendo amenazados por distintas actividades productivas, entre ellas la urbanización dispersa o intensiva. Se trata, en principio, de conformar áreas para la gestión ambiental, que reconozcan los límites de los ecosistemas, por encima de los límites de las entidades territoriales (municipios, departamentos). Este trabajo se terminó en el año 2001 (Agudelo, 2003). Si bien, este ejercicio fue muy valioso para la determinación de ecosistemas estratégicos en el país, su énfasis en delimitar dichos ecosistemas a través de cuencas hidrográficas, refiere un determinismo hidrológico y para el objeto de esta investigación los servicios ecosistémicos no son los únicos relacionados al ciclo hidrológico.

En términos generales, en los instrumentos de planificación ambiental colombiana, los ecosistemas que presentan relevancia para la productividad de la Nación se han estudiado de manera independiente, desarrollando políticas, programas y planes para su manejo, uso y conservación de manera aislada; es por eso que se puede dar cuenta de políticas para el manejo y conservación de los espacios oceánicos y zonas costeras, de humedales, manglares, bosques, entre otros, desligando por completo las relaciones regionales y los significados locales de muchos de estos espacios geográficos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para Todos”, establece los propósitos y objetivos nacionales, así como las estrategias, orientaciones y metas generales de la política económica, social y ambiental del Gobierno durante su periodo de gestión.

³ Hoy transformado en el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Respecto a la biodiversidad, el Plan Nacional de Desarrollo -PND, en su capítulo VI “sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo”, contempla la necesidad de adelantar acciones para:

- a) Fortalecer la protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- b) Gestionar el riesgo de pérdida de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- c) Fortalecer el uso sostenible de la biodiversidad para la competitividad y el crecimiento económico y social.

Adicionalmente, se contemplan acciones para la gestión integral del recurso hídrico relacionadas con el mantenimiento de los ecosistemas clave para el recurso hídrico y acciones para la adaptación nacional al cambio climático.

Una aproximación más reciente del concepto la trae el Decreto 2372 de 2010, por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. En este decreto se incluye dentro del concepto las zonas que en Colombia, por su importancia ecológica, deben ser consideradas estratégicas.

DECRETO 2372 DE 2010

ARTÍCULO 29. ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.

Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica gozan de protección especial, por lo que las autoridades ambientales deberán adelantar las acciones tendientes a su conservación y manejo, las que podrán incluir su designación como áreas protegidas bajo alguna de las categorías de manejo previstas en el presente decreto.

Por último, relacionando los servicios del ecosistema como indispensables para el desarrollo, la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos –PNGIBSE, publicada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012), reconoce el carácter estratégico de la biodiversidad como fuente principal, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos que son indispensables para el desarrollo del país, para su competitividad a nivel internacional y para consolidar el bienestar de la sociedad colombiana.

1.4.2.3 A nivel Local

A continuación se exponen algunas definiciones del concepto trabajadas a nivel local, que serán fundamentales a la hora de realizar un análisis crítico del concepto:

- Agudelo (2001) Ecosistema Estratégico: Porción geográfica concreta, delimitable exactamente, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales. Se trata entonces de una categoría social, no natural, en la medida en que para su definición opera el interés humano, que declara como estratégicos, de acuerdo con las leyes ecológicas propuestas, a aquellos ecosistemas de los cuales obtiene recursos limitantes o escasos, y/o, que actúan como disipadores de excesos (contaminación) de determinado factor. Los ecosistemas estratégicos obedecen principalmente a categorías adjudicadas por los miembros de la sociedad, para quienes este puede ser natural o artificial. Lo concreto es que son llamados estratégicos por que proveen de bienes y servicios a quienes se benefician de ellos.
- Agudelo (2003). Cuando el propósito con el que se usa la noción de "estratégico" es la protección y/o la conservación de la naturaleza (de los recursos críticos) en cualquier grado de intervención humana en que se encuentre, adjetivar de esta manera a un lugar geográfico le dota de significado y valor para el propósito aludido. De modo que lugares estratégicos para el mantenimiento de procesos naturales o actividades humanas son aquellos que permiten que tales procesos y actividades se mantengan en el tiempo y de ser posible se recuperen, se mejoren en beneficio del objetivo sin deteriorar el lugar. En síntesis, cuando se habla de "Ecosistema Estratégico" aludiendo a un espacio determinado, se trata en principio de un lugar especial con significados y valores únicos para un determinado grupo social, en un momento dado de su historia.

Un ecosistema estratégico no abarca únicamente la necesidad de protección y conservación del mismo, sino la introducción de valores y significados por parte de un colectivo social a un lugar geográfico, es el valor simbólico que los habitantes le otorgan a su territorio, a partir de las vivencias creadas en este.

Bajo las anteriores consideraciones es posible inferir que los ecosistemas que reciben la denominación de estratégicos ofrecen a los seres humanos servicios ecosistémicos que son valorados por estos, dichos servicios no son más que una propiedad emergente, es decir, un atributo funcional que es adquirido circunstancialmente, como producto de la interacción conjunta de sus componentes y procesos y que resultan benéficos para el hombre. Es claro que cuando uno de estos atributos funcionales se percibe en un ecosistema como amenazados o vulnerable, este ecosistema se convierte en estratégico y que pensar en el ecosistema estratégico como una categoría superlativa de protección acerca al conocimiento, manejo y conservación de dichos ecosistemas.

CAPÍTULO II

2. APLICACIONES DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

Actualmente, el concepto de ecosistema estratégico ha cobrado mayor relevancia, en la medida en que es tomado en cuenta, no solo como un lugar natural sino también social, ya que, según apropiaciones del concepto, los ecosistemas estratégicos benefician principalmente a las personas.

En este capítulo se pretende precisar el uso y aplicación del concepto en Colombia en los instrumentos seleccionados de planificación y ordenación del territorio. Se partió del rastreo de la definición en los diferentes instrumentos analizados y se revisó su aplicación en la gestión, con el fin de señalar similitudes y premisas bajo las cuales se identifican y definen áreas estratégicas en el país, cuál es el objetivo que se persigue con la definición de determinada área como un ecosistema estratégico, qué caracteriza su aplicación, y los proyectos que generalmente se definen como estrategias para su gestión y manejo.

Para reconocer cómo ha sido el uso del término de Ecosistema estratégico en el país, se escogieron dos de los instrumentos claves de planificación del país: los Planes de Ordenamiento Territorial -POT y los Planes de Gestión Ambiental Regional -PGAR de las Corporaciones Autónomas Regionales.

Metodologicamente se definen estos instrumentos a razón de su tipología (son dos instrumentos claves para la planificación en el país) y su disponibilidad (facilidad para encontrar la información a través de medios virtuales y en bibliotecas locales).

La definición de las ciudades y corporaciones donde se revisó la aplicación del término en los instrumentos de planificación, también obedecen a la disponibilidad de la información y se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Instrumentos de planificación usados para la revisión del término Ecosistema Estratégico.

CIUDAD	POT	JURISDICCIÓN	PGAR
BARRANQUILLA	DECRETO No. 0154 DE 2000 Y ACUERDO 003 DE 2007 Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, compilado 2008.	CRAUTONOMA: DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO (23 MUNICIPIOS)	- Plan de Gestión Ambiental Corporación Autónoma Regional del Atlántico.
BOGOTÁ	DECRETO 619 DE 2000 Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.	CAR: DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA (98 MUNICIPIOS), DE BOYACÁ (6 MUNICIPIOS) Y ZONA RURAL DE BOGOTÁ.	- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Plan de gestión Ambiental Regional 2012-2013.
BUCARAMANGA	Por el cual se adopta el segundo Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Bucaramanga - Borrador-.	CAS: DEPARTAMENTO DE SANTANDER (74 MUNICIPIOS). DDBM: DEPARTAMENTO DE SANTANDER (13 MUNICIPIOS)	- Corporación Autónoma Regional de Santander Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2021. - Corporación Autónoma regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) - Plan de Gestión Ambiental Regional 2004-2013.
CALI	Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali.	CVC: DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA. DAGMA: SANTIAGO DE CALI	- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca Plan de Gestión Ambiental Regional 2002 – 2012. - Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - Plan de Gestión Ambiental del Municipio de Santiago de Cali.
CARTAGENA	DECRETO No. 0977 de 2001 20 DE NOVIEMBRE DE 2001 Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.	SIN INFORMACIÓN	- Sin información
MEDELLÍN	ACUERDO MUNICIPAL N° 46 DE 2006 Por el cual se revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones.	CORANTIOQUIA: DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA (80 MUNICIPIOS)	- Plan de Gestión Ambiental

Fuente: Propia.

