

**APROXIMACION SISTEMICA AL ESTUDIO DE
LA ORGANIZACIÓN Y GESTION AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL**

Trabajo de Grado para optar al Título de
Magíster en Planificación y Administración del Desarrollo Regional

Por: Alfonso Zuluaga Ramírez

Dirección: Profesor Eduardo Wills Herrera.

Bogotá, D.C., mayo de 2002

**Universidad de Los Andes
Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales – CIDER -**

APROXIMACION SISTEMICA AL ESTUDIO DE LA ORGANIZACION Y GESTION AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

Justificación y objetivos.....	1
Alcance del estudio.....	2

2. NOCIONES DE ORGANIZACIÓN, GESTIÓN Y PENSAMIENTO SISTÉMICO EN EL ESTUDIO

Noción de organización y gestión ambiental	5
Noción del pensamiento sistémico	7
Noción del pensamiento ecosistémico	12

3. APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN Y GESTION AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL (SOGA-rm).

Selección de las metáforas sistémicas.....	21
La estructura del modelo de aproximación sistémica	23

3.1 El sistema normativo..... 26

3.1.1 El municipio en el Sistema Nacional Ambiental -SINA	26
3.1.2 Normatividad ambiental rural municipal: Agrupación según las funciones del Modelo del Sistema Viable de S. Beer: Normatividad de Operación, Coordinación, Control, Innovación y Dirección.....	27
3.1.3 Comentarios a la normatividad ambiental versus implicaciones territoriales y de política pública en el SOGA-rm.....	37

3.2 El sistema naturaleza – ambiente..... 41

3.2.1 La secuencia Naturaleza – Ambiente → Ecosistema → Paisaje: (NA-E-P)	42
Ecosistema en concreto: El paisaje, su representación geográfica.....	43
El Paisaje: Objeto de estudio espacial del modelo ecosistémico.....	44
3.2.2 Aplicación conceptual del Paisaje a la organización y gestión ambiental rural.....	45

3.3 El sistema organizacional..... 56

Aplicación del Modelo del Sistema Viable - MSV - de Stafford Beer al estudio de la Organización y Gestión Ambiental Rural Municipal.

3.3.1	Características del Modelo del Sistema Viable (MSV).....	57
3.3.2	El sistema en foco: Selección, producto y objetivos.....	60
3.3.3	Estudio general de los componentes de la organización ambiental municipal, según la normatividad y las funciones Beerianas del MSV.....	63
3.3.3.1	Agrupación normativa de los componentes de la organización ambiental municipal..	63
3.3.3.2	Esquema Beeriano del SINA.....	68
3.3.3.3	Estudio de las funciones Beerianas de la organización ambiental municipal (Rural)...	70
3.3.3.4	Conclusiones al estudio de las funciones Beerianas.....	76
4.	CONCLUSIÓN FINAL.....	81
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	85

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Alcance territorial del estudio SOGA-rm. Mapa de Colombia.
Figura No. 2	Selección de metáforas sistémicas para el estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal.
Figura No. 3	Esquema de la aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal.
Figura No. 4	Diagrama del inventario de ecosistemas (paisajes) municipales, aplicable a la organización, acción y gestión ambiental.
Figura No. 5	Diagrama de la clasificación fisiográfica aplicable al inventario de paisajes municipales para la acción y gestión ambiental.
Figura No. 6	Colombia. Regiones naturales y concentración territorial.
Figura No. 7	Esquema del funcionamiento homeostático de la acción ambiental normativa, según el modelo Beeriano: Funciones S1 a S5.
Figura No. 8	Recursiones (R1 a R5) del modelo SOGA-rm. Selección del Sistema en Foco: Organización ambiental municipal.
Figura No. 9	Aproximación organizacional del SINA, según el modelo Beeriano.
Figura No. 10	Organización ambiental rural municipal del SINA, según el Modelo del Sistema Viable de S. Beer.

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Normatividad ambiental rural municipal: Agrupación según las funciones del Modelo del Sistema Viable de S. Beer.
Tabla No. 2	Leyenda municipal de paisajes (Ecosistemas) para la acción y gestión ambiental.
Tabla No. 3	Agrupación general de componentes de la organización ambiental municipal, según la normatividad y las funciones del Modelo del Sistema Viable de S. Beer.
Tabla No. 4	Cualidades de la organización ambiental municipal rural, desde el enfoque Beeriano.

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	El mensaje de Aral
Cuadro No. 2	Nota aclaratoria conceptual sobre los términos naturaleza, ambiente, recursos y derivados que se usan en el presente estudio.
Cuadro No. 3	Colombia. Regiones naturales: Areas y municipios

1. Introducción

"De nuestras organizaciones depende el que podamos reestructurar y descentralizar todo el aparato de administración pública y asegurar el mejoramiento progresivo de las condiciones de vida de todos los colombianos". Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. 1996

Justificación y objetivos

Pensar la tarea ambiental del Estado, apuntalada en un fuerte compromiso de su entidad territorial fundamental, el Municipio, es un propósito que demanda la construcción de una organización ambiental municipal viable, en armonía con el Sistema Nacional Ambiental –SINA. Dicha tarea, debe procurar el cumplimiento del imperativo constitucional de protección y conservación de la naturaleza y el ambiente, como requisito para la prosperidad de la población (C.P. Arts.8,79,277,287,311,313).

Con tal propósito, el presente trabajo es una opción académica y conceptual, para el estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal, mediante la propuesta de una aproximación sistémica de carácter organizacional, normativa y ecosistémica, que permita indagar sobre la existencia de una organización ambiental municipal viable, capaz de adelantar la tarea local, que preserve y consolide la unidad del Sistema Nacional Ambiental. La unidad rural-urbana del municipio está presente en el estudio; sin embargo, la propuesta sólo trasciende el sistema rural, sin soslayar sus relaciones con el sistema urbano. Tampoco se pretende una discusión y aplicación exhaustiva de los modelos en que se sustenta la propuesta; mas bien, a partir de la normatividad y mediante un complementarismo instrumental, elabora un modelo, que por una parte facilita la aproximación sistémica del estudio y por la otra, sugiere una estructura que expresa como debería ser una organización ambiental rural local de naturaleza viable.

En el campo organizacional, se estudian los componentes del SINA mediante la aplicación del Modelo del Sistema Viable (VSM) de Stafford Beer (1985), quien afirma: Una organización es viable cuando cumple efectivamente con las funciones de operación, coordinación, control, innovación y dirección. En el campo normativo, se estudia el conjunto de reglas ambientales que conciernen a la organización y gestión ambiental, agrupadas bajo las funciones beerianas. En el campo naturaleza – ambiente, se sugiere el Modelo del Paisaje, que reconoce y complementa los fundamentos teóricos del paisaje como sistema de I. Zonneveld (1995) y el análisis fisiográfico del IGAC-CIAF y Villota (1995,2000), como guía para conocer y mapear los ecosistemas municipales, en tanto representación natural del territorio para la gestión ambiental rural. Los dos últimos campos definen el entorno jurídico y natural para aplicar el instrumental Beeriano e indagar sobre la existencia y elaboración de una organización ambiental municipal viable.

El carácter sistémico del estudio le da un significado interdisciplinario al saber ambiental. Así, el conocimiento sobre el agua, las rocas, el suelo, la vegetación, los seres vivos, se traduce en información que circula por todo el sistema. Los seres humanos estamos en el sistema, como la forma de vida capaz de intervenirlo por el instinto de supervivencia. Lo

cuidamos porque lo necesitamos para vivir, con lo cual, el estudio se puede enmarcar dentro del ecocentrismo, que privilegia todas las formas de vida (Biocéntrico) pero no escapa al antropocentrismo. En efecto, somos los seres humanos, como especie, como individuos y como sociedad, quienes establecemos la racionalidad de las relaciones naturaleza – ambiente en términos de la cultura, la ciencia y la tecnología.

Con dichas racionalidades, el trabajo ofrece una alternativa cimentadora de la cultura de organización y gestión ambiental municipal efectivas: Fuerte en la acción colectiva, la innovación, la autonomía y la unidad republicana; guiada y controlada por la educación y participación social, con principios éticos que fundamenten valores de respeto, equidad, solidaridad, patriotismo y aprovechamiento justo de la ciencia y tecnología; para bien de la naturaleza y el ambiente.

Tal es el ethos del autor, aun en la fragua de los estudios regionales del CIDER / Uniandes. A sus forjadores, mi gratitud.

Alcance del estudio

El alcance, tanto del desarrollo como de los resultados del estudio, se enmarca dentro de los siguientes criterios:

a) El derecho individual y colectivo de las personas a “gozar de un ambiente sano” (C.P. Atrs.79, 80). El estudio trata de dar significado a este derecho, a través de los principios ambientales de la normatividad colombiana, que tiene el referente del discurso global, particularmente, El Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común y La Cumbre para la Tierra de Río 1992 (Carta de la Tierra, Agenda 21, Nuestra Propia Agenda). Los documentos del discurso, llaman la atención sobre la aceleración de procesos como: la erosión de los suelos, la desertificación, la sequía, la contaminación, la pérdida de biodiversidad, la destrucción de la capa de ozono; los cuales ponen en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la tierra. Con esta perspectiva del discurso global y de normatividad local, podría interpretarse el ambiente sano, como aquel que garantiza las condiciones de vida para las generaciones actuales de humanos y otros seres vivos (provisión de agua, aire, alimentos, fibras, habitat, recreación), sin comprometer las de las generaciones futuras. Es el propósito de este estudio, el de buscar una contribución, que desde el municipio, consolide una organización ambiental viable, que apoye el cumplimiento de la obligación del Estado de garantizar el derecho a “gozar de un ambiente sano”, como derecho a la vida.

b) El uso de modelos para elaborar una aproximación sistémica al estudio de la tarea ambiental local. Como tal, los modelos utilizados son instrumentos para construir una mirada, académica y conceptual, de los sistemas organizacional y natural. En el primer caso, el Modelo del Sistema Viable de S. Beer para estudiar la estructura de la organización ambiental, y en el segundo caso, el Modelo del Paisaje que reconoce y complementa los fundamentos del paisaje como sistema de I. Zonneveld y el método de análisis fisiográfico (Igac-Ciaf-Villota).

c) Los modelos confrontan la realidad a través de la normatividad ambiental vigente. En este caso, la normatividad se entiende como el conjunto organizado de reglas concernientes a la naturaleza y el ambiente, que produce y regula el Sistema Nacional Ambiental – SINA. Dichas reglas, en el presente estudio, son el insumo para indagar, no sólo sobre la estructura organizacional y natural, sino, sobre el compromiso de los municipios en materia ambiental.

d) La aproximación sistémica para el estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal (En adelante **SOGA-rm**), supone a Colombia en lo territorial, como una recursión de entidades territoriales fundamentales (municipios) y en lo natural, como un encadenamiento de ecosistemas anudados al sistema global. El modelo no prescinde de la influencia regional, en tanto la región anida parcialidades o totalidades municipales, que se organizan para la acción ambiental, no sólo en su circunscripción, sino en sus relaciones con el entorno.

e) En la acción ambiental concurren el Estado y el ecosistema. El Estado sugiere un esquema de normatividad ambiental imperante, cuya aplicación requiere de la presencia completa de su institucionalidad; es decir, cada municipio es una recursión del Estado con todos sus elementos: Población, autoridad y territorio. El ecosistema se presenta como la unidad natural fundamental de la organización y gestión ambiental rural municipal, alrededor del cual se concretan las relaciones naturaleza – ambiente – sociedad. En efecto, el ecosistema es un proveedor i) de condiciones de vida: aire, agua, fibras, alimentos, hábitat; ii) de información: unidad de estudio de las relaciones aire, agua, suelo, planta, seres vivos, y iii) de recursos para el aprovechamiento económico.

f) El alcance práctico de la aproximación sistémica del estudio, se acerca a un aporte académico en la búsqueda de consolidar para Colombia una organización y gestión ambiental cimentada en el municipio, que preserve la unidad de la república, pero que también reconozca la autonomía e innovación locales. Sin embargo, la propuesta sistémica para el estudio de la organización y gestión ambiental viable, se podría aplicar a los municipios colombianos en proceso de consolidación social y económica, de categorías media e inferior (Según Ley 136 de 1994) y por fuera de grandes ecosistemas estratégicos. En el resto de municipios, el alcance es menor, dado que el instrumental sistémico del estudio no interpreta la dinámica de municipios con el carácter de capital metropolitana o ciudad región; como tampoco los ubicados en grandes ecosistemas como amazonía, orinoquía y chocó biogeográfico. Adicionalmente, dado el carácter normativo, la práctica de este estudio requiere municipios con estabilidad territorial, entendida como gobernabilidad y presencia institucional del Estado.

Con los anteriores criterios, se podría aproximar una selección de municipios aprovechando las siguientes herramientas: Ley 136 de 1994 artículo 6º, el Censo de Población 1993 del DANE y el Mapa Político Administrativo y de regiones naturales escala 1:1.500.000. El modelo tendría aplicabilidad en los municipios con población menor de 50.000 habitantes y un índice rural (Población resto / Población total) igual o superior a

0.20; ó superiores a 50.000 habitantes con un índice rural igual o mayor a 0.40. Se exceptúan los municipios localizados en los grandes ecosistemas estratégicos globales, Amazonía, Orinoquía y Chocó Biogeográfico y el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. El criterio de estabilidad territorial, es una circunstancia que se deja a la evaluación local; por lo tanto, requiere de información que no está al alcance de la propuesta¹. (Ver Figura No.1)

¹Eventualmente, la espacialización de este criterio se puede apoyar en la investigación sobre regionalización de conflictos agrarios y la violencia en Colombia (1985 – 1994) del sociólogo Alejandro Reyes y la Antropóloga Ana L. Gómez, que ofrece una herramienta geográfica para inferir la estabilidad territorial de los municipios; aunque el estudio sólo muestra la presencia de la violencia, mas no el impacto sobre el Estado. Publicado en FUNDACION SOCIAL, 1998. Municipios y regiones de Colombia: Una mirada desde la sociedad civil, Santa Fe de Bogotá, pp. 275 – 295.

2. NOCIONES DE ORGANIZACIÓN, GESTIÓN Y PENSAMIENTO SISTEMICO EN EL ESTUDIO

Este capítulo recoge una revisión de los trabajos de diferentes organizaciones y autores que se tuvieron en cuenta para la propuesta de aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental municipal. Dicha revisión presenta las nociones de naturaleza conceptual e instrumental de los elementos organizacionales, sistémicos y ecosistémicos, necesarios para la justificación y comprensión del estudio.

2.1 Noción de Organización y Gestión Ambiental Rural Municipal

La noción de los conceptos de Organización y de Gestión ambiental en el ámbito rural municipal, del presente estudio, tiene como referentes los planteamientos esbozados, respectivamente, en el informe "Colombia al filo de la oportunidad" de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo (1993) y en el documento CONPES 2790 de 1995 sobre la Gestión Pública Orientada a Resultados.

La noción del par organización – gestión, se debe entender bajo los siguientes criterios: Primero, considerar la gestión ambiental como un proceso integrado a una organización de naturaleza sistémica y segundo examinar los conceptos a la luz de la modernización en que se encuentra Colombia y particularmente su entidad territorial fundamental: *El Municipio*.

Noción de Organización Ambiental Municipal:

El informe "Colombia al filo de la oportunidad" de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo destacó la importancia de las organizaciones, de todo tipo, en el proceso de desarrollo y modernización de Colombia. Al respecto, menciona: "de nuestras organizaciones [...] depende el que podamos reestructurar y descentralizar todo el aparato de administración pública y asegurar el mejoramiento progresivo de las condiciones de vida de todos los colombianos".

El pensamiento de la Misión es una fiel interpretación del articulado de la Constitución Política de 1991. En efecto, no sólo reconoce la importancia de las organizaciones en la consolidación de Colombia como "un Estado social de Derecho, organizado en forma de república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales..." (C.P. art.1o), sino que justifica a la organización ambiental municipal como la estructura viable, con autonomía para la ejecución local de las políticas nacionales y que coadyuva a garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano (C.P. art.79).

Para los efectos de éste estudio, se entenderá por **ORGANIZACION** el enfoque de dicha Misión: "en sentido amplio, un *conjunto* de personas, procesos y recursos materiales y de conocimiento e información, *estructurado* y *ordenado* deliberadamente para el cumplimiento de una *tarea específica*" (MCED 19:81).

El enlace entre los criterios de la Misión y la estructura y principios del Sistema Nacional Ambiental - SINA -, constituye la base de la noción de organización ambiental municipal. En efecto, el referente de la Misión sugiere la interacción de todos los actores y coloca el conocimiento y la información como dos recursos esenciales para cualquier organización. Por otra parte, la estructura organizacional y territorial del SINA², define los ámbitos de interacción de la sociedad, las competencias, la normatividad, la planeación, la ejecución y la evaluación en materia ambiental.

En consecuencia, **La ORGANIZACIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL** es el **conjunto estructurado** de los integrantes del SINA (instituciones, sociedad, políticas, normas, programas, saberes e información concernientes a la naturaleza y al ambiente); **orientada** para el cumplimiento del imperativo constitucional y normativo de protección y conservación de la naturaleza y el ambiente en el ámbito municipal, como requisito necesario para el mejoramiento sostenible del bienestar individual y colectivo de la población, y **regulada** por los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario del Sistema Nacional Ambiental.

Esta noción indica que la organización ambiental municipal debe ser viable, con memoria y descentralizada. Por una parte, la OAM debe ser de carácter permanente, que trascienda ordenadamente los períodos de gobierno; flexible y compleja para que responda a los cambios requeridos por la comunidad municipal; solidaria, con una visión compartida por todo su conjunto. Por otra parte, la OAM debe ser capaz de ordenar el saber ambiental en una memoria institucional³ permanente, que supere lo individual y constituya la fuente básica de información para la gestión ambiental. Subsiguientemente, la OAM debe tener autonomía suficiente para la formulación y trazado de la política ambiental, sin recurrir a un nivel más alto del estrictamente necesario y sin transgredir los principios normativos nacionales.

Noción de Gestión Ambiental Municipal:

La tarea central del proceso de gestión ambiental municipal se orienta a garantizar el cumplimiento de los objetivos de protección y conservación del ambiente y la naturaleza, propuestos en el Plan Municipal de Desarrollo. Consecuentemente, la gestión debe asegurar la armonía del Plan con las demandas de la sociedad civil, la normatividad y las acciones de las autoridades del gobierno municipal.

El proceso de gestión ambiental debe apuntar hacia los resultados propuestos en materia de conservación y protección de los ecosistemas municipales, como una condición, *sine*

² El SINA reúne las siguientes instituciones y entidades territoriales : Ministerio del Medio Ambiente, 5 Institutos de Investigación Científica, 26 Corporaciones Autónomas Regionales, 8 Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, 5 Unidades Ambientales Urbanas de las grandes ciudades; adicionalmente, las Entidades Territoriales: 32 Departamentos y 1100 municipios.

³ Peter Senge, (1992:416) en su libro "La Quinta Disciplina", menciona la Memoria Institucional como una estrategia del Aprendizaje en Equipo en las organizaciones inteligentes. Al respecto dice: "El aprendizaje se construye sobre el conocimiento y la experiencia pasada, es decir, sobre la memoria".

qua non, para sostener y mejorar el bienestar de la población humana. El ecosistema se convierte en una unidad natural para la gestión ambiental rural, que da cuenta de un todo entre la naturaleza (Suelo, agua, flora, rocas, aire, fauna, seres humanos y sociedad) y sus relaciones (ambiente). En efecto, permite organizar natural y sistemáticamente el territorio municipal para la producción y manejo de la información, necesaria para el seguimiento y evaluación de los resultados propuestos en el Plan Municipal de Manejo Ambiental y el Plan de Ordenamiento Territorial.

Los planteamientos anteriores constituyen parte de las estrategias que en materia de gestión presenta el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES -, expuestos en la conceptualización de la gestión pública orientada a resultados, en el marco del Plan de Desarrollo, así:

"GESTION PUBLICA: Proceso orientado a resultados en el que debe darse una integralidad de la planeación, la ejecución y la evaluación continua, y que articula estratégicamente las acciones de una entidad a su misión y objetivos, de acuerdo con las prioridades fijadas en el Plan Nacional de Desarrollo, reorientando la ejecución de los planes sobre la base de la evaluación de sus resultados parciales o finales" (CONPES 2790 21 de junio 1995:1-4).

Acorde con las anteriores características de la gestión pública y la inclusión del ecosistema como unidad natural para la gestión ambiental rural, se asume la siguiente noción de gestión como referente del modelo sistémico de organización y gestión ambiental rural municipal:

LA GESTIÓN AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL es un **proceso orientado** a proteger y conservar la naturaleza y el ambiente, con el fin de asegurar el mejoramiento sostenible del bienestar individual y colectivo de la población del municipio; en el que debe darse una **integralidad** entre el Plan Nacional y Municipal de Desarrollo, el sistema nacional ambiental, el Plan de Ordenamiento Territorial y las demandas de la sociedad civil, con las acciones ambientales que adelanta el gobierno municipal; **reorientando** la ejecución de los planes sobre la base de la **evaluación** de los resultados parciales o finales.

En la gestión ambiental rural municipal (GARM) no sólo se concreta la organización ambiental si no que integra la acción y el control colectivo. Por un lado, se debe dar un accionar conjunto de la organización y el proyecto político de cada período de gobierno municipal, y por el otro, el control debe mostrar la efectividad de la organización frente a las demandas acordadas en los planes. Mientras la OAM es una visión local y nacional compartida, que permanece y se renueva en el tiempo; la GARM es una tarea de gobierno con un tiempo electoral y espacio local definidos.

2.2 Noción del pensamiento sistémico

Acorde con la propuesta, se presenta aquí una revisión del conjunto de autores que han contribuido a la fundamentación, desarrollo y aplicación del pensamiento sistémico desde

diferentes disciplinas; cuyos aportes conceptuales e instrumentales guían la intervención sistémica al estudio de la organización ambiental. En primer lugar, un reconocimiento a los fundamentos filosóficos de los trabajos geográficos de Humboldt (1800's), el holismo de Smuts (1926), la cibernética de Wiener (1947) y Ashby (1950's), los conceptos de la Teoría General de Sistemas de Bertalanffy (1960's), y el pensamiento complejo de Morin (1986). Luego, se hace una breve descripción del instrumental sistémico que aplica el modelo y que concierne a los trabajos de ecología del paisaje de Zonneveld (1995), a la propuesta del modelo organizacional del sistema viable de Beer (1985) y a los enfoques metodológicos para el estudio de las organizaciones de Jackson (1991).

En el pensamiento de Aristóteles (384-322 a. de C.) - *el todo es más que la suma de sus partes... el todo es necesariamente anterior a la parte... ninguna de las partes tiene una existencia independiente*⁴ - y en las ideas de Demócrito (460-370 a. de C.), filósofo griego de la naturaleza, indicando que todo en la naturaleza se compone de elementos únicos e indivisibles, que llamó átomos (aunque, miles de años después, la ciencia descubre otras partículas en el átomo como son los electrones, protones y neutrones), se encuentran rasgos filosóficos del pensamiento sistémico que aplican las disciplinas modernas, en tanto alternativa para la producción y justificación del conocimiento.

Así, en el siglo XIX, son relevantes los trabajos del naturalista y geógrafo alemán A. von Humboldt (1769-1859), documentados en su obra "Cosmos". Humboldt tuvo el mérito de introducir el concepto de paisaje, como la expresión integral de una porción de la superficie de la tierra⁵, en el cual se estudian las relaciones recíprocas de los fenómenos físico ambientales y bióticos que lo componen. El paisaje es la hipótesis para el estudio de la naturaleza y su demostración le permitió una aproximación integral al conocimiento de la distribución geográfica de los elementos y fenómenos de la naturaleza. Su noción holista del paisaje da cuenta de lo que hoy conocemos como ecosistemas.

En 1926, Smuts formuló el principio filosófico de que el cosmos se estructura como "todos organizados jerárquicamente". Es bien conocido el siguiente ejemplo de organización jerárquica de "todos": Los átomos forman moléculas, estas forman minerales o tejidos, los que forman órganos, éstos forman individuos que se organizan en un todo como sociedad. Smuts acuñó esta idea con el nombre de "**holismo**", en oposición al reduccionismo de Descartes (1596-1650) que reivindica las partes: empezar por lo más simple para entender

⁴ En la obra filosófica de Aristóteles, *Metafísica y Política*, el filósofo discute este pensamiento alrededor de la materia y de la forma, como la parte y el todo. "[...el cuerpo puede dividirse en sus diversas partes, consideradas como materia... Desde un punto de vista las partes del cuerpo son anteriores al conjunto; desde otro son posteriores; no pueden, en efecto, existir independientemente del cuerpo: un dedo no es realmente un dedo en todo estado posible, sino tan sólo cuando tiene vida... el todo es necesariamente anterior a la parte... Si las partes están separadas de su sujeto, en este caso ya sólo existen en el estado de materia, y lo que con ellas, sucede con la tierra, el fuego y el aire; porque no hay unidad en los elementos; son como un montón de cosas antes de la cocción, antes de componer algo que sea uno...]". *Tratado en: ARISTÓTELES. Obras Filosóficas: Metafísica, Ética, Política, Poética. Jackson Inc. Editores, México, 1966. p. 66-88, 262-263.*

⁵ "*Landschaft ist das Totaal character einer Erdgegend*". Citado por: ZONNEVELD, Isaak. *Land Ecology: An introduction to Landscape Ecology as a base for Land Evaluation, Land Management and Conservation*. SPB Academic Publishing bv, Amsterdam, The Netherlands. 1995. p.12

lo más complejo⁶.

M. Jackson (1991:92-94) en su estudio de metodologías sistémicas, menciona que la segunda guerra mundial motivó muchos científicos a trabajar en el estudio de los problemas militares. Así, el matemático Norbert Wiener (1947), figura central, formula los principios de una nueva ciencia interdisciplinaria: La Cibernética. La ciencia de comunicación y control, trátase de animales o de máquinas. El aporte central, de estos pensadores, fue una explicación científica de como en el control de un sistema intervienen mecanismos de información que lo mantienen en condiciones de cumplir su objetivo. Este comportamiento, presente en cualquier sistema, se conoce como “Negative Feedback” (Retroalimentación Negativa). Otra contribución, desde la cibernética, fueron los trabajos de W. Ross Ashby (1950s), quien formuló la “Ley de la Variedad Necesaria” (Law of Requisite Variety). La variedad como el número de estados posibles que puede exhibir un sistema. La ley afirma que la variedad para controlar un sistema, debe ser igual o mayor, que la de dicho sistema. Más adelante, estos conceptos los retoman otros autores, para el estudio de las organizaciones.

Resulta relevante, antes de continuar la cronología, el pensamiento económico de Adam Smith (1775) sobre los sistemas de economía política y su comparación con la regulación de los organismos (Fenómeno que estudió luego N. Wiener en 1947). En su obra La Riqueza de las Naciones⁷, A. Smith elabora una metáfora entre el cuerpo humano y lo que él denomina, “el cuerpo político social”. Expone su noción de regulación así: El ser humano encierra un principio oculto de conservación, capaz de prever y corregir los daños para mantenerlo en buen estado de salud; así mismo, el cuerpo político social puede prever y corregir las malas políticas económicas que atentan contra la necesidad natural de mejorar de fortuna y de condición. Este comportamiento lo llamó A. Smith, “El principio de Conservación Civil”. En la perspectiva contemporánea, se podría aplicar este principio a la necesidad y surgimiento del control ciudadano a las políticas públicas, como requisito esencial para una acción ambiental efectiva.

En los años 1960's, aparecen los trabajos del biólogo Ludwig von Bertalanffy, quien busca ordenar el paradigma sistémico hacia la creación de un nuevo campo de la ciencia, que él denomina: Teoría General de Sistemas. Define sistema como: "conjunto de elementos interrelacionados entre sí y con el medio circundante" (1993:263); reconociendo así, una visión holista para explicar los sistemas naturales. Considera el organismo como un sistema físico, concepto bajo el cual se pueden explicar los procesos fisiológicos (metáfora organísmica); ejemplo, la función de la sangre para transportar el oxígeno del pulmón a los tejidos del cuerpo y luego, transportar el dióxido de carbono, formado en los tejidos, hasta el pulmón para ser exhalado.

A partir de la concepción organísmica, categoriza los sistemas en cerrados y abiertos,

⁶ Idem, p.25

⁷ Se encuentra en: SMITH, ADAM. “La riqueza de las Naciones” Traducción de J.A. Ortiz 1794. Ed. Biblioteca Económica. Tomo II. Libro IV, Cap. IX. Barcelona, España. 1996. pp. 441-443.

según estén aislados o no del medio circundante. Afirma que todo organismo viviente es ante todo un sistema abierto: "Se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia, constituyendo y demoliendo componentes, sin alcanzar, mientras la vida dure, un estado de equilibrio químico y termodinámico, sino manteniéndose en un estado llamado uniforme que difiere de aquel". Esta concepción niega la segunda ley de la termodinámica acerca de la entropía uniforme (sistemas negentrópicos que se oponen a la muerte térmica) e intuye los mecanismos para que un sistema mantenga su capacidad de funcionamiento sin destruirse, es decir, permaneciendo como un sistema viable. Estas son algunas de sus características:

El concepto de sistema abierto se puede aplicar en ecología y la evolución hacia la formación de climax⁸. Bertalanffy le atribuye a los sistemas abiertos la propiedad de supervivencia que denomina "*homeóstasis*" y la propiedad de alcanzar el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos, lo que denomina "*equifinalidad*". También, relaciona la teoría general de los sistemas y la teoría de la comunicación y el control (cibernética), entendida como retroalimentación e información. La termorregulación en los animales de sangre caliente es un buen ejemplo de comunicación y control⁹.

Los anteriores conceptos, los toma en cuenta Bertalanffy (1993:30-48) para el estudio de las organizaciones. Considera que las características de las organizaciones, "trátase de un organismo vivo o de una sociedad, son nociones como las de totalidad, crecimiento, diferenciación, orden jerárquico, dominancia, control, competencia". Ilustra este aspecto con el ejemplo de las organizaciones políticas y de mercado, que cuando son numerosas se da una coexistencia exitosa, pero al contrario, cuando disminuye el número de organizaciones (monopolio) los conflictos se acentúan hasta el punto de la mutua destrucción. Igual puede suceder con la organización ambiental. Esta puede ser exitosa si en cada municipio colombiano existen pequeñas totalidades de dicha organización, con funciones autónomas guiadas por principios normativos nacionales; por el contrario, sería inoperante si existiera como una organización centralizada, pues se alejaría más y más de las realidades locales hasta el punto de perder su razón de ser.

