

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA • SEDE MANIZALES  
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES • IDEA**



**BOLETIN AMBIENTAL**

**LI**

**LA CIUDAD COMO ECOSISTEMA:  
El metabolismo urbano**

**Autor:** DIEGO FERNANDO NARVÁEZ CHICA  
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo - Área de Estudios Ambientales Urbanos  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales  
e-mail: diegonch@yahoo.es

Pensar la ciudad como ecosistema, ha sido motivo de discusión durante muchos años, en la actualidad, es posible acercarse a este nuevo paradigma, teniendo en cuenta el manejo económico que se da a los patrimonios naturales, máxime cuando la especie humana enfrenta fenómenos de escasez de dichos patrimonios, principalmente del agua. Ubicarse en alguna de las dos tendencias: La ciudad como un ecosistema o la ciudad que se sirve del ecosistema; aunque no incide de manera directa sobre la solución de los conflictos, si permite tomar partido frente a los problemas ambientales que se generan alrededor de la relación urbana con el entorno natural.

Considerar la ciudad como ecosistema, permitirá entender los flujos e interacciones que se dan entre ésta y la naturaleza, pero más que la ciudad, lo urbano como construcción de la especie humana a través de la cultura, plataforma compleja que no puede entenderse sin analizar la forma como las sociedades buscan estrategias adaptativas que les permitan mantener un cierto equilibrio

con el medio externo, estas relaciones con el medio son el objeto del análisis ambiental. “La cultura es ese cúmulo de tradiciones técnicas, sociales y simbólicas que se transmiten de una generación a otra y que permiten a la especie humana sobrevivir y evolucionar.”<sup>1</sup>

La cultura es entonces el medio que a partir de la instrumentalidad, da origen a la plataforma tecnológica, que constituye el punto de partida de la escisión que se da entre la adaptación orgánica y la adaptación creativa, la aparición del lenguaje, la conciencia y la organización social, que permiten la aparición de la agricultura, cuyos excedentes originan la concentración de la población que con el paso del tiempo se ha de convertir en ciudad. Son estos tres elementos los que crean entonces los problemas ambientales, pero no por sí solos, sino por su interacción e influencia en el desarrollo cultural de la especie humana, para la cual, el desarrollo de la tecnología a través de lo urbano, como componente esencial de la Cultura –Ciudad, ha sido fundamental.

“La ciudad como construcción del hombre pertenece al campo de la cultura, pero su comprensión ambiental sólo podrá darse en la medida en que se analice su relación con el ecosistema que la sustenta”<sup>2</sup>. Este concepto nos da una idea de la importancia de los ecosistemas dentro de una ciudad, ya que la ciudad no es sólo lo urbano, la ciudad sin los ecosistemas no existiría, así, el ecosistema aéreo es el aire de la población, el ecosistema terrestre es el alimento de la ciudad, el ecosistema acuático es la vida de la ciudad, el ecosistema del subsuelo es la fuente de energía de la ciudad.

Existe entonces, de acuerdo con los autores ANGEL Y VELÁSQUEZ,<sup>3</sup> una estrecha relación entre la ciudad y el ecosistema que la sustenta, sin embargo, ellos hacen un análisis desde el punto de vista de la energía ecosistémica y la energía tecnológica, según el cual esta última no es manejada por las reglas del ecosistema y, es el empleo de la energía tecnológica la que crea problemas en el ecosistema. Desde la perspectiva de las cadenas alimentarias se manifiesta una verdadera competencia entre los ecosistemas y los sistemas culturales urbanos: “Las ciudades dependen de la modificación de múltiples ecosistemas, de donde extraen sus recursos”<sup>4</sup>.

El conflicto más importante en la escisión Ciudad-Ecosistema se da probablemente en lo que se refiere al reciclaje y manejo de desechos: “Mientras que la energía es un flujo que no retorna y que es necesario renovar continuamente, gracias al gigantesco potencial del sol, los elementos naturales son limitados y por tanto deben ser reciclados en forma permanente por el mismo sistema”<sup>5</sup>. No obstante, en la ciudad construida por la especie humana el proceso se da en primer lugar de manera muy lenta y en segundo lugar de manera selectiva, sólo para aquellos casos en los que el proceso representa una rentabilidad económica y frente a aquellos patrimonios que empiezan a disminuir.

Es claro desde el punto de vista de ANGEL Y VELÁSQUEZ, quienes no consideran la ciudad un ecosistema, la estrecha relación entre la ciudad (lo urbano) y el ecosistema (el ambiente),

---

1. ANGEL M., Augusto. *El Reto de la Vida. Ecosistema y Cultura*. P. 64. 1996

2. ANGEL, A. VELÁSQUEZ, L. E. *Perfil Ambiental Urbano de Colombia. Estudio de caso: Ciudad de Manizales*. P. 27. 1995

3. ANGEL, A. VELÁSQUEZ, *Op. Cit.* P. 29.

4. *Ibid.* P. 29.