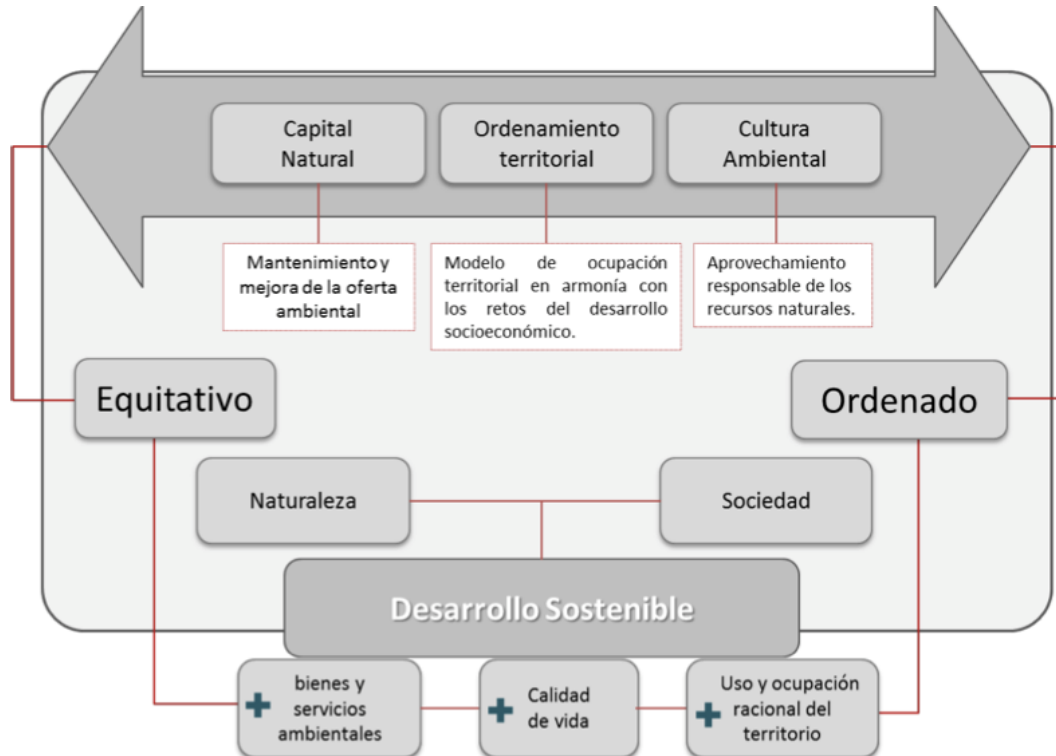
De manera adicional se rastreó el concepto dentro de los planes de desarrollo locales vigentes, como a continuación se reseña:

2.1 PLANES DE DESARROLLO LOCALES VIGENTES

2.1.1 Municipio de Medellín

El plan de desarrollo 2012-2015 “Medellín un hogar para la vida”, adoptado mediante acuerdo municipal 07 de 2012, define entre sus líneas estratégicas, una, orientada a la sostenibilidad urbana denominada línea 4: Territorio Sostenible: Ordenado, equitativo e incluyente. En esta línea confluye el ordenamiento del territorio con base en el reconocimiento de su oferta natural y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, tal y como se observa en la figura 6 extractada del plan de desarrollo:

Figura 6. Gráfica explicativa de la Línea 4 del Plan de Desarrollo de Medellín



Fuente: Plan de Desarrollo de Medellín 2012-2015

2.1.2 Departamento de Antioquia

El plan de desarrollo 2012-2015 “Antioquia la más educada”, define dentro de sus líneas estratégicas, una de carácter ambiental denominada línea estratégica 5: Antioquia es verde y sostenible, cuyo objetivo es potenciar el desarrollo económico, social y ambiental en el Departamento a través del uso sostenible de los recursos naturales, la conectividad del territorio y su ocupación responsable, partiendo de sus particularidades y los modos de vida de la población antioqueña.

En esta línea se hace mención explícita de los ecosistemas Estratégicos, sin hacer alusión clara a un concepto de los mismos. Puede evidenciarse que el concepto se incorpora y define dentro de la línea como equivalente a los elementos naturales que han sufrido enormes transformaciones para dar paso a desarrollos agropecuarios, mineros, industriales y urbanísticos, cuya evidencia se hace palpable en los conflictos ocasionados por el uso inadecuado del suelo y que, por tanto, reviste cierta importancia su preservación, pues se busca el bienestar humano, el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural y el mantenimiento de la oferta de bienes y servicios que provee la naturaleza.

De la incipiente conceptualización se pasa rápidamente a programas que propenden por el cuidado de las áreas estratégicas de protección del territorio antioqueño, denominadas Áreas Protegidas y Ecosistemas Estratégicos (en las cuales se destacan costas, páramos, humedales, manglares, cativales, zonas de recarga hídrica, entre otros), básicamente orientados a la consolidación de áreas protegidas y a la conservación de zonas productoras de agua y abastecedoras de acueductos; la concreción de actividades e indicadores se determinan en el punto

5.1.2.2. Proyecto: Conservación y manejo de ecosistemas estratégicos.

Se destaca en este programa, como una de las propuestas más ambiciosas, el denominado Parque Central de Antioquia, el cual en principio busca generar la conexión de áreas protegidas conectadas entre sí para potenciar la oferta de bienes y servicios de la naturaleza.

2.2 REVISIÓN EN PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (ENTES MUNICIPALES).

Se revisaron los Planes de Ordenamiento Territorial vigentes teniendo como palabra clave “Ecosistema Estratégico”, en términos generales se encontró como común denominador lo siguiente:

- Falta conceptualización clara del término, careciendo de sustento académico o teórico y aplicado indistintamente en políticas de acción o de manejo de áreas consideradas importantes para su cuidado.
- No se ofrecen delimitaciones claras de estos ecosistemas a la luz de los servicios ambientales que se les reconocen.
- El uso del concepto como un sinónimo de área protegida o zonas de protección de microcuenca, ligadas al abastecimiento de agua para acueductos.
- Solo el Plan de Ordenamiento de Medellín se atreve a generar un concepto de ecosistema estratégico enlazándolo con el de servicios ambientales, así mismo, define los ecosistemas según escalas territoriales.
- El concepto integra o constituye la estructura ecológica principal, este es el caso del POT de Bogotá.
- En los POT analizados, excepto en el POT de Medellín, no hay delimitaciones claras y se carece de expresión cartográfica.
- No se asocia con los servicios ecosistémicos.
- No hay clasificación de acuerdo a la escala.

El análisis si bien puede considerarse incipiente, es una muestra mas que en los ejercicios de planificación el termino de ecosistema estratégico es usado como un termino vacío, sin conceptualización, sin reconocimiento de la base natural ni de los servicios ecosistémicos que lo sustentan, solo el POT de Medellín hace un ejercicio conceptual, de escala y representación cartográfica, que lo posiciona como el mas estructurado dentro de los analizados.

A continuación se presenta una tabla que analiza el uso y aplicación del concepto de ecosistema estratégico en los Planes de Ordenamiento Territorial seleccionados (tabla 3).

Tabla 3. Análisis del concepto de Ecosistema Estratégico en los Planes de Ordenamiento Territorial

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL													
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS													
CIUDAD	INSTRUMENTO	PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE							ANÁLISIS				
		Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
Barranquilla	Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla. Compilado (2008)	28	1	III		2		26	Identificación de los sistemas del componente Ambiental	No presenta una definición de Ecosistema Estratégico.	<p>* El concepto se incluye dentro de la identificación de los sistemas del componente ambiental.</p> <p>* El concepto designa uno de los elementos de la denominada estructura ecológica principal de Barranquilla, junto con las áreas de protección, el conjunto de parques de la ciudad y los corredores ecológicos urbanos.</p> <p>* Introduce el concepto de unidad territorial Rural, donde los ecosistemas estratégicos son</p>	<p>* No hay un ejercicio de delimitación claro de los Ecosistemas Estratégicos.</p> <p>* No define con claridad cuáles son los ecosistemas estratégicos, a excepción de un listado de ríos que conforman el sistema hidrográfico de Barranquilla.</p>	No menciona
		254	2	II		9		508	Unidades territoriales rurales				

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
											parte de estas.		
Bogotá	DECRETO 619 DE 2000 Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá Distrito Capital.	11		I	1			1	Objetivo Rural	* No presenta una definición de Ecosistema Estratégico.	* Considera los Ecosistemas Estratégicos como elementos ordenadores del territorio.	* Cuenca alta del río Bogotá y los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo.	El sistema hídrico y el orográfico se definen como los principales elementos de la estructura ecológica regional que determinan la oferta ambiental del territorio y son a fuente de los servicios Ecosistémicos.
		22		I	3	2	2	16	Plan de manejo ambiental del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital	* Divide lo estratégico entre lo Urbano y lo Rural (habla de Ecosistema Estratégico Urbano y Ecosistema Estratégico Rural).	* Los Ecosistemas Estratégicos constituyen la estructura ecológica Regional Principal (que se entiende como el conjunto de áreas que se seleccionan y delimitan para su protección y apropiación sostenible, dado que contienen los	* El Santuario Distrital de Fauna y Flora es un ecosistema estratégico que dada su diversidad ecosistémica, se debe proteger con fines de conservación, investigación y manejo de la	
		23		I	3	2	2	19	Santuario Distrital de Fauna y Flora. Definición.	* Se fundamenta en los conceptos del plan de manejo de ecosistemas			
		33		I	3	2	4	39	Integración con la Estructura Ecológica Principal				

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
									Regional.	estratégicos del área rural elaborado por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente - DAMA.	principales elementos naturales y construidos que determinan la oferta ambiental del territorio). * El Primer componente de la Estructura Ecológica Principal es el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital y este a su vez es considerado como Ecosistema Estratégico.	fauna y flora silvestre. • Humedales.	
		37		I	3	2	4	55	Creación de humedales de compensación en la zona de manejo y preservación ambiental del río Bogotá				
		65		II	1	1		104	Políticas sobre medio ambiente y recursos naturales				
		298		II		1		388	Zonas armonizadoras				
Bucaramanga	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga. Borrador	197		IV	2	1	1	395	Áreas de relictos de bosques húmedos y áreas de aptitud forestal protectora	No presenta una definición de Ecosistema Estratégico.	* Define la categoría de Suelos de Conservación asociado a los Ecosistemas Estratégicos: Reglamentar y dejar indicando directrices	* Áreas de relictos de bosques húmedos y áreas de aptitud forestal protectora (ABH- FP).	No menciona