Aunque el estudio no aborda el pensamiento de Morin, si cabe anotar algunos rasgos que atañen al modelo propuesto, como son sus conceptos sistémicos, del pensamiento complejo y sus recientes aportes a la educación del futuro. En el pensamiento de Morin de los años 80's (1986:117-155) se reconocen los planteamientos holistas de Smuts y Atlan; así como la teoría sistémica de Bertalanffy. Señala en su libro del Método el "carácter

⁸ Un ejemplo lo constituye el proceso de nutrición de la vegetación en el ecosistema amazónico mediante un ciclo de nutrientes con la fase orgánica del suelo. "Este proceso hace posible la existencia de la vegetación exuberante de la selva amazónica, que da la impresión de estar asentada sobre suelos fértiles...". Presentado por CORTES, Abdón. Geografía de los suelos de Colombia. UJTL. Bogotá. 1982. p.144

⁹ Sobre este modelo de retroalimentación dice: "El enfriamiento de la sangre estimula ciertos centros cerebrales que -echan a andar- los mecanismos productores de calor del cuerpo, y la temperatura de éste es registrada a su vez por aquellos centros, de manera que la temperatura se mantiene a nivel constante...". BERTALANFFY, L. Teoría general de los sistemas. FCE. Mexico. 1993. p.43

polisistémico del universo organizado" diciendo que la "... naturaleza no es más que una extraordinaria solidaridad de sistemas encabalgados edificándose los unos sobre los otros, con lo otros contra los otros: La naturaleza son los sistemas de sistemas...", con lo cual plantea la idea de concebir los objetos (de estudio) como sistemas. Morin define sistema como "unidad global organizada de interrelaciones entre elementos, acciones o individuos". Esta definición agrega nuevos rasgos sistémicos a la propuesta de Bertalanffy; estos son la unidad global y la organización. Es decir, el sistema da cuenta no sólo de sus elementos sino de sus asociaciones y combinaciones, que le imprimen un carácter organizacional, con cualidades y propiedades diferentes a sus partes aisladas. Con estas ideas Morin (1896:126) sugiere una definición de organización como "disposición de relaciones entre componentes o individuos que produce una unidad compleja o sistema, dotado de cualidades desconocidas en el nivel de los componentes o individuos". La idea de disposición da cuenta de la importancia del arreglo de los elementos en el cambio de las propiedades de la organización; tal es el caso de la elaboración del mapa genético en la secuencia de las moléculas de ADN.

Finalmente, Morin expone la necesidad de un concepto sistémico "que exprese a la vez unidad, multiplicidad, totalidad, diversidad, organización (interacción) y complejidad"; puntos centrales de su propuesta actual del pensamiento complejo, cuya práctica aseguraría una mayor supervivencia a las organizaciones. También, en sus aportes a la educación, ofrece una alternativa hacia una verdadera interacción humana (en lo ambiental), que pasa por reconocer las autonomías individuales, la participación comunitaria y la pertenencia a la especie humana. Estos aportes se pueden aplicar al caso de la organización ambiental colombiana (SINA) que debe mantener unidad global en todo su conjunto, pero al mismo tiempo respetar la diversidad y multiplicidad del entorno local.

Autores que guían el instrumental del estudio:

Los trabajos y el instrumental de los siguientes autores, se tienen en cuenta para la selección de las metáforas sistémicas que intervienen en el estudio de la organización ambiental. Desde los años 1980's, estos autores, tanto en el campo de las ciencias naturales como en el estudio de las organizaciones, abordan los conceptos sistémicos esbozados anteriormente.

Los trabajos de Isaak Zonneveld (1990's) sobre ecología del paisaje, consignados en su obra "Land Ecology" (1995:25-29), reconocen la utilidad del enfoque sistémico para la fundamentación de la ecología del paisaje como ciencia. Menciona el autor que estos trabajos contribuirán a la verificación o refutación la Teoría General de Sistemas. Esta concepción holista de unidades naturales (paisajes) verificables, diferenciables, mapeables, con entradas y salidas de energía e información, son el punto de partida para entender la organización del espacio geográfico rural como un encadenamiento de ecosistemas, donde se concreta la acción ambiental rural municipal. Para efectos del estudio, esta noción de ajusta a la metáfora organísmica.

En el campo de las organizaciones, el presente modelo propone aplicar los trabajos de los autores M.C. Jackson (1991) y S. Beer (1985) para el estudio de la organización y gestión

ambiental rural municipal.

Michael C. Jackson (1991), en su obra *Systems Methodology for the Management Sciences (Metodología de Sistemas para las Ciencias Organizacionales)*, hace el ordenamiento de diferentes metodologías de sistemas y da las guías para la selección y aplicación a la solución de problemas en un contexto organizacional. De acuerdo con el contexto del problema y según las relaciones que se dan entre los miembros de la organización, considera las siguientes metodologías: Organizaciones como sistema (Sistémica – Unitaria); Pensamiento sistémico duro (Mecánica – Unitaria); Cibernética organizacional (Sistémica – Unitaria); Pensamiento sistémico blando (Mecánica o Sistémica - Pluralista; Pensamiento sistémico emancipatorio (Mecánica o sistémica - coercitiva) y Pensamiento sistémico crítico (Evalúa todas las metodologías). Con la filosofía de este último pensamiento¹⁰, Jackson propone un nuevo enfoque para planeación, diseño, solución de problemas y evaluación de las organizaciones, que denomina Intervención Sistémica Total (TSI) (1991:271-276). Este enfoque, permite seleccionar y encadenar diferentes metáforas sistémicas que interpretan el contexto organizacional del estudio.

Stafford Beer (1985) en su obra *Diagnosing the System for Organizations* interpreta la teoría cibernética y la aplica a las organizaciones. Define Cibernética como “La ciencia de la organización efectiva”. Encuentra en el ejemplo del cuerpo humano, controlado y organizado por el cerebro, la metáfora para su propuesta del sistema viable (VSM). Considera las organizaciones como conjuntos armónicos en los que deben existir, para hacer de ellas sistemas viables, los siguientes elementos o subsistemas: La implantación o función de operación, la función de coordinación, la función de control, la función de innovación y la función de dirección (1985:1-134). Estas cinco funciones se aplican para estudiar la naturaleza sistémica y la viabilidad de la organización ambiental municipal.

2.3. Noción del pensamiento ecosistémico

En esta parte se quieren abordar las nociones y relaciones naturaleza – ambiente – ecosistema que requiere el estudio para justificar el modelo ecosistémico como sistema esencial de la organización ambiental viable. En tal sentido, se tratan algunos elementos filosóficos conceptuales del ecosistema así como su interacción con los seres humanos e inclusión en el discurso político. Al final, se presenta una nota aclaratoria, *Cuadro No.2*, sobre el sentido del lenguaje naturaleza –ambiente que usa el estudio.

Con los científicos de la naturaleza de la segunda mitad del siglo XIX, como el biólogo Alemán Ernst Haeckel (1869), se inicia la formación del cuerpo teórico alrededor del conocimiento integral de los elementos, fenómenos y organismos de la naturaleza.

Nada está solo en la naturaleza. Es revelador como los cloroplastos de la célula vegetal,

¹⁰ Jackson define el pensamiento sistémico crítico acudiendo a la idea del complementarismo para estudiar las organizaciones desde todas las metodologías de sistemas. Este pensamiento lo caracteriza por tener una concientización crítica y social; un complementarismo tanto de la teoría como de la práctica de las metodologías y por tener un compromiso con el bienestar y emancipación humana.

activados por la energía de las ondas rojas y azules del espectro de la luz solar, combinan el anhídrido carbónico que absorben de la atmósfera y el agua que proviene de la pedosfera, para producir carbohidratos y oxígeno (*descripción simplificada del proceso de fotosíntesis*), elementos esenciales para la vida animal en el planeta.

Así, lo físico y lo biológico se estructura, funciona y evoluciona en unidades naturales organizadas y encadenadas alrededor del planeta tierra. La consolidación de este pensamiento en el siglo XX, da origen a la ciencia de la ecología y su objeto de estudio: los ecosistemas. En una breve definición de Sutton y Harmon (1983:25) la Ecología "es la ciencia que estudia las interacciones de los organismos vivos y su ambiente". Dicho de otra forma, la ecología estudia la estructura, funcionamiento y evolución de los ecosistemas.

El pensamiento ecosistémico y su objeto (sistema) epistemológico, el ecosistema, son componentes esenciales de la aproximación sistémica del estudio. Los siguientes apartes pretenden dar una justificación y definición de ambos componentes a partir de sus elementos filosóficos y de sus interacciones, en tanto ámbito de vida de los seres humanos (el ecosistema) y referentes del discursos global sobre el tema ambiental.

La abstracción: elementos filosóficos

Aunque la palabra ecosistema empieza a figurar en el lenguaje del siglo XX¹¹, los rasgos de su concepto se encuentran en la visión griega de la naturaleza: Conciérne al enlace de todos los elementos entre sí, para constituir una unidad biótica y abiótica, con un papel definido en el funcionamiento de la tierra. Esta unidad la llamó Aristóteles "*Forma*". En consecuencia, el ecosistema, en sentido Aristotélico, es un complejo de *Formas* de la naturaleza, organizadas como un todo¹².

Así; las partículas minerales de la superficie (arenas, limos, arcillas), solas no son más que minerales aislados, pero cuando se unen con otros elementos orgánicos, unas y otros se arreglan para formar la estructura; propiedad físico-química fundamental de un todo: el suelo; cuerpo natural que soporta la vegetación que produce las fibras y alimentos necesarios para la vida animal; lo que en conjunto, compone un complejo de formas unidas entre sí.

En las últimas décadas, el paradigma ecosistémico promueve el conocimiento de la naturaleza como una totalidad. Surge el ecosistema como la noción abstracta que da cuenta de las interrelaciones de los seres de la naturaleza, vivos y no vivos, en una porción específica de la superficie terrestre.

¹¹ Daniel Vidart en su libro de Filosofía ambiental (1997:251) hace un recuento cronológico de la evolución del concepto de ecosistema y ubica al biólogo Tansley (1935) como el ordenador final de las ideas al definirlo como: "Un sistema total que incluye no sólo los complejos orgánicos sino también el complejo total de factores que constituyen lo que llamamos ambiente". Igual mención hace I. Zonneveld en su tratado de ecología del paisaje (1995:20).

¹² Así pensaba Aristóteles sobre la relación entre las partes y el todo: "Si las partes están separadas de su sujeto, en este caso ya sólo existen en el estado de materia, y lo que con ellas, sucede con la tierra, el fuego y el aire; porque no hay unidad en los elementos, son como un montón de cosas antes de la cocción, antes de componer algo que sea uno..." (JACKSON 1966:262-263).

Las características anotadas del ecosistema las presenta Sutton y Harmon (1983:25) en la siguiente definición: Ecosistema es "la unidad básica de interacción organismo ambiente, que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada". Explica el autor que al componente biótico (comunidades) se agrega el abiótico del ambiente externo, lo que produce un sistema relativamente autoestable. Otra interpretación del ecosistema, que recurre a las características de la teoría general de sistemas, la presenta Toledo (1994:159), para explicar los paisajes naturales: "los componentes bióticos y abióticos se ensamblan mediante flujos y ciclos de materia y energía. Son capaces de auto-repararse, auto-mantenerse y auto-reproducirse".

La cuestión, es interpretar los ecosistemas en la óptica de la teoría general de sistemas de Bertalanffy (1993:263), - *que define sistema como un "conjunto de elementos interrelacionados entre si y con el medio circundante"* -, y sus nociones de totalidad, orden jerárquico, flujos de energía e información y control.

El modelo de niveles de organización de sistemas biológicos de E. Odum (1971) ilustra la interacción física y biológica, entendida como flujos de energía, para constituir el encadenamiento de sistemas biológicos. En consecuencia, el ecosistema es el efecto de un componente biótico de comunidades que interactúan con la materia y energía de su entorno.

El ecosistema, en tanto sistema biológico, funciona como un todo. Sus partes no están solas; tienen sentido en relación con las demás. Al respecto, el siguiente ejemplo de Sutton (1983:29)), interpreta la noción de totalidad en la estructura causa - efecto de un ecosistema desértico: "Cuando se considera una comunidad desértica (población de organismos) más su suelo, clima, temperatura, agua, sus ciclos minerales y la luz solar, se tratará de un ecosistema desértico."

Sutton, en la naturaleza de los ecosistemas y Bertalanffy, con la teoría general de sistemas, afirman que todo sistema biológico u organismo viviente, es ante todo un sistema abierto. Se caracterizan por la entrada y salida de materiales y flujos de energía, como sucede en la cadena: Luz solar - anhídrido carbónico - nutrientes - agua - vegetal -herbívoros - carnívoros. También, reconocen que estos sistemas poseen mecanismos autónomos de retroalimentación negativa, que garantizan la supervivencia del sistema; este hecho lo denomina Bertalanffy: estado uniforme del sistema; con lo cual niega el estado de muerte térmica (negentropía).

En tal sentido, el ecosistema es la salida organizada de los componentes de la naturaleza. La viabilidad o supervivencia de esa salida, depende del mecanismo de retroalimentación negativa, que tiende a mantener el estado de *climax* (uniforme) del ecosistema. Este fenómeno se conoce como *homeóstasis*. Según Zonneveld (1995:84-85) el climax sería un estado ideal de homeóstasis, pero no un estado final absoluto de homeóstasis; él que nunca ocurrirá, si pensamos en tiempo geológico. El efecto contrario, que tiende a separar al ecosistema de su estado uniforme, se denomina retroalimentación positiva.

Le corresponde a la ciencia de la ecología, generar el conocimiento concerniente al funcionamiento de estos procesos en el ecosistema. La información que se obtiene del ecosistema, se convierte en conocimiento efectivo para lograr una gestión ambiental rural que garantice la conservación, preservación y recuperación del sistema naturaleza - ambiente. El saber tradicional se tiene en cuenta, en la perspectiva anterior, en tanto coadyuva a la construcción del conocimiento científico, como producción de los seres humanos.

Ecosistema: Ambito de los seres humanos

La capacidad de conocer que tiene el *Homo sapiens*, se manifiesta en un incesante afán de dominación sobre los demás seres de la naturaleza y la búsqueda permanente de entender su funcionamiento y de acumular ciencia y tecnología para su aprovechamiento, como medio de supervivencia y de poder. A este respecto, se pueden asimilar las cuatro funciones del paisaje en relación con los humanos (landscape system, entendido como ecosistema), que presenta Zonneveld (1995:91-92): Producción, información, regulación y soporte. A estas funciones, el estudio propone agregar otra, la gestión, que integra las otras cuatro.

Como función de producción, el ecosistema representa para los humanos la fuente de fibras, alimentos, agua, oxígeno y otros materiales, elementos necesarios para su supervivencia y bienestar. En la función de información, el ecosistema es objeto de estudio y fuente de conocimiento. La función de regulación, reconoce en el ecosistema su capacidad homeostática, para sostenerse y proteger a los humanos contra los efectos que atentan contra su supervivencia. Como función de soporte, el ecosistema es la casa de la cultura. Por último, la función de gestión, propone al ecosistema como una unidad relativamente homogénea de la superficie terrestre, sobre la cual se puede realizar las acciones organizadas de manejo ambiental para diferentes propósitos.

En la interacción de las cinco funciones del ecosistema, el ser humano se mira como un componente que mantiene una incesante relación contradictoria: Cuidar el ecosistema (retroalimentación negativa) o aprovecharlo meramente como recurso de producción sin importar su deterioro, que dirige el ecosistema hacia un estado funesto para el ser humano (retroalimentación positiva). Aunque ambas relaciones están mediatizadas por la necesidad de supervivencia de la especie humana, la primera es congruente con el enfoque ecosistémico del modelo SOGA-rm. Tal es el caso de los agroecosistemas y los ecosistemas estratégicos como proveedores de necesidades humanas ambientales (alimentos, agua potable, energía, oxígeno o lúdicas).

Como ilustración al dilema anterior, entre cuidar y aprovechar el ecosistema, en el informe del Banco Mundial 1992, se encuentra un buen ejemplo sobre como se afectan los ecosistemas por la intervención humana (*Ver Cuadro No. 1*).

Cuadro No. 1**El mensaje de Aral**

El desastre ecológico del Mar de Aral, es un laboratorio real del significado del funcionamiento uniforme de los ecosistemas y su separación hacia otro estado funesto para el ser humano:

- **La historia:** (BANCO MUNDIAL, Informe 1992:27-46)

El mar de Aral, con una extensión de 67.000 kilómetros cuadrados se muere. El desastre ecológico es consecuencia de la derivación excesiva de agua de los ríos Amu Darya y Syr Darya, que alimentan el mar de Aral (a comienzos de los 80's el caudal de aporte al mar fue cero), para fines de riego agrícola en las repúblicas de Asia central (antes territorio de la URSS) kasajstan, Uzbekistan, entre otras, con alrededor de 50 millones de seres humanos. **El resultado:** el volumen de agua en el mar se redujo en dos tercios y parte de su superficie quedó descubierta. **El desastre:** La industria pesquera se acabó y las sales arrastradas por el viento, salinizaron los suelos deteriorándose la capacidad del ecosistema para proveer fibras y alimentos.

- **El mensaje:**

En el desastre del Mar de Aral, encontramos conclusiones consecuentes con los planteamientos expuestos alrededor de la noción de ecosistema:

a) Los ecosistemas funcionan como un todo: El conjunto de ecosistemas marinos y continentales iniciaron el proceso de retroalimentación positiva que causó el desastre.

b) El conocimiento integral del ecosistema permite conocer los estados de retroalimentación negativa, aquellos puntos donde el sistema aún puede mantener su estado uniforme, facilitando su sostenibilidad.

c) El aprovechamiento del ecosistema, en este caso para fines agrícolas, debe consultar otras alternativas del conocimiento. Aquellas, inspiradas meramente en obtener el máximo beneficio, individual, social y económico, son perversas; desconocen la realidad ambiental del planeta. Por ello, el pensamiento ecosistémico ofrece la salida a una interacción naturaleza- ambiente y seres humanos con más posibilidades de éxito para la supervivencia y bienestar de la vida en la tierra.

Ecosistema: Aparición en el discurso político y en las instituciones

Se pretende dar una idea general sobre el sentido de la noción ecosistémica en eventos recientes que confluyeron en la organización ambiental actual de Colombia, a su vez componente organizacional y normativo del presente estudio.

Desde la década de los años 70 la noción global de ecosistema empieza a tener una progresiva importancia en los foros mundiales. El deterioro de la naturaleza y el ambiente se convierte en una preocupación mundial, al reconocer que la aceleración de procesos

como: la erosión de los suelos, la desertificación, la sequía, la contaminación, la pérdida de biodiversidad, la destrucción de la capa de ozono, ponen en peligro la supervivencia de los seres humanos en el planeta. Esta desequilibrante relación entre la sociedad y la naturaleza, así como sus consecuencias, se advierte en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972.

El Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común" de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (1987), propone armonizar las relaciones entre los seres humanos, la naturaleza y el medio ambiente bajo la noción de "desarrollo sostenible", entendido como aquel que "satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". La noción de ecosistema en el Informe se limita a sugerir que el desarrollo duradero no debe poner en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la Tierra. Con una visión tecnocentrista y antropocéntrica, el informe afirma la necesidad de conocer el ecosistema para establecer su capacidad de producción sostenible en el ámbito de la economía mundial y no afectar los límites ecológicos porque agudizan las desigualdades sociales. El ecosistema le sirve al informe como el referente natural y globalizante para focalizar los problemas del deterioro de la naturaleza y el ambiente frente a la supervivencia de los seres humanos.

El informe "Nuestra Propia Agenda" de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y El Caribe (1989) propone las estrategias para viabilizar el desarrollo sostenible en la región. Aborda la visión de ecosistema en reconocimiento a la importancia que tienen en el equilibrio ecológico mundial y como condición para un crecimiento económico que sea sostenible en términos ambientales. Le da a los ecosistemas la función ecológica de soporte de vida y habitabilidad. El ecosistema es la base de toda actividad económica presente y futura. Se debe proteger los grandes ecosistemas de la región como amazonía, orinoquía, regiones andinas, costas tropicales, áreas desérticas y diseñar estrategias para su aprovechamiento sostenible.

Por solicitud de la Asamblea General de la ONU de 1989 se celebró en Río de Janeiro (Brasil) del 3 al 14 de junio de 1992, la reunión mundial sobre medio ambiente y desarrollo, conocida como la Cumbre para la Tierra. Los resultados de la cumbre se presentaron en cuatro documentos. Los dos primeros, La Carta de la Tierra y la Agenda 21, son una guía de principios y recomendaciones de carácter global, que deberíamos seguir los seres humanos para tener un desarrollo armónico con la naturaleza. Los otros dos, el Convenio sobre Cambios Climáticos y el Tratado de Biodiversidad, tienen carácter vinculante de los gobiernos firmantes, como tal sus recomendaciones y definiciones se deberían incorporar en el diseño las políticas ambientales de cada país, como es el caso de Colombia.

En Colombia, la consolidación de una política ambiental adquiere su mayor relevancia con la Ley 99 de 1993 y decretos subsiguientes que crearon el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental – SINA, siguiendo la orientación de los principios y recomendaciones de la Cumbre para la Tierra. La Ley señala la incorporación de la dimensión ambiental como parte integral del desarrollo sostenible y reconoce una

aproximación holista al estudio de la naturaleza y el ambiente. En efecto, considera al ecosistema como la unidad para la acción ambiental; establece una clasificación de ecosistemas en: estratégicos con base en la oferta de bienes y funciones ambientales; sensibles por su susceptibilidad al deterioro, y críticos por su pérdida de recuperación (Decreto 1753:art. 1).

En general, los anteriores discursos, documentos e instituciones no superan la visión antropocéntrica y económica de la naturaleza y el ambiente; sin embargo, adoptan una noción ecosistémica para aproximarse al manejo global de los problemas ambientales. Es el ecosistema la unidad natural que recibe el impacto negativo de las disparidades económicas y de pobreza entre las naciones y dentro de ellas¹³. Es decir, se convierte al ecosistema en el escenario común para el debate de la ciencia y la política en materia ambiental local, regional y global.

Síntesis de las nociones del estudio:

Hasta aquí las nociones de naturaleza conceptual e instrumental de los elementos organizacionales, sistémicos y ecosistémicos, que sustentan la justificación, comprensión y aplicación de la aproximación sistémica. En adelante, se desarrolla la intervención del instrumental sistémico aplicado al estudio de la organización y gestión ambiental municipal.

En el capítulo siguiente (No.3), se propone la sinergia de cuatro componentes: El sistema normativo, el sistema naturaleza – ambiente, el sistema organizacional y el sistema de información georeferenciada. Los dos primeros se consideran el insumo básico para el estudio organizacional y el cuarto constituye la memoria institucional del sistema.

El sistema normativo se aborda en tanto es el elemento central que define la estructura actual de la organización ambiental SINA. Por lo tanto, el modelo de aproximación sistémica no pretende una discusión estructural del SINA, sino un análisis y evaluación sistemática de las competencias municipales en materia ambiental, a través del estudio de la normatividad ambiental con algunos elementos del enfoque Beeriano del sistema viable.

La aproximación sistémica para la búsqueda y consolidación de una organización y gestión ambiental rural viable, que consulte la normatividad, no sólo requiere de un modelo organizacional para estudiar la estructura del SINA local, sino de un modelo natural para identificar, cartografiar y clasificar las unidades que soportan la interacción ambiental. Con estas ideas, se propone el Modelo Ecosistémico para abordar el entendimiento del sistema naturaleza - ambiente, cuyo sistema en estudio es el Paisaje.

El sistema organizacional aplica la metáfora cibernética, entendida como comunicación y control. Esta metáfora encuentra en el cerebro humano el modelo apropiado para estudiar las organizaciones; la cual aplica Stafford Beer en su teoría del Modelo del Sistema Viable (VSM). Beer (1985:1-134), que considera a las organizaciones como autónomas y capaces

¹³ La Cumbre define el término ecosistema así: "Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional"

de sobrevivir si en ellas interactúan cinco funciones: Operación, coordinación, control, innovación y dirección.

Aunque el cuarto componente, el sistema digital de información georeferenciada (Sig), no se desarrolla en el presente estudio, si se incluye en el modelo de aproximación, en tanto la organización y gestión ambiental recibe y produce información substancialmente geográfica. Además, en el contexto tecnológico actual, el lenguaje digital de la información aparece como la nueva gramática para la comunicación y control organizacional.

Finalmente, el estudio organizacional, bajo el enfoque sistémico, tiene como propósito confrontar las instituciones del Sistema Nacional Ambiental a través del Modelo del Sistema Viable de S. Beer (1985). Se quiere indagar la existencia de una organización ambiental municipal viable, del ámbito rural, que cumpla efectivamente las funciones de operación, coordinación, control, innovación y dirección. Por lo tanto, el sistema organizacional hace una integración del SINA y su normatividad con el sistema naturaleza-ambiente local y plantea un modelo Beeriano para aproximarse al estudio organizacional y dar conclusiones y recomendaciones que apoyen la consolidación de la organización ambiental municipal.

Aclaración conceptual sobre los términos naturaleza, ambiente y derivados

Con el fin de evitar la ambigüedad en el uso del lenguaje referente a la naturaleza y el ambiente, en el Cuadro No.2, se presentan los conceptos tal y como se entienden en el estudio.

Cuadro No. 2 Nota aclaratoria conceptual sobre los términos naturaleza, ambiente, recursos y derivados que se usan en el presente estudio:

Por naturaleza se entiende el conjunto de todos los seres, con vida y sin vida y los fenómenos que conforman el planeta tierra. En este caso, los seres de la naturaleza son el componente biológico y físico de los ecosistemas. Es decir, incluye los seres humanos, la fauna, la flora, las rocas, los suelos, el agua, el aire y fenómenos como la lluvia, el viento, las erupciones volcánicas entre otros.

El ambiente, literalmente "lo que rodea", es un concepto inmerso en el de ecosistema, en tanto sus elementos se encuentran interrelacionados; se utiliza equivocadamente en el lenguaje común para referirse a una connotación integral de los seres de la naturaleza, pero como tal, da cuenta de las circunstancias en que se relacionan esos seres en un espacio y tiempo definidos. En estas condiciones, la palabra medio – *como circunstancias en las que se vive* no se utiliza en el estudio, por cuanto su significado está incluido en el de ambiente¹⁴. Así mismo, el término ambiental, aunque es relativo al ambiente, el uso consuetudinario hace referencia a una concepción dinámica de la naturaleza. Tal es el caso del modelo SOGA-rm en donde la gestión ambiental se refiere a la interacción naturaleza - ambiente; dicho de otra forma, a los ecosistemas.

El término "recurso natural" da cuenta del aprovechamiento de la naturaleza por parte de los seres humanos. Es una invención humana que denota una valoración económica de los componentes de la naturaleza; como tal, forman parte de la tierra en tanto factor tradicional de la producción económica, unida al capital y trabajo. En este sentido, se puede hablar del aprovechamiento del ecosistema para la provisión de fibras, alimentos, energía y acumulación de riqueza, por parte de los seres humanos. En consecuencia, el *Homo sapiens* que hoy conocemos, no está solo; necesita de los otros seres de la naturaleza para poder sobrevivir.

El ambientalismo, trata las relaciones del ser humano, como especie, como individuo y como sociedad, con los otros seres de la naturaleza, bajo el contexto de un sistema de vida dominante, como el capitalismo o el socialismo. El ecosistema es un referente del discurso, resultado de la preocupación mundial por la supervivencia humana, ante la evidencia de la erosión de los suelos, la desertificación, la contaminación, la pérdida de biodiversidad, etc. y la necesidad de que estos aspectos se tengan en cuenta en los modelos de desarrollo global, regional y local. Surgen, los movimientos ambientalistas, caracterizados en dos concepciones: el tecnocentrismo, que concibe la naturaleza como manipulable por la inteligencia humana y el ecocentrismo que reconoce que el bienestar y la supervivencia humana dependen de la supervivencia de la tierra (O'RIORDAN 1989:13). El primero forma parte del discurso actual del desarrollo sostenible y el segundo da origen a movimientos sociales como los partidos verdes.

¹⁴ Daniel Vidart en Filosofía ambiental 1997:25-31), plantea una discusión etimológica sobre ambiente y medio ambiente. Dice que "el ambiente reproduce los rasgos que caracterizan el medio: la relación topológica entre un objeto o un ser con su derredor referencial y el ser-para, o sea lo disponible y utilizable del contorno". Propone entonces el uso de la voz ambiente para evitar la redundancia de la expresión medio ambiente.

3. APROXIMACION SISTEMICA AL ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN Y GESTION AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL (SOGA-rm)

"Necesitamos organizaciones efectivas, que entiendan que el ser humano responsable y productivo necesita dar sentido a su vida a través de su trabajo y de su afiliación a una comunidad y a un grupo cuyas metas y actuaciones están inspiradas por una misión trascendente y por unos valores y modelos mentales compartidos. Organizaciones cuidadosas del impacto que sus actuaciones tengan sobre el medio ambiente y la sociedad". Colombia. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. 1996.

Es el propósito de este capítulo aplicar el instrumental y el conocimiento desarrollados alrededor del pensamiento sistémico, como alternativa para estudiar la organización y gestión ambiental rural municipal. En tal sentido, se presenta una opción académica y conceptual, para el estudio de la organización y gestión ambiental municipal, mediante la propuesta de una aproximación sistémica de carácter organizacional, normativa y ecosistémica. La unidad rural-urbana del municipio está presente en el modelo; sin embargo, la propuesta sólo trasciende el sistema rural, sin soslayar sus relaciones con el sistema urbano.

Por lo tanto, abordar la organización y la gestión ambiental desde el pensamiento sistémico significa: El uso de modelos y de metáforas de los sistemas organizacional y natural, que confrontan la realidad a través de la normatividad ambiental vigente; la sinergia de los modelos como una totalidad; un saber ambiental interdisciplinario; una organización con memoria, flexible a los cambios, que sobreviva y evolucione, y una estructura recursiva en el orden nacional, regional y local. Es la tarea de este trabajo mostrar como se integran estas nociones para la intervención sistémica de la organización ambiental municipal, con énfasis en el ámbito rural (En adelante SOGA-rm).

Selección de las metáforas sistémicas

M. Jackson (1991:271-276) en su libro de metodologías sistémicas, propone una metodología de selección e implantación de las metáforas sistémicas para el estudio y evaluación de las organizaciones; dicha metodología la denomina intervención sistémica total (TSI: Total Systems Intervention).

Jackson acude al argumento del "complementarismo" indicando que las organizaciones son demasiado complicadas, para entender su naturaleza mediante un solo modelo. Por lo tanto, sugiere la necesidad de combinar las fortalezas de diferentes metáforas sistémicas, encadenadas a diferentes metodologías de sistemas para intervenir el contexto de una organización. Tal es la naturaleza compleja de la organización ambiental municipal (OAM) y por lo tanto la decisión de usar el método TSI.

Con base en la síntesis de las tres fases que propone el método TSI; creatividad, selección e implementación, se llega a la definición de las metáforas dominantes y

complementarias¹⁵ que guían la intervención sistémica a la OAM:

Para indagar sobre las metáforas adecuadas, es necesario reconocer el contexto del problema. En este caso, en el carácter organizacional, territorial, normativo y ecosistémico del modelo SOGA-rm, se encuentran rasgos de las siguientes características sistémicas, que guían la selección de las metáforas:

a) *Características de viabilidad*: Flexibilidad, adaptación, entorno interno y externo definidos, autorregulación, flujos de información y autocontrol, aprendizaje permanente y complejidad organizacional. b) *Características de espacialidad*: Se reconoce una cadena recursiva de sistemas tanto territoriales (Entidades territoriales) como naturales (Paisajes). c) *Características de relaciones (membresía)*: Las relaciones entre los miembros, tanto de organizaciones como de personas, se dan en un contexto dual: unitario y pluralista. Por una parte existe para la república una visión naturaleza – ambiente unitaria de carácter normativo, y por la otra, existe un reconocimiento a la diversidad social, cultural, política y natural en el contexto local. Este conjunto de características, si bien, descartan la opción de la metáfora de la máquina, que da cuenta de procesos estables y bien definidos, también ofrecen la alternativa de combinar diferentes metáforas, que se detallan a continuación.

El contexto del problema sugiere la combinación de dos metáforas dominantes, que se expresan en la organización territorial y natural, y dos complementarias, que se revelan en los valores culturales y en las reglas de convivencia social. Las dominantes, Cerebro y Organismo, son estructurantes del modelo; como tal, se aplican a la organización ambiental territorial y natural, respectivamente. Las complementarias, Cultural y Política, están inmersas en el entorno del modelo y actúan como amplificadoras o atenuadoras de la variedad que prolifera en el funcionamiento de la organización. (Ver Figura No. 2)

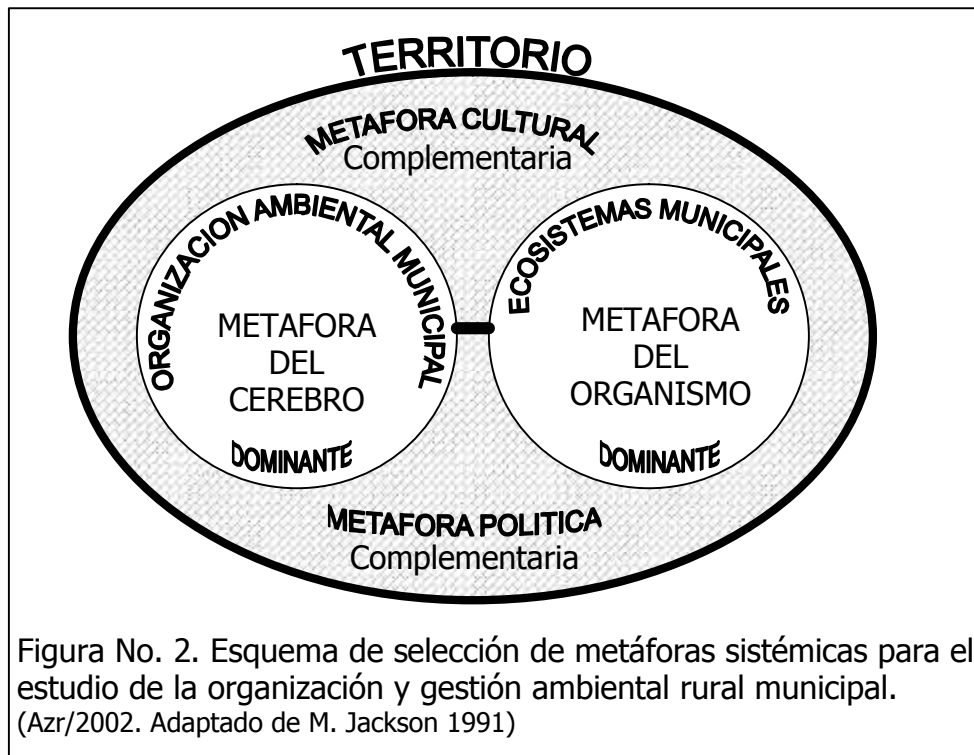
Las metáforas dominantes: Con la metáfora del cerebro se estudia la OAM bajo el principio de la comunicación y control efectivos. Supone que la OAM funciona como un todo, es recursiva y unitaria. Es una organización que puede aprender, que posee mecanismos de recuperación. La metáfora del organismo, permite entender la noción naturaleza-ambiente presente en el territorio municipal, expresada como un complejo de ecosistemas. Es un sistema abierto con entradas y salidas de energía e información, tiene relaciones con su entorno, posee mecanismos de regulación y cumplen una función esencial de soporte de vida a la organización social del municipio. Estas metáforas conforman una estructura paralela en el modelo y se encadenan para la acción ambiental rural.

Las metáforas complementarias: Las metáforas no son una representación pura de la OAM; por eso la necesidad de complementarlas. Si bien, el sistema es unitario en su normatividad, localmente los objetivos son diversos (Plurales); en este caso la metáfora cultural cohesiona la OAM, al confrontar (sensor) los valores de la cultura local con la axiología general a todo el sistema. En la práctica, debe existir armonía entre la norma general y las demandas ambientales de la sociedad local. Por otra parte, la OAM no

¹⁵ Jackson sugiere el término metáfora dependiente. Sin embargo, se prefiere usar el de metáforas complementarias, para resaltar su interacción en el contexto organizacional.

escapa a la fuerza de poder inherente a la política. En efecto, las funciones de la OAM (Metáfora del cerebro) sufren cambios por el entorno político vigente, que deviene de los sucesivos gobiernos locales. También, la política incide en el logro y liderazgo de una visión compartida de largo plazo.

Con la idea de estas metáforas, se presenta la estructura del modelo de aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental en el ámbito rural municipal (SOGA-rm).



La estructura del modelo de aproximación sistémica (Ver Figura No. 3)

La definición estructural del modelo asume las siguientes características sistémicas de las organizaciones. En adelante, estas características son tema de estudio:

- Colombia es una república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales (C.P., art.1º). La estructura de sus entidades territoriales es recursiva; como tal en cada

entidad está inmersa toda la organización (Instituciones) del Estado.

- El Sistema Nacional Ambiental (SINA), es una organización compleja, con una estructura de recursiones sucesivas de diversa naturaleza, así: *Territorial*: Corporaciones Regionales, Departamentos, municipios. *Administrativa*: Minambiente, Unidades Ambientales. *Científica*: Institutos de Investigación. *Social*: Individuos, sociedad.
- En cada recursión está inmersa la organización ambiental. Esta organización es un sistema viable en la perspectiva beeriana.
- El sistema ambiental es una totalidad, en el que existe unidad frente a los objetivos generales, pero atiende la pluralidad en las demandas específicas locales, regionales y nacionales. Flexible para absorber la variedad normativa, que deviene del proceso de descentralización y autonomía territorial.
- La normatividad ambiental rige toda la estructura del modelo. Sin embargo, el modelo es flexible a los cambios en normatividad.
- La organización ambiental municipal – y la abstracción rural del modelo - es una recursión del sistema total del municipio. Es el sistema en foco, para la aplicación del Modelo de Sistema Viable de S.Beer.
- El sistema naturaleza – ambiente es una organización compleja de alta variedad, que resulta del funcionamiento natural y de la interacción humana.
- El ecosistema y su representación geográfica, el paisaje, son recursiones de la organización natural de la nación. Es la unidad fundamental para concretar la acción ambiental sobre el territorio.

Con los supuestos mencionados, la aproximación SOGA-rm propone la sinergia de cuatro componentes: El sistema normativo, el sistema naturaleza – ambiente, el sistema organizacional y el sistema de información georeferenciada. Los dos primeros se consideran el insumo básico para el estudio organizacional y el cuarto constituye la memoria institucional del sistema. La Figura No. 3 muestra el carácter polisistémico del modelo.

El sistema normativo se aborda en tanto es el elemento central que define la estructura actual de la organización ambiental SINA. Por lo tanto, el modelo de aproximación sistémica no pretende una discusión estructural del SINA, sino un análisis y evaluación sistemática de las competencias municipales en materia ambiental, a través del estudio de la normatividad ambiental con algunos elementos del enfoque Beeriano del sistema viable. En tal sentido, se quiere articular el sistema normativo al modelo municipal y evaluar la consistencia frente al imperativo constitucional de proveer un ambiente sano a la población y proteger el patrimonio natural de la Nación (C.P. 1991:art.79), consecuente con el principio de unidad social, económica y ambiental del desarrollo. En razón a lo anterior, en el esquema del modelo (Figura No.3) el SINA aparece como su estructura central, de la cual se toman sus elementos normativos para el estudio local.

El sistema naturaleza – ambiente encierra la metáfora orgánica. El modelo ecosistémico se considera un sistema abierto con mecanismos de regulación. El concepto de paisaje, según Zonneveld (1995:13-14) es “una porción de tierra relativamente homogénea en términos ecológicos y a un nivel de escala dado”, tiende el puente cartográfico entre el conocimiento ecosistémico y su distribución geográfica en el municipio. El paisaje (unidad natural) por su efecto de jerarquización y diferenciación del territorio, es un reductor de

variedad interna en el sistema; sin duda de gran ayuda para el control ambiental. Así mismo, el paisaje, indirectamente puede ser amplificador de variedad externa en el sistema organizacional, por su efecto unificador del diálogo geográfico entre todos los sistemas, alrededor de las funciones ambientales del paisaje; diálogo que promueve acciones ambientales efectivas.

El sistema organizacional aplica la metáfora cibernética, entendida como comunicación y control. Esta metáfora encuentra en el cerebro humano el modelo apropiado; el cual aplica Stafford Beer en su teoría del Modelo del Sistema Viable (VSM). Beer (1985:1-134), considera a las organizaciones como autónomas y capaces de sobrevivir si en ellas interactúan cinco funciones: Operación, coordinación, control, innovación y dirección.

Aunque el cuarto componente, el sistema digital de información georeferenciada (Sig), no se desarrolla en el presente estudio, si se incluye en el modelo, en tanto la organización y gestión ambiental recibe y produce información substancialmente geográfica. El Sig es un amplificador de variedad en todo el sistema; es el medio para el tránsito y manejo de la información geográfica ambiental entre los sistemas organizacional, natural y normativo, y cumple la función primordial de consolidar la memoria institucional ambiental del municipio. El manejo electrónico de los datos, en la metodología sistémica, es un potenciador de variedad. En el contexto tecnológico actual (Internet, espacio virtual), el lenguaje digital de la información es esencial para la comunicación y control organizacional tanto en el orden local como en el nacional a través del sistema de información ambiental del SINA.

A continuación, se presenta el estudio de los componentes normativo, natural y organizacional de la aproximación SOGA-rm, manteniendo una visión integral e indagando sobre sus interrelaciones, fortalezas y deficiencias. La discusión y resultados hacen énfasis en un balance entre la estructura actual del SINA en el orden local (lo que es) y los elementos sistémicos que entran en juego para la consolidación de una organización ambiental local viable en el contexto del modelo del sistema viable Beeriano (lo que debería ser).

3.1 El sistema normativo

“El ser humano es el mejor de los animales, cuando se ha perfeccionado, y cuando se aleja de la ley y la justicia, el peor de todos”. Aristóteles.

La dimensión ambiental es una de las preocupaciones centrales del desarrollo colombiano; así lo reconocen la Constitución y los programas institucionales, guiados por los principios de descentralización y democracia participativa.

En efecto, la Constitución Política de 1991 consagra ampliamente el derecho que tienen todas las personas a gozar de un ambiente sano (C.P. Art.8,79,277,287,311,313), en cuyo logro es fundamental la participación del municipio colombiano, en tanto entidad territorial fundamental del Estado, al asignarle la Constitución importantes funciones en materia de gestión ambiental con propósitos de defensa y protección del medio ambiente y elevación de la calidad de vida de la población.

El sistema normativo se aborda en tanto es el elemento central que define la estructura actual de la organización ambiental SINA. Por lo tanto, no se pretende una discusión estructural del SINA, sino un análisis y evaluación sistemática de las competencias municipales en materia ambiental, a través del estudio de la normatividad ambiental básica, como se define más adelante.

La inclusión del sistema normativo en la aproximación SOGA-rm, fortalece la propuesta en dos aspectos básicos. El primero ubica la acción y gestión ambiental en el ámbito institucional del Estado, condición para promover una visión compartida en toda la república; el segundo, de naturaleza organizacional acorde con el modelo Beeriano, encuentra en la normatividad una oportunidad para reducir la incertidumbre en la toma de decisiones y en la operación ambiental local. Bajo esta noción, se presenta el sistema normativo como un insumo esencial para el estudio de la organización ambiental municipal bajo el modelo del sistema viable de S. Beer; ubicando al municipio en la estructura del SINA y agrupando las normas según las funciones Beerianas de operación, coordinación, control, innovación y dirección.

3.1.1 El municipio en la estructura del SINA

Es claro el camino que señala la Constitución en materia ambiental a los municipios; camino que debe guiar la estructuración y el trazado de las políticas públicas por los gobiernos actuales y venideros bajo la nueva organización ambiental. La creación del Sistema Nacional Ambiental –SINA- por la Ley 99 de 1993, que siguió los principios de la Declaración de Río de Janeiro y la Agenda 21, define la estructura organizacional de Colombia en materia ambiental.

Sistema Nacional Ambiental (SINA) (Ver Figura No. 3)
(L.99.art.4o. y Decreto 1600 de 27-07/94)

El SINA, como lo define la Ley, es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de la Ley 99. Por lo tanto, le compete crear una cultura organizacional que facilite el funcionamiento coordinado de todas las 44 entidades creadas por la Ley: El Ministerio del Medio Ambiente, 5 institutos de investigación científica, 26 Corporaciones Autónomas Regionales, 8 Corporaciones para el Desarrollo Sostenible y 5 Unidades Ambientales Urbanas para gestión ambiental en las grandes ciudades. Además, forman parte del SINA las organizaciones comunitarias y no gubernamentales y las entidades privadas relacionadas con la problemática ambiental. En la jerarquía del SINA, el municipio se ubica en la base; el orden descendente, para todos los efectos, es el siguiente: Ministerio, corporaciones, departamentos y municipios.

3.1.2 La normatividad ambiental rural municipal: Clasificación según las funciones del Modelo de Sistema Viable de S. Beer. (Ver Tabla No.1)

A partir de leyes y decretos fundamentales que rigen la materia ambiental, se realiza una agrupación de las competencias municipales con énfasis en el componente rural del territorio. La propuesta no agota toda la normatividad vigente, mas bien, el ejercicio es una guía para la organización permanente de la normatividad ambiental.

Las leyes y decretos básicos en estudio son: Ley 99 de 1993 y el Decreto 1600 de 1994 sobre normas ambientales generales; Decreto 632 de 1994 sobre transición institucional causada por el SINA; Decreto 1768 de 1994 sobre las corporaciones regionales; Decreto 1753 de 1994 sobre Licencias y estudios ambientales; Ley 115 y Decreto 1743 de 1994 sobre educación ambiental y servicio social; Ley 70 de 1993 sobre comunidades negras; Ley 136 de 1994 sobre organización y funcionamiento de los municipios; Ley 152 de 1994 sobre el Plan de Desarrollo; Ley 388 de 1997 y Decreto 879 de 1998 sobre el Plan de Ordenamiento Territorial – POT.

El criterio de agrupación de la normatividad tiene en cuenta las cinco funciones del modelo de sistema viable de S. Beer: Operación, Control, Coordinación, Innovación y Dirección. (Ver Tabla No.1). Este agrupamiento, sirve de insumo para el estudio y estructuración de los sistemas organizacional, naturaleza-ambiente y de información en la aproximación SOGA-rm. En cada uno de ellos se articula la normatividad correspondiente.

La normatividad de operación se refiere a las acciones ambientales que debe ejecutar directamente el municipio y a aquellas que realiza en coordinación o por delegación de otras instancias. Además se señalan otras normas que facilitan la acción ambiental municipal. Estas normas dan cuenta del grado de autonomía, de participación y de descentralización local en materia ambiental.

Tabla No. 1 Normatividad ambiental rural municipal: Agrupación según las funciones del Modelo del Sistema Viable de Stafford Beer.

FUNCION VSM (Beer)	NORMATIVIDAD	TEMA	COMPETENCIA AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL
O P E R A C I O N	Constitución Política 1991, art.79, 287 y 311; Ley 136 de 1994	El ambiente como derecho. El municipio como Entidad Territorial fundamental del Estado Colombiano, con autonomía política, fiscal y administrativa, para la gestión de sus intereses, dentro de los límites de la Ley.	Los municipios ejecutan acciones en pro del mejoramiento de la calidad de vida de la población. Deben garantizar el derecho a un ambiente sano.
	Ley 99 de 1993, art. 1	Principios generales ambientales	Privilegia la acción ambiental local, en tanto el manejo ambiental del país debe ser descentralizado, democrático y participativo
	Ley 99 de 1993, art. 2, art.5	Funciones del Ministerio del Medio Ambiente.	La No.20 relaciona al municipio con la elaboración del sistema de información ambiental municipal. La No.44 confiere el carácter social al gasto público en acciones ambientales.
	Ley 99 de 1993, art. 65	Delegación de atribuciones especiales a los municipios en materia ambiental.	Defender, controlar y vigilar el patrimonio ecológico del municipio. Expedir regulaciones sobre uso del suelo. Promover el manejo adecuado de microcuencas. Transferir la tecnología de manejo ambiental del municipio, a través de las UMATAS.
	Ley 99 de 1993, T. VIII; Decreto No.1753 de 1994	Instrumentos para la gestión ambiental: <i>Licencias ambientales:</i> Autorización competente para ejecutar actividades que deterioren o modifiquen la naturaleza y el ambiente. Los impactos se manejan con los conceptos de: Prevención, mitigación, corrección y compensación.	<ul style="list-style-type: none"> El municipio puede otorgar licencias ambientales por delegación de las Corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible.
	Ley 99 de 1993, art. 102	Servicio militar obligatorio en educación ambiental: 20% de los bachilleres seleccionados deben prestar este servicio en educación o gestión ambiental.	El municipio podría conformar con los bachilleres que presten este servicio, un grupo dedicado a recolección de información ambiental y ayuda a la comunidad.
	Ley 115 de 1994, arts. 66 y 97	El servicio social obligatorio: Los alumnos de secundaria pueden prestar este servicio en el proyecto ambiental escolar, grupos ecológicos o educación comunitaria.	La organización ambiental municipal puede aprovechar los jóvenes que optan por este servicio social y dedicarlos a educación informal sobre ética y valores ambientales colectivos.

O P E R A C I O N	Ley 99 de 1993, arts. 44, 45, Ley 60 de 1993, art. 21	<p>Mecanismos financieros para la organización y gestión ambiental municipal:</p> <p>(a) Porcentaje ambiental de los gravámenes a la propiedad inmueble.</p> <p>(b) Transferencias del sector eléctrico.</p> <p>(c) Ingresos corrientes de la nación.</p> <p>(d) Crédito.</p> <p>(e) Cofinanciación.</p> <p>(f) Donaciones</p>	<p>En cada caso, los municipios:</p> <p>(a) Deben dedicar entre el 15% y el 25.9% del impuesto predial, ó una sobretasa entre 1.5 y 2.5 por mil, a acciones de protección del ambiente y la naturaleza. Los recursos se transfieren a las Corporaciones, la que a su vez coordinan la inversión en el municipio.</p> <p>(b) Los municipios y las corporaciones, ubicados en el área de producción, reciben cada uno el 3% de las ventas brutas de las empresas de energía hidroeléctrica. Las centrales térmicas transfieren el 1.5% a los municipios y el 2.5% a las corporaciones.</p> <p>(c) Participan de los ingresos de la nación con destino a provisión de agua potable y saneamiento básico. Estos recursos se pueden dedicar al manejo de microcuencas.</p> <p>(d) Pueden obtener crédito institucional con financieras territoriales, con la banca y emitir bonos de deuda pública.</p> <p>(e) Pueden cofinanciar proyectos ambientales a través de Ecofondo, Udeco, Fondo nacional de regalías y Fondo Nacional ambiental.</p> <p>(f) Pueden recibir donaciones de organismos nacionales o internacionales, con destino a la acción ambiental local.</p>
	Ley 99 de 1993, arts. 107 a 111.	<p>Función ecológica de la propiedad: Adquisición de inmuebles para la acción ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faculta al municipio para adquirir por negociación o expropiación bienes privados, necesarios para la acción ambiental. • Los Concejos municipales pueden imponer obligaciones ambientales a la propiedad; por ejemplo la conservación de muestras de ecosistemas naturales por la sociedad civil. • Los municipios deben adquirir las tierras que producen el agua de consumo humano. Se debe dedicar el 1% de los ingresos municipales (durante 15 años) para la compra de dichas tierras.

C
O
N
T
R
O
L

<p>Constitución Política: Art. 313, Nral. 9</p>	<p>Concejos Municipales: Les corresponde dictar las normas necesarias para el control, la prevención y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.</p>	<p>Los Consejos pueden ejercer control normativo para el logro de las metas ambientales del municipio.</p>
<p>Ley 99 de 1993, art. 23. Decreto 1768 de 1994. Ley 99 de 1993, arts. 34 a 41</p>	<p>Corporaciones autónomas regionales. Corporaciones para el desarrollo sostenible.</p>	<p>Los municipios deben atender las normas sobre control ambiental en armonía con las corporaciones: Control de la movilización, procesamiento y comercialización de recursos naturales renovables; control sobre reservas forestales y parques nacionales.</p>
<p>Ley 99 de 1993, arts. 69 a 76</p>	<p>Participación ciudadana en materia ambiental: Existen dos mecanismos: Las peticiones de intervención y de información (cualquier persona), y Las audiencias públicas (Mínimo 100 personas).</p>	<p>En el ámbito municipal, los ciudadanos pueden intervenir, solicitar información y revisar las actuaciones administrativas ambientales. Así mismo, exigir el cumplimiento de las reglas ambientales (Licencias).</p>
<p>Ley 136 de 1994, art. 33</p>	<p>Consulta popular por cambios significativos en el uso del suelo.</p>	<p>Este mecanismo de consulta ciudadana se puede aprovechar para el control sobre las acciones de desarrollo que impliquen cambios significativos en materia ambiental.</p>
<p>Ley 136 de 1994, art.38</p>	<p>Concejo municipal: Funciones de control</p>	<p>El Concejo ejerce control sobre la administración y las autoridades municipales. Este control se asume, por extensión, a las autoridades ambientales, sin transgredir las competencias normativas.</p>
<p>Ley 99 de 1993, T. VIII; Decreto No.1753 de 1994</p>	<p>Instrumentos para la gestión ambiental: La autoridad ambiental toma decisiones mediante dos tipos de estudios: (a) <i>Diagnóstico ambiental de alternativas</i>: Para los grandes proyectos nacionales. (b) <i>Estudio de impacto ambiental</i>: Para todo tipo de proyectos con incidencia ambiental regional o local. El área rural se clasifica en ecosistemas: Críticos, sensibles y de importancia ambiental y social. Los impactos se manejan con los conceptos de: Prevención, mitigación, corrección y compensación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudio de impacto ambiental es una efectiva herramienta para el control ambiental que ejercen los municipios. • La noción ecosistémica para el control ambiental hace necesario que el municipio conozca la distribución geográfica de los ecosistemas según la susceptibilidad y las funciones ambientales.

C O N T R O L	Ley 99 de 1993, art. 102	Servicio militar obligatorio en educación ambiental: 20% de los bachilleres seleccionados deben prestar este servicio en educación o gestión ambiental.	El municipio podría conformar con los bachilleres en este servicio un grupo dedicado a vigilancia y seguimiento ambiental de su territorio. En coordinación con el Ministerio de Defensa.
	Ley 136 de 1994, arts.117,119,131	Corregimientos y Juntas Administradoras Locales (JAL)	Los municipios pueden dividir el territorio en Corregimientos para asegurar la prestación de servicios. Las JAL ejercen control ambiental, en tanto son defensoras de los derechos ciudadanos en su jurisdicción.
	Ley 136 de 1994, arts.168, 178 Nrals: 2, 13, 14, 18 a 22.	Personeros municipales: Funciones que inciden en el control ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercen el control administrativo del municipio. • Protegen el interés público y vigilan la moral pública ambiental. • Defienden el patrimonio público e interponen la acción popular. • Velan por la distribución de los recursos presupuestales.
	Ley 388 de 1997 art. 29; Decreto 879 de 1998, art. 31.	Consejo Consultivo de Ordenamiento territorial municipal.	Asesora al gobierno municipal en los ajustes y seguimiento del POT. Está integrado por funcionarios públicos y por representantes de la sociedad civil (gremios, ONG, comunidades).
	Ley 388 de 1997, art. 22, 24.	Concertación, consulta y participación comunal en los POT.	<ul style="list-style-type: none"> • Las corporaciones regionales aprueban los POT en lo concerniente a los asuntos ambientales. • La sociedad civil puede opinar y discutir sobre los POT. • Las comunidades rurales de las veredas tienen derecho a participar en la discusión y elaboración del POT. Estas pueden ejercer acciones de veeduría ciudadana sobre el cumplimiento del POT.

C
O
O
R
D
I
N
A
C
I
O
N

Constitución Política 1991, art. 298	Régimen departamental. Autonomía de los departamentos para la planificación y promoción coordinada del desarrollo económico y social de los municipios de su territorio.	El municipio coordina con el orden departamental la visión de su desarrollo en el contexto regional y nacional.
Constitución Política 1991, art. 286	Organización territorial. Conformación de <i>Provincias</i> , integradas por municipios de un Departamento	Ofrece la posibilidad de coordinar acciones ambientales intermunicipales para el manejo de ecosistemas comunes. Desventajas: Debe ratificarse en la LOOT y segundo es intradepartamental.
Ley 136 de 1994, art. 4	Principios del ejercicio de competencias entre el municipio y demás entidades territoriales: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordinación</i>: Armonización entre las autoridades territoriales • <i>Concurrencia</i>: Acción efectiva, respetando las atribuciones de otras autoridades. • <i>Subsidiariedad</i>: Ejercicio de competencias de niveles superiores y/o colaboración de éstos sin perjuicio de la autonomía local. 	El municipio puede coordinar con las entidades territoriales vecinas las acciones ambientales locales y regionales. Así mismo puede recibir por delegación funciones ambientales superiores; también puede recurrir a otras instancias para el cumplimiento de sus obligaciones ambientales. Es el caso de los Planes de Ordenamiento Territorial mediante convenios de cooperación con las universidades.
Ley 136 de 1994, art. 143 a 153	Conformación de <i>Asociaciones</i> de municipios: Son entidades administrativas de derecho público.	Permite la organización colectiva de los municipios para atender las acciones ambientales en ecosistemas compartidos. Supera el ámbito departamental.
Ley 136 de 1994, art.193	Realización de Convenios Fronterizos dirigidos a la preservación del ambiente.	Faculta a los Alcaldes de los municipios fronterizos para emprender acciones ambientales locales con carácter internacional.
Ley 99 de 1993, art. 13; Decreto 1867 de 1994	Consejo Nacional Ambiental. Consejo Municipal Ambiental.	Es la instancia que debe asegurar la coordinación entre los actores y las políticas, planes, programas y proyectos ambientales en el municipio.
Decreto 1277 de 1994	Objetivos del IDEAM: Dirigir y coordinar el sistema de información ambiental.	El municipio debe operar en coordinación con el Ideam el sistema de información ambiental
Ley 152 de 1994. Ley 388 de 1997, art. 24	Consejos Territoriales de Planeación Municipal	Es la instancia de planeación municipal para el análisis, concepto y concertación ciudadana del Plan. Debe rendir concepto y formular recomendaciones sobre los POT.
Ley 70 de 1993. Arts. 4 a 46	Consejos comunitarios de las comunidades negras	En los municipios con comunidades negras, ésta es la instancia para coordinar y armonizar el manejo ambiental de la propiedad colectiva.