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
									(ABH- FP). Lineamientos para la formulación de la Unidad de Planeamiento Rural (UPR) río Suratá		específicas para conservar las áreas boscosas y recuperar las zonas que han sido intervenidas y las áreas con tendencia a la aridez que son ecosistemas estratégicos.		
Cartagena	DECRETO No. 0977 de 2001 20 DE NOVIEMBRE DE 2001 Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias	87	3	IV		I		173	Recreación pasiva	No presenta una definición de Ecosistema Estratégico.	* El concepto se aplica sin contexto, pues menciona dentro de los parques urbanos (integrantes del componente construido) que dichos escenarios cumplen una finalidad paisajística, ambiental y de conservación de ecosistemas estratégicos, sin mencionar cuáles,	No delimitan. se	No menciona

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE							ANÁLISIS				
		Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
											dónde y cómo se enlazan estos espacios con los ecosistemas estratégicos.		
Cali	Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali.	21	I	III	I		34	Objetivos Específicos Ambientales.	No presenta una definición de Ecosistema Estratégico.	* Plantea como objetivos específicos para el Sistema Ambiental: a. Orientar y sostener los procesos de los ecosistemas esenciales. b. Mejorar la calidad de la oferta ambiental. c. Garantizar la conectividad y la oferta ambiental para todo el territorio municipal.	No delimitan. se	No menciona.	

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE							ANÁLISIS				
		Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
Medellín	ACUERDO MUNICIPAL N° 46 DE 2006. Por el cual se revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones.	9	2	2		1	1	16	Clasificación como componente natural.	* Presenta una conceptualización de Ecosistemas Estratégicos definidos como una porción geográfica, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales.	* Medellín, con fundamento en principios de sostenibilidad ambiental, equidad social, competitividad y equilibrio funcional del territorio, definió un modelo de ocupación del suelo "territorial" compacto y policéntrico, imaginario que conduce a pensar en la necesidad de establecer o definir un soporte ecológico que garantice los mínimos vitales de una urbe que crece rápidamente con los años y demanda de las regiones innumerables servicios de toda índole. * La construcción	* Define los Ecosistemas Estratégicos asociados a cuencas productoras de agua para consumo humano de poblaciones asentadas en la zona rural: Quebrada La Manguala, La Altavista, La Miserenga, San Francisco, San Pedro, El Chiquero, La Iguaná, El Hato, Santa Elena, La Guayabala, La Sorbetana, Ana Díaz, La Castro, La Frisola, La Astillera y La	* Se presenta una definición de servicios ambientales (entendidos como los servicios generados por los ecosistemas, necesarios para el concierto y sobrevivencia del sistema natural y biológico en su conjunto). * Los Ecosistemas Estratégicos son clasificados de acuerdo a los tipos de servicios y según su escala local,
		12	2	2		1	1	24	áreas para acueductos municipales o veredales (*) parágrafo 1.				
		13	2	2		1	1	24	* Requisito. Parágrafo 2.				
		13	2	2		1	1	24	* Normatividad. Parágrafo 3				
		13	2	2		1	1	28	Concepto				
		14	2	2		1	1	29	Clasificación de los ecosistemas por tipos de servicios.				

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		27	2	2		1	2	61	Manejo de los miradores panorámicos .	progresiva de este modelo, es el que supone, permitirá para alcanzar en el largo plazo el imaginario de ciudad o visión de futuro establecida por el POT: Ciudad competitiva, ambientalmente sostenible, socialmente equilibrada, acogedora e integrada espacial y funcionalmente a partir de los ejes estructurantes y del sistema de centralidades, donde se debe entender a Medellín como el núcleo de un sistema territorial de mayor escala en el que su equilibrio y sostenibilidad dependen de las	Guapante. * A escala municipal se reconocen como ecosistemas estratégicos los siguientes: La cuchilla Romeral, el cerro del Padre Amaya, cordillera El Frisol, Vertiente derecho de la quebrada La Sucia, cuchilla Las Baldías, cuchilla el Astillero, El Barcino y Manzanillo, Parque Ecológico de Piedras Blancas, Cordillera Granizal,	regional y metropolitana.	
		53	2	2		3	5	116	Categorías de suelo de protección. Parágrafo 2.				
		60	2	2		4	1	128	Saneamiento o hídrico en la zona rural: aguas residuales.				
		61	2	2		4	1	128	Parque Central de Antioquia.				
		174	4	1		1		360	Constitutivos naturales.	progresiva de este modelo, es el que supone, permitirá para alcanzar en el largo plazo el imaginario de ciudad o visión de futuro establecida por el POT: Ciudad competitiva, ambientalmente sostenible, socialmente equilibrada, acogedora e integrada espacial y funcionalmente a partir de los ejes estructurantes y del sistema de centralidades, donde se debe entender a Medellín como el núcleo de un sistema territorial de mayor escala en el que su equilibrio y sostenibilidad dependen de las	Guapante. * A escala municipal se reconocen como ecosistemas estratégicos los siguientes: La cuchilla Romeral, el cerro del Padre Amaya, cordillera El Frisol, Vertiente derecho de la quebrada La Sucia, cuchilla Las Baldías, cuchilla el Astillero, El Barcino y Manzanillo, Parque Ecológico de Piedras Blancas, Cordillera Granizal,	regional y metropolitana.	
		176	4	1		1		365	Manejo como parte del sistema del espacio público natural rural.				

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		19 3	4	2		1	2	417	Intervención de preservación (P) y criterios de manejo.		<p>interrelaciones con la región, así como entre lo urbano y lo rural.</p> <p>* Define a los ecosistemas los estratégicos, al sistema hidrográfico y al orográfico, como componentes naturales del sistema de espacio público urbano.</p> <p>* Se asocia el ecosistema estratégico a las cuencas productoras de agua que abastecen acueductos.</p> <p>*El Plan establece las categorías de suelo de protección, en el cual define que los nuevos suelos de protección o la revisión de los suelos de protección</p>	<p>cuchilla Gurupera, vertientes de la quebrada Santa Elena y serranía de las Palmas. Se incluyen altos y cerros, tanto los ubicados en suelo rural como urbano (Cerros tutelares), río Medellín como transporte y depuración de contaminantes domésticos e industriales.</p> <p>* En la escala Metropolitana se reconocen como ecosistemas estratégicos para el Municipio de Medellín los siguientes: Alto</p>	

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

CIUDAD	INSTRUMENTO	PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE							ANÁLISIS			
		Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos
										<p>declarados en el acuerdo se establecerá, para el caso de las áreas de aptitud forestal y los ecosistemas estratégicos.</p>	<p>de San Miguel, reserva ecológica y forestal Miraflores (Sabaneta), reserva forestal La Romera y cerro Quitasol.</p> <p>* En la escala Regional se reconocen como ecosistemas estratégicos para el Municipio de Medellín los siguientes: Páramo de Belmira, cuenca alta del Río Grande y Chico, Cañón del río Cauca, Embalse Riogrande, Represa de La Fé, cuenca media y baja</p>	

PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE
REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE

ANÁLISIS

CIUDAD	INSTRUMENTO	PARTE DEL DOCUMENTO DONDE SE HACE REFERENCIA A LA PALABRA CLAVE							ANÁLISIS			
		Página	Parte/libro	Título	Subtítulo	Capítulo	Subcapítulo/ Sección	Artículo	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos
											del río Nechí, región de embalses de Oriente, cuenca quebrada Sinifana, represa La Fé, agroecosistemas del oriente antioqueño, agroecosistemas del Noroccidente, parque ambiental La Pradera para la disposición final de los residuos sólidos del Municipio.	

Fuente: Propia

2.3 REVISIÓN PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL (AUTORIDADES AMBIENTALES)

Una de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales es ejecutar las políticas, planes y programas en materia ambiental, como marco orientador de la gestión ambiental que realiza cada entidad; dichas políticas se especifican a través de los Planes de Gestión Ambiental Regional -PGAR y se van concretando mediante los Planes de Acción Trienal.

A continuación se anotan las reflexiones extractadas tras el análisis a los Planes de Gestión Ambiental Regional de las entidades ambientales de orden local, en los puntos donde se hace referencia, explícita o implícita, al concepto de ecosistemas estratégicos, la forma de abordarse y concretarse mediante programas y cómo esto se ajusta a los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que es la entidad pública del orden nacional que funge como rectora en materia de gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables (ver tabla 4).

Para contextualizar lo encontrado en cada PGAR, y como modelo de análisis, se parte de la definición de Ecosistema Estratégico hecha por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en su página Web, la misma es tomada como marco teórico de referencia y se cita a continuación:

Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad. De acuerdo a sus funciones, y teniendo como referencia la biodiversidad ubicada en cada ecosistema y los bienes y servicios ecosistémicos que presta, los ecosistemas de mayor importancia para el país son los siguientes: Páramos, Humedales, Manglares, Zonas secas (MADS, 2013).

Tomando como modelo de análisis la definición del ministerio, el concepto de ecosistema estratégico se circunscribe espacialmente a una dimensión nacional, existiendo expresiones cartográficas generales de esta caracterización, fundamentalmente se tienen identificados los páramos y humedales que a escala nacional representan ecosistemas que requieren ser conocidos a fondo,

identificados, conservados y gestionados para el bienestar de todos los ciudadanos.