	Ley 115 de 1994	Crea el Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental. Dependiente del Consejo Nacional Ambiental	Por delegación el Consejo municipal ambiental realiza la coordinación y seguimiento de los proyectos de educación ambiental escolar.
--	-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

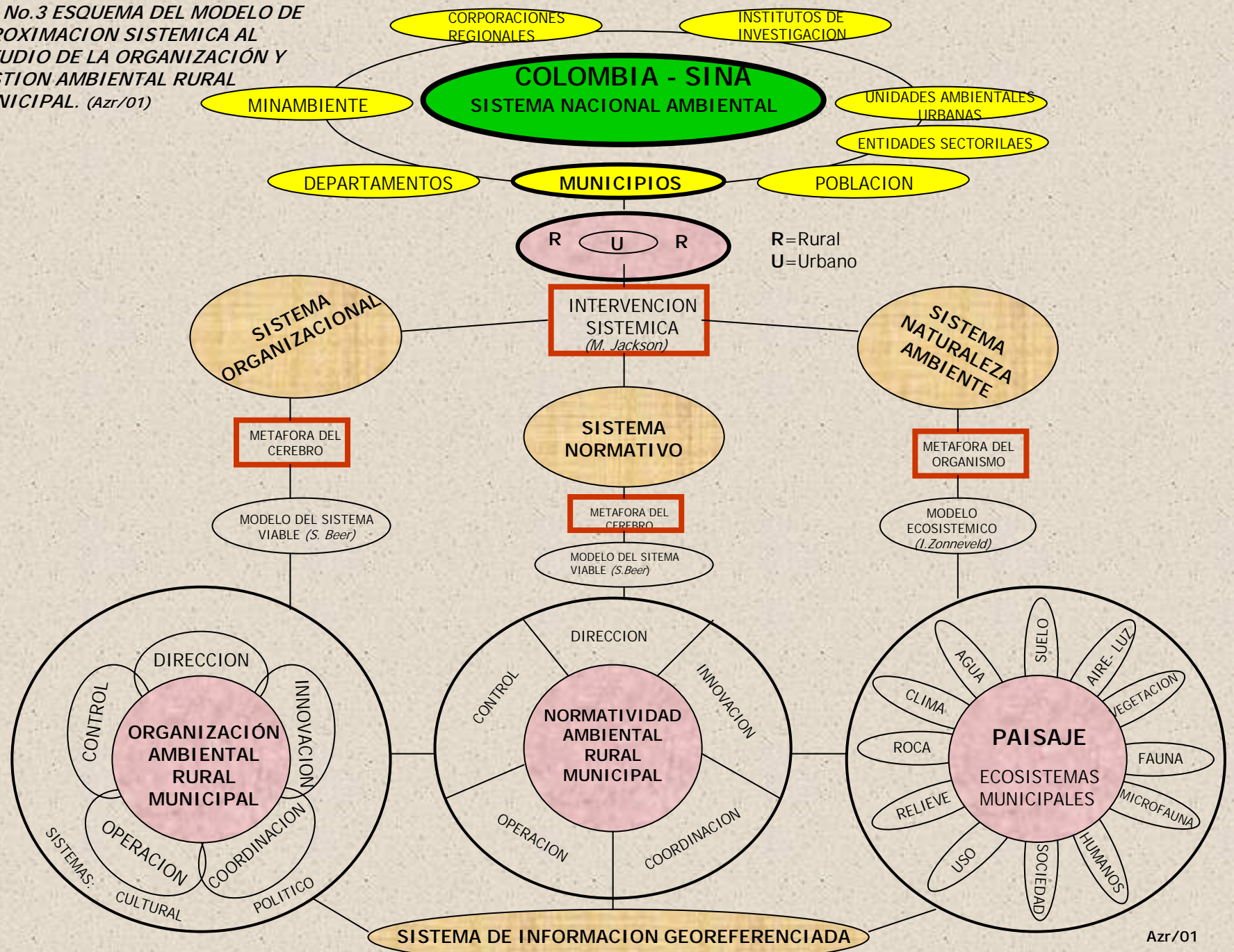
I
N
N
O
V
A
C
I
O
N

Ley 99 de 1993, arts. 16 a 21.	Institutos de Investigación científica (5): "Invemar" (ecosistemas costeros y oceánicos); A. V. Humboldt" (Fauna y Flora); "Sinchi" (Amazonía); "J. V. Newman" (Chocó biogeográfico); "Ideam" (Hidrología, estudios ambientales)	Apoyan a los municipios en la obtención del conocimiento científico de los ecosistemas y en metodologías de ordenamiento ambiental.
Ley 99 de 1993, art. 23. Decreto 1768 de 1994. Ley 99 de 1993, arts. 34 a 41	Corporaciones Autónomas Regionales (26): Se encargan de administrar el medio ambiente y los recursos naturales de su jurisdicción. 7 siguen criterios hidrogeográficos y 19 se circunscriben a los límites departamentales. Corporaciones para el desarrollo sostenible (8): Corresponden a entidades territoriales ubicadas en ecosistemas estratégicos.	Apoyan el funcionamiento de la organización ambiental municipal. Asesoran la aplicación de metodologías de estudios ambientales; proyectos de educación ambiental; metodologías de ordenamiento territorial y de informática ambiental.
Decreto 1600 de 1994	El sistema nacional de investigación ambiental. Orienta la investigación científica y el desarrollo tecnológico ambiental. Lo coordina el Ministerio.	Los municipios pueden recibir el apoyo para encausar sus investigaciones ambientales con otras organizaciones: Universidades, ONG's, gremios agropecuarios.
Ley 99 de 1993, art.63; Ley 115 de 1994, art. 5; Decreto No.17-43 de 1994	Proyecto de educación ambiental (formal e informal). Los establecimientos de educación deben cumplir con esta norma.	Los centros de enseñanza escolar municipales, con el apoyo de corporaciones y secretarías de educación, deben incluir proyectos ambientales que consoliden la visión ambiental de los POT y resuelvan problemas de orden local. Este instrumento permite vincular efectivamente la juventud escolar a la gestión ambiental rural municipal.

D I R E C C I O N	Constitución Política: Art. 313 Nral. 7	Concejos Municipales: Les corresponde reglamentar los usos del suelo.	El Concejo Municipal como autoridad ecológica básica, interviene en la definición del uso y manejo adecuado del suelo dentro de su territorio.
	Ley 99 de 1993, art. 4. Decreto 1600 de 1994	Sistema Nacional Ambiental – SINA.	Agrupar la institucionalidad ambiental. El orden de competencias es: Ministerio, corporaciones, departamentos y municipios. Las corporaciones son una instancia de carácter público que ocasiona una ruptura en la línea de competencias con los entes territoriales. En bien de la autonomía del gobierno ambiental, los municipios pueden salvar esta situación acudiendo a los principios normativos de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario.
	Ley 99 de 1993, art. 1	Principios generales ambientales	La organización ambiental municipal es una recursión del Sistema Nacional Ambiental SINA.
	Ley 99 de 1993, art. 2, art.5	Ministerio del Medio Ambiente: Define las políticas sobre recursos naturales renovables y el medio ambiente, para asegurar el desarrollo sostenible.	El municipio debe seguir las políticas que fije el Ministerio para el ordenamiento ambiental municipal.
	Ley 99 de 1993, art.63	Principios normativos generales ambientales: • Armonía regional: Manejo unificado y coherente de la política ambiental. • Gradación normativa: Respetar las normas de superior jerarquía. • Rigor subsidiario: Las normas podrán hacerse más rigurosas, pero no más flexibles, a medida que se desciende en la jerarquía territorial.	El gobierno municipal debe dirigir la acción ambiental observando estos principios. Su aplicación garantiza la unidad ambiental nacional, sin perjuicio de la autonomía operativa del municipio.
	Decreto Ley 632 de 1994, art. 19, Nrales. 4 y 6	Sobre transición institucional debida al SINA: Consejo Directivo de la Corporaciones.	Los municipios forman parte de los Consejos Directivos de las Corporaciones. También los representantes de comunidades indígenas y etnias.
	Ley 152 DE 1994	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. Define el plan de gobierno ambiental en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal.	El gobierno municipal (3 años) debe incluir en sus planes las acciones que garanticen el derecho de las generaciones actuales y futuras a gozar de un ambiente sano.

D I R E C C I O N	Ley 136 de 1994, arts. 84, 91C,E. Ley 388 de 1997, art. 24	Alcaldes municipales: Funciones	El alcalde es el jefe de la administración local y el representante legal del municipio. Debe dirigir la aprobación, adopción y ejecución del Plan de desarrollo municipal y del POT. Debe garantizar y facilitar la participación ciudadana en la elaboración y discusión de dichos planes. El alcalde es quien dirige la operación de la organización ambiental municipal.
	Ley 388 de 1997, art.7, Nral. 4	Competencias municipales en materia de ordenamiento territorial.	Los municipios deben formular, adoptar y ejecutar los POT, atendiendo los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad. Los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes adoptan planes básicos; los inferiores a 30.000 adoptan esquemas.
	Ley 388 de 1997, arts. 12 a 16.	Componente general y rural de los POT básicos y esquemas.	El componente general clasifica y mapifica el territorio municipal en: Suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo suburbano, suelo rural y suelo de protección. El componente rural debe establecer la distribución geográfica detallada de los siguientes aspectos: Áreas de conservación y protección del ambiente y la naturaleza, áreas de aprovisionamiento de servicios públicos (agua, recreación), áreas expuestas a amenazas y riesgos, áreas de producción agropecuaria, forestal y minera
	Ley 388 de 1997, Decreto 879 de 1998	Plan de ordenamiento territorial municipal (POT)	Los POT contienen la concertación de las acciones político-administrativas y de planificación, que orientan la gestión del desarrollo social y económico territorial en armonía con el ambiente y la naturaleza; en el largo, mediano y corto plazos (3, 2, 1 periodos de gobierno).
	Ley 388 de 1997, art. 25, 26.	Aprobación y adopción del POT	El alcalde presenta el POT al Concejo municipal para su adopción. Transcurridos 60 días sin que éste adopte el POT, el alcalde podrá adoptarlo mediante decreto.

Fig. No.3 ESQUEMA DEL MODELO DE PROXIMACION SISTEMICA AL STUDIO DE LA ORGANIZACIÓN Y GESTION AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL. (Azr/01)



La normatividad de coordinación corresponde a las instancias que intervienen nacional, regional y localmente para mantener la unidad del sistema ambiental. Además, las herramientas normativas que pueden utilizar los municipios para coordinar acciones con otros entes territoriales y las autoridades ambientales.

La normatividad de control comprende las instancias administrativas y de la sociedad civil municipales que deben garantizar la efectividad de la acción ambiental rural, con criterios de seguimiento, evaluación y ajuste de las actividades. Además incluye la reglamentación que rige los proyectos de desarrollo en materia ambiental.

La normatividad de innovación comprende las instancias públicas y privadas que contribuyen al estudio científico y técnico de la naturaleza y el ambiente municipal. Da cuenta de la producción de conocimiento ambiental para la buena marcha de la organización y gestión ambiental rural municipal.

La normatividad de dirección es la reglamentación que debe seguir el gobierno de la organización y gestión ambiental rural municipal. Incluye las instancias administrativas encargadas de la dirección y los principios y Planes que señalan el camino de la organización y gestión ambiental municipal.

3.1.3 Comentarios a la normatividad ambiental versus implicaciones territoriales y de política pública en el SOGA-rm.

La existencia del territorio municipal requiere que en el espacio geográfico concurren, tanto el Estado con su autoridad y su institucionalidad, como la población (sociedad) que reconoce el régimen imperante. Sin estas condiciones, el municipio es un ente parcial o totalmente vacío. Es necesario que el municipio exista como una recursión sistémica del Estado donde se puedan trazar las políticas públicas en materia ambiental.

Al respecto, el estudio de las políticas públicas en materia ambiental, encuentra en el saber ecosistémico un elemento ordenador y facilitador de la estructuración, ejecución, seguimiento y control de la política ambiental; en particular, el ecosistema ofrece una unidad natural conciliadora entre el interés económico maximizador y el compromiso colectivo de cuidar la naturaleza para la supervivencia, es fuente de conocimiento (información) para la conformación de la memoria ambiental municipal, y es el escenario estratégico para concertar las transacciones, acuerdos y representaciones de la sociedad municipal en materia ambiental.

El ecosistema constituye el referente territorial sobre el cual debe actuar el proceso de gestión ambiental rural municipal manteniendo la unidad nacional. Para este efecto, el territorio municipal se entiende como un conjunto encadenado de ecosistemas, enlazados sucesivamente con los de otros municipios, hasta cubrir los departamentos y la nación. Igual que con los ecosistemas, sucede con el SOGA-rm, es una recursión local de lo

regional, nacional y global.

Esta concepción evidencia una contradicción entre el espacio natural del ecosistema y la circunscripción del municipio. El primero trasciende los límites del segundo. Esta situación se podría resolver en consideración de la normatividad ambiental. Si bien, el gobierno municipal se circunscribe a sus límites, la organización y gestión ambiental rural si puede trascenderlos. Este hecho se explica por las siguientes razones: (a) De acuerdo con los principios normativos de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario (Ley 99 Art.63) existe unidad nacional para orientar y dirigir la gestión ambiental territorial, sin que por ello se pierda la autonomía local. Las instituciones del Sistema Nacional Ambiental, en particular las Corporaciones Regionales, además de apoyar a los municipios, trascienden los límites de éstos, de acuerdo con las funciones intermunicipales de coordinación y control de las acciones ambientales dentro de su jurisdicción departamental. b) Los municipios pueden conformar Asociaciones y Convenios Fronterizos, nacional e internacionalmente, para efectos de acciones ambientales sobre sus entidades territoriales (Ley 136 artículos 143,153,193). Esta norma le permite a los municipios dirigir las acciones sobre los ecosistemas, atendiendo los intereses ambientales comunes.

En el ámbito de las competencias, aparece en la jerarquía del SINA una ruptura de naturaleza jurídica causada por las corporaciones. Estas son entes corporativos de carácter público que se rigen por las políticas y disposiciones legales del Ministerio del Medio Ambiente, con una amplia variedad de criterios que van desde ecológicos, hidroenergéticos, hasta territoriales; mientras que las entidades territoriales son de origen Constitucional, reglamentadas por una Ley Orgánica, con límites territoriales definidos. Esta ruptura jurídica ocasiona dificultades para interpretar y aplicar la normatividad ambiental municipal. En forma similar podría decirse de las acciones de otras instituciones, como el Sistema de Parques Nacionales Naturales-SPNN y su relación con los municipios; igualmente, la normatividad de la propiedad colectiva (Ley 70), las reservas y resguardos indígenas. Estos aspectos de alguna forma se insertan en la vida municipal y como tal, son parte de su organización y gestión ambiental. Sin embargo, por su misma naturaleza Constitucional, el municipio tiene la opción de gobernar ambientalmente su territorio, acorde con los principios normativos de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario.

La situación anterior, si bien es una oportunidad para aumentar la variedad organizacional en la solución de problemas locales, también es una amenaza a la unidad del SINA. Este hecho, evidencia la necesidad de fortalecer la función de coordinación para sostener la viabilidad organizacional. Aspecto que se trata con detalle en el capítulo referente al sistema organizacional.

En el ámbito rural municipal también se construye y reconstruye el tejido administrativo del espacio físico. Producto de la interacción de la comunidad con su entorno natural y ambiental se crean dos unidades administrativas; estas son el corregimiento y la vereda. Mientras el corregimiento da cuenta de una lógica de asentamiento concentrado de la población rural para la provisión de necesidades (C.P. art.318), la vereda obedece a la

distribución de la comunidad en el espacio rural donde habita y crea pertenencia; es un producto de la costumbre¹⁶.

Ambas unidades, en la perspectiva del modelo, atenúan la variedad territorial del municipio; promoviendo la participación ciudadana tanto en la acción como en el control colectivo de los asuntos ambientales. Sin dejar del lado el corregimiento (más cerca de la lógica urbana), el estudio privilegia la vereda por su carácter rural. La vereda es el núcleo territorial para la acción ambiental rural municipal participativa (colectiva), a través de las juntas administradoras o de acción comunal. Su organización geográfica, expresada en el mapa veredal, es el modelo espacial más cercano entre el gobierno municipal y la comunidad rural; dicho documento se convierte en instrumento geográfico para la difusión y educación ambiental. Desgraciadamente, la delimitación veredal, obedece más a la iniciativa local que a una práctica sistemática; lo que genera diferentes interpretaciones (estados) de la organización veredal; como consecuencia, cada institución tiene su propio mapa. Una oportunidad para corregir la debilidad geográfica de los límites veredales (o reducir la variedad de estados del mapa veredal), la constituye El Plan de Ordenamiento Territorial. En efecto, es la instancia normativa para la elaboración y validación social de dicho documento (Ley 388, art. 22).

Al respecto, la Ley 388 de 1997 y su reglamentación (Decreto 879) ofrece un elemento atenuador de incertidumbre local para la administración ambiental. El Plan de Ordenamiento Municipal –POT ordena las competencias y promueve la acción concertada; define el marco para la representación cartográfica del suelo urbano y rural, de las áreas de reserva y protección de recursos naturales atendiendo criterios ecosistémicos y de biodiversidad, y se convierte en la oportunidad social para definir las necesidades y relaciones humanas ambientales en el territorio municipal, insumo esencial para el andar de la organización ambiental municipal. Sin embargo, estas oportunidades se pueden ver afectadas por la vigencia y categorización de los Planes.

Respecto de la afirmación anterior, la tarea ambiental en el POT debería permitir un manejo más flexible de la vigencia y de la categoría de los planes. La vigencia ambiental de largo y mediano plazo y el contenido general, básico o esquemático de los planes, se deberían establecer de acuerdo con la base técnica y científica del plan y no meramente por los períodos constitucionales de los alcaldes (3 largo plazo y dos mediano) o estar supeditados a la categoría del municipio según su tamaño de población (Planes, mayores de 100.000; Planes básicos, entre 30.000 y 100.000, y Esquemas, menores de 30.000). Es decir, la acción ambiental que defina el POT municipal corresponde a la realidad naturaleza – ambiente de cada municipio, y cada cual aplica lo que le corresponda según esa realidad y los determinantes de la normatividad.

Le corresponde al proceso colombiano de descentralización y autonomía dotar a los

¹⁶ F. GALVIS, en su ensayo sobre una nueva estructura municipal realza el contenido social de la vereda en la conformación espacial de los municipios. Cita a Vautier y Fals, hablando de la vereda “son las relaciones íntimas y frecuentes entre los miembros, que ejercen autoridades en común, se ayudan mutuamente y crean lazos sociales que identifican y perpetúan el grupo en el tiempo y en el espacio”. (GALVIS, F. El municipio colombiano. Ed. Temis. Bogotá, 1991. pp.261)

municipios de las capacidades necesarias para el cumplimiento de la tarea ambiental. Por eso, se requiere que las instituciones del SINA, apoyen a los municipios en el acopio del conocimiento necesario para interpretar y evaluar el sistema naturaleza – ambiente, en tanto componente esencial para el logro de una organización ambiental viable. Con este enfoque, el siguiente capítulo trata el sistema naturaleza-ambiente desde los fundamentos ecosistémicos de algunos autores y metodologías que se aplican en Colombia, y se presenta una guía para la lectura ambiental del sistema rural, teniendo en cuenta la normatividad y el instrumental Beeriano de la aproximación sistémica del estudio.

3.2 El sistema naturaleza - ambiente

A través de la sistematización Beeriana de la normatividad ambiental municipal, como se presentó en el capítulo anterior, se encontraron alrededor de 50 instancias normativas en las cuales el municipio está comprometido con la tarea ambiental rural local, regional y nacional. Directa o indirectamente, el cumplimiento de dicha normatividad, está íntimamente ligado con la efectividad de las acciones que sobre la naturaleza y el ambiente emprenda el municipio. Además, la intervención ambiental normativa sugiere una aproximación holista que se concreta en la noción de ecosistema. En efecto, estos rasgos se encuentran con énfasis en la Ley 388 de 1997.

En la Ley 388, la noción ambiental se considera substancial en el POT, al aceptar que el desarrollo territorial debe preservar y defender el patrimonio ecológico. En tal sentido, se puede deducir que la aplicación de la Ley requiere del conocimiento de la organización ecosistémica del espacio rural municipal, en tanto demanda la representación cartográfica de las áreas de reserva y protección de recursos naturales atendiendo criterios de biodiversidad y provisión de necesidades humanas ambientales. Además, define los criterios para la clasificación del espacio geográfico municipal en suelo urbano y rural, con clases intermedias de expansión urbana, suburbano y suelo de protección.

Consecuentemente, la aproximación sistémica para la búsqueda y consolidación de una organización y gestión ambiental rural viable, que consulte la normatividad, no sólo requiere de un modelo organizacional para estudiar la estructura del SINA local, sino de un modelo natural para identificar, cartografiar y clasificar las unidades que soportan la interacción ambiental. Con estas ideas, se propone el Modelo Ecosistémico para abordar el entendimiento del sistema naturaleza - ambiente, cuyo sistema en estudio es el Paisaje. El desarrollo de este modelo pasa por la abstracción del sistema naturaleza-ambiente; la concreción de la noción del paisaje como eslabón para la representación geográfica de los ecosistemas municipales y finaliza con la presentación de una guía para el inventario de los paisajes municipales y su inserción en la organización y gestión ambiental normativa, como estrategia geográfica para reducir la complejidad de su entorno natural.

Noción de sistema-naturaleza-ambiente

La noción de sistema, tiene como referente los conceptos de L. Bertalanffy (1993:263), quien define sistema como un “conjunto de elementos interrelacionados entre si y con el medio circundante”. Se reconoce en esta definición el carácter holista para explicar los sistemas naturales. (Mayor detalle en el capítulo 2.2)

Por naturaleza se entiende el conjunto de todos los seres (con vida y sin vida) y los fenómenos que conforman el planeta tierra. En este caso, los seres de la naturaleza son el componente biológico y físico de los ecosistemas; incluye los seres humanos, la fauna, la flora, las rocas, los suelos, el agua, el aire y fenómenos como la lluvia, el viento, las erupciones volcánicas entre otros.

El ambiente, literalmente "lo que rodea", es un concepto inmerso en la naturaleza, en tanto sus elementos se encuentran interrelacionados en un espacio y tiempo definidos. En estas condiciones, la palabra medio – *como circunstancias en las que se vive*– no se utiliza en el estudio, por cuanto su significado está incluido en el del ambiente¹⁷.

El par naturaleza – ambiente es una concepción dinámica y cósmica. Por una parte, reconoce las interrelaciones (flujo de energía y de información) de todos los seres en un entorno dado (local) y por otra, el sistema está inmerso en el orden universal. Tal concepción está presente en la aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal (SOGA-rm), de la cual deriva su carácter polisistémico.

Tanto la organización como la acción ambiental en el entorno municipal, se definen a través de la interacción humana¹⁸, en lo individual, social y estatal con el sistema naturaleza – ambiente. El ser humano, como especie (individuo) forma parte de este sistema capaz de intervenirlo inteligentemente para su aprovechamiento. Es el escenario para la vida social y las relaciones culturales (Reglas, ideas, mitos, valores, tecnología, infraestructura, uso, recreación) con la naturaleza y el ambiente. En este sistema, el Estado y su institucionalidad formulan, trazan y ejecutan las políticas ambientales que regulan tanto el gobierno como la acción social ambiental.

3.2.1 La secuencia Naturaleza – Ambiente → Ecosistema → Paisaje: (NA-E-P)

La organización ambiental viable requiere de una unidad natural identificable, mapeable y clasificable, sobre la cual se pueda confrontar la efectividad de la interacción ambiental local. Por esta razón, la posibilidad de reconocer un patrón de distribución geográfica de los ecosistemas a través de la noción de paisaje, es la principal virtud de la aproximación secuencial NA-E-P, la cual encierra la noción de totalidades inmersas. Así, el ecosistema es una concepción humana para el estudio de la naturaleza-ambiente y el paisaje es una materialización del ecosistema, que lo hace visible en la superficie terrestre.

A continuación, se presenta la noción de paisaje con el apoyo de diferentes autores, particularmente, los trabajos de I. Zonneveld (1995) y la metodología de análisis fisiográfico que aplica el IGAC-CIAF en los estudios de suelos, con la adaptación ecológica que sugiere H. Villota (2000).

¹⁷ Daniel Vidart, en Filosofía ambiental 1997, plantea una discusión etimológica sobre ambiente y medio ambiente. Dice que "el ambiente reproduce los rasgos que caracterizan el medio: la relación topológica entre un objeto o un ser con su derredor referencial y el ser-para, o sea lo disponible y utilizable del contorno". Propone entonces el uso de la voz ambiente para evitar la redundancia de la expresión medio ambiente. (VIDART 1997:25-31)

¹⁸ Edgar MORAN, en su libro "Los siete saberes necesarios para la educación del futuro" ofrece una alternativa que puede guiar la interacción humana ambiental. Considera la complejidad humana alrededor de la tríada individuo – sociedad – especie; menciona: "todo desarrollo verdaderamente humano significa desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y del sentido de pertenencia con la especie humana". (MORAN 2001:56-57)

Ecosistema en concreto: El paisaje, su representación geográfica

La abstracción naturaleza – ambiente, como se describió anteriormente, da lugar a otra abstracción: El ecosistema. Este es el objeto epistemológico de disciplinas como la ecología (Ver capítulo 2).

El ecosistema se puede asimilar a la metáfora del organismo; siendo sus características las de un sistema abierto, con entradas y salidas; una unidad de interacción organismo-ambiente interior y exterior, con mecanismos de autorregulación. Es el ecosistema la salida organizada de los componentes de la naturaleza. Así, el carácter ecosistémico del estudio, por un lado define el enfoque para la producción de conocimiento ambiental municipal y por el otro, es el punto de enlace para la geografía de los ecosistemas.

Es substancial a todas las nociones de ecosistema su relación con una posición sobre la superficie terrestre. Aunque la abstracción no ofrece los criterios para su representación espacial (cartográfica), sí produce el conocimiento que caracteriza los diferentes ecosistemas; hecho que constituye el eslabón para conocer el arreglo geográfico de ellos.

Varias escuelas recientes tratan de conocer en forma tangible (espacial) la representación y distribución geográfica de los ecosistemas (Ver capítulo 3 sobre trabajos anteriores). La aproximación teórica de cada una de ellas difiere. Sin embargo, todas reconocen las interrelaciones entre lo físico y lo biológico para formar unidades naturales relativamente homogéneas; cuyo conocimiento teórico y espacial se aprovecha para múltiples propósitos por los seres humanos.

Según Víctor Toledo (1994:163-170), la escuela anglosajona busca definir sistemas de tierras basándose en el análisis fisiográfico, con el apoyo de técnicas de fointerpretación, comprobación de campo y análisis de laboratorio. La escuela francesa hace énfasis en la coexistencia de dos dinámicas geográficas. La dinámica de formación del relieve de la tierra (Geomorfología) y la dinámica de origen y evolución de los suelos (Pedogénesis). Estas dinámicas son la esencia del enfoque morfoedafológico, que da como resultado mapas síntesis, por aproximación independiente de varios temas, que explican el paisaje natural y sus posibilidades de uso y manejo. Otros trabajos, soviéticos y europeos, desarrollaron el concepto de geosistema que interpreta la tierra como un arreglo de sistemas geográficos naturales y homogéneos.

En Colombia, el IGAC-CIAF, desde los años 70, viene aplicando el Análisis Fisiográfico como técnica para el estudio y mapificación de cuerpos naturales como los suelos y la vegetación. Según H. Villota (1999:117) el Análisis Fisiográfico es un método de interpretación de imágenes de sensores remotos (Principalmente fotografías aéreas) que permite estudiar integralmente atributos del medio biofísico (Clima, geología, relieve etc.); el resultado es una zonificación sistemática de la tierra, que con investigación de campo permite encontrar el patrón de distribución geográfica de los cuerpos naturales. La unidad fisiográfica de análisis es el Paisaje, en cual se espera una alta homogeneidad de sus componentes naturales.

Finalmente, la escuela de la ecología del paisaje, desarrollada en Holanda, Alemania, España, entiende la tierra como un arreglo jerárquico de totalidades (Holones); su objeto de estudio es el paisaje. Autores como I. Zonneveld (1988,1995:3-13), asocia el paisaje al concepto de ecosistema. En Colombia diversas instituciones e investigadores encuentran en este enfoque la base de la organización natural presente en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios. Por mencionar algunos autores en los años 90: IGAC, Proyecto SIG-PAF, investigadores en Ecología del Paisaje como Andrade.(1995), A. Etter (1991), L. Cárdenas(1995); en evaluación ecológica M. Fandiño (1996).

El Paisaje: objeto de estudio espacial del modelo ecosistémico

A comienzos del siglo XIX, A. von Humboldt concibió el estudio integral de la naturaleza, utilizando el concepto de paisaje como la expresión integral de una porción de la superficie de la tierra. Menciona Zonneveld (1995:12) que la noción de integralidad (totalidad) da cuenta de las relaciones recíprocas entre los elementos de la naturaleza, dando las bases para comprender la distribución geográfica de esas relaciones, por medio del paisaje; el que se asimila a la noción de ecosistema.

La anterior concepción crea un nuevo paradigma, de carácter sistémico, que soporta la conformación de la Ecología del Paisaje como ciencia¹⁹. Su objeto de estudio es el Paisaje.

La noción de PAISAJE, como la desarrolla Zonneveld (1995:4), se propone como guía del modelo ecosistémico del presente trabajo: "Paisaje es un complejo de sistemas interrelacionados, que en conjunto forman una porción definida de la superficie de la tierra, que se forma y mantiene por la acción mutua de las fuerzas bióticas y abióticas, incluida la actividad humana"²⁰. En esta definición se encuentran los elementos que justifican al Paisaje como la salida ecosistémica para la acción ambiental municipal.

En efecto, reconoce en el paisaje un encadenamiento de sistemas y subsistemas a un orden dado; que puede indicar las escalas local, regional, nacional y global. Lo define con características reconocibles (a todos los sentidos), medibles, delimitables y verificables sobre la superficie terrestre; estas cualidades permiten concretar su patrón de distribución y representación cartográfica. Sugiere al paisaje como el referente geográfico para la interacción humana; es el escenario para la evaluación y el seguimiento ambiental.

Al definirlo como porción sólida de la tierra, Zonneveld le asigna al paisaje una dimensión de heterogeneidad y variación espacial-temporal. Dimensiones, que denomina topológica (vertical), chorológica (horizontal) y geoesférica (global); las cuales son el puente para la mapificación.

¹⁹ La conformación de la Ecología del Paisaje como ciencia se puede estudiar en detalle en el libro "Land Ecology" de I. Zonneveld, capítulo II, pp. 19-29.

²⁰ Traducción del autor de este trabajo.

La dimensión topológica plantea las interrelaciones verticales de los componentes de la naturaleza, como, suelo, agua, aire, luz, fauna, vegetación, rocas, interacción humana. Sugiere una superposición de esferas para entender la totalidad de los componentes. Cada esfera, corresponde a una disciplina de estudio, que aporta conocimiento integral al paisaje, sin perder su individualidad como ciencia²¹. La dimensión chorológica trata de la heterogeneidad topológica a través de la superficie, cualidad que permite delimitar el paisaje a una escala dada. La dimensión geoesférica le da al paisaje un carácter global; es el caso de los fenómenos que afectan toda la naturaleza (Deterioro de la capa de ozono, fenómeno del Niño).

En síntesis, la aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal considera las dos nociones expuestas anteriormente: La noción de paisaje como sistema, de la cual deviene su carácter ecosistémico y la de unidad fisiográfica, la cual permite concretar su representación espacial en la superficie terrestre. A continuación se presenta la integración de estas nociones en la conformación de la organización y gestión ambiental.

3.2.2 Aplicación conceptual del Paisaje a la organización y gestión ambiental

En esta sección, se presenta una alternativa conceptual que integra la normatividad y los elementos del Modelo del Sistema Viable de Beer con el significado ecosistémico de I. Zonneveld (1995) y fisiográfico del Paisaje, según metodologías del IGAC-CIAF y H. Villota (2000), como estructura natural necesaria para el logro de una organización y gestión ambiental rural municipal viable.

La aproximación sistémica del estudio ofrece nuevos elementos para la lectura ambiental de los estudios sobre naturaleza y ambiente que se realizan en Colombia (Suelos, vegetación, agroecológicos etc...). Para la guía de dicha lectura, se propone la aplicación conceptual del paisaje a la organización y gestión ambiental municipal en el ámbito rural (OAM-r), como un trabajo *interdisciplinario* en el ámbito municipal, que *define* la distribución geográfica de los paisajes e *integre* el conocimiento de sus componentes naturales; *orientado* a la acción y gestión ambiental; *gradual* y *flexible* en su ejecución, de acuerdo con la disponibilidad de información y evaluación de los resultados; *regulado* por la normatividad y *aceptado* por la comunidad y el gobierno ambiental municipal.

En la perspectiva Beeriana (1985) de las organizaciones, la aplicación del paisaje es una práctica efectiva que reduce la complejidad del entorno natural de la OAM-r. En efecto, la mapificación del territorio como porciones naturales encadenadas, permite por una parte, ordenar el conocimiento para la toma de decisiones por la administración de la organización, y por la otra focalizar la operación de la acción ambiental; facilitando la implementación de mecanismos de control, tanto coercitivos (normatividad ambiental) como de autorregulación natural de los ecosistemas. (Como se ilustra en la Figura No. 7).

²¹ Zonneveld, utiliza el concepto integral para sugerir la Ecología del Paisaje como una ciencia Transdisciplinaria. (ZONNEVELD 1995:28)

La propuesta, es una guía general que se apoya en los trabajos ya mencionados, específicamente los de I. Zonneveld (1995), IGAC-CIAF y H. Villota (2000). A continuación, se presenta una descripción de los pasos, que en la perspectiva del estudio, ofrecen un instrumental para la lectura e interpretación ambiental de los paisajes municipales. También, podría asimilarse a una secuencia técnica para la elaboración e interpretación ambiental del inventario ordenado de los paisajes municipales. (Ver Figura No. 4).

a) Orientación del inventario

Es el aspecto que define la visión y misión del estudio. Es el momento de la concertación entre las demandas de la sociedad y las instituciones del Estado. En este caso, el inventario tendrá aplicación en la definición de las acciones ambientales municipales, acorde con los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario del Sistema Nacional Ambiental. Es parte del instrumental geográfico necesario para la elaboración, ejecución y gestión del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio en materia ambiental. Debe ser flexible, que permita la reorientación según los resultados ambientales; democrático y participativo, de fácil acceso por la comunidad de usuarios y las instituciones. Es una herramienta para el gobierno ambiental de la zona rural del municipio. La escala de trabajo debe ser 1:25.000.

b) Recopilación y estudio local de la memoria institucional y social²²

Es el momento del aprovechamiento integral del saber y del instrumental ambiental desde todas las disciplinas: Ecología, Geología, Pedología, Biología, Zoología, Climatología, Hidrología, Agrología, Forestal, Agronomía, Ecología del Paisaje, Economía, Turismo, Sociología, Planeación y Desarrollo Regional, Informática, entre otras. Los documentos de georeferenciación son de vital importancia en este paso: Cartografía básica y temática, fotografías aéreas, imágenes satelitales, que se utilizan (o utilizaron) para elaborar el mapa de paisajes. Sin embargo, en buena parte de los municipios colombianos, la información es parcial o no cumple con el detalle necesario (Escala 1:25.000). En todo caso, el uso de información detallada sobre la naturaleza y el ambiente no es una condición de partida de la organización y gestión ambiental rural municipal; mas bien, la producción de dicha información debe ser una política selectiva (ejemplo: áreas prioritarias) y permanente del Plan de Desarrollo y el POT municipal, con el apoyo del SINA para su ejecución. En consecuencia, la incorporación de la información al accionar ambiental del municipio, forma parte del proceso de seguimiento y reorientación de sus Planes en el corto, mediano y largo plazo.

c) Interpretación fisiográfica²³

Según Villota (1999) “es un método de interpretación de imágenes de sensores remotos, que permite integrar, delimitar y clasificar sistemáticamente atributos de los ecosistemas”. Se obtienen de esta forma el mapa de las porciones (unidades) de terreno relativamente

²² Mencionado antes, Peter SENGE, en su libro “La Quinta disciplina”, emplea el concepto de memoria institucional para denotar que las organizaciones son inteligentes y aprenden (SENGE 1992:14-22). Es el caso del aprovechamiento ordenado del saber ambiental, que producen tanto las instituciones como la sociedad.

²³ Hugo Villota en sus trabajos sobre clasificación fisiográfica y análisis integral de los atributos del paisaje, presenta una propuesta para la mapeación de paisajes a partir del método de análisis fisiográfico (VILLOTA 1999:116-130). Esta propuesta se puede aplicar en los municipios para obtener la geografía de sus paisajes.

homogéneas (A escala 1:25.000) que conforman la zona de estudio. Zonneveld también llama a estas porciones Unidades de Tierra (Land Units), para significar la materialización de los paisajes como cuerpos naturales. El proceso comienza con un reconocimiento general de los atributos fisiográficos de la zona; luego se produce una interpretación preliminar de las fotografías aéreas y/o imágenes satelitales, con una leyenda preliminar de las unidades de fotointerpretación; se continúa con la comprobación rigurosa de campo para definir las líneas de fotointerpretación. El resultado es la “maqueta” con la distribución geográfica de los paisajes (Dimensión Chorológica) y una Leyenda fisiográfica municipal, que muestra la clasificación sistemática de los paisajes²⁴.

La conformación de la Leyenda Fisiográfica Municipal sigue los lineamientos del IGAC-CIAF (1992), con la salvedad del primer nivel de agrupación. La estructura de clasificación es la siguiente: Región natural → Provincia Fisiográfica → Unidad Climática → Gran Paisaje → Paisaje. (Ver Figura No. 5)

- **Región Natural:** Es una agrupación macro de la superficie terrestre colombiana por características bio-físicas generales definidas. Es un primer nivel para entender a Colombia desde su organización naturaleza – ambiente. Se reconocen 6 regiones naturales (Escala 1:1.500.000): Andina, Caribe, Pacífica, Orinoquía, Amazonía, Insular. En la Figura No. 6 y el Cuadro No. 3, se pueden observar la distribución y dimensión territorial - municipal de las regiones naturales; dando una idea del tejido municipal que debe tener en cuenta la consolidación, desde los municipios, de la visión ambiental de Colombia.

Cuadro No. 3
Colombia. REGIONES NATURALES: Area y municipios

REGION NATURAL	AREA Hectáreas	%	No. aprox. Municipios	Indice de Concentración Territorial ¹
ANDINA	34.331.275	30.60	816	2.38
CARIBE	9.464.350	8.29	160	1.69
PACIFICO	5.948.400	5.21	30	0.51
ORINOQUIA	22.526.375	19.73	59	0.26
AMAZONIA	39.639.600	34.72	35	0.09
INSULAR	5751	0.01	-	No aplica
Ciénagas, pantanos, ríos, zonas urbanas	2.259.049	1.98	-	No aplica
TOTALES	114.174.800	100	1100	-

FUENTES:

IGAC, ICA. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia. Memoria y mapa escala 1:1.500.000. Santa Fe de Bogotá.

IGAC. 1995. Suelos de Colombia. Autores Malagón, D. et al. Santa Fe de Bogotá, pp. 486 a 606.

¹ Se propone este Índice de Concentración Territorial (ICT) como un indicador normalizado de la concentración territorial, medido como el número de municipios por cada 100.000 hectáreas. El número 100.000 es arbitrario y resulta de la aproximación de la división del área total del territorio (114.174.800 ha) entre el número total de municipios (1100). A mayor índice, mayor es la interacción humana en la región natural.

²⁴ Aunque Zonneveld nombra este resultado como Mapa de Unidades de Tierra (Land Unit Map) (ZONNEVELD 1995:172), se prefiere utilizar mejor el término paisaje en ambos casos, tanto para la abstracción como para la materialización en campo.

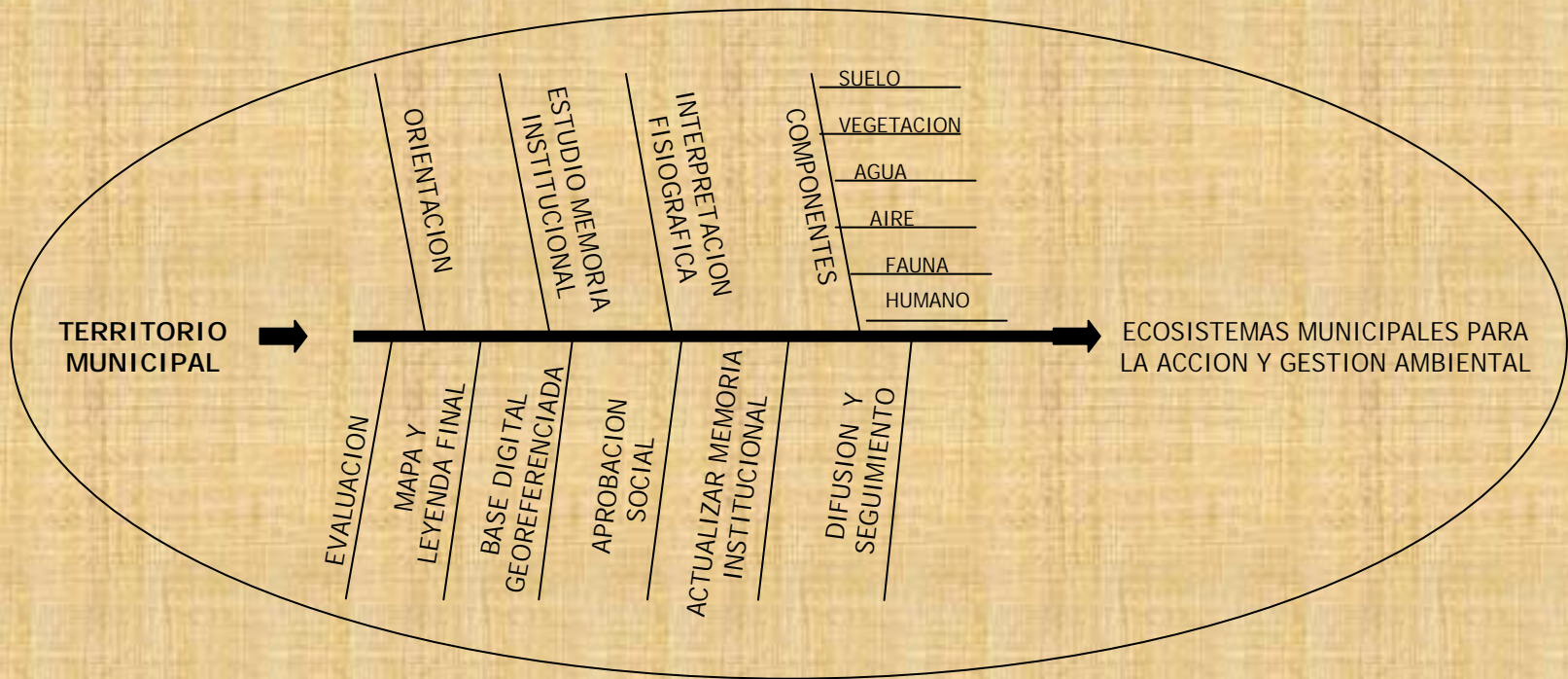


Figura No. 4 Diagrama de La guía conceptual para el inventario de Paisajes (ecosistemas) municipales aplicable a la organización, acción y gestión ambiental. (Zuluaga, A./01)

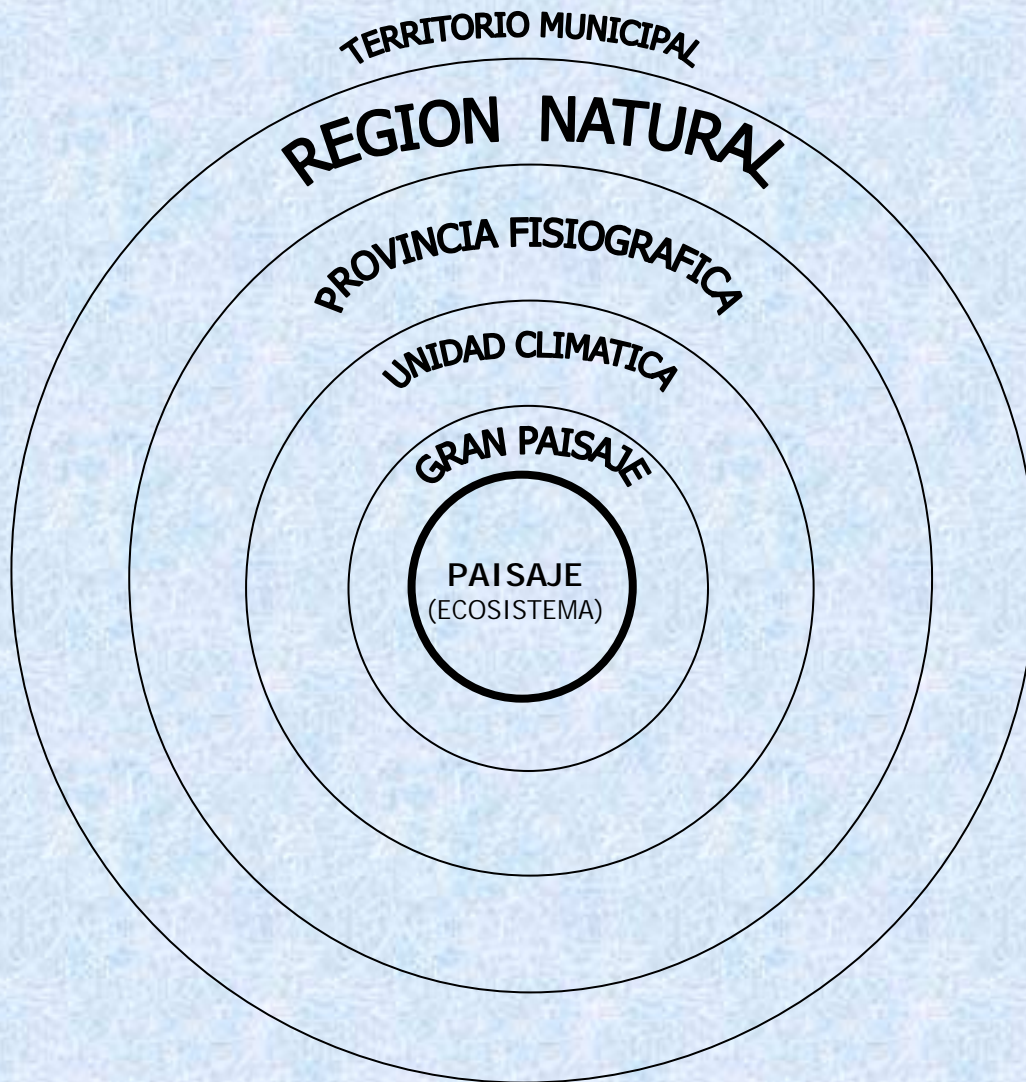


Figura No. 5 Diagrama de la clasificación fisiográfica aplicable al inventario de paisajes municipales para la acción y gestión ambiental. (Modificado de IGAC-CIAF 1992)

- **Provincia Fisiográfica:** Facilita el ordenamiento espacial del país en un segundo nivel (Escala 1:1.500.000), como “unidad morfológica con características de macrorelieve, macroclima y relaciones espaciales definidas. Ej: Cordillera Oriental, Depresión del Magdalena” (IGAC-CIAF).
- **Unidad Climática:** División de la Provincia en porciones de tierra con temperatura y humedad homogéneas, que se refleja en un componente bio-físico específico. En el trópico la altura sobre el nivel del mar es un buen indicador para la delimitación de las unidades. Con los datos de campo y una metodología definida (IDEAM; IGAC) se caracterizan las unidades por humedad y temperatura. Ej: Tierras frías semihúmedas.
- **Gran Paisaje:** “Gran porción de tierra con relaciones de parentesco de tipo genético, climático, litológico y topográfico” (IGAC-CIAF). Ej: Planicie lacustre (Sabana de Bogotá). En esta unidad se estudia el patrón de distribución de los paisajes.
- **Paisaje:** Es la porción sólida y definida de tierra con el nivel más alto de homogeneidad en sus componente bio-físicos. Su representación cartográfica municipal debe ser a escala 1:25.000. Es la materialización del complejo *-como tejido natural-* de ecosistemas municipales. Es la base natural que debe subsistir en el largo plazo de los POT.

d) Estudio de los contenidos del paisaje

Es el momento interdisciplinario del estudio. También es el momento de aprovechar todo el conocimiento naturaleza – ambiente existente en el municipio. Desde cada disciplina, se integra la información descriptiva-interpretativa de suelos, vegetación, Agua, Aire, fauna, uso, actividad humana, necesarios para la organización, acción y gestión ambiental. Es una actividad que debe liderar el municipio con el apoyo del SINA. Si bien, dicha información municipal, en Colombia, es insuficiente y subordinada a una producción jerárquica, la normatividad no impide que desde el municipio se promueva la producción gradual y selectiva (Escala 1:25.000 en áreas prioritarias) de la información necesaria. Periódicamente (según las vigencias) el POT, debe incorporar la nueva información para reorientar el proceso de evaluación.

e) Evaluación

Es un proceso participativo, en donde, a partir de la información existente, los actores de la organización ambiental local (aspecto que se detalla en siguiente capítulo del sistema organizacional) hacen un trabajo interdisciplinario y llegan a una concertación sobre las acciones ambientales rurales municipales, que deben guiar la acción del gobierno ambiental municipal. La evaluación debe ser periódica, según las vigencias del POT, para que permita reorientar las acciones ambientales en función de los resultados.

El presente estudio sugiere algunos elementos normativos y sistémicos para guiar el proceso de evaluación del suelo rural municipal (Componente de la Ley 388 de 1997, Art. 12-16) en tanto complejo de paisajes. Los elementos a considerar tienen en cuenta la función del paisaje rural, exposición a amenazas y riesgos, competencias administrativas y acciones ambientales normativas.

- **Función del paisaje rural:** El paisaje como ecosistema tiene 4 funciones básicas: Según Zonneveld (1995:91-92) son Producción, información, regulación y soporte. A estas funciones, se propone agregar otra, la gestión, presente en las otras 4. Estas funciones no se conciben como separadas, sino que interactúan en el ecosistema.

En la perspectiva del paisaje como unidad concreta de los ecosistemas municipales, la función de producción, representa para los humanos y otros seres vivos, la fuente de fibras, alimentos, agua, oxígeno y materiales, necesarios para la supervivencia y bienestar. En la función de información, el paisaje es objeto de estudio y fuente de conocimiento. La función de regulación, reconoce en el paisaje su capacidad para autosostenerse y proteger a los humanos contra los efectos que atentan contra su supervivencia. Como función de soporte, el paisaje es teatro de vida, casa de la cultura y abrigo del patrimonio ecológico municipal. Por último, la función de gestión, propone al paisaje municipal como una unidad relativamente homogénea de la superficie terrestre, sobre la cual se realizan las acciones organizadas de manejo y seguimiento ambiental para diferentes propósitos (*La Figura No.7 ilustra el proceso de gestión bajo las funciones Beerianas de la organización ambiental*).

Para efectos prácticos, las anteriores funciones se pueden agrupar en términos del componente rural de la Ley 388 de 1997 arts. 12-16, así:

Conservación, protección y recuperación de la naturaleza y el ambiente: La conservación se refiere a la intervención humana controlada; la protección no admite intervención humana, y la recuperación admite la intervención para volver el paisaje a su estado inicial de climax. El paisaje lo debemos guardar como la casa de todos los seres vivos. Es el escenario de la biodiversidad.

Provisión de servicios (Públicos): Es la función social y ecológica del paisaje para el aprovisionamiento de necesidades humanas ambientales: Agua, aire (oxígeno), recreación (Lúdica), habitación, infraestructura, información (escenario para la investigación y gestión).

Producción agropecuaria, forestal, minera: Es el paisaje como recurso económico para la provisión de alimentos, fibras y otras actividades económicas.

- **Exposición a amenazas y riesgos:** La amenaza se refiere a la ocurrencia de fenómenos que pueden afectar negativamente la naturaleza – ambiente, como vulcanismo, inundaciones, erosión geológica o antrópica, deforestación. El riesgo tiene que ver con grado del daño que se podría causar a los componentes biofísicos del paisaje. Ej: Un paisaje con un bosque natural (relicto) tiene un riesgo alto de desaparecer por la amenaza antrópica de la deforestación.

- **Competencias administrativas:** El paisaje natural está sometido a una incesante conquista antrópica; que se revela como una urdimbre de límites administrativos producto de la costumbre o de la normatividad territorial. Estas unidades se deben tener en cuenta para la acción ambiental normativa. Al momento, son las siguientes: La División

administrativa del municipio en Corregimientos y Veredas; los paisajes intermunicipales (que comparten límites municipales); tierras del sistema nacional de áreas naturales protegidas; tierras de propiedad colectiva de comunidades negras Ley 70 de 1993 Arts. 4-46; Resguardos y Reservas Indígenas, Ecosistemas Estratégicos (Minambiente, Decreto 1753 de 1994).

- **Acción ambiental normativa:** Son las acciones rurales encaminadas a la conservación de la naturaleza y el ambiente para garantizar el bienestar individual y colectivo de la población municipal. Acciones que deben ser acordes con los principios ambientales de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario (Ley 99 de 1993 Art.63); además, consecuentes con el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Se propone agrupar las acciones adaptándolas a las funciones del Modelo de Sistema Viable de S. Beer, con el apoyo de la normatividad ambiental (ver Cap. 3.1), así: Dirección, Innovación, Coordinación, Control y Operación. Aunque cada acción se ubica en una función; en el logro efectivo interactúan las 5 funciones.

La acción ambiental normativa de **Dirección** corresponde a la definición y gobierno de los programas ambientales del municipio. Ejemplo, Provisión de Agua Potable. La acción de **Innovación** corresponde a la producción y aplicación de conocimiento ambiental. Ejemplo, estudio de la vegetación para mejorar el almacenamiento natural del agua; adopción de las recomendaciones de la evaluación de tierras del estudio de suelos. Las acciones de **Coordinación** buscan la concertación con la comunidad y las instituciones para mantener la unidad de la visión ambiental municipal. Ejemplo, la educación y divulgación ambiental sobre las fuentes de agua potable del municipio; conformar una Asociación de Municipios para el manejo del agua (Ley 136 de 1994 Arts.143-153). La acción de **Control** se encarga del cumplimiento de las normas. Ejemplo, vigilancia ambiental para proteger el deterioro de las fuentes de agua; control ciudadano mediante los instrumentos normativos, como son las Peticiones y las Audiencias Públicas (Ley 99 de 1993 Arts. 69-76). La acción de **Operación** corresponde al desarrollo de actividades para garantizar el logro efectivo de la acción ambiental rural. Ejemplos: Compra y expropiación de tierras para la provisión de agua (Ley 99 de 1993, Arts. 107-111); reforestación nativa; cultivos con prácticas conservacionistas.

- **Construcción de indicadores de gestión:** Para el seguimiento del desempeño efectivo de la acción ambiental se deben elaborar indicadores adecuados, de corto, mediano y largo plazo. Los indicadores deben reflejar periódicamente el resultado de la acción y así mismo, permitir la evaluación y reorientación del proceso. Ejemplo, caudal trimestral de agua en la toma (aducción) del acueducto veredal o municipal.

f) Leyenda Final y Mapa (Ver Tabla No. 2)

La Leyenda de paisajes para la acción y gestión ambiental municipal, es una síntesis de los pasos del inventario y de los contenidos. El mapa de paisajes municipales para la acción y gestión ambiental debe presentar los contenidos temáticos (Paisajes) y básicos (altimetría, hidrografía, límites veredales, infraestructura, toponimia) a escala 1:25.000, con la simbología respectiva. Para fines de difusión el mapa se puede presentar a una escala más

pequeña (1:50.000 a 1:100.000)

g) Base digital de datos georeferenciados

A partir de los atributos de los paisajes y del mapa de los paisajes, se elabora una base digital de datos georeferenciados. Esta base es parte integral del sistema georeferenciado de información ambiental del municipio, y se articula al sistema de información nacional. El sistema de información geográfica (Sig) es un amplificador de variedad en todo el sistema; es el medio para el tránsito y manejo de la información geográfica ambiental a través de toda la organización y cumple la función primordial de consolidar la memoria institucional ambiental del municipio. De otra parte, el manejo electrónico de los datos, en la metodología sistémica, es un potenciador de variedad; como tal, en el contexto tecnológico actual, el lenguaje digital de la información aparece como la nueva gramática para la comunicación y control organizacional.

h) Aprobación Social

El inventario debe ser aceptado y aprobado por la comunidad, el gobierno y las autoridades ambientales competentes de nivel superior. En todo caso, el inventario es parte integral del POT y está sometido al control ciudadano previsto en la normatividad (Aspecto detallado en el capítulo 3.1 del sistema normativo).

i) Memoria

Es la documentación de los productos del inventario. Este documento ambiental forma parte de la *memoria institucional* y debe trascender, en el largo plazo, por los diferentes gobiernos ambientales del municipio.

j) Difusión y seguimiento ciudadano

Los resultados del inventario deben ser ampliamente conocidos por todos los sectores de la comunidad municipal. Debe fortalecer el paso del saber ambiental a la creación de una cultura ambiental compartida. La ciudadanía puede ejercer control de las acciones ambientales mediante los instrumentos normativos, como son las Peticiones y las Audiencias Públicas (Ley 99 de 1993 Arts. 69-76); la Consulta Popular (Ley 136 de 1994 Art.33).

Finalmente, todas las actividades descritas para la elaboración e interpretación ambiental del paisaje rural, se deberían tomar como una guía conceptual, cuya práctica permanente conduciría a la incorporación efectiva del sistema naturaleza-ambiente en la organización y gestión ambiental municipal.

En el siguiente capítulo, el estudio integra los elementos expuestos tanto en el sistema normativo como en el de naturaleza-ambiente con el instrumental del Modelo del Sistema Viable de S. Beer (1985), para indagar sobre la existencia de una organización ambiental municipal viable y llegar a conclusiones y recomendaciones para su consolidación.

Tabla No. 2 LEYENDA MUNICIPAL DE PAISAJES (ECOSISTEMAS) PARA LA ACCION Y GESTION AMBIENTAL

1/2

FISIOGRAFIA MUNICIPAL			INTERPRETACIÓN INTERDISCIPLINARIA					
REGION NATURAL: Caribe, Andina, Pacífica, Amazonía, Orinoquía, Insular PROVINCIA FISIAGRÁFICA: Facilita el ordenamiento espacial del país en un segundo nivel (Escala 1:1.500.000), como "unidad morfológicas con características de macrorrelieve, macroclima y relaciones espaciales definidas. Ej: Cordillera Oriental, Depresión del Magdalena" (IGAC-CIAF).			CARACTERIZACION DE LOS COMPONENTES Estudios descriptivo - interpretativos					
UNIDAD CLIMATICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	Suelo	Vegetación	Agua	Aire - Luz	Fauna	Actividad humana
División de la Provincia en porciones de tierra con temperatura y humedad homogéneas, que se refleja en un componente bio-físico específico. En el trópico la altura sobre el nivel del mar es un buen indicador para la delimitación de las unidades. Con los datos de campo y una metodología definida (IDEAM; IGAC) se caracterizan las unidades por humedad y temperatura. Ej: Tierras frías semihúmedas.	"Gran porción de tierra con relaciones de parentesco de tipo genético, climático, litológico y topográfico" (IGAC-CIAF). Ej: Planicie lacustre (Sabana de Bogotá). En esta unidad se estudia el patrón de distribución de los paisajes.	Es la porción sólida y definida de tierra con el nivel más alto de homogeneidad en su componente bio-físicos. Su representación cartográfica municipal debe ser a escala 1:25.000. Es la materialización del complejo <i>-como tejido natural-</i> de ecosistemas municipales. Es la base natural que debe subsistir en el largo plazo de los POT.	Es el momento interdisciplinario del estudio. También es el momento de aprovechar todo el conocimiento naturaleza – ambiente existente en el municipio. Desde cada disciplina, con sus propios métodos, se integra la información de suelos, vegetación, Agua, Aire, fauna, uso, actividad humana necesarios para la organización, acción y gestión ambiental. Tener en cuenta los estudios en su totalidad, no como una relación parcial de sus contenidos					

Continúa...

INTERPRETACIÓN INTERDISCIPLINARIA

2/2

EVALUACIÓN

FUNCIÓN DEL PAISAJE RURAL 1 Conservación, Protección, Recuperación 2 Provisión de servicios 3 Producción (Ley 388 de 1997 Art. 12-16)			EXPOSICIÓN A AMENAZAS Y RIESGOS	COMPETENCIA ADMINISTRATIVA	ACCIÓN AMBIENTAL NORMATIVA Acciones rurales encaminadas a la conservación de la naturaleza y el ambiente para garantizar el bienestar individual y colectivo de la población municipal. Acordes con los principios ambientales de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario (Ley 99 de 1993 art.63); además, consecuentes con el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal.					SEGUIMIENTO INDICADORES
1	2	3			DIRECCIÓN	INNOVACIÓN	COORDINACIÓN	CONTROL	OPERACIÓN	
La conservación se refiere a la intervención humana controlada; la protección no admite intervención humana, y la recuperación admite la intervención para volver el paisaje a su estado inicial de climax. El paisaje lo debemos guardar como la casa de todos los seres vivos. Es el escenario de la biodiversidad	Es la función social y ecológica del paisaje para el aprovisionamiento de necesidades humanas ambientales: Agua, aire (oxígeno), recreación (Lúdica), habitación, infraestructura, información (escenario para la investigación y gestión).	Es el paisaje como recurso económico para la provisión de alimentos, fibras y otras actividades económicas.	La amenaza se refiere a la ocurrencia de fenómenos que pueden afectar negativamente la naturaleza – ambiente, como vulcanismo, inundaciones, erosión geológica o antrópica, deforestación. El riesgo tiene que ver con grado del daño que se podría causar a los componentes biofísicos del paisaje. Ej: Un paisaje con un bosque natural (relict) tiene un riesgo alto de desaparecer por la amenaza antrópica de la deforestación.	Estas unidades se deben tener en cuenta para la acción ambiental normativa. Al momento, son las siguientes: La División administrativa del municipio en Corregimientos y Veredas; los paisajes intermunicipales (que comparten límites municipales); Areas Naturales Protegidas (Ej: Sistema de Parques Nacionales Naturales); tierras de propiedad colectiva de comunidades negras Ley 70 de 1993 arts. 4-46; Resguardos y Reservas Indígenas, Ecosistemas Estratégicos (Minambiente, Decreto 1753 de 1994).	Corresponde a la definición y gobierno de los programas ambientales del municipio. Ejemplo, Provisión de Agua Potable.	Producción y aplicación de conocimiento ambiental. Ejemplo, estudio de la vegetación para mejorar el almacenamiento natural del agua; adopción de las recomendaciones de la evaluación de tierras del estudio de suelos.	Busca la concertación con la comunidad y las instituciones para mantener la unidad de la visión ambiental municipal. Ejemplo, la educación y divulgación ambiental sobre las fuentes de agua potable del municipio; conformar una Asociación de Municipios para el manejo del agua (Ley 136 de 1994 arts.143-153).	Se encarga del cumplimiento de las normas. Ejemplo, vigilancia ambiental para proteger el deterioro de las fuentes de agua; control ciudadano mediante los instrumentos normativos, como son las Peticiones y las Audiencias Públicas (Ley 99 de 1993 arts. 69-76)	Desarrollo de actividades para garantizar el logro efectivo de la acción ambiental rural. Ejemplo, Compra y expropiación de tierras para la provisión de agua (Ley 99 de 1993, arts. 107-111); reforestación nativa; cultivos con prácticas conservacionistas.	Para el seguimiento del desempeño efectivo de la acción ambiental se deben elaborar indicadores de gestión adecuados, de corto, mediano y largo plazo. Los indicadores deben reflejar periódicamente el resultado de la acción y así mismo, permitir la reorientación del proceso. Ejemplo, caudal trimestral de agua en la toma (aducción) del acueducto veredal o municipal.