Se resalta el trabajo que desarrolló el Fondo de Adaptación de la mano del Instituto Alexander von Humboldt en el 2012, para elaborar los insumos técnicos y una recomendación para la delimitación de los ecosistemas estratégicos priorizados (páramos y humedales), lo anterior en el marco del Convenio No. 008 de 2012 (cuencas hidrográficas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011). Aunque aún los resultados no son definitivos, a escala de país es un ejercicio interesante.

Sin desconocer el avance del Ministerio de Medio Ambiente en la conceptualización y delimitación efectuada de los ecosistemas estratégicos, podría decirse que dicha escala se queda corta cuando se trata de identificar ecosistemas estratégicos a un nivel regional. Si bien es cierto que páramos y humedales son ecosistemas claves para la sociedad en general, es en cada región donde la identificación debería ampliarse según las características y servicios ambientales que los ecosistemas presten a esa zona en particular. El ejercicio debería hacerse de manera regional y son las corporaciones autónomas regionales las que deberían adelantar el ejercicio.

Así las cosas, en la revisión de los PGAR de las corporaciones cuyas jurisdicciones cobijan las ciudades de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín, puede evidenciarse que es la Corporación Autónoma de Santander – CAS, quien retoma autores colombianos en la definición de Ecosistema Estratégico, definiendo que los ecosistemas respecto a los cuales la dependencia de la sociedad es mayor deben considerarse “estratégicos” (Márquez y Acosta, 1994), y que además de ser proveedores de bienes y servicios básicos: agua, energía, alimentos, materias primas y las posibilidades de producirlos, son imprescindibles para el bienestar y desarrollo de la sociedad y dependen por completo de la oferta natural de los ecosistemas. Esta definición hace pensar que la estructura ecológica de Santander es entendida por la Corporación como estratégica y que a la luz de un análisis ecológico y las funciones que de este análisis puedan determinar interacción con la sociedad, son las que fundamentan la determinación de dichos ecosistemas.

Así mismo, el diagnóstico ambiental del componente biológico en el área de jurisdicción de la CAS se realizó siguiendo los lineamientos sobre ecosistemas estratégicos establecidos mediante la resolución 1432 de 2010, lo que muestra

una base de estudio y la definición de determinantes en el tema de los ecosistemas estratégicos.

Las demás corporaciones hacen tímidas identificaciones, se carece de expresión cartográfica, pues las delimitaciones no se acompañan de mapas, y generalmente, no se reconocen claramente los servicios ecosistémicos que realmente le confieren el carácter estratégico a un ecosistema.

A continuación, en la tabla 4, se plasma lo encontrado en cada documento de las corporaciones seleccionadas para este análisis, a su vez, se examina lo definido en dichos documentos con el concepto del Ministerio de Medio Ambiente como referencia y los demás conceptos rastreados a lo largo de este documento y evidenciados en el capítulo I:

Tabla 4. Análisis del concepto de Ecosistema Estratégico en los Planes de Gestión Ambiental Regional.

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL
PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico	
Barranquilla	Plan de Gestión Ambiental Corporación Autónoma Regional del Atlántico.												
Bogotá	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Plan de gestión Ambiental Regional 2012-2013.	22	1	1.2	-	-	-	Marco de políticas y de planificación.	* No presenta una definición de ecosistema Estratégico	* Maneja la premisa dentro de las políticas limita la presión por los procesos acelerados de explotación minera, industrial, pecuaria y agrícola sobre las zonas de protección, áreas de manejo especial y los ecosistemas estratégicos, lo que denota el manejo del concepto como un área de especial interés y cuidado.	* Menciona la existencia de ecosistemas estratégicos en las cuencas de los ríos Magdalena, Blanco, Minero y Sumapaz.	El plan busca contribuir al mantenimiento de los servicios ambientales mediante acciones para promover, fomentar y apoyar la gestión ambiental que garantice la conservación de la biodiversidad.	
		30	1	1.2	1.2.3			Visión Colombia II Centenario, 2019.					
		75	1	1.3	1.3.2	1.3.2.4							Plan Departamental de Desarrollo: Boyacá se atreve.
		77	1	1.3	1.3.2	1.3.2.4	Cuadro						Plan Departamental de Desarrollo: Boyacá se atreve.
		78	1	1.3	1.3.2	1.3.2.4	Cuadro						Plan Departamental de Desarrollo: Boyacá se atreve.
		89	1	1.3	1.3.5								Planes de Desarrollo, Modelos Territoriales y Sostenibilidad Ambiental.
		112	2	2.1	2.1.5								Planes de Desarrollo, Modelos Territoriales y Sostenibilidad Ambiental.
		133	2	2.2	2.2.3								Síntesis ambiental de la cuenca vertiente oriental río

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
								Magdalena.		las zonas de importancia ambiental que hacen parte de la estructura ecológica regional.		
		139	2	2.2	2.2.7			Síntesis ambiental de la cuenca Río Blanco.				
		143	2	2.3				Gestión ambiental participativa (Sumapaz).		* Hace énfasis en los programas de educación ambiental para proteger los ecosistemas estratégicos.		
		144	2	2.3				Gestión ambiental participativa (río Magdalena).				
		146	2	2.3				Gestión ambiental participativa (río Minero).				
		149	2	2.4	2.4.1			La Minería (párrafo 1)		* Define la prevalencia del interés general y determina en relación a los títulos mineros, que deben negarse las licencias ambientales cuando estos muestran traslape, así sea parcial, con áreas protegidas o ecosistemas estratégicos.		
		150	2	2.4	2.4.1			La Minería (párrafo 6).				
		207	3	3.2	3.2.6		Cuadro	Gerencia Estratégica Integral. Contenido y descripción.				
		275	3	3.5	3.5.4			Línea estratégica.				
		326					Anexo 2	Indicadores de Gestión.		* Determina que es prioritario identificar los		

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
										ecosistemas estratégicos que se encuentran degradados y realizar todas las acciones necesarias para su restauración. * Se asocian los ecosistemas estratégicos con áreas protegidas.		
	Secretaría Distrital de Ambiente DAMA Plan de gestión ambiental- Propuesta de ajuste 2008	128	6	6.1	6.1.1			Estrategia de monitoreo ambiental (Prioridades).	* No presenta una definición de ecosistema Estratégico.	* Se habla de identificación, monitoreo, prospectiva, cuidado, protección de ecosistemas estratégicos, pero no se delimitan, ni mencionan.	* No se delimitan.	* No mencionan.
		131	6	6.1	6.1.1			Estrategia de socialización del conocimiento.				
		141	6	6.1	6.1.4			Desarrollo normativo.				
Bucaramana	Corporación Autónoma Regional de Santander Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2021.	72	2	2.2	2.2.2				* Presenta como definición la siguiente: "Los ecosistemas respecto a los cuales la dependencia de la sociedad es	* La Corporación ha adelantado estudios de evaluación de la flora y fauna en los diferentes ecosistemas estratégicos en su jurisdicción, de la mano de consultores y	* Hay una buena descripción geográfica y fisiográfica de los ecosistemas que son considerados estratégicos.	* Define según las características del territorio de su jurisdicción los servicios ecosistémicos que le aplican.
		75 - 80	2	2.3				Capítulo ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.				
		76	2	2.3			Tabla	Clasificación de los ecosistemas estratégicos				
		77	2	2.3	2.3.1	2.3.1.1		Ecosistema estratégico páramo y alto andinos.				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		78	2	2.3	2.3.1	2.3.1.2		Ecosistema estratégico andino.	mayor deben considerarse "estratégicos"- (Márquez y Acosta, 1995). Estos ecosistemas estratégicos son proveedores de bienes y servicios básicos: agua, energía, alimentos, materias primas y las posibilidades de producirlos, son imprescindibles para el bienestar y desarrollo de la sociedad y dependen por completo de la oferta natural de los ecosistemas"	organizaciones estatales como el Instituto Humboldt, lo que permite tener sustento técnico. * La Corporación cuenta con una resolución (1432 de diciembre de 2010) con lineamientos sobre ecosistemas estratégicos que da base al diagnóstico ambiental del componente biológico en el área de jurisdicción. * La Corporación entiende que los ecosistemas estratégicos deben ser acogidos, entendidos y administrados holísticamente, asumiéndolos como una unidad funcional	* Los ecosistemas estratégicos están cartografiados . * Son delimitados claramente a la luz de los servicios ecosistémicos así: -Ecosistema estratégico Páramo el Almorzadero. -Ecosistema estratégico Zonas Áridas y Semiáridas del río Chicamocha. -Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto río Fonce. -Ecosistema estratégico Serranía de los Yariquíes. -Ecosistema estratégico Corredor	
		79	2	2.3	2.3.1	2.3.1.3		Ecosistema estratégico zonas semiáridas y áridas.				
		79	2	2.3	2.3.1	2.3.1.4		Ecosistema estratégico de humedales.				
		80	2	2.3			Figura 6	Ecosistema estratégico.				
		108	2	2.4	2.4.7			Ecosistema estratégico Corredor Guantiva la Rusia.				
		112	2	2.4	2.4.9			Santuario Fauna y Flora.				
		122	2	2.5	2.5.1	2.5.1.1		Zonas de Vida.				
		123	2	2.5	2.5.1	2.5.1.1		Zonas de Vida.				
		124	2	2.5	2.5.1	2.5.1.1		Zonas de Vida.				
		125	2	2.5	2.5.1	2.5.1.2		Caracterización de los tipos de cobertura vegetal.				
		130	2	2.5	2.5.1	2.5.1.2		Caracterización de los tipos de cobertura vegetal.				
		144	2	2.5	2.5.1	2.5.1.2		Caracterización de los tipos de cobertura vegetal.				
		145	2	2.5	2.5.1	2.5.1.4		Ecosistema estratégico complejo lacustre del Magdalena Medio.				
		147	2	2.5	2.5.1	2.5.1.6		Fauna asociada a				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
								ecosistemas estratégicos.		compleja en las cual interactúan tanto los organismos macroscópicos, como los microorganismos y la microbiota que estabiliza y mantiene los suelos de la región. * La premisa de la Corporación es buscar garantizar la sostenibilidad ambiental regional, identificando áreas de alto significado ambiental que contengan objetos de conservación de fauna y flora o que ofertan bienes y servicios ambientales a la comunidad, sobre los cuales existe un interés institucional de carácter nacional, regional	Guantiva la Rusia.	
		149	2	2.5	2.5.1	2.5.1.7		Ecosistema estratégico Serranía de los Yariguies, Terrazas y Cuchillas.				
		158	2	2.5	2.5.1	2.5.1.8		Cuchilla del río Minero Y Serranía las Quinchas.				
		160	2	2.5	2.5.1	2.5.1.8		Cuchilla del río Minero Y Serranía las Quinchas.				
		165	2	2.5	2.5.1	2.5.1.8		Cuchilla del río Minero Y Serranía las Quinchas.				
		166	2	2.5	2.5.1	2.5.1.9		Ecosistema estratégico zonas con tendencia a la aridez.				
		240	2	2.9	2.9.3			Calidad de vida y Necesidades Básicas Insatisfechas NBI.				
		279	2	2.11	2.11.4	2.11.4.1		Ecosistema estratégico páramo y alto andinos.				
		280	2	2.11	2.11.4	2.11.4.2-3		Ecosistema estratégico andino y zonas semiáridas y áridas.				
		281	2	2.11	2.11.4	2.11.4.4		Ecosistema estratégico de humedales.				
		283	2	2.11	2.11.5		Tabla 65	Ecosistemas estratégicos de la				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico	
		285						CAS.		o local. En la jurisdicción estas áreas se consolidan desde los ecosistemas estratégicos, y en el desarrollo de la gestión ambiental del departamento se realiza a través de la consolidación del sistema de áreas protegidas en concertación con las entidades SINA que las administran.			
		296	2	2.11	2.11.7			Vegetación y Fauna					
		297	tabla 67. Clasificación de los ecosistemas estratégicos en área de jurisdicción de la CAS.										
		297	2	2.11	2.11.7			Estudios en ecosistemas estratégicos.					
		335	3	3.6	3.6.1	3.6.1.1		Agua.					
		341	3	3.6	3.6.1	3.6.1.6		Minería.					
		344	3	3.6	3.6.2	3.6.2.2		Planeación.					
		347	3	3.6	3.6.3	3.6.3.4		Investigación y Desarrollo.					
		350	3	3.7	3.7.1	3.7.1.1		Plano influencias dependencias directas					
		366	3	3.9	3.9.1	3.9.1.1		Hipótesis subsidiaria.					
		367	3	3.9	3.9.1	3.9.1.1		Ponderación de					