3.3 El sistema organizacional

El estudio organizacional, bajo el enfoque sistémico, tiene como propósito confrontar las instituciones del Sistema Nacional Ambiental a través del Modelo del Sistema Viable de S. Beer (1985). Se quiere indagar la existencia de una organización ambiental municipal viable, del ámbito rural, que cumpla efectivamente las funciones de operación, coordinación, control, innovación y dirección. Por lo tanto, el sistema organizacional hace una integración del SINA y su normatividad con el sistema naturaleza-ambiente local y plantea un modelo Beeriano para aproximarse al estudio organizacional y dar conclusiones y recomendaciones que apoyen la consolidación de la organización ambiental municipal.

El capítulo presenta una caracterización breve del Modelo del Sistema Viable (MSV); luego aplica el instrumental, que empieza por la selección del Sistema en Foco (sistema recursivo en estudio) y la agrupación normativa y Beeriana de los componentes del SINA. Finaliza el capítulo, con la elaboración del modelo Beeriano de la organización ambiental municipal y la discusión de sus resultados.

A manera de justificación:

La organización ambiental de Colombia y su expresión institucional en el Sistema Nacional Ambiental – SINA-, es substancialmente compleja. No solo por el anidamiento y tejido de componentes e instituciones de diversa naturaleza, sino por su incidencia en toda la estructura organizacional del Estado. En efecto, el SINA, como lo define la Ley, es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de la Ley 99. Por lo tanto, le compete crear una cultura organizacional que facilite el funcionamiento armónico de todas las entidades creadas por la Ley: El Ministerio del Medio Ambiente, 5 institutos de investigación científica, 26 Corporaciones Autónomas Regionales, 8 Corporaciones para el Desarrollo Sostenible y 4 unidades para gestión ambiental en los grandes centros urbanos del país. Además, forman parte del SINA las entidades territoriales, las organizaciones comunitarias y no gubernamentales y las entidades privadas relacionadas con la problemática ambiental. (Ver Figura No. 3)

Dicha complejidad, soportan la decisión de aplicar una metodología organizacional que permita indagar sobre la estructura y el funcionamiento efectivo de tal organización. No es la pretensión de este ejercicio entrar en el detalle de la estructura superior, con el Ministerio del Medio Ambiente en el dosel; más bien, busca indagar en sus raíces la manera como la organización y gestión ambiental rural municipal (En adelante OAM), se estructura para cumplir la tarea normativa de procurar el derecho a un ambiente sano.

Se justifica, entonces, el uso de una metodología holista, que privilegie la condición de república unitaria del Estado Colombiano, la noción de democracia participativa, la descentralización administrativa y proporcione instrumentos para el estudio del control de la acción ambiental normativa local y la comunicación de información a través de toda la organización SINA. Estos rasgos institucionales se pueden encontrar en la propuesta del

Modelo del Sistema Viable de Stafford Beer (1985).

La pertinencia del enfoque sistémico para indagar sobre el comportamiento de las organizaciones, encuentra justificación en los estudios de L. R. Wiesner y E. Wills (1996), sobre las causas del apagón eléctrico en Colombia, año 1992, en este caso, en situaciones extremas de crisis. En efecto, los autores hacen una aplicación detallada del método Beeriano, para el análisis del sistema eléctrico colombiano, al momento del apagón y con el marco de la normatividad vigente. Con tal propósito plantean varias hipótesis alrededor de la dialéctica institucional de lo público/privado y de los intereses individual/colectivo. Sobre estas hipótesis, concluyen que en el momento del apagón, la aparente solidez del sistema eléctrico estaba debilitada por intereses económicos y regionales, que alejaban al sistema de su objetivo de proveer un servicio público efectivo y de hacerlo con un criterio de unidad nacional; un hecho que explica, desde la organización, la causa del apagón y no meramente por las circunstancias externas como el adverso régimen hidrológico global. Por razones obvias, los trabajos de Wiesner y Wills (1996) son una guía para la aplicación del modelo Beeriano al estudio de la organización ambiental colombiana (SINA), bajo las circunstancias que propone el presente ejercicio académico. Tal vez, la alternativa del pensamiento sistémico, para estudiar la organización ambiental municipal, tenga la oportunidad de prevenir un apagón ambiental en Colombia.

3.3.1 Características del Modelo del Sistema Viable de S. Beer

Stafford Beer (1972,1979,1985), en su estudio de las organizaciones, propone el Modelo del Sistema Viable –*En adelante MSV*– como una salida para entender las organizaciones complejas. Toma los principios cibernéticos de control (homeóstasis), comunicación y variedad (Ver cap.2.2) y los combina con el funcionamiento de un organismo de control como el cerebro humano. Con esta idea crea la “metáfora del cerebro”, y la sugiere como modelo para el estudio de toda clase de organizaciones.

Beer define la *variedad* como “una medida de la complejidad: El número de estados posibles de un sistema”. Considera el manejo de la variedad como una estrategia para lograr los objetivos. Para regular la organización, se puede optar por reducir la variedad del entorno en estudio o bien aumentar la variedad del sistema; la cuestión es encontrar el balance de dichas variedades (no propiamente en el centro), actividad que denomina Beer (1979) “Ingeniería de la variedad”. A manera de ejemplo; en un paisaje rural municipal dedicado a producir alimentos, cada cultivo requiere de diferentes prácticas para conservar el suelo; la organización puede aprovechar el estudio de suelos para reducir la variedad del paisaje y por otro lado podría investigar sobre los cultivos apropiados; finalmente, puede balancear las dos opciones logrando el mejor efecto de proteger el suelo.

El par comunicación/control Beeriano se refiere a mecanismos de autorregulación para el manejo de las organizaciones (“Negative Feedback”). En esencia, estos mecanismos de autocontrol le dan resistencia a la organización y la mantienen firme en sus metas definidas. El control también debería prever mecanismos para manejar situaciones futuras

que atenten contra la viabilidad del sistema (Esta característica la denomina Jackson "Feedforward"). En la *Figura No. 7* se puede observar como operaría la autorregulación en un sistema Beeriano de naturaleza ambiental. En el modelo, la provisión de agua potable del municipio debe ser suficiente y de buena calidad, para lo cual se emprende una acción ambiental, controlada por indicadores adecuados; en el diagrama se aprecia la ubicación de las funciones Beerianas que regulan el cumplimiento del objetivo.

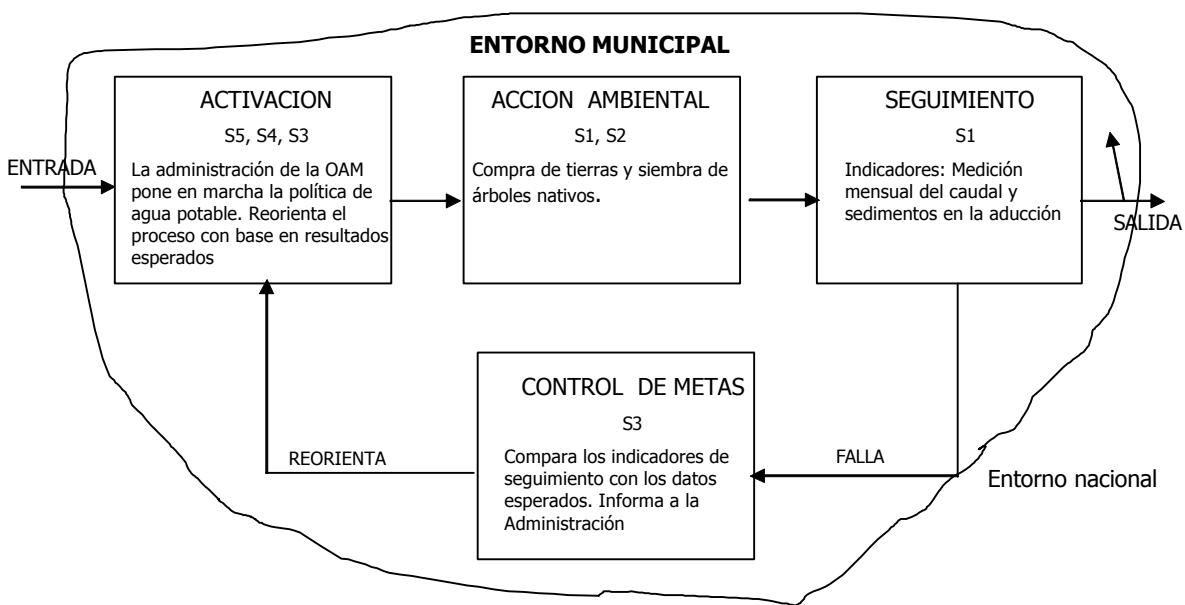


Figura No. 7 Esquema del funcionamiento homeostático (autoregulación) de la acción ambiental normativa, según el modelo Beeriano: Funciones S1 a S5. (A. Zuluaga/01, Adaptado de M. Jackson 1991)

La noción de organización de Beer, redefine la cibernética y trabaja el concepto del sistema viable. Considera la cibernética como "la ciencia de la organización efectiva", y sistema viable, todo aquel que puede existir independiente, en un ambiente dado. Reconociendo, de esta manera, la necesaria interacción de la organización con su entorno como una condición para la supervivencia. Al respecto, pone de ejemplo al ser humano, que necesita el oxígeno del aire (entorno) para su supervivencia; lo cual cuestiona la supuesta existencia autónoma. Para Beer, las organizaciones son cadenas sucesivas de sistemas viables, que existen autónomamente, pero que necesitan del entorno para mantener la coherencia

estructural del sistema. Esas cadenas se componen de recursiones viables. Una recursión es un sistema viable que “contiene todos los demás niveles de la cadena hacia abajo”.

En la idea de la metáfora del cerebro, Beer (1979,1985) afirma que una organización, de cualquier naturaleza, es viable si cumple con 5 funciones: Operación S1, Coordinación S2, Control S3, Innovación S4 y Dirección S5. Todas funcionan como una unidad, pero con tareas específicas.

La función de operación S1, se encarga de producir lo que hace la organización. Está en contacto directo con el ambiente exterior donde actúa la organización; debe absorber autónomamente gran parte de la variedad de este ambiente. Ejemplo; cada municipio, como operador ambiental del sistema nacional, absorbe autónomamente la variedad de su entorno para la acción y gestión ambiental.

La función de coordinación S2, se encarga de mantener la armonía total de la organización. Debe garantizar el flujo de información oportuno y rápido entre todas las funciones del sistema; para mantener la unidad. Ejemplo, la acción ambiental de la organización debe estar acorde con la normatividad vigente. En este caso, El Ministerio del Ambiente tiene una oficina coordinadora de nivel nacional encadenada a la coordinación local.

La función de control S3, se encarga de informar permanentemente a todo el sistema el estado de las metas frente a los resultados. Debe velar porque se cumplan las metas y se hagan los redireccionamientos necesarios. En esta tarea S3 mantiene relaciones tanto verticales como horizontales en la organización. Debe informar oportuna y rápidamente a las funciones superiores de innovación S4 y dirección S5 sobre el cumplimiento de las metas y velar por la correcta interpretación de las políticas en la función de operación S1; en forma horizontal recibe información de la función de coordinación S2 y luego la transmite hacia arriba y hacia abajo. Ejemplo, si la acción local sobre el agua potable no produce los resultados esperados, el control público (Procuraduría) y/o social (Veeduría) debe enterarse del hecho e informar a la dirección e innovación para buscar las soluciones y transmitir las a la operación S1. Para que el control sea efectivo, debe tener un acompañamiento externo (Ad hoc) S3* que le permita recibir información rápida, en cualquier momento y aun por fuera de la organización, sobre el cumplimiento de las políticas y metas. Tal es el caso del control externo que hacen las universidades a los logros de una política pública.

La función de innovación S4, se encarga de observar tanto el ambiente interno como externo de la organización. Provee a la dirección de la información adecuada para la toma de decisiones; en este sentido, debe aumentar o reducir la variedad del sistema, según las circunstancias, para disminuir la incertidumbre en la dirección²⁵. Por esta razón, S4 es el ámbito de investigación, nuevos desarrollos, relaciones con toda la organización, de validación de políticas y supervivencia futura de la organización. Se podría decir, en

²⁵ S. Beer (1979) hace claridad sobre estos términos. "Incertidumbre es una función de variedad. Variedad es una medida de posibles estados del sistema. Una decisión es una selección de uno de esos estados posibles." (BEER,S. 1979:212)

sentido figurado, que S4 es la sal que no deja corromper el sistema. Ejemplo; para conservar la biodiversidad local se requiere de investigación rigurosa con el concurso de la Institución pertinente del SINA y la promoción del compromiso individual y colectivo.

La función de dirección S5, se encarga de la dirección, formulación y puesta en marcha de las políticas de la organización; vela por la estabilidad en toda su estructura y representa la identidad local de la organización ambiental. Debe actuar en armonía con toda la organización, sobretodo con las recursiones superiores. Ejemplo: El Alcalde debe promover y ejecutar la compra de tierras para la provisión local de agua potable en armonía con las políticas del Ministerio del Ambiente y el Consejo Nacional Ambiental.

El estudio de la OAM sigue el método del MSV, desarrollado por S. Beer en su libro *“Diagnosing the Systems for Organizations”* (1985). Beer sugiere una secuencia de pasos, concernientes a: La escogencia de la cadena de sistemas (recursiones) a modelar; la selección de una recursión como sistema en foco (En adelante SF) y el estudio coherente de las cinco funciones del SF. Aspectos que se detallan en las siguientes secciones.

3.3.2 Selección del Sistema en Foco (SF). (Ver Figura No. 8)

Sugiere S. Beer (1985:1-17) que el sistema a modelar puede tener diversas aproximaciones para la escogencia de la cadena de recursiones. Seleccionar una u otra, depende de cual se ajusta mejor a los objetivos del estudio de la organización; como se mencionó antes, es una mirada conceptual a la estructura de la organización ambiental del municipio colombiano (Ver alcance del estudio, pag.2).

En la selección de la cadena de recursiones para estudiar la OAM prevalecen los siguientes rasgos: La noción de Colombia como Estado social de derecho, que se revela en un conjunto de sistemas para el cumplimiento de los principios, derechos y deberes constitucionales; el sistema nacional ambiental como un conjunto de organizaciones de diferente naturaleza, y el carácter territorial del modelo que da cuenta del ámbito municipal como el escenario fundamental de la organización ambiental. Con estos rasgos se propone una cadena de 4 recursiones para escoger el sistema en foco.

En la recursión R1, Colombia es un Estado social de derecho, que se revela como conjunto estructurado de sistemas, encargados de garantizar el cumplimiento de los principios, derechos y deberes constitucionales, entre ellos los ambientales. La recursión R2, toma el sistema nacional ambiental –SINA– donde se anida el municipio, manteniendo su carácter de entidad territorial fundamental del Estado, que cumple con tareas locales para el logro del objetivo nacional del SINA. La recursión R3 toma la organización ambiental municipal como el conjunto de organizaciones locales y regionales relacionadas con la acción y gestión ambiental local. La recursión R4 considera a las anteriores organizaciones como las encargadas de adelantar la tarea ambiental en el ámbito rural del municipio. Hacia abajo, cada organización continúa con la cadena incesante de sistemas.

Para Beer, el sistema en foco está en el centro de una tríada de recursiones, ciertamente viables. En el caso de la secuencia R2-R3-R4, se deduce que R2 contiene a todos los sistemas R3 y R4; igual sucede con R3, que contiene a R4. Lo cual significa, que la organización ambiental municipal es contenida por el SINA y a su vez es el continente de las organizaciones locales. En consecuencia, el SF en estudio es la *organización ambiental municipal en el ámbito rural (OAM-r)* (Ver Figuras No. 8 y No. 9)

En las relaciones del sistema en foco R3, se debe tener en cuenta que los principios ambientales de Coordinación, Concurrencia y Subsidiariedad facultan al municipio, tanto para buscar soporte, como para recibir delegaciones de cualquier recursión superior de la estructura ambiental. Como podría ser el caso del manejo municipal de un patrimonio natural específicamente local y un parque natural de jurisdicción nacional; en el primero, el municipio puede buscar soporte técnico para el manejo local y en el segundo, puede recibir algunas funciones por delegación del sistema de parques nacionales naturales.

Con la definición de la OAM-r como sistema en foco, en el siguiente paso, se especifican tanto la naturaleza de su producto como los objetivos que persigue.

SELECCIÓN DEL SISTEMA EN FOCO

Organización ambiental rural municipal

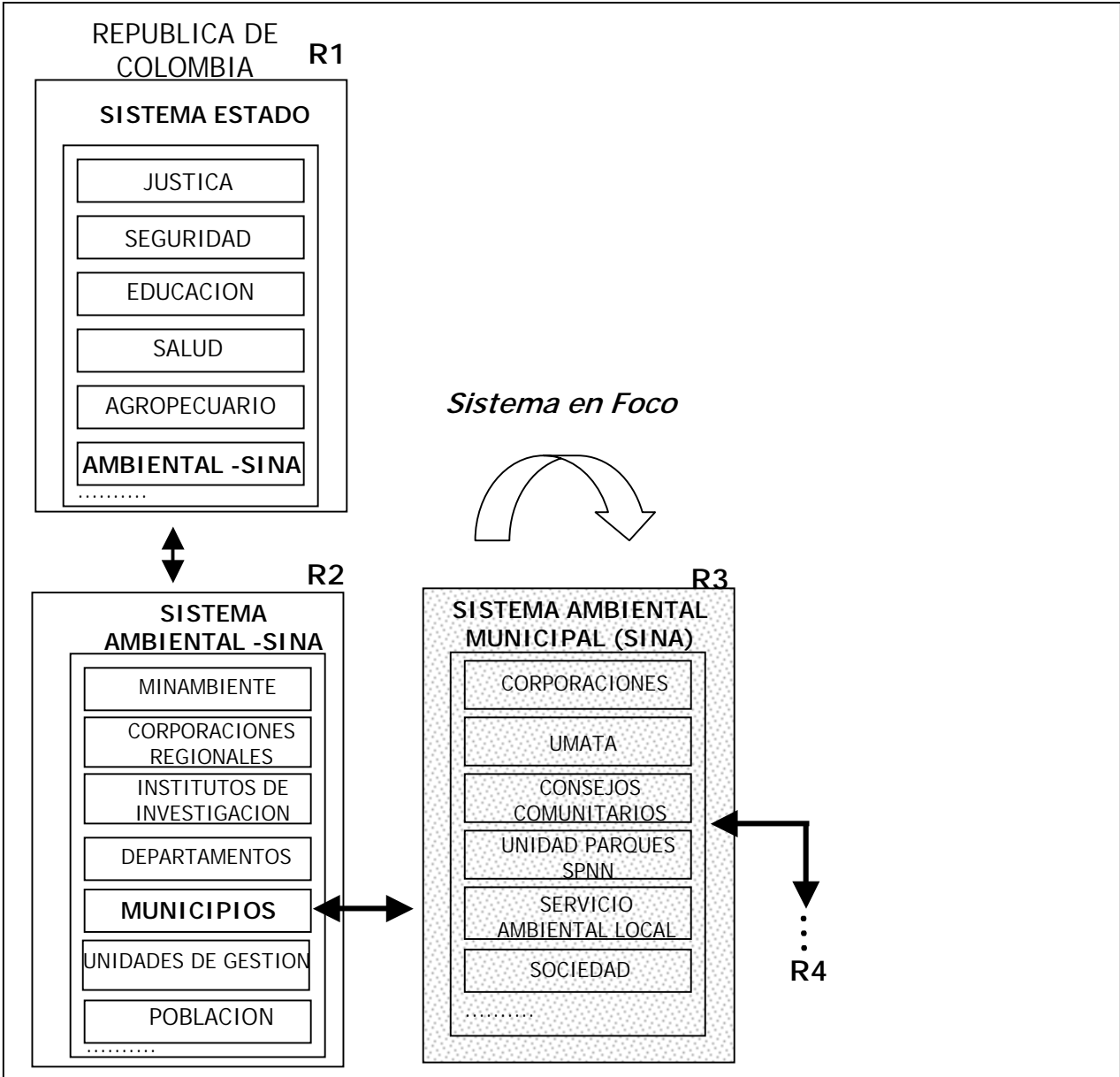


Figura No. 8 Recursiones (R1 a R4) de la aproximación sistémica al estudio de la organización y gestión ambiental rural municipal. Selección del Sistema en Foco (R3): Organización ambiental municipal. A. Zuluaga. /01 (Adaptado del Modelo del Sistema Viable de S. Beer).

UN ESQUEMA BEERIANO DEL SINA

Ubicación del Sistema en Foco

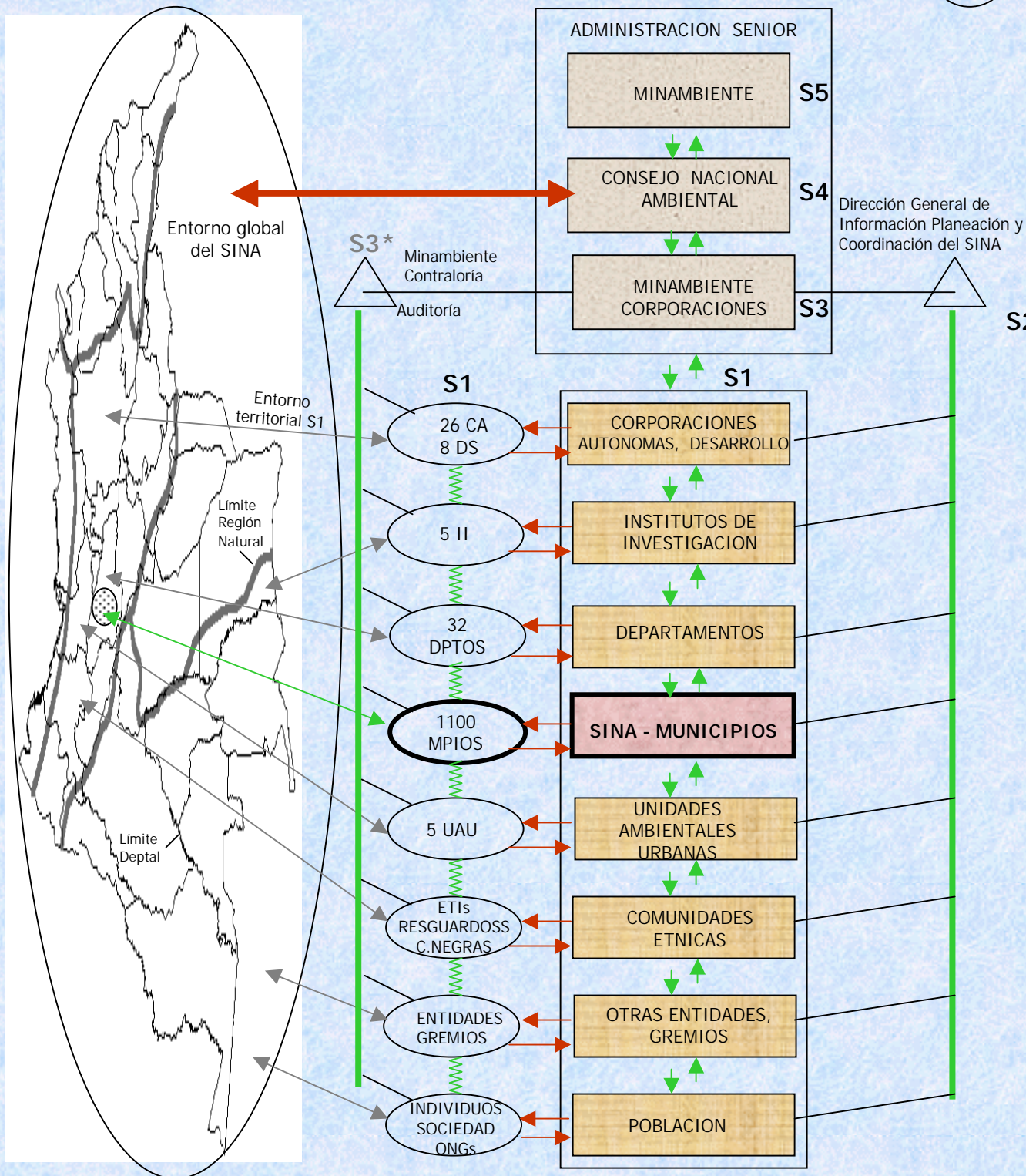


Figura No. 9 Aproximación organizacional del SINA, según el modelo Beeriano: S1 Operación; S2 Coordinación; S3 Control; S4 Innovación; S5 Dirección. (Trabajo académico de Grado. A. Zuluaga/01)

Selección del Sistema en Foco

Qué produce el Sistema en Foco

La primera oportunidad individual y social para encadenarse al Estado colombiano la constituye el Municipio. El municipio es al Estado como la familia es a la sociedad²⁶. Es el soporte que tiene el Estado para garantizar los derechos constitucionales de los ciudadanos bajo su territorio; en consecuencia, el municipio se debería apuntalar como el escenario fundamental para ejecutar la tarea ambiental. Entonces, el Sistema en Foco debe producir un ambiente sano para toda la población bajo su circunscripción, en coherencia con los principios ambientales nacionales.

En la perspectiva del discurso global (ver Capítulo 2, pag.16) y de la normatividad local, podría interpretarse el ambiente sano, como aquel que garantiza las condiciones de vida para las generaciones actuales de humanos y otros seres vivos (provisión de agua, aire, alimentos, fibras, habitat, recreación), sin comprometer las de las generaciones futuras. Es el propósito estudiar el Sistema en Foco, para buscar una contribución, que desde el municipio, consolide una organización ambiental viable, que apoye el cumplimiento de la obligación del Estado de garantizar el derecho a “gozar de un ambiente sano”, como derecho a la vida.

Objetivos del Sistema en Foco

La OAM, con el fin de producir un ambiente sano, particularmente en el ámbito rural, adelanta los siguientes objetivos generales:

- Procura el cumplimiento del imperativo constitucional y normativo de protección y conservación de la naturaleza y el ambiente en el ámbito rural municipal, como requisito necesario para la prosperidad individual y colectiva de la población.
- Debe actuar regulada por los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario del Sistema Nacional Ambiental.
- Debe controlar la acción ambiental sobre la base del Plan Nacional y Municipal de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Territorial y las demandas de la sociedad civil;
- Debe evaluar los resultados con el fin de reorientar la acción de la organización.
- Debe rendir cuentas al Sistema Nacional Ambiental.

A continuación, con los objetivos expuestos, el trabajo aborda el SF bajo las 5 funciones del MSV. El principal insumo lo constituye el estudio del sistema normativo, discutido en el capítulo 3.1, Tabla No. La normatividad se aprovecha para clasificar los componentes de

²⁶ Esta comparación se puede aprovechar para dar significado al juego de las autonomías locales frente a la unidad nacional. Miremos el caso de la familia y el sistema nacional de salud. Si la familia requiere de atención en su casa, el sistema debe acudir; lo mínimo al llegar es tocar la puerta, indagar los detalles familiares, y luego hacer la tarea. La familia se compromete a seguir el tratamiento y cuidar su salud. Así cada familia hasta alcanzar la sociedad en conjunto. En este proceso, ni el sistema ni la familia perdieron su autonomía; se mantuvo la unidad total del sistema. Igual debería suceder entre el SINA, los municipios y Estado.

la organización ambiental comprometidos en cada función Beeriana.

3.3.3 Estudio general de los componentes de la organización ambiental municipal, según la normatividad y las funciones beerianas del MSV (Tabla No. 3)

Es el propósito en esta sección, dar una mirada crítica a la estructura de la OAM, a través de las 5 funciones Beerianas. Aunque el estudio no plantea una hipótesis específica de investigación, si es posible involucrar dos hipótesis al momento de la discusión. La primera concierne a que la organización ambiental municipal se comporta como un sistema viable Beeriano. La segunda considera que el municipio no tiene la suficiente autonomía para ejercer un gobierno ambiental efectivo. La discusión se apoya inicialmente en dos insumos básicos: Una agrupación normativa de los componentes organizacionales y una aproximación Beeriana a la estructura del SINA. Luego, indaga sobre las 5 funciones y una síntesis a manera de conclusión.

3.3.3.1 Agrupación normativa de los componentes de la OAM-r (Tabla No. 3)

La crítica del arreglo de la organización ambiental municipal se dirige únicamente a la revisión de la normatividad básica seleccionada para este estudio. La sistematización de dicha normatividad, permite agrupar los componentes de la organización según la función Beeriana predominante de operación S1, coordinación S2, control S3, innovación S4 y dirección S5 (Ver Tabla No. 3). La clasificación adiciona un elemento sistémico, la variedad, que define Beer como “una medida de la complejidad: El número de estados posibles de un sistema”. Se trata de indagar los rasgos que amplifican o atenúan la variedad del sistema, y aprovechar este insumo para abordar tanto la Ley de Ashby que “sólo la variedad puede absorber variedad”, como el primer principio del modelo del sistema viable MSV, que afirma: “toda la variedad presente en el sistema (Administración, operación y entorno) tiende a igualarse” (BEER, 1985:35).

Es difícil anticipar todos los estados posibles de una organización compleja como la ambiental, sin embargo, el manejo adecuado de este balance de variedad en todo el sistema, le permite a la Administración tomar decisiones con el mínimo de variedad necesaria para acertar. En este punto, la agrupación Beeriana del conjunto de organizaciones que operan en el municipio, permite buscar en la trama de competencias el espacio de autonomía municipal suficiente para su gobierno ambiental.