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
								Probabilidad - Escenario 1.				
		377	4	4.1	4.1.2	4.1.2.1		Regional Comunera – Visión.				
		378	4	4.1	4.1.4	4.1.4.1-2		Regional García Rovira - Misión y Visión.				
		380	4	4.1	4.1.6	4.1.6.2		Regional Oficina Enlace Bucaramanga – Visión.				
		382	4	4.2	4.2.1	4.2.1.7		Santander Conserva Su Patrimonio Natural.				
		385	4	4.2	4.2.3	4.2.3.1		Visión Colombia II centenario: Plan 2019.				
		387	4	4.2	4.2.3	4.2.3.1	Tabla 78	Objetivos estratégicos Línea 1.				
		389	4	4.2	4.2.3	4.2.3.1	Tabla 80	Objetivos estratégicos Línea 3.				
		398	4				Tabla 84	Línea estratégica 1				
		408	4				Tabla 84	Línea estratégica 3 - plan de acción 7.				
		409	4				Tabla 84	Línea estratégica 3 - plan de acción 8.				
		412	4				Tabla 84	Línea estratégica 3 - plan de acción 9.				
		417	4				Tabla 84	Línea estratégica 4 - Plan de Acción 12.				
		444	5	5.4			Tabla 85	Línea estratégica 1 - Plan de Acción 2.				
		454	5	5.4			Tabla 85	Línea estratégica 3 - Plan de Acción 8.				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		455	5	5.4			Tabla 85	Línea estratégica 3 - Plan de Acción 9.				
		471	6	6.1			Tabla 91	Línea estratégica 1 - Plan de Acción 2.				
		472	6	6.1			Tabla 91	Línea estratégica 1 - Plan de Acción 2.				
		473	6	6.1			Tabla 91	Línea estratégica 1 - Plan de Acción 2.				
		482	6	6.1			Tabla 93	Línea estratégica 3 - Plan de Acción 7.				
		483	6	6.1			Tabla 93	Línea estratégica 3 - Plan de Acción 8 (15-16).				
		485	6	6.1			Tabla 93	Línea estratégica 3 - Plan de Acción 9.				
	Corporación Autónoma regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) - Plan de Gestión Ambiental Regional 2004-2013	28	1	1.6	1.6.1			Protección de ecosistemas estratégicos en zonas de alto riesgo.	* No presenta una definición de ecosistema estratégico	* Se habla de identificación, cuidado, protección de ecosistemas estratégicos, pero no se delimitan, ni mencionan. * Se relaciona la restauración y conservación de ecosistemas estratégicos como fuentes de biodiversidad. * Se asocia el ecosistema estratégico a las fuentes	* No se delimitan. * Hace mención a las zonas de alto riesgo y a los páramos como ecosistemas estratégicos. * Resalta la importancia de la Cuenca del río Lebrija, Subcuenca río Salamaga, microcuenca Salamaga	* No mencionan.
30		1	1.6	1.6.1			Protección de áreas de páramo y bosque alto andino.					
32		1	1.6	1.6.2	1.6.2.1		Presupuesto Departamento.					
32		1	1.6	1.6.2	1.6.2.2		Ecosistemas Estratégicos como fuente de biodiversidad					
129		3	3.1	3.1.1			Ecosistemas estratégicos en peligro por explotación agropecuaria.					
137		3	3.2	3.2.2	3.2.2.1		Ecosistema estratégico como					

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
								objetivo de protección, restauración y recuperación.		abastecedoras de los acueductos.	como ecosistema estratégico en peligro por la explotación agropecuaria inadecuada.	
		142	3	3.2	3.2.4			La visión de la Región Nororiental.				
		148	4	4.5				Bosques.				
		149	4	4.6				Ordenamiento Territorial – asentamientos.				
		157	5	5.1	5.1.5			Protección de ecosistemas estratégicos.				
		158	5	5.2				Conservación de ecosistemas estratégicos.				
		159	5	5.2			Tabla	La gestión ambiental en los esquemas y POT de los municipios del área de jurisdicción de la CDMB.				
		160	5	5.2			Tabla	La gestión ambiental en los esquemas y POT de los municipios del área de jurisdicción de la CDMB.				
		162	5	5.2			Tabla	La gestión ambiental en los esquemas y POT de los municipios del área de jurisdicción de la CDMB.				
		165	5	5.3	5.3.2		Tabla	Perspectiva de la gestión ambiental				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		169	5	5.4	5.4.1			en el área metropolitana de Bucaramanga. Conservación y uso sostenible de los suelos y la biodiversidad.				
		184	5	5.4	5.4.2			Acciones instrumentales para la Planificación y Administración Eficiente del Medio Ambiente.				
Cartagena	PAG CARDIQUE PAG EPA											
Cali	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca Plan de Gestión Ambiental Regional 2002 – 2012.	14	1	1.3				Contexto regional.	* No presenta una definición de ecosistema estratégico.	* Relaciona los ecosistemas estratégicos de acuerdo con las características de la oferta ambiental, y sus relaciones con la biodiversidad de los ecosistemas que la conforman, y con las demandas generadas por los procesos de producción y asentamientos, tanto en su interior, como en su interrelación	* Se tienen identificados siete ecosistemas estratégicos, los cuales se encuentran ubicados en las diferentes unidades fisiográficas en el Valle del Cauca. * En la vertiente del Pacífico se encuentran la selva pluvial tropical	* No mencionan
		23	1	1.6	1.6.1			Localización.				
		25	1	1.6	1.6.2			Zona de intervención (conservación).				
		52	2	2.2	2.2.3			Exposición de los EE del departamento.				
		70	2	2.3	2.3.1			Incidencia población en EE.				
		100	2	2.6	2.6.6			Exploración forestal, actividad que degrada los ecosistemas estratégicos.				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico	
		145	3	3.4	3.4.3			Meta 3.		con los otros ecosistemas. * Se reconoce en la extracción forestal un conflicto que va en detrimento de los ecosistemas estratégicos. * Presenta metas de protección de los ecosistemas estratégicos (cuantificables), como el establecimiento de parcelas de monitoreo.	(excepto el cañón del río Dagua), y las selvas bajas inundables del Pacífico; en la zona de cordilleras se tienen los páramos, los bosques andinos y subandinos y el enclave subxerofítico del río Dagua; en el valle geográfico del río Cauca, el bosque seco tropical, los humedales y el bosque muy seco tropical o bosque subxerofítico.		
		146	3	3.4	3.4.3			Meta 5 y estrategias.					
		206						ANEXO E Características de la región (zona central - sur del departamento del valle del cauca).					
	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - Plan de Gestión Ambiental del Municipio de Santiago de Cali.	66	3	3.4	3.4.7				Cerros como ecosistemas de paisaje.	* No presenta una definición de ecosistema estratégico.	* En consonancia con el POT de Cali, le apunta a la declaratoria de los cerros tutelares que incluye el proyecto Ecoparque La	* No se delimitan.	* No mencionan
		159	4	4.1			Tabla 32	Componente del referente desarrollo sostenible.					
		160	4	4.1			Tabla 32	Componente del referente Ministerio de Medio Ambiente.					

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
		164	4	4.1			Tabla 32	Componente del referente CVC.		Bandera, Tres Cruces y recuperación de Cristo Rey como ecosistemas estratégicos. * Relaciona área protegida con ecosistema estratégico. * Busca la restauración y conservación de los ecosistemas estratégicos presentes en el municipio y el entorno regional, sumando esfuerzos a través de la consolidación de un Sistema de Áreas Protegidas basado en la participación social, en la conservación y en el aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales que ellos ofrecen, tales como		
		174	4	4.3			Tabla 34	Indicador.				
		187	5	5.1	5.1.2			Objetivos específicos.				
		191	5	5.2	5.2.1			Escenario tendencial.				
		192	5	5.2	5.2.2			Escenario deseado.				

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

PALABRA CLAVE: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

CIUDAD	INSTRUMENTO	Página	Título 1	Título 2	Título 3	Título 4	Otro	Subtítulo	Sustento Teórico (definición de la palabra clave)	Características de la aplicación del Concepto	Delimitación de los Ecosistemas Estratégicos	Se le reconoce algún servicio Ecosistémico
										ecoturismo, regulación hídrica, captura de CO2 , etc.		
Medellín	CORANTIOQUIA	126	3	3.6				Políticas de Espacio Público	* No presenta una definición de ecosistema estratégico.	* Asocio de ecosistema estratégico con área protegida o de reserva local.	* No se delimitan.	* No mencionan.

Fuente: Propia

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS CRÍTICO DEL CONCEPTO

Abordar un análisis crítico de la noción de ecosistema estratégico implica la revisión de los pocos planteamientos conceptuales que han generado múltiples definiciones y orientaciones, plasmadas a su vez por la academia y que han llegado a la administración pública. La academia (teoría) ha orientado conceptos que se han traducido en directrices de planificación, que el legislativo (práctico) ha traducido en normas. El tiempo de construcción académica de este concepto ha sido menor al tiempo de regulación normativa, es decir, el tiempo que se han tomado los legisladores para la generación de la norma es mayor al tiempo que han empleado los especialistas en el proceso de construcción académica del concepto; y esto podría explicar la cantidad de acepciones, donde el concepto va adquiriendo variados significados según la intencionalidad o contexto de uso.

El concepto de Ecosistema Estratégico ha sido sometido a una erosión semántica, el mismo pensamiento ha sido expresado y repetido de distintas maneras, todas ellas equivalentes, tanto que, más que dotarlo de acepciones, logran confundir en su aplicabilidad; vemos por ejemplo que, en muchos ejercicios de planificación, se ha adoptado el concepto sin ninguna base teórica, dotando del adjetivo estratégico a porciones del territorio que carecen de cualidades ecológicas estudiadas y analizadas a la luz de los servicios ecosistémicos. Se pudo demostrar que desde la academia, las instituciones y hasta el propio Estado lo han adoptado como base de discurso y política oficial sin tener en cuenta unos mínimos teóricos propios de la teoría ecológica. Así mismo, se pudo evidenciar la poca expresión cartográfica del concepto, las delimitaciones de los ecosistemas estratégicos se circunscriben a la delimitación de humedales y páramos, que siendo una tarea importante, desconoce a niveles regionales y locales otra serie de ecosistemas que por su importancia y servicios ecosistémicos deberían ser identificados, mapificados y gestionados dentro del marco de la planeación territorial.

El concepto se debe analizar a la luz de los principios y las leyes de la ecología desde dos ámbitos: tamaño (no es factible atribuirle un tamaño determinado) y organización (cualquier actuación recíproca de organismos vivos con su entorno). Y

desde los principios territoriales, en dos ámbitos: la ciudad y las relaciones sociales. Así mismo, se deben estudiar integralmente, desde el enfoque sistémico, las relaciones urbano-rurales, para entender la oferta ambiental del territorio donde se sustenta la ciudad.

La tarea en materia de planificación debería ser la de caracterizar los ecosistemas a los que se les reconozca una propiedad emergente, un servicio ecosistémico de baja o nula sustituibilidad, de los que dependa la sociedad, a diferentes escalas, local, regional, nacional, con el ánimo de establecer reales políticas para su conservación y mantenimiento, siendo la población el principal agente receptor de las consecuencias del estado actual de esos ecosistemas.

Para un análisis coherente se presentan varios puntos que permiten la reflexión:

- **Entender el concepto de ecosistema como una categoría organizacional (desde la ecología básica) y el carácter de su funcionalidad (en relación a su función y servicios).**

Es necesario conducir este análisis partiendo desde el concepto de ecosistema en la ciencia ecológica. El objeto de estudio de la Ecología fue constituido por los Ecosistemas, es decir, por subconjuntos del mundo de la naturaleza, que tienen una cierta unidad funcional y que por ende, más que anclarnos a un sitio en particular, nos ofrecen una categoría organizacional como forma de estudio, donde convergen los ciclos de la energía y la materia.

Más que desde el punto de vista geográfico, los ecosistemas deben entenderse como estructuras organizacionales que cambian a través de la combinación de diferentes recursos y la organización de las diferentes relaciones tróficas o alimentarias, son todos los cambios y combinaciones que se produzcan en tal interacción las que llegan a estructurar espacialmente al ecosistema.

El texto fundador del concepto “*The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*” escrito por Arthur Tansley (1935), es el concepto clave que define al ecosistema como un concepto holístico de marcadas interrelaciones que, gracias a la mente humana, se podían aislar para estudiarlas con mayor detalle, convirtiendo al concepto más que en una categoría espacial, en una categoría organizacional, que proporciona la base para estudiar fenómenos urbanos como un sistema o, en

términos de la planeación, hacer ordenamientos ecológicos en un determinado territorio. Desde un comienzo, Tansley reconoció en las actividades humanas un factor biótico extremadamente poderoso.

A partir de este concepto y haciendo un análisis meramente ecológico podríamos entrar a establecer criterios para definir lo estratégico.

- **Analizar el concepto de estratégico en función de los servicios ambientales (clave: sustituibilidad, en términos de mercado. Si el hombre pierde ese servicio no lo podría sustituir).**

Lo estratégico en la naturaleza no solo se configura desde lo físico (estructura espacial) sino que su estructura se da desde lo complejo (interacciones), es decir, concebir lo estratégico debe partir de entender claramente el funcionamiento de los ecosistemas y la trama de las relaciones económicas y sociales que los envuelven. Esta relación permite entender la designación de estratégico a ciertos espacios naturales, que en virtud de sus funciones, inherentes al funcionamiento ecosistémico, le proporcionan a los seres humanos valores de uso entendidos como los bienes y servicios que presta el capital natural, que le son útiles a determinada comunidad y que si abruptamente se interrumpieran no podrían ser sustituidos por medio físico, mecánico o energético alguno que asegurara su prolongación en el tiempo.

Los ecosistemas dan cuenta de organizaciones energéticas y tróficas específicas y de las combinaciones de recursos, pero frente a estas combinaciones ¿pueden todos los ecosistemas ser igualmente importantes?, ¿o hay diferencias en escalas temporales y espaciales?, la respuesta puede ir más allá de la escala, pues el factor que puede diferenciar su importancia está dado a partir de la diferenciación entre los usos que le da la sociedad y los beneficios que percibe.

Reconocer lo estratégico de un ecosistema en función de los servicios ecosistémicos para un determinado grupo social estructura el concepto de ecosistemas estratégicos. En este sentido, este concepto se configura más que como una categoría natural, como una categoría social, ya que el carácter de estratégico es asignado por un grupo social en función de sus propios intereses. Lo que es estratégico para una comunidad puede que no lo sea para otra que se desenvuelve en otro contexto; con otros factores limitantes, los ecosistemas estratégicos se convierten en sistemas dominados por el hombre.

- **Cómo se define y cómo se aplica (Generalmente no se parte de una definición clara, se adopta un discurso sin fundamentación frente a un concepto, se trata de un concepto vacío y por tanto sin fin).**

Los seres humanos obtenemos de los ecosistemas múltiples beneficios directos que no pasan por procesos de transformación ni por los mercados, como en el caso del aire limpio, la mayoría de estos beneficios, a la fecha, no podrían ser obtenidos por medios artificiales o con la participación antrópica. Estos beneficios, bajo la lectura de las preferencias humanas (desde la teoría del mercado o desde las percepciones socio-culturales) podrían definirse como estratégicos, y los ecosistemas que los proveen ciertamente entrarían a denominarse así mismo estratégicos para la supervivencia humana.