Tabla No. 3 Agrupación general de componentes de la organización ambiental municipal, según la normatividad y las funciones del Modelo del Sistema Viable de S. Beer. (A.Zuluaga/01)

FUNCION BEERIANA	COMPONENTES DE LA ORGANIZACIÓN	NORMA	ACCION	VARIEDAD NECESARIA (Ley de Ashby)	
				Aumenta	Disminuye
S1 O P E R A C I O N	Corporaciones Autónomas Regionales y del Desarrollo Sostenible. Aunque son de orden nacional y regional, se asumen como parte de S1 para la acción local.	Ley 99 de 1993, art.23, 31 a 41. Decreto 1768 de 1994.	Apoyo en vigilancia ambiental y cumplimiento de normas. Pueden delegar al municipio la expedición de Licencias Ambientales. Administra reservas naturales, forestales, fáunicas, de caza y pesca, de interés nacional y regional; distritos de manejo integrado y distritos de conservación de suelos.	Vigilancia organizada sobre áreas extensas.	Focaliza la acción ambiental. Control normativo sobre áreas naturales específicas.
	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Aunque de orden nacional, se asume como parte de S1 para la acción local.	Ley 99 de 1993	Protege la diversidad biológica y física del territorio nacional. Administra áreas naturales protegidas.		Apoya el manejo de áreas específicas del territorio.
	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA	Ley 99 de 1993, art.65	Transfiere tecnología de manejo ambiental del municipio. Especialmente la incorporación de prácticas conservacionistas para la producción agropecuaria.		La atención directa, individual y colectiva, reduce notablemente la variedad del sistema rural
	Consejos Comunitarios de las Comunidades Negras	Ley 70 de 1993, art. 4 a 46	Acción ambiental en la propiedad colectiva.		Acción ambiental compartida en un territorio específico.
	Cabildos de los Resguardos Indígenas				
	Juntas Locales (Acción Comunal)	Ley 136 de 1994, arts. 117,119,131	La acción comunal puede operar en las veredas	Diversos enfoques para la acción local	La administración por veredas, reduce la variedad del sistema rural
	Proyecto Escolar de Educación Ambiental	Ley 99 de 1993, art.63; ley 115 de 1994, art.5; Decreto 1743 de 1994	Los centros educativos del municipio contribuyen a la difusión y consolidación de la visión y misión ambiental nacional, regional y local.	Promueve el pensamiento y la acción ambiental en las juventudes. Difusión en la comunidad	
	Servicio Militar Obligatorio en Educación Ambiental para Bachilleres	Ley 99 de 1993, art.102	Los bachilleres seleccionados podrían dedicarse a tareas de difusión y recolección de información, ejecución de prácticas ambientales, ej: la reforestación, vigilancia ambiental	Ambos servicios son amplificadores de la variedad externa de la OAM. Es una opción que vincula el sistema educativo y el militar a la operación ambiental.	Pueden asumir tareas específicas.
	Servicio Social Obligatorio para Bachilleres	Ley 115 de 1994, arts.66,97			

	Otras instituciones del Estado (Inviás, Minas y Energía,...)		Ejecutan obras de infraestructura en el territorio municipal.	Presión sobre el manejo de los ecosistemas.	Ejecutan obras específicas de impacto ambiental: Prevención, mitigación y compensación.
	Sociedad civil	Ley 99 de 1993, art.110	Administración de reservas naturales, de carácter privado, en el municipio.		Los propietarios atienden un área natural específica.
S2	Consejo Municipal Ambiental	Ley 99 de 1993,art.13; Decreto 1867 de 1994	Asegura la unidad municipal con el sistema nacional. Coordina todos los componentes S1 de la organización ambiental municipal.		Reduce la variedad organizacional en tanto encadena las instituciones, gremios, comunidad civil, juntas veredales.
	Consejo Territorial de Planeación Municipal	Ley 152 de 1994. Ley 388 de 1997, art.24	Da conceptos y recomendaciones al POT. Coordina la validación social. Mantiene la integridad ambiental del POT.	Reunión de saberes con diferentes enfoques.	Puede priorizar tanto los tiempos del plan como las acciones ambientales.
	Asociación de Municipios	Ley 136 de 1994, art. 143 a 153	Agrupar varios municipios, puede ser de diferentes departamentos, para atender acciones ambientales compartidas		Reduce la variedad del paisaje, al no tener en cuenta límites jurisdiccionales.
	Convenios Fronterizos	Ley 136 de 1994, art. 193			
	Corporaciones Autónomas Regionales y del Desarrollo Sostenible	Ley 99 de 1993, art.23, 33 a 41. Decreto 1768 de 1994	Coordinan metodologías de estudios ambientales. Métodos de recolección de datos.		Definen metodologías para la planificación y acción ambiental
	Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental	Ley 115 de 1994	Coordinación nacional del proyecto de educación ambiental escolar	Enfoque global y nacional de la acción ambiental	
S3	Personero Municipal	Ley 136 de 1994, arts. 168,178, Nral. 2,13,14,18 a 22	Defiende el interés colectivo. Defiende el patrimonio público e interpone la acción popular. Vigila la moral pública ambiental. Vela por los recursos presupuestales para la acción ambiental.	Punto de encuentro de diferentes intereses de la comunidad	Provee información a S4 y S5 sobre la marcha ambiental del municipio.
	Peticiones de Intervención y de Información	Ley 99 de 1993, arts. 69 a 76	Los ciudadanos pueden intervenir, revisar y exigir el cumplimiento del plan ambiental	Intervienen en validación del POT. Opción abierta al control ambiental por la población. El abuso puede generar crisis de autoridad.	Permite reorientar y/o priorizar la acción ambiental. El control se restringe a zonas específicas del municipio.
	Audiencias Públicas				
	Consulta Popular	Ley 136 de 1994, art.33	Los ciudadanos pueden intervenir en control de los cambios significativos en el uso del suelo.		
	Juntas Locales (Acción comunal veredal)	Ley 136 de 1994, arts. 117,119,131	Los ciudadanos pueden intervenir, revisar y exigir el cumplimiento del plan ambiental en su vereda		
	Consejos Comunitarios de las Comunidades Negras	Ley 70 de 1993, art. 4 a 46	Las comunidades son responsables del control ambiental en su territorio		
Cabildos de los Resguardos Indígenas					

	ONGs ambientales		Organizaciones civiles para la defensa y protección del patrimonio natural municipal	Diversos enfoques sobre manejo ambiental.	Asumen tareas con la comunidad.
	Defensoría del Pueblo	C.P. 1991, arts. 280 a 283	Asegura el conocimiento y ejercicio de los derechos ambientales por parte de la población	Opción ciudadana para exigir el derecho a un ambiente sano.	Encauza el control ciudadano.
	Concejo Municipal	Ley 136 de 1994, art.38	Ejerce control sobre los resultados del Plan de Desarrollo.		Puede reorientar la acción ambiental.
S4 I N N O V A C I O N	Consejo Municipal Ambiental	Ley 99 de 1993, art.13; Decreto 1867 de 1994	Mantiene relaciones con toda la institucionalidad ambiental. Propone cambios al proyecto ambiental, sugiere investigación y desarrollos.		Es un filtro permanente de la variedad de S1, S2 y S3 para reducir incertidumbre en la toma de decisiones de S5
	Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial	Decreto 879 de 1998, art.31	En municipios con población superior a 30.000 habitantes. Asesora al municipio en materia territorial. Propone ajustes y revisiones al POT.	Integra todos los saberes presentes en el municipio. Diversidad de enfoques.	Apoya el manejo de la variedad de S4 en la toma de decisiones ambientales S5
	Institutos de Investigación Científica: IDEAM, HUMBOLDT, NEWMAN, SINCHI, INVEMAR	Ley 99 de 1993, arts. 16 a 21	Apoyan a los municipios en la producción de conocimiento científico de sus ecosistemas y metodologías ambientales.	Opciones científicas para el manejo ambiental	Promueve investigación aplicada, para la solución de problemas ambientales.
	Sistema de Información Ambiental	Decreto 1277 de 1994	Produce y maneja la información ambiental municipal, coherente con el sistema nacional. Provee información a todos los sistemas S1 a S5. Mantiene la memoria institucional del municipio	Mucha información puede inundar de variedad a S4 y S5.	Contribuye al manejo de la variedad de S1 a S5. Principalmente la reduce al momento de las decisiones.
	Sistema nacional de investigación ambiental	Decreto 1600 de 1994	Apoyo en investigación por diversas organizaciones: Universidades, gremios de la producción, Instituciones Públicas, ONGs	Afronta la problemática ambiental municipal con diferentes enfoques.	Promueve investigación aplicada, para la solución de problemas ambientales
	S5 D I R E C C I O N	Alcaldía y Secretarías	Ley 136 de 1994, arts. 84,91; Ley 388 de 1997, art.24 Decreto 632 de 1994, art. 19	El Alcalde y las Secretarías respectivas forman el gobierno ambiental del municipio. Dirigen la organización ambiental de acuerdo con el POT y el Plan de Desarrollo municipales. Representan al municipio en los Consejos Directivos de las Corporaciones	Promueven la visión ambiental en el largo plazo.

3.3.3.2 Un esquema Beeriano del SINA (Ver Figura No. 9)

Con el fin de apoyar la discusión municipal, es conveniente dar una breve mirada a las recursiones superiores del sistema. Como tal, se presenta una aproximación general a un probable arreglo organizacional del SINA en la perspectiva del MSV.

En el esquema, es claro el papel del Ministerio del Medio Ambiente en la dirección S5; allí se pone en marcha tanto la política como la definición de la identidad ambiental de Colombia en el concierto global, regional y local. El Consejo Nacional Ambiental es la innovación S4; es el ámbito para la concertación de la unidad nacional y la validación de la política pública ambiental; es una representación de la pluralidad de las demandas sociales en lo ambiental y para la negociación de la autonomía local; allí concurren alrededor de 25 organizaciones, públicas, privadas y civiles, ente ellos un representante de la Federación de Municipios. La función de control S3 es diversa; la ejerce el Ministerio en lo nacional, las Corporaciones en lo regional y las Unidades de Gestión en los grandes centros urbanos. La abundante normatividad reduce la complejidad del entorno operativo, mientras que algunos instrumentos del SINA como el sistema de indicadores ambientales y el sistema de información, son un buen ejemplo de mecanismos de autocontrol (regulación) de la organización. Por otro lado, la Contraloría General de la República ejerce el control externo de la organización, es la auditoría del sistema S3*. De hecho, la Contraloría presenta al Congreso el informe anual sobre el estado ambiental de la República (C.P. art.268, nr.7).

La coordinación S2 la ejerce el Ministerio a través de la Dirección General de Información Planeación y Coordinación del SINA. En el modelo Beeriano estaría encargada de mantener la armonía en toda la operación ambiental, garantizar el flujo oportuno de información sobre todo el accionar de las políticas de la dirección de la organización. Finalmente, la operación S1 recae en toda la institucionalidad del SINA. Es una operación de gran complejidad (alta variedad) institucional, social y natural. Así, el ámbito de competencias jurídicas y territoriales es diferente para cada institución, se crea una tensión de autonomías; en lo natural el paisaje colombiano tiene alta variedad, lo cual implica diversidad de aproximaciones para su manejo, y en lo social, es evidente que las necesidades y demandas sociales varían localmente. Esta situación de alta variedad operativa S1, plantea un reto permanente a las demás funciones S2 a S5, que debe absorberla y mantener la integridad nacional del sistema.

Cualquier conclusión sobre el esquema Beeriano del SINA requiere de un estudio más riguroso. Esta breve revisión, permite apreciar una organización conceptualmente sólida. Están presentes las 5 funciones Beerianas que garantizan la supervivencia, o resistencia, de la organización. Sin embargo, la complejidad de la operación (proliferación de variedad) plantea una tensión permanente de competencias y autonomías territoriales que podría debilitar la estructura interna de la organización. Es el reto permanente del comando vertical de la organización balancear dicha variedad para mantener la visión unitaria del sistema, respetando la pluralidad del accionar local. Al respecto, en esta puja de autonomías, el sistema debería privilegiar la organización municipal en tanto es el sistema viable operativo más cercano a la población. En términos de Beer (1985: 102-105), la OAM

debe manejar un mínimo de variedad (Autonomía) que le permita tomar decisiones recurriendo a la instancia estrictamente necesaria, sin detrimento de la unidad nacional del sistema.

3.3.3.3 Estudio de las funciones Beerianas de la OAM-r (Ver Figura No. 10)

La figura No.10 ilustra el arreglo de la OAM en la perspectiva del Modelo del Sistema Viable de S. Beer. En una mirada general, se pueden distinguir las tres partes esenciales del Sistema en Foco: a) La Administración Senior S5, S4, y S3, es el centro directivo, de toma de decisiones, de control y filtro terminal de la variedad del sistema. b) La operación S1 que envuelve el conjunto de unidades (sistemas viables) encargadas de hacer el producto de la OAM, y c) El entorno administrativo y natural de la organización local, expresado como una cadena de paisajes naturales que subyace la trama de límites administrativos; así, hasta cubrir el entorno nacional.

La estructura también adquiere significado en sus dimensiones vertical y horizontal. El comando vertical, representado por flechas negras verticales en doble dirección; hacia abajo indican la intervención de S5 en toda la organización y hacia arriba revelan un proceso permanente de negociación de S1 con la Administración. En sentido horizontal, se ubican el entorno y las unidades operativas S1; por un lado son el ámbito donde prolifera la variedad del sistema, que se mueve hacia las funciones superiores, y por el otro, son capaces de absorber la variedad proveniente de la administración.

En ambas direcciones existe un proceso permanente de balance de variedad; la que produce el sistema horizontal, la absorbe el sistema vertical, dando cohesión al sistema (Axioma del cuarto principio Beeriano de las organizaciones²⁷). Al respecto, las unidades operativas son vigiladas periódicamente por una auditoría externa S3* (Línea gris vertical) que verifica el cumplimiento de las normas establecidas (Ej: presupuesto). Para que esta dinámica funcione, debe existir un mecanismo de autorregulación que corrija las desviaciones del sistema (Beer denomina las desviaciones como oscilaciones del sistema), esta función antioscillatoria le corresponde a la coordinación S2 (Línea gris vertical derecha), se mueve llevando y recogiendo información (o recursos) por toda la operación S1, previniendo un colapso del sistema.

Adicionalmente, el sistema debe tener la capacidad para transmitir la variedad y usar un lenguaje de codificación y decodificación para entender los mensajes; tales canales y lenguaje corresponden en el diagrama a las flechas grises horizontales; es decir, si la comunicación no funciona, tampoco funciona el balance de la variedad y el sistema se degrada. Por último, en cualquier momento el sistema puede sufrir emergencias inesperadas que amenacen su viabilidad; para contrarrestarlas, el sistema operativo

²⁷ Este axioma se refiere a que la suma de la variedad horizontal generada en la operación y en el entorno es igual a la suma de la variedad que absorben los canales verticales. Estos canales son: El que conduce las órdenes de la dirección, el que conduce la relación de la operación con la administración, el que conecta las unidades de operación, el que conecta la operación con su entorno, el que conecta los centro antioscillatorios de coordinación S2 y el que hace la función de auditoría S3* entre las unidades operativas (BEER, 1985:73-89).

debe tener la posibilidad de enviar alarmas directamente a la dirección sin ningún mecanismo previo (Fenómeno que denomina Beer, señales algedónicas). Tal es el caso de la comunicación directa del Alcalde con las comunidades.

La estructura anterior, permite abordar cada una de las funciones del sistema en foco e indagar sobre la estructura de la OAM-r desde la normatividad propuesta; anotando en algunos casos la manera como debería funcionar, sin confrontar lo que esté sucediendo en la cotidiana realidad.

- **Función de Operación S1**

Reúne el conjunto de organizaciones encargadas de hacer el producto ambiental local. En sentido amplio, procuran el derecho a un ambiente sano. A partir de la normatividad se puede deducir el carácter diverso de las organizaciones que concurren en la acción ambiental rural municipal. Territorialmente abarcan competencias desde la nación hasta la vereda; tienen cabida todas las instituciones del SINA y otras del Estado que están relacionadas; están presentes los gremios de la producción rural; y participan de la operación las comunidades, ONGs y la población. El accionar conjunto de esta diversidad genera un escenario S1 donde la proliferación de variedad es un fenómeno constante, poniendo en evidencia la gran variedad que debe manejar el comando vertical de la OAM para mantener su viabilidad. Sin embargo, la acción de cada organización puede producir el fenómeno contrario de atenuar variedad, debido a la focalización de su actividad.

Es necesario aclarar que aunque algunas organizaciones actúan en el orden nacional y regional, el modelo Beeriano asume que si atañen al orden local, en razón a que no pueden escapar a la circunscripción territorial del municipio. Es el caso de las Corporaciones y de la Unidad de Parques, que siendo de un orden superior, deben ejercer la función S1 de manera coordinada con la organización ambiental municipal. Esta disonancia en la estructura del modelo se podría resolver manteniendo dichas organizaciones como S1, pero dándoles una ubicación como parasistema en la perspectiva municipal y generando políticas armonizadas en las respectivas direcciones S5; con lo cual se preserva la unidad del modelo sin transgredir las competencias ambientales.

A continuación se presenta una revisión meramente normativa, sobre la tarea que adelanta tal diversidad de organizaciones, haciendo énfasis en el área rural del municipio.

Las Corporaciones Autónomas y del Desarrollo Sostenible: Administrativamente son de orden superior, se encargan de la administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas del sistema nacional y producción de instrumentos de control como las licencias ambientales. Su acción sobre áreas específicas del territorio municipal, reduce la variedad del sistema natural, favoreciendo el seguimiento y control efectivo sobre estas áreas. En general las Corporaciones se ven como entes vinculados a toda la operación ambiental rural del municipio, pero con énfasis en administración de áreas naturales específicas de carácter local, intermunicipal, regional y nacional.

MODELO DEL SISTEMA VIABLE BEERIANO DE LA ORGANIZACIÓN AMBIENTAL RURAL MUNICIPAL DEL SINA

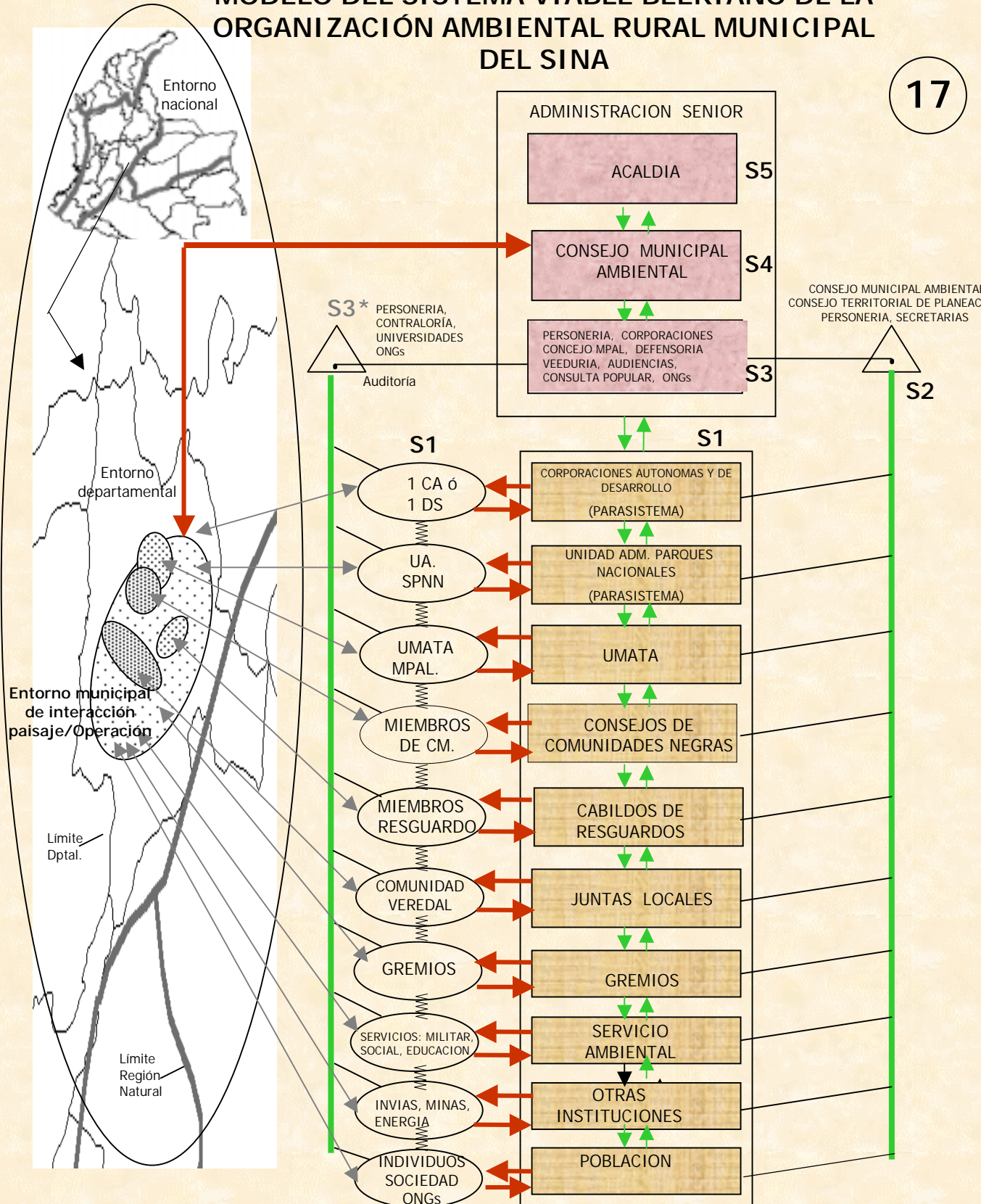


Figura No. 10 Organización ambiental rural municipal del SINA, según el Modelo del Sistema Viable de Stafford Beer. Funciones: S1 Operación; S2 Coordinación; S3 Control; S4 Innovación; S5 Dirección. (Trabajo

La Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales del Ministerio: Tiene jurisdicción nacional sobre las áreas de parques naturales. Está a cargo de la administración y operación de dichas áreas, en actividades como recreación, amortiguación, investigación, saneamiento de la propiedad y asentamiento de la población, relaciones comunitarias. Se deduce de estas actividades la estrecha interacción de la población municipal con estas áreas, lo cual pone en evidencia su directa vinculación con la operación ambiental. Es tarea de la Coordinación S2 atenuar el conflicto de autonomía territorial que se presenta con un área nacional, en apariencia sustraída del territorio municipal. Sin embargo, es una ventaja para la OAM tener una atención específica para las áreas naturales protegidas de su jurisdicción; se reduce la variedad del entorno natural.

Las Unidades Municipales de Asistencia Técnica – UMATA: Administrativamente dependen del municipio. Cumplen un papel esencial en la producción agropecuaria. Transfieren la tecnología proveniente del exterior de la OAM. Su acción la realizan en contacto directo con la población rural (productores); tienen la oportunidad de incluir en los paquetes tecnológicos las prácticas conservacionistas. Por su atención directa a la comunidad son un canal de comunicación entre la operación S1 y la coordinación S2.

La organización comunitaria en el entorno municipal comprende: Consejos de Comunidades Negras, Cabildos de Resguardos Indígenas y Juntas Locales de acción comunal veredal; constituyen lo que puede ser la base social de la operación ambiental. Como tal, son el nodo rural donde la identidad y el compromiso ambiental se reflejan en la acción ambiental cotidiana tanto individual como colectiva. Si bien las comunidades dan una visión fragmentada del territorio, lo que aumenta la variedad en la demanda de necesidades ambientales; también las comunidades organizadas son atenuadoras de la variedad del entorno dada su estrecha relación con unidades específicas del territorio; además, pueden enviar señales (algedónicas) a la administración senior, alertando sobre repentinas amenazas a la OAM-r.

La institucionalidad de Estado comprometida con la infraestructura, vial, eléctrica, turística, minera, etc., se vincula a la operación ambiental, en tanto sus obras involucran el manejo del impacto ambiental en el territorio municipal, cuya magnitud puede ser causa de conflictos sociales. La efectividad ambiental de esta operación requiere de una oportuna intervención de las funciones de coordinación S2 y control S3.

Los gremios de la producción (Ej: Cafetero, papero, panelero, ganadero, forestal, etc.) se vinculan a la operación ambiental municipal a través de sus programas de extensión rural, promoviendo prácticas de conservación y protección de la naturaleza en los paquetes tecnológicos. Sin embargo, se presenta aquí una presión de gran variedad sobre el aprovechamiento de la naturaleza y el ambiente; le corresponde al comando vertical de la OAM, en especial el control S3 absorber dicha variedad por medio de la normatividad y de estrategias de educación ambiental rural.

Existen otras opciones operativas en el municipio, que no se podrían catalogar

directamente como organizaciones, pero que indirectamente se vinculan a la acción ambiental a través de proyectos específicos de las instituciones del Estado. Estas opciones se podrían agrupar bajo el nombre de “servicio ambiental municipal”; todas recaen sobre el sistema educativo del municipio, particularmente el bachillerato; incluye el servicio militar obligatorio en educación ambiental, el servicio social obligatorio y el proyecto escolar de educación ambiental. Este grupo, es un multiplicador de variedad desde la Administración de la OAM. Puede adelantar diversas tareas: Educación para consolidar la visión ambiental del municipio, vigilancia ambiental, turismo ecológico, reforestación en cuencas de acueductos, recolección de datos de fauna y flora.

La población en tanto individuo y sociedad, y sus manifestaciones civiles como las ONGs ambientales, forman parte de la operación cotidiana, inspirada en la práctica compartida de los valores, acuerdos, transacciones y mitos que dan identidad a la visión ambiental del municipio.

- **Función de coordinación S2**

Tal proliferación de variedad horizontal, proveniente de la diversidad de operadores y de la variedad natural y administrativa del entorno, requiere de una Coordinación S2 que responda efectivamente a esta situación. Debe regular las relaciones entre la administración y la operación proporcionando una comunicación íntegra, clara y oportuna entre ellas. Debe absorber las oscilaciones y/o tensiones que sacuden permanentemente la estructura de la OAM, provocadas por la complejidad de las competencias y autonomías territoriales (Para Beer este es el centro antioscillatorio que produce una homeostasis entre S1 y la administración). Por ejemplo, Corporaciones y Parques obedecen a una coordinación nacional, mientras Umata, Consejos de comunidades y otros obedecen a la coordinación de la OAM. S2 debe armonizar esta situación. El ejercicio no permite identificar con claridad un responsable de función S2; más bien, se pueden señalar diversas instancias que pueden ejercer de alguna manera la coordinación ambiental en el municipio.

El Consejo Municipal Ambiental (CMA), es un canal de comunicación que puede mantener informado todo el sistema, incluyendo la coordinación nacional del SINA; a su vez puede armonizar todo el aparato operativo, en la medida que es el escenario donde participan todos los representantes de la OAM. Esta misma actividad, en ausencia del CMA, la podría realizar el Consejo Territorial de Planeación Municipal. En el caso que no esten conformados los anteriores consejos, el gobierno municipal, a través de alguna Secretaría o del el Personero, podrían realizar la coordinación. S2 encuentra en el Plan de Desarrollo, el POT y la guía del inventario de paisajes (según la propuesta del sistema naturaleza – ambiente) los instrumentos adecuados para la interpretación del diálogo en toda la OAM.

- **Función de Control S3**

Entre la autorregulación y el control coercitivo, una organización Beeriana privilegia el primero, como la forma más efectiva de procurar la supervivencia de la organización; al

segundo lo reconoce en tanto coadyuva a lograr el producto (Un ambiente sano) y mantener la estructura de la organización; tal es el caso de la abundante normatividad ambiental. En la OAM ambos controles están presentes y provienen de diversas fuentes.

El autocontrol social activa la regulación de la OAM con los mecanismos de participación ciudadana como Peticiones, Audiencias, Consultas, Juntas comunitarias y ONGs. Es una ventaja que S3 disponga de varias opciones desde la sociedad para ejercer control sobre las metas de la OAM y para aumentar la capacidad de transmitir rápidamente señales de alerta a la Administración; su efectividad depende de cómo la cultura ambiental adopte dichas opciones. Un buen ejemplo de autocontrol en el sistema natural lo constituye la puesta en marcha del sistema de indicadores ambientales. Estos permiten un seguimiento del logro de una acción ambiental, así como alertar a la OAM para hacer los cambios necesarios. Las Corporaciones ejercen un control normativo sobre toda la OAM; especialmente interviene en el control de las áreas naturales protegidas, tanto nacionales como locales.

El gobierno municipal interviene de manera central en el control de la OAM. La Personería se identifica como el principal actor del control integral de la organización. Interpone la acción popular (Como Defensor del Pueblo), vigila la moral pública ambiental, vela por los recursos presupuestales, informa oportunamente a S4 sobre el cumplimiento de los objetivos de la OAM (Le transmite la variedad de S1).

El control externo S3* lo ejercen la Contraloría de la República y la Personería Municipal. Ambos auditan periódicamente el gasto social ambiental. La Personería ejerce control sobre el uso de maquinaria, equipos y recursos de la OAM. La Administración recibe los reportes del proceso de auditoría. Otros organismos pueden participar en el control S3*. Es el caso del Concejo Municipal que controla y reorienta la acción ambiental con base en los objetivos propuestos en el Plan y el POT; o la intervención de las universidades que pueden ser contratadas para evaluar la efectividad o el impacto de la acción ambiental.

- **Función de Innovación S4**

La innovación S4 se ubica en El Consejo Municipal Ambiental (CMA). Es el ámbito que debe soportar el desarrollo integral del proyecto ambiental del municipio, dándole continuidad en el tiempo y proponiendo con rapidez las adaptaciones y cambios necesarios para la supervivencia de la OAM. Es un espacio abierto a toda la institucionalidad y comunidad ambiental involucrada en el municipio; allí se realiza la concertación desde la vereda, las asociaciones y convenios fronterizos de municipios, la región, el departamento y la nación (La ley permite que los miembros del CMA permanezcan más de un período de gobierno, para garantizar la continuidad de los proyectos).

S4 debe filtrar la variedad que transmite S3 y S3*, generada por el incumplimiento de las metas ambientales o el mal uso de los recursos asignados. Debe balancear esta variedad, de tal forma que apoye la toma de decisiones acertadas por parte de la dirección S5, entregándole la mínima incertidumbre necesaria. En esta tarea, al CMA lo acompaña el

Consejo Consultivo de OT, que le sirve de amplificador de variedad, en tanto ofrece nuevas alternativas para controlar y guiar la OAM.

En el entorno del CMA se ubican otras opciones nacionales que tienen competencias en el municipio y apoyan la investigación científica local. S4 tiene la oportunidad de buscar soluciones a problemas locales con el apoyo de los Institutos de Investigación Científica (Ideam, Humboldt, Newman, Sinchi, Invemar) y el Sistema Nacional de Investigación Ambiental, que vincula localmente las universidades, gremios, ONGs. Otra opción que apoya toda la OAM es el Sistema de Información Ambiental tanto nacional como municipal. Este se encarga de proporcionar la información necesaria para la toma de decisiones en todo el sistema y permite consolidar la memoria ambiental del municipio, como herramienta útil para el seguimiento continuo de la acción ambiental.

- **Función de dirección S5**

La función de dirección S5 le corresponde al gobierno ambiental del municipio en cabeza del Alcalde del período correspondiente (3 años). El Alcalde debe poner en marcha las políticas ambientales en concordancia con el Plan de Desarrollo Municipal de su gobierno y el POT. Al respecto, debe promover en todo el sistema, nacional y local, la identidad de la cultura ambiental de su municipio. En la toma de decisiones, debe absorber la última variedad del comando vertical de la OAM, proveniente de S4; a su vez debe generar hacia abajo la variedad suficiente para mantener la marcha de la OAM. El Alcalde tiene flexibilidad para moverse por toda la organización sin perjuicio de las otras funciones, pero sobretodo debe mantener una comunicación directa con la operación S1 para recibir rápidamente las señales de hechos inesperados que afectan la estabilidad de la OAM. En esta labor lo deben acompañar el Personero y las secretarías pertinentes.