Es así como podríamos sustentar que es el ser humano quien le ha otorgado un sentido a los ecosistemas y que el valor de estos está determinado por los intereses humanos. Aún en las sociedades humanas económicamente tercerizadas, podría decirse que hay una dependencia de las transformaciones de materiales y energía que solo pueden obtenerse de la naturaleza y los ecosistemas que los proveen, que, dicho sea de paso, pueden localizarse en órbitas diferentes a las locales, es decir, donde la obtención de sus fuentes de recursos y los sumideros de sus residuos se ubiquen en otros territorios.

Los ecosistemas que poseen una representatividad ecológica y que sirven para mitigar presiones y efectos antrópicos, como el cambio climático, deberían generar un sentido de prioridad sobre las áreas que debieran ser protegidas. La identificación para la protección se transforma de un asunto meramente ético a un asunto económico y político, pues el reconocimiento de esta base natural es la que proporcionará la subsistencia y el bienestar.

Generalmente, los procesos encaminados a mejorar la calidad de vida y el bienestar, así como a mantener y mejorar la capacidad productiva de un país, dependen en gran medida de la oferta que provea el capital natural. Este capital debe ser conceptualizado mediante ejercicios de priorización donde se recoja y se analice la información sobre los ecosistemas, incorporando información sobre la funcionalidad relacionada con la oferta de beneficios ambientales, información básica socio- económica, información de conectividad y la asociación entre naturaleza y cultura.

Es imperativo en Colombia identificar en cada departamento el capital natural crítico (la identificación debe ser a escala local y regional), explorar el estado de elementos particulares de dicho capital natural, las fuentes de impacto y las posibles estrategias de acción, todo esto podría englobarse en el concepto de ecosistema estratégico.

La definición de ecosistema estratégico en Colombia ha hecho eco de un mismo pensamiento expresado de distintas maneras, todas ellas equivalentes. El pensamiento de la preservación es el fundamento de lo sostenible y con este mismo pensamiento se fundan muchas categorías en pro de favorecer la preservación de lo que se considera necesario conservar por la contribución social o productiva.

Falta que se definan prioridades en cuanto a la gestión de los considerados ecosistemas estratégicos, aún las Corporaciones Autónomas Regionales no tienen determinantes ambientales que permitan catalogar un ecosistema como estratégico, a excepción de los que la norma cita (paramos, humedales). Se trata de reconocer los procesos ecológicos básicos que mantienen al ecosistema funcionando, procesos que desencadenan servicios para la sociedad, los cuales no necesariamente tienen un beneficio directamente tangible, pero que de manera indirecta le resultan sumamente beneficiosos y que por ello deberían ser diagnosticados y cartografiados a escala regional.

- **Análisis desde lo Normativo (el concepto de ecosistema estratégico como una categoría superlativa de protección).**

La legislación en Colombia ha dado tímidos pasos en definir lo estratégico, pues los criterios para ello no están bien fundamentados. En casos particulares como los páramos y los humedales, donde claramente se han estudiado los beneficios para el ser humano, la legislación y la política pública han reflejado la importancia de darle un manejo especial y los han catalogado como estratégicos.

En Colombia, además, han sido muchos los instrumentos que han destacado la protección de los ecosistemas estratégicos (Decreto-Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, artículo 10 Ley 388 de 1997, artículos 20,21, 22 y 29 del Decreto 2372 de 2010). Tal vez desde la normativa, el decreto 2372 de julio 01 de 2010 – SINAP, trae un referente de concepto de ecosistema estratégico que encaja dentro de la estrategia a nivel mundial para la conservación de la biodiversidad mediante la

declaración de áreas naturales protegidas, entendidas como “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008). Son entonces las áreas protegidas la piedra angular de los procesos de conservación en los países, porque al ser reconocidas, involucran diferentes formas de gobernanza pública o privada; por ser dedicadas están estableciendo un compromiso específico vinculante con la conservación; y al estar gestionadas, desarrollan acciones específicas y efectivas en torno a la protección, conocimiento, restauración y uso sostenible de la biodiversidad (CONPES 3680 de 2010), pero en este sentido quedarían espacios importantes que al no ser declarados se escaparían de su inventario, estudio, declaratoria y en perspectiva de su cuidado.

En términos generales la normativa debería encauzarse en:

1. identificar las zonas potenciales para ser declaradas estratégicas mediante estudios técnicos y científicos.
2. mínimamente categorizarlas como suelo de protección.
3. amarrarlas a una declaratoria de área protegida según decreto SINAP.

A la fecha, la existencia de múltiples categorías de protección que llegan a superponerse en un mismo territorio y la falta de determinantes ambientales que permitan en un territorio definir con claridad lo que ecológicamente no es factible de negociar a la luz de los llamados motores de desarrollo o de la misma urbanización, es lo que a juicio de este análisis permite elevar el concepto a una categoría superlativa de protección.

Una nueva política debe proponer una gestión diferenciada de la biodiversidad y los ecosistemas, partiendo de un análisis desde lo ecosistémico, que es lo que ha faltado desde que el concepto que se incorporó a las leyes.

- **Análisis desde lo técnico-científico: en función de lo representativo, lo clave, desde el concepto de servicios ambientales.**

Aunque permanentemente en ciudades como Medellín se hacen esfuerzos por controlar la contaminación, reducir los niveles de ruido, trabajar en temas como el saneamiento básico o reforestar las laderas, es decir, se trabaja en relación a las

buenas prácticas ambientales, es poco lo abordado desde lo técnico y científico, en lo referente al estudio de los ecosistemas que permiten sostener los procesos de la urbanización, es decir, los procesos que sostienen a una ciudad.

Es así como los ecosistemas que resultan interesantes son los que proporcionan bienes y servicios de baja sustituibilidad local, es decir, flujos asociados con el valor de existencia de la naturaleza (Agudelo, 2010).

- **Orientaciones para la aplicación del concepto en ciudades reales con problemáticas reales. En términos de sustentabilidad urbana la importancia que tiene el concepto en el ámbito regional.**

En términos generales, la sociedad colombiana prefiere manejar el tema ambiental a ojo, se ha venido desmontando de manera sistemática la infraestructura ecológica de soporte y muchos ecosistemas que son fundamentales para el sostenimiento de las comunidades han sido diezmados. El concepto de Ecosistema Estratégico, aunque surgió del ámbito técnico, se desarrolló en el ámbito de la gestión, lo que permite afirmar que el ejercicio de generar su base teórica es importante para aplicarlo en términos de sustentabilidad urbana.

Una vez consolidada su base teórica es importante que, a partir de las autoridades ambientales, se genere una identificación local clara de los ecosistemas que son estratégicos para las comunidades de su jurisdicción, atendiendo a principios de la teoría ecológica y la representatividad que tienen para la sociedad. Esta identificación implica una clara base cartográfica y la generación de claros determinantes ambientales para que, a nivel municipal, en los ejercicios de planificación del territorio sean fácilmente incluidos.

CONCLUSIONES

- La investigación se centra en los ecosistemas desde su perspectiva natural, es decir, atendiendo a la lógica de su funcionamiento ecológico no a la de sus componentes, así mismo atiende al concepto de ecosistema como una categoría organizacional mas que espacial, en relación a su funcionalidad y servicios.
- El tiempo de construcción académica del concepto de ecosistema estratégico ha sido menor al tiempo de construcción normativa, es decir, los legisladores han generado mayor cantidad de normas en un tiempo menor al que han empleado los especialistas en la construcción académica del concepto; y esto es lo que podría explicar la cantidad de acepciones, donde el concepto va adquiriendo variados significados según la intencionalidad o contexto de uso.
- Para ser considerado un ecosistema estratégico se debe tener en cuenta unos mínimos ecológicos que den origen a propiedades emergentes, que al ser reconocidas y valoradas por un colectivo, denoten el adjetivo de estratégico a cierto espacio natural.
- La clave para entender lo estratégico se da en relación a la sustituibilidad, en términos de mercado, es decir, si el hombre pierde un servicio ecosistémico, este no podría ser sustituido por medio tecnológico o científico. En este sentido las prioridades en materia de conservación deben orientarse hacia lo urgente, lo prioritario, hacia los ecosistemas que si se pierden no se podrían recuperar.
- Se concluye que las autoridades ambientales han gastado ingentes cantidades de dinero para preservar ecosistemas estratégicos donde ni siquiera están definidos los mínimos ecológicos, los determinantes no todos son ambientales y señalar prioridades de conservación no siempre atiende a los atributos ecológicos de los ecosistemas.
- En términos generales la normativa debería encauzarse en: identificar las zonas potenciales para ser declaradas estratégicas mediante estudios técnicos y científicos, mínimamente categorizarlas como suelo de protección y amarrarlas a una declaratoria de área protegida según decreto SINAP.

RECOMENDACIONES

- Es tarea de los planificadores la caracterización de los ecosistemas a los que se les reconoce una propiedad emergente (servicio ecosistémico), de baja o nula sustituibilidad, de los que dependa la sociedad a diferentes escalas, para establecer determinantes ambientales y sus consecuentes políticas de desarrollo y gestión.
- La estructura ecológica presta servicios Ecosistémicos y contiene los ecosistemas estratégicos o elementos mas sensibles de la estructura, el hecho de que el hombre le asigne un valor no puede hacer que se pierdan los mínimos ecológicos que realmente son los que orientan las prioridades en materia de conservación dentro de la estructura.
- A la fecha, la existencia de múltiples categorías de protección que llegan a superponerse en un mismo territorio y la falta de determinantes ambientales que permitan en un territorio definir con claridad lo que ecológicamente no es factible de negociar a la luz de los llamados motores de desarrollo o de la misma urbanización, es lo que a juicio de este análisis permite elevar el concepto a una categoría superlativa de proteccion.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo Municipal 07 de 2012. Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo 2012-2015 “Medellín un hogar para la vida”. Medellín.