El Alcalde no sólo representa la OAM en la negociación de recursos y políticas con las instancias superiores de la organización nacional, sino que debe rendir cuentas sobre el estado ambiental del municipio ante la comunidad local y los controles S3 y S3* del comando vertical superior de toda la organización.

3.3.3.4 Conclusiones al estudio de las funciones Beerianas de la OAM

En el ejercicio anterior se trató de elaborar un modelo Beeriano que permitiera indagar sobre la existencia municipal de una organización viable capaz de adelantar la tarea ambiental local, manteniendo la unidad del sistema nacional, respetando la autonomía y diversidad locales. El hecho de encontrar las 5 funciones Beerianas en la OAM, permite sacar algunas conclusiones acerca de su estructura, su viabilidad y las implicaciones en el logro de sus objetivos locales en coherencia con los nacionales del SINA.

El estudio formula como guía de la discusión dos hipótesis. La primera tiene que ver con la

viabilidad de la tarea ambiental desde los municipios, y la segunda con la dificultad de hacerla por la interferencia perversa de las autonomías territoriales. A partir del enfoque Beeriano se llega a las siguientes conclusiones:

. Una apreciación central de la búsqueda Beeriana, es la de reconocer que la estructura del SINA se encuentra inmersa en la abundante y compleja trama de organizaciones de la vida ambiental del municipio. Estos rasgos revelan que normativamente sí existen en los municipios los fundamentos de una organización ambiental Beeriana. Al respecto, las funciones S1 y S3, S3* y S5 se pueden asumir como claramente definidas por la normatividad. Lo que no sucede con S2 y S4. La coordinación S2 no tiene una delegación específica y más bien parece diluída entre los componentes de la Administración, no sólo local sino nacional. La innovación S4, aunque se ubica en el Consejo Municipal Ambiental, su accionar se ve amenazado por la diversidad de participantes y la enorme variedad que debe absorber, para dar apoyo efectivo a S1. Además, requiere de una coordinación definida que le ayude a mantener la unidad local y nacional del sistema. La debilidad de estas dos funciones, deja ver una propensión de la OAM a esperar que todo lo hagan desde arriba, perdiendo la oportunidad de tener (negociar) la autonomía Beeriana²⁸ necesaria para atender las demandas ambientales de la comunidad local. Esta última situación, fortalece la visión de que la provisión del derecho a un ambiente sano empieza a edificarse desde el municipio, con la orientación y apoyo de las instancias superiores.

. Como corolario de la conclusión anterior y siendo el municipio uno de los operadores de la siguiente recursión superior del SINA, se podría pensar que su autonomía administrativa ambiental es escasa; en la práctica, la OAM es un observador de la acción superior que se limita a recibir algunas delegaciones. Si bien, esta afirmación puede resultar cierta bajo el concepto de autonomía local como un juego de poder político y territorial; la búsqueda Beeriana demuestra, por un lado, que la normatividad compromete seriamente al municipio en la tarea ambiental, y por el otro contrapone una salida hacia la autonomía basada en el manejo de la incertidumbre, que respeta la unidad del sistema y privilegia la diversidad local de las demandas ambientales. El Consejo Municipal Ambiental es el ámbito propicio, donde debe residir la autonomía Beeriana; por lo tanto puede ser la solución que armonice el conflicto local con las autonomías territoriales y políticas. En este hecho radica la necesidad de fortalecer el CMA, en tanto escenario para encadenar el compromiso local con el regional y nacional.

. En la tarea ambiental local está presente una confrontación permanente entre dos sistemas viables de diferente carácter. Uno político – administrativo, del cual el Estado deviene su orden territorial municipal y otro natural que reconoce al municipio como una cadena de paisajes (ecosistemas) enlazados hasta conformar la nación. En la perspectiva Beeriana estos sistemas no serían irreconciliables ni subordinados. En efecto, entre los dos existe una organización viable que tiende el puente para armonizar las relaciones en que los límites naturales trascienden o superponen los administrativos. Bajo estas condiciones, la OAM promueve la autonomía (Beeriana) local, pero sin prescindir de la interacción, no

²⁸ La autonomía Beeriana concierne con la variedad mínima necesaria para la toma de decisiones por la dirección. En este caso, por el gobierno ambiental local. Se reconoce aquí la organización como sistema y por ende su carácter total (Unidad nacional del SINA).

sólo con el entorno natural sino con el intermunicipal, regional o nacional, lo cual es un requisito para garantizar su supervivencia²⁹. Este es el trabajo que deben adelantar la coordinación S2 y la innovación S4.

En resumen, pensar la tarea ambiental de la república, apuntalada en un fuerte compromiso de su entidad territorial fundamental, el municipio, es un propósito que pasa por consolidar una organización ambiental municipal, que tenga en cuenta el enfoque sistémico Beeriano y que actúe como una recursión viable del SINA. Para tal efecto, se presenta a continuación una Tabla resumen, enfatizando las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades, que desde el enfoque Beeriano, dan una mirada a la conformación de la OAM (*Ver Tabla No.4*)

²⁹ Recuérdese el ejemplo del ser humano, que a pesar de ser autónomo, necesita del oxígeno del entorno para la supervivencia.

Tabla No. 4 Cualidades de la Organización Ambiental Municipal Rural (OAM-r), desde el enfoque Beeriano. (Trabajo de Grado Azr/01)

FUNCION BEERIANA	DEBILIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
OPERACIÓN S1	Muchos actores y diversidad de competencias territoriales. Requiere una intensa coordinación para armonizar su accionar. Información sobre la naturaleza-ambiente es insuficiente y subordinada a una producción jerárquica.	Muchas posibilidades para ejecutar la tarea ambiental rural. El paisaje (ecosistema) es una unidad de encuentro para todos los operadores; facilita la unidad nacional ambiental.	Concentración de tareas en las recursiones superiores del SINA. Genera pérdida de compromiso local y paternalismo institucional.	Aumenta la capacidad para la operación ambiental. Integra la visión ambiental municipal a la nacional. Promueve sinergia con la comunidad local.
COORDINACIÓN S2	No hay un responsable directo. Es una actividad asumida por varios componentes o por el gobierno de turno; se diluye el compromiso.	Se genera una comunicación cotidiana entre la operación y la administración	Su ausencia o falta de definición rompe la unidad nacional del sistema y degrada la sinergia de la operación.	Una coordinación con responsabilidad definida, le daría solidez a la organización municipal. Contraresta las oscilaciones debidas al conflicto de competencias. Mejora la comunicación con la coordinación nacional.
CONTROL S3, S3*	Control compartido por diferentes instancias territoriales que diluye responsabilidades y genera Conflicto de intereses locales y nacionales. No hay cultura de regulación o autocontrol por objetivos; tampoco regulación por indicadores.	Mucho control social. Contacto directo del Personero con toda la administración y la comunidad.	Manejo centralizado de objetivos por la administración superior: Genera pérdida de compromiso local, confusión de objetivos a largo plazo y conflicto con los intereses locales.	El Personero puede encabezar el control ambiental local, con el apoyo de las instancias sociales. Fortalecer el control S3* con agentes externos como las universidades. Mantener el Inventario del patrimonio ambiental del municipio, para rendir cuentas de gobierno a gobierno.

INNOVACIÓN S4	Dificultad para asegurar la conformación y participación de todos los componentes de la organización en el Consejo Municipal Ambiental. Duplicidad de competencias con el Consejo de Planificación y el de OT. Prolifera la negociación de competencias.	El CMA es un espacio de concertación de intereses territoriales. La reelección de sus miembros favorece la continuidad del proyecto ambiental. Facilita la comunicación con las instancias superiores. Asesoría a la dirección S1.	La ausencia del CMA deteriora la unidad nacional del sistema y genera pérdida de compromiso local. La acción ambiental queda supeditada a las instancias superiores.	El Consejo Municipal Ambiental es el ámbito propicio, donde debe residir la autonomía Beeriana; por lo tanto puede ser la solución que armonice el conflicto local con las autonomías territoriales y políticas. Es el alma de OAM. Garantiza su supervivencia. Facilita la tarea ambiental con arraigo local y unidad nacional. Promueve la identidad cultural y la conformación de la memoria institucional ambiental.
DIRECCIÓN S5	Muchas funciones administrativas de otra índole. Período de gobierno corto para cumplir los objetivos ambientales. Privilegio de la visión política (poder) sobre la visión ambiental local.	El Alcalde representante al municipio ante el sistema nacional. Puede negociar lo local, conseguir recursos.	El manejo político genera pérdida de visión a mediano y largo plazo del proyecto ambiental local.	El Alcalde lidera la visión ambiental del municipio. Vincula la comunidad alrededor del proyecto ambiental.

4. CONCLUSION FINAL

Pensar la tarea ambiental del Estado, apuntalada en un fuerte compromiso de su entidad territorial fundamental, el municipio, es un propósito que requiere la consolidación de la organización ambiental municipal. El ejercicio académico, aquí denominado SOGA-rm, permitió elaborar una aproximación sistémica de carácter organizacional, normativo y ecosistémico, para indagar y consolidar la existencia municipal de una organización ambiental viable, que confronte la diversidad y multiplicidad local en materia ambiental, preserve la unidad del sistema nacional ambiental –SINA y garantice el derecho individual y colectivo a “gozar de un ambiente sano”, como derecho a la vida.

El alcance de los resultados del estudio, se enmarca dentro de los siguientes criterios:

- a) El derecho individual y colectivo de las personas a “gozar de un ambiente sano” (C.P. Atrs.79, 80). El estudio trata de dar significado a este derecho, a través de los principios ambientales de la normatividad colombiana, que tiene el referente del discurso global, particularmente, El Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común y La Cumbre para la Tierra de Río 1992 (Carta de la Tierra, Agenda 21, Nuestra Propia Agenda). Con esta perspectiva del discurso global y de normatividad local, podría interpretarse el ambiente sano, como aquel que garantiza las condiciones de vida para las generaciones actuales de humanos y otros seres vivos (provisión de agua, aire, alimentos, fibras, habitat, recreación), sin comprometer las de las generaciones futuras.
- b) El uso de modelos para elaborar una aproximación sistémica al estudio de la tarea ambiental local. Como tal, los modelos utilizados son instrumentos para construir una mirada, académica y conceptual, de los sistemas organizacional y natural. En el primer caso, el Modelo del Sistema Viable de S. Beer para estudiar la estructura de la organización ambiental, y en el segundo caso, el Modelo del Paisaje (ecosistémico) que reconoce y complementa los fundamentos del paisaje como sistema de I. Zonneveld y el método de análisis fisiográfico (Igac-Ciaf-Villota).
- c) Los modelos confrontan la realidad a través de la normatividad ambiental vigente. En este caso, la normatividad se entiende como el conjunto organizado de reglas concernientes a la naturaleza y el ambiente, que produce y regula el Sistema Nacional Ambiental – SINA. Dichas reglas, en el presente estudio, son el insumo para indagar, no sólo sobre la estructura organizacional y natural, sino, sobre el compromiso de los municipios en materia ambiental.
- d) El alcance práctico de la aproximación sistémica del estudio, se acerca a un aporte académico en la búsqueda de consolidar para Colombia una organización y gestión ambiental cimentada en el municipio, que preserve la unidad de la república, pero que reconozca la autonomía e innovación locales. Sin embargo, la propuesta sistémica para el estudio de la organización y gestión ambiental viable, se podría aplicar a los municipios colombianos en proceso de consolidación social y económica, de categorías

media e inferior (Según Ley 136 de 1994) y por fuera de grandes ecosistemas estratégicos. En el resto de municipios, el alcance es menor, dado que el instrumental sistémico del estudio no interpreta la dinámica de municipios con el carácter de capital metropolitana o ciudad región; como tampoco los ubicados en grandes ecosistemas como amazonía, orinoquía y chocó biogeográfico.

Con base en los criterios expuestos, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El estudio de la organización ambiental con el instrumental del Modelo del Sistema Viable (MSV) de Stafford Beer permitió descubrir en la estructura recursiva del SINA la conformación ambiental del municipio. En efecto, allí se encuentran inmersas las 5 funciones necesarias para que un sistema haga lo que tiene que hacer y sobreviva a las dificultades. Las funciones de operación, control y dirección están claramente definidas, en cambio, las de coordinación e innovación necesitan fortalecerse. Adicionalmente, la aplicación de dichas funciones Beerianas al estudio y agrupación de la normatividad y componentes de la organización ambiental, demostró ser una herramienta práctica para su balance y sistematización.

2. El Consejo Municipal Ambiental (CMA) es el responsable de la función de innovación S4. Es el ámbito que debe soportar el desarrollo integral del proyecto ambiental del municipio, dándole continuidad en el tiempo y proponiendo con rapidez las adaptaciones y cambios necesarios para la supervivencia de la Organización Ambiental Municipal (OAM). Es un espacio abierto a toda la institucionalidad y comunidad ambiental involucrada en el municipio; allí se realiza la concertación desde la vereda, las asociaciones y convenios fronterizos de municipios, la región, el departamento y la nación. En el CMA debe residir la autonomía Beeriana que privilegie el manejo de la incertidumbre y armonice el conflicto local con las autonomías territoriales y políticas.

3. El enfoque Beeriano ofrece una salida a la permanente confrontación entre el sistema político – administrativo y el sistema naturaleza – ambiente. En efecto, entre los dos existe una organización viable que tiende el puente para armonizar las relaciones en que los límites naturales trascienden o superponen los administrativos. Bajo estas condiciones, la OAM promueve la autonomía (Beeriana) local, pero sin prescindir de la interacción, no sólo con el entorno natural sino con el intermunicipal, regional o nacional, lo cual es un requisito para garantizar su supervivencia. Este es el trabajo que deben adelantar la coordinación S2 y la innovación S4.

4. La perspectiva Beeriana ofrece nuevos elementos para ver la interacción del sistema naturaleza - ambiente en una estructura ambiental viable. Para tal efecto, se sugiere una guía que reconoce y complementa los fundamentos teóricos del paisaje como sistema (I. Zonneveld 1995) y el análisis fisiográfico (IGAC-CIAF-Villota 1995), para conocer y mapear los ecosistemas municipales, en tanto representación natural del territorio que reduce la complejidad del entorno rural de la OAM. En efecto, la

mapificación del territorio como porciones naturales encadenadas local, regional y nacionalmente, por una parte, ordena el conocimiento para la toma de decisiones en la organización, y por la otra, focaliza la operación de la acción ambiental. Además, facilita la implementación de mecanismos de control, tanto normativos como de autorregulación natural de los ecosistemas. En tal sentido, se propone el concepto de acción ambiental normativa como las acciones rurales encaminadas a la conservación de la naturaleza y el ambiente para garantizar el bienestar individual y colectivo de la población municipal; reguladas por los principios ambientales de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario (Ley 99 de 1993 Art.63), y consecuentes con las políticas ambientales del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal.

5. Si bien, la información municipal sobre la naturaleza y el ambiente (Suelos, vegetación, agua, aire, biodiversidad) en Colombia, es insuficiente y subordinada a una producción jerárquica, la normatividad no impide que desde el municipio se promueva un trabajo *interdisciplinario*, que *defina* la distribución geográfica detallada y selectiva (Escala 1:25.000 en áreas prioritarias) de los paisajes e *integre* el conocimiento de sus componentes naturales; *orientado* a la acción y gestión ambiental; *regulado* por la normatividad y *aceptado* por la comunidad y el gobierno ambiental municipal. Sin embargo, el uso de información detallada sobre la naturaleza y el ambiente no es una condición de partida de la organización y gestión ambiental rural municipal; mas bien, la producción de dicha información debe ser una política permanente del Plan de Desarrollo y el POT municipal, con el apoyo del SINA para su ejecución. En consecuencia, la incorporación de la información al accionar ambiental del municipio, forma parte del proceso de seguimiento y reorientación de sus Planes en el corto, mediano y largo plazo.

6. La organización y gestión ambiental recibe y produce información substancialmente geográfica. Por esta razón, el trabajo reconoce el papel del sistema digital de información georeferenciada (Sig) en el SOGA-rm. El Sig es un amplificador de variedad en todo el sistema; es el medio para el tránsito y manejo de la información geográfica ambiental a través de toda la organización y cumple la función primordial de consolidar la memoria institucional ambiental del municipio. De otra parte, el manejo electrónico de los datos, en la metodología sistémica, es un potenciador de variedad; como tal, en el contexto tecnológico actual, el lenguaje digital de la información aparece como la nueva gramática para la comunicación y control organizacional.

7. A manera de reflexión final:

El correcto funcionamiento de la organización y gestión ambiental rural municipal en la perspectiva organizacional, normativa y ecosistémica del presente estudio, requiere de un “paisaje” ético ambiental que fundamente el código axiológico, cuya práctica edifique una cultura plausible frente a la naturaleza y el ambiente. En efecto, a través de la organización y gestión ambiental rural municipal se puede formar una conciencia ambiental - *práctica inconsciente de los valores ambientales* - apoyada en la interacción de una actitud honesta de los funcionarios públicos (Moral pública); la educación ambiental con arraigo local, y la acción basada en el compromiso por la naturaleza y el ambiente con sentido altruista, que aun

manteniendo la autonomía individual, respete la diversidad cultural y el interés colectivo.

La moral pública, según el autor Steven Kelman (1992:203-223), se refiere a la permanente actitud honesta de los funcionarios del gobierno por lograr una buena política pública. La elaboración constante de un significativo nivel de moral pública conducirá a la formulación y aplicación justa de las políticas ambientales. La práctica de la moral pública señala el camino para la aplicación correcta de las acciones ambientales por parte de la institucionalidad del estado y de sus funcionarios. Construirla es una tarea estructural de la sociedad, en la cual se incluyan la educación ambiental y la búsqueda de salidas al comportamiento racional y egoísta de los seres humanos.

La educación ambiental es una necesidad social que debe orientar y liderar el Estado a través del SINA. La educación debe enaltecer los principios y fomentar los valores ambientales, que formen una sociedad de individuos con actitudes altruistas, educados en el conocimiento ambiental de su localidad con una visión nacional y global. Por otra parte, es necesario un proyecto de alfabetización ambiental, a cargo del sistema educativo local, que corrija y mitigue los valores perversos en que puede caer la sociedad local, al creer en una naturaleza y tecnología omnipotentes. La educación ambiental puede tender el puente conciliador al dilema entre aprovechar el ecosistema para sostener el capital o cuidarlo para sostener la especie humana en el planeta.

La acción responsable basada en el compromiso con la naturaleza y el ambiente, también ofrece una salida al comportamiento racional, egoísta y maximizador del ser humano. Amartya Sen (1989:173-217), en la crítica que le hace a los fundamentos conductistas de la teoría económica, expone la necesidad de incluir el compromiso como parte del comportamiento, lo cual no implica negar la evaluación razonada como parte de la acción. Define el compromiso "en el sentido de que una persona escogerá un acto que en su opinión producirá un nivel de bienestar personal para él menor que otro también a su alcance" La práctica no intencional (inconsciente) de este comportamiento, llevaría al ser humano a actuar con criterios altruistas, preocupándose no solamente por su propio interés, sino por el de su contexto social, económico y ambiental.

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

▪ Sobre Normatividad ambiental

- DANE. 1995. *Información para la gente: Plan de Desarrollo del DANE 1995-1998*. Santafé de Bogotá.
- DECRETO LEY 2811 DE 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial No.34243 de 1975.
- DECRETO 622 DE 1977. Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo V del Decreto Ley 2811 de 1974, sobre el sistema de parques nacionales.
- DECRETO 1868 DE 1994. Por el cual se complementa la estructura orgánica del Ministerio del Medio Ambiente. Ley 99 de 1993.
- DECRETO 1867 DE 1994. Por el cual se reglamenta el Consejo Nacional Ambiental. Ley 99.art.13 de 1993.
- DECRETO 1933 DE 1994. Por el cual se reglamenta la transferencia del sector eléctrico. Ley 99.art.45 de 1993.
- DECRETO 1743 DE 1994. Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental. Diario Oficial. 1994.
- DECRETO 1753 DE 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. En Legislación Económica, No.1006. 1994.
- DECRETO 1277 DE 1994. Por el cual se organiza y establece el IDEAM. Art. 116 Ley 99 de 1993. Minambiente. 1994.
- DECRETO 1600 DE 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente el SINA en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental. Art. 4o. Ley 99 de 1993. Minambiente. 1994.
- DECRETO 1768 DE 1994. Relacionado con la reforma de las Corporaciones Autónomas Regionales. LEY 99 de 1993. Minambiente. 1994.
- DECRETO 632 DE 1994. Relacionado con la nueva estructura legal bajo la cual funcionará el SINA. Ley 99 de 1993. Minambiente. 1994.
- DECRETO 1603 DE 1994. Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación. Ley 99 de 1993. Minambiente. 1994.
- DECRETO 1339 DE 1994. Por el cual se reglamenta el porcentaje de impuesto predial. Ley 99 de 1993 art.44. Miambiente, 1994.
- DNP. 1994. *Política nacional ambiental. Salto Social: hacia el desarrollo humano sostenible*. Documento CONPES No.2750. Santafé de Bogotá.
- DNP. 1993. *Estratificación socioeconómica de áreas rurales*. Santafé de Bogotá.
- GACETA DEL CONGRESO. Ley 152 de 1994. Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. 1994.
- INDERENA. 1992. *Resumen de Prensa del Programa 21. Cumbre para la tierra. Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Bogotá.
- IGAC. COT. 1994. *Colombia hacia el milenio: Memorias del Taller sobre Ordenamiento Territorial, Autonomía y descentralización*. Procesos gráficos Ltda. Santafé de Bogotá.
- LATORRE EMILIO. 1987. *Municipio y medio ambiente: Guía para la planificación municipal*. Fondo Editorial Cerec. Santafé de Bogotá.
- LEY 60 de 1993. Ley de Competencias. En Legislación Económica No.984. 1993
- LEY 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente. En Legislación Económica No. 991. 1994
- LEY 136 de 1994. "Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. en Cuadernillo Legislativo No.7. 1994
- MINAMBIENTE. 1995. *El Alcalde y El Plan Ambiental: Guía para su elaboración*. Santafé de Bogotá.
- MINAMBIENTE, DNP. 1994. *Fundamentos del Sistema Nacional Ambiental*. Asesoría CIDER Uniandes. Santafé de Bogotá.
- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA - DNP. "El Salto Social". Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998.
- PROCOMUN. 1994. *Guía para la gestión municipal*. Giro Editores Ltda.Santafé de Bogotá.

RODRIGUEZ, B. MANUEL. 1994. *Medio ambiente y desarrollo: La Agenda de Río*. En Planeación y Desarrollo, Vol. XXV, No.1. DNP. Santafé de Bogotá.
UTRIA Rubén Darío. 1986. *La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. El medio ambiente en la planificación del desarrollo*. SCP. Bogotá. p.111-182.
VICEPRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. 1995. *Proyecto de Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial*. Santafé de Bogotá.

▪ **Sobre ecología del paisaje, evaluación de tierras, ordenamiento territorial, medio ambiente y políticas públicas:**

AMARTYA K. Sen. 1989. *Filosofía y teoría económica. Los tontos racionales: Una crítica a los fundamentos conductistas de la teoría económica*. P.p. 173-217.
ANDRADE Angela. 1994. *La zonificación ecológica: Base para el estudio integral del paisaje y la planificación del uso de las tierras*. SIG-PAF. Revista No.2 .Santafé de Bogotá. pp. 28-33.
ANDRADE A., GONZALEZ A. 1994. *Base de Datos para la Zonificación Ecológica: Una propuesta*".SIG-PAF. Revista No.5-6.Santafé de Bogotá. pp. 30-85
CARDENAS Juan C. 1995. *Descentralización y ambiente: construcción de capacidad municipal para la gestión ambiental local en Colombia*. En Nómadas, rev. F. U. Central, No.3. Santafé de Bogotá.
CORPOICA. 1995. *Modelo conceptual de agroecosistemas y ecosistemas. En Conferencia usuarios SIG del sector agropecuario*. Santafé de Bogotá.
CORTES, A. 1982. *Geografía de los suelos de Colombia*. UJTL. Bogotá.
FANDIÑO Martha. 1995. *Evaluación Ecológica*. Curso, Cider, Uniandes.
FAO. 1993. *Guidelines for Land Use Planning*. Rome.
FUNDACION SOCIAL. 1998. *Municipios y regiones de Colombia: Una mirada desde la sociedad civil*. Bogotá.
IGAC . 1985. *Zonificación Agroecológica de Colombia*. Bogotá.
_____. 2000. *Aplicación Metodológica al Ordenamiento Territorial. Esquema OT del municipio de Saboya (Boyacá)*. Informe en CD. Serie OT No.3, Bogotá.
KELMAN Steven. 1992. *La política pública en el Estado moderno*. Buenos Aires, Grupo Editor. Pp. 203-223.
MALAGON D., PULLIDO C., LLINAS R., CHAMORRO C., FERNANDEZ J. 1995. *Suelos de Colombia*. Publicación IGAC. Bogotá.
MINAMBIENTE. 1994. *Propuesta metodológica y términos de referencia para el estudio del Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental para la Sabana de Bogotá*. Santafé de Bogotá.
_____. 1996. *Consulta cartográfica sobre medio ambiente y ecosistemas estratégicos*. Dirección General Forestal y de Vida Silvestre. Ed. HEI, Bogotá.
MOLINA R. 1993. *El medio físico como elemento de ordenamiento espacial para el desarrollo regional*. Tesis de Maestría. Cider, Uniandes.
PNUD, BID. 1990. *Nuestra Propia Agenda. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y El Caribe*.
VILLOTA H. 2000. *Análisis integral de los atributos del paisaje en la zonificación ecológica*. Revista Perspectiva Geográfica No.4, año 2000. UPTC, IGAC, EPG. Tunja. Col. Pp. 115-130.
ZONNEVELD Isaak . 1995. *Land Ecology: An Introduction to Landscape Ecology as a base for Land Evaluation, Land Management and Conservation*. SPB Academic Publishing, Amsterdam. M.C. Escher/Cordon Art-Baarn - Holland.
_____. 1989. *Fundamental concept in the landscape ecology, and its application*. Vol.3 No.2.SPB Academic Publishing. The Hague. p 67-86.
_____. 1984. *Lectures on vegetation science*. ITC . 1984
_____. 1988. *Landscape Ecology and its Application. In landscape ecology and management*. M.R. Moss (Ed). Polyscience Publications Inc, Montreal ,Canada.

▪ **Sobre sistemas de información geográfica:**

ARONOFF Stan. 1989. *Geographic information systems: A management perspective*. WDL Publication. Ottawa.

CASASBUENAS Guillermo. 1991. *La información, requisito para la adecuada gestión municipal*. Rev. Realidad municipal No.14 Bogotá.

FEDERACAFE. 1994. *Base de datos geo-referenciados de la zona cafetera*. Gerencia Técnica. Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros.

GUTIERREZ J, GOULD M. 1994. *SIG: Sistemas de información geográfica*. Colección espacios y sociedades. Editorial Síntesis. Madrid, España.

HARVEY H. 1983. *Teorías, leyes y modelos en geografía. La geometría: El lenguaje de la forma espacial*. Cap. 14. Alianza U. Textos. Madrid. Pp. 205-240

MARTINEZ M., LUIS J., VANEGAS R., DEYANIRA, et al. 1995. *Sistema de Información Geográfica para la Amazonía: el caso Guaviare*. TROPENBOS, Estudios en la Amazonía colombiana, Vol.XIII, Santafé de Bogotá.

VALENZUELA Carlos. 1989. *Introducción a los SIG*. Notas de clase, ITC. NL.

VALENZUELA C. ZINCK A. 1994. *Bases de datos, modelos y los SIG*. SIG-PAF. Revista No.2 Bogotá.

ZEILER, M. 2000. *Modelling our world*. The Esri guide to geodatabase design. Esri, Cal. USA.

Sobre enfoque sistémico

BEER, STAFFORD. 1967. *Cybernetics and Management*. Ed. John Wiley & Sons, New York. 1967.

_____. 1985. *Diagnosing the System for Organizations*. Ed. John Wiley & Sons, Chichester. 1985.

BERTALANFFY L. von. 1993. *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Novena Reimpresión, Fondo de cultura económica. México.

CHECKLAND Peter. 1985. *Systems Thinking, Systems Practice*. The Pitman Press. Great Britain.

CORTES Juan M. 1992. *La autosuficiencia como fin de los sistemas organizacionales*. Trabajo de Grado. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas y Computación. Santafé de Bogotá.

DNP, CONPES. 1994. *Política nacional ambiental: Salto Social hacia el desarrollo humano sostenible*. Documento No.2750. Santafé de Bogotá.

DRUCKER, P. 1997. *La organización basada en la información*. Ed. Norma. Pp. 72-131. Bogotá.

GONZALEZ Gustavo, PINZON Luis. 1986. *Teoría de sistemas y la organización: sistemas duros y sistemas ágiles*. Universidad de los Andes. CIFI. Santafé de Bogotá.

HAGGET P. 1976. *Análisis locacional en la geografía humana*. Ed. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, España.

JACKSON Michael C. 1991. *Systems Methodology for the Management Sciences*. Plenum Press, New York.

LEFF Enrique, GARCIA Rolando, TOLEDO Víctor, GUTMAN P., VESSURI H, FERNANDEZ R., BRAÑES R. 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa, Barcelona, España.

LUHMANN, Niklas. 1990. *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Ediciones Paidós, Barcelona.

MATURANA, Humberto, VARELA Francisco. *Autopoiesis and Cognition: The realization of the living*. D. Reidel Publishing Co. Boston.

MISION CIENCIA, EDUCACION Y DESARROLLO. 1996. *Colombia: al filo de la oportunidad. La base: Organizaciones, educación ciencia y tecnología*. Santafé de Bogotá, pp. 43-86

MORIN, Edgar. 1986. *El Método: la naturaleza de la naturaleza*. Ediciones Cátedra, Madrid. 1986.

_____. 2001. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO París, 1999. Ed. Magisterio. Colección Mesa Redonda. Trad. M. Vallejo. Bogotá.

SENGE, Peter. M. 1992. *La Quinta Disciplina: el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Ediciones Granica, Barcelona.

SUTTON, B. y HARMON, P. 1983. *Fundamentos de ecología*. Ed. Limusa, México.

WILLS, E., CARREÑO, S. 1995 *Introducción a la planeación participativa. El enfoque sistémico de la planeación participativa*. Cap.4. Notas de clase. Cider, Uniandes, Santafé de Bogotá.

WIESNER Luis Roberto, WILLS Eduardo. 1996. *El Apagón del Sector Eléctrico: El sistema frente a las regiones*. Ediciones Uniandes, Bogotá, 148 p.