Adams, C. C. (1913). *Guide to the study of animal ecology*. New York: Macmillan.

Agudelo, L.C. (2001). “Indicadores de sostenibilidad y ordenación del territorio, huella ecológica y ecosistemas estratégicos en Medellín, Colombia”. Consultado 15/02/2014 en: <http://sostenibilidadurbana.files.wordpress.com/2008/12/indicadoresdesostenibilidadordenaciondelterritorio.pdf>

Agudelo, L.C. (2003). “Ecosistemas Estratégicos en Ecorregiones urbanas. Una opción para el desarrollo sostenible”.

Agudelo, L.C. (2010). *La ciudad sostenible: dependencia ecológica y relaciones regionales; un estudio de caso en el área metropolitana de Medellín, Colombia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Álvarez Hincapié, C. F. (2012). Capital natural crítico y función de hábitat como aproximación a la complejidad ambiental. *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 7, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 132-149, Corporación Universitaria Lasallista

Bennett, Elena M.; Peterson, Gary y Levitt, E. A. (2005). “Looking to the future of ecosystem services”, *Ecosystems*. (8), 2, 125-132.

Clarke, G.L. (1954). *Elementos de Ecología*. Barcelona: Editorial Omega.

Clements, F. E. (1916). “Plant succession: an analysis of the development of vegetation”. 242.

Cleveland, J y Ruth, M. (1997). “Cuándo, dónde y por cuánto los límites biofísicos restringen el proceso económico?. Una investigación sobre la contribución de Georgescu Roegen a la economía ecológica”. *Economía ¿Ecológica?*, 61-96.

Costanza, R. y Daly, H. (1992). “Natural Capital and Sustainable Development”. *Conservation Biology*, 6, 37–46.

Costanza, R., et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Constitución Política de Colombia, 1991.

Covarrubias Villa, Francisco; Cruz Navarro, Guadalupe; Arceo Ortega, María Guadalupe. (2011). "El Problema del "sentido" de la Naturaleza. *Quivera*, 34-51.

Daily, G. (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Washington DC, Estados Unidos: Island Press.

Decreto - Ley 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Presidencia de la República, Colombia.

Decreto 2372 del 01 de Julio de 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente, Colombia.

Deléage, J.P. (1993). *Historia de la ecología*. Barcelona: Icaria.

De Janeiro, Cumbre de Río. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1992.

Dinnerstein et al., Citado por Márquez (1995). Fundamentos Biológicos y Ecológicos. Consultado 02/11/2013 en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2009122/index.html>

Documento Conpes 3680 de 2010. Lineamientos para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá, Colombia.

Drouin, J.M. (1984). La Naissance du concept d' écosystème. Thèse de doctorat de troisième cycle de Philosophie. Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne).

Dudley, N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. IUCN.

Eder, K. (1996). *The Social Construction of Nature*. Londres: Sage Publications.

Elton, C. S. (1927). *Animal ecology*. Chicago: University of Chicago Press.

Forbes, S.A. "The Lake as a Microcosm". La versión reimpressa es del original en papel, leída en febrero 25 de 1887 de la reunión de la Asociación Científica Peoria. Consultado 28/03/2013 en: <http://people.wku.edu/charles.smith/biogeog/FORB1887.htm>.

Garavito González, Leonardo. (2009). "La indagación sociológica contemporánea sobre la naturaleza". *Territorios*, 207-217.

Garmendia Salvador, Alfonso et al. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Pearson Educación.

Gleason, H. A. (1926). "The individualistic concept of the plant association". *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 7-26.

Giraldo, Omar Felipe. (2012). "El discurso moderno frente al "pachamamismo": La metáfora de la naturaleza como recurso y el de la Tierra como madre". *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 1-11.

Girardet, H. (2001). *Creando ciudades sostenibles*. Valencia: Tilde. Colección Gorgona.

Gómez-Baggethun, E., & de Groot, R. (2007). "Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía". *Ecosistemas*, (3), 16.

Haekel, F. (1866). *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlín: G. Reimer.

Heidegger, M. (1994). *Conferencias y artículos*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Heidegger, M. (1996). *Caminos del Bosque*. Madrid: Alianza.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y

Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.

Juday, C. (1940). The annual energy budget of an inland lake. *Ecology*, 21(4), 438-450.

Klormondy, E.J. (1969). *Conceptos de ecología*. Madrid: Alianza.

Leuschner, C. (2005). "Vegetation and ecosystems". *Vegetation ecology van der Maarel, E.*, 85-105.

Lindeman, R. (1942). "The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology", *Ecology*, (23), 4, 399-418.

Ley 99 del 22 de Diciembre de 1993. por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Presidencia de la República, Colombia.

Ley 388 del 18 de Julio de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Presidencia de la República, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Colombia.

Margalef, R. (2002). *Teoría de los sistemas ecológicos*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Márquez, G. (1996). *Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental*. Bogotá: Fondo FEN Colombia.

----- (2003). "Ecosistemas estratégicos de Colombia". *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia*, 133, 87-103.

----- (2005). *Ecosistemas estratégicos para la sociedad: Bases conceptuales y metodológicas*. Cárdenas F. et al. (Comp.) Región, ciudad y áreas protegidas. Bogotá: Fescol.

Márquez, G. y Acosta, L. A. (1994). "Programa de Protección de ecosistemas estratégicos". *IDEA - Universidad Nacional*. Política Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo: Documentos de Base. IDEA - Universidad Nacional.

Mass, J. M., & Rizar, A. M. Y. (1990). Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. *Revista Ciencias*, (004).

Mass, J.M. (2003). "Principios generales sobre manejo de ecosistemas". En: Sánchez, Ó., E. Vega-Peña, E. Peters y O. Monroy-Vilchis. *Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña en México*. INE, U. S. Fish & Wildlife Service, Ford Foundation. México, D. F., 117-136.

Millenium Ecosystem Assessment (2003). *Ecosystem and human well-being: A framework for assessment*. Washington. D.C: Island Press.

Miller, G. y Tyler J.R. (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Montes, C. (2007). "Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas". *Ecosistemas*, (3),16.

Montes, C., y Salas, O. (2007). "La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano". *Ecosistemas*, (3),16.

Nava, R., Armijo, R., y Gastó, J. (1996). *Ecosistema. La unidad de la naturaleza y el hombre*. México: Trillas.

Noël, Jean-François and O'Connor, Martin. (1998). "Strong sustainability and critical natural capital". *Valuation for sustainable development*, 75-98.

O' Neill, R.V., D.L., Deangelis, J.B. Waide y Allen, T.F.H. (1986). *A hierarchical concept of ecosystems*. Princeton: Princeton Univ. Press.

Odum, E.P. (1997). *Ecología*. México: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

Ordenanza 14 del 14 de Junio de 2012. Por medio de la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015: "Antioquia la mas educada". Medellín, Antioquia.

Remmert, H. (1988). *Ecología, Autoecología, ecología de poblaciones y estudio de ecosistemas*. Barcelona: Blume.

Robles Llamazares, M. (2012). *Objetivos de desarrollo del milenio*.

Shelford, V. E. (1913). *Animal communities in temperate America: as illustrated in the Chicago region: a study in animal ecology (No. 5)*. Chicago: University of Chicago Press.

Schumacher, E. F. (1975). *Small is beautiful: economics as if people mattered*. Harper & Row, Nueva York, Estados Unidos. (Edición española 1990. Hermann Blume ediciones).

Smith, T.M. y Smith R.L. (2007). *Ecología*. España: Pearson Educación.

Straton, A. (2006). "A complex systems approach to the value of ecological resources". *Ecological Economics*. 56, 402-411.

Tansley, A. (1935). "The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms". *Ecology*, (16), 3, 299.

Transeau, E. N. (1926). The accumulation of energy by plants.

Turk, A., Turk J., Wittes, J.T. y Wittes, R. (1976). *Tratado de Ecología*. México: Nueva Editorial Interamericana.

UICN, 1980. *Estrategia mundial para la conservación*.

Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. (s.f). *Sistemas Ecológicos y Sociedad en Colombia*. Consultado 30/04/2013 en: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2010615/lecciones/eco_col/eco_col2.html

Urteaga, L. (1999). Sobre la noción de "Recurso Natural". Departamento de Geografía Humana. Universitat de Barcelona [Publicado en *Professor Joan Vilà Valentí. El seu mestratge en la Geografia universitària*. Barcelona, Publicacions Universitat de Barcelona, 1999, 441-454]. Consultado 30/04/2013 en: <http://www.ub.edu/geocrit/sv-90.htm>.

Vogt, W. (1948). *Road to survival*. Sloane Associates, Londres, Reino Unido.
Walras, L. (1874). *Elements of pure economy or the theory of social wealth*. Cita a la ed. española de 1987, *Elementos de economía política pura (o teoría de la riqueza social)*. Madrid: Alianza.

Water Resource Inventory Area (2005). Green/Duwamish and Central Puget Sound Watershed salmon habitat plan. Forum of local governments. Washington: Department of natural resources and parks, water and land resources division. Consultado 17/07/2007 en: www.eartheconomics.org/vision2020/documents/ch6_economics.pdf