5. *Ibid.*

cabría aquí la siguiente anotación: La ciudad olvida que se construyó sobre ecosistemas, y que sin los ecosistemas que la rodean no puede sobrevivir. Para la especie humana como diría Mumford "La ciudad es, después del lenguaje la creación más grande de la humanidad". Estas ideas dan el cimiento inicial para continuar la sustentación de la ciudad como ecosistema, pues se lee, aunque no de manera directa, la importancia del ecosistema para el funcionamiento de la ciudad, retomando las propuestas de Capra en el sentido del funcionamiento del todo como redes, en el que todo interactúa: "Puesto que los sistemas vivos son redes a todos los niveles debemos visualizar la trama de la vida como sistemas vivos (redes) interactuando en forma de red con otros sistemas (redes)..."<sup>6</sup>, la ciudad y el ecosistema forman entonces una red que los hace únicos e indivisibles, una sola entidad que se relaciona desde el punto de vista de flujos y cambios energéticos, en una palabra la ciudad hace parte del ecosistema, está dentro del ecosistema, es ecosistema.

Jaume Terradas en su libro *Ecología Urbana*<sup>7</sup> se acerca de manera considerable al concepto de Ciudad como Ecosistema, argumentando una serie de razones que a través de una visión ecológica tienen buena sustentación. Desde el punto de vista termodinámico, los ecosistemas como los organismos son sistemas alejados del equilibrio que se auto-organizan a costa de provocar incrementos en los niveles de desorden o entropía; se consideran estructuras disipativas. Las ciudades son también estructuras disipativas. Dependen de unos ingresos energéticos y materiales que proceden del medio natural.

El componente biótico de un ecosistema urbano es la comunidad biológica representada en la especie humana, especie constructora, que levanta estructuras y organiza el espacio. El hombre es una especie de las que se conocen como constructoras, es decir, aquellas que levantan estructuras y organizan el espacio<sup>8</sup>.

En lo que corresponde al metabolismo de las ciudades, esto es, cuánta energía y materiales entran, se utilizan, se transforman y finalmente salen del sistema, la energía que llega a las ciudades puede hacerlo en forma espontánea como radiación solar, o traída por el hombre como el petróleo, el gas o la electricidad. Con respecto a los materiales, se tiene el agua, los alimentos, los materiales de construcción, los metales, etc. Las salidas están constituidas por la energía emitida en forma de calor u otras formas de energía exportadas de la ciudad, como gases contaminantes, residuos sólidos y líquidos, productos manufacturados etc. Como en cualquier ecosistema, en la ciudad se presenta metabolismo endosomático y exosomático. El primer caso se refiere a los alimentos que consumen los seres vivos y la energía solar que utilizan las plantas, cuyos residuos forman parte del metabolismo endosomático. El metabolismo exosomático se refiere a la utilización de otra clase de energía diferente a la que utilizan las plantas en el proceso fotosintético, es la energía que mueve los motores, además de los materiales que se utilizan en la elaboración de todo tipo de artefactos<sup>9</sup>.

Es la ciudad como ecosistema, un sistema heterotrófico que requiere de otros territorios (ecosistemas) para satisfacer las necesidades energéticas (alimento, agua, materia prima, energía) de sus habitantes; en el proceso de obtención de tales elementos, se causan impactos al entorno y se

---

6. CAPRA, Fritjof. *La trama de la vida*. P. 54. 1999.

7. TERRADAS S. Jaume. *Ecología Urbana*. P. 36. 2001.

8. *Ibid.*

9. TERRADAS S. Jaume. *Op. Cit.* P. 45.

producen residuos además de productos manufacturados que salen a otros territorios, este es en esencia el metabolismo de una ciudad, que posee entradas de energía, transforma tales elementos y produce residuos. En la medida en que la diferencia de energía entre ambos tipos de metabolismo sea mayor, mayores son los impactos y más grande la dependencia con relación a otros territorios.

Es aquí, cuando la idea de ciudad como ecosistema toma relevancia, pues entender los flujos de energía y materia que permanentemente están interactuando en la ciudad, que se convierte en un gran ecosistema, en el que numerosos ecosistemas están contenidos, refleja la realidad de la ciudad como pieza de un engranaje que conforma el entorno, el medio ambiente dentro de la ciudad, de lo urbano, lo urbano que debe estar ligado con lo rural formando una sola entidad, lo rur-urbano; esta visión permite enmarcar la ciudad dentro de un contexto más amplio, no circunscrita a los límites artificiales que construye la cultura, sino, un territorio en el que confluyan todos los ecosistemas que la alimentan, todos los territorios de los que ésta utiliza su energía, pero más allá de las entradas, todos aquellos lugares que se ven afectados por los productos finales del proceso metabólico de la ciudad, tanto desde el punto de vista de la fabricación de elementos, como lo que tiene que ver con los residuos sólidos y líquidos que produce el sistema urbano, para utilizar un término más amplio, ya que entre ciudad compacta y ciudad difusa, la diferencia radica en el área que se utiliza. Pero lo urbano abarca todo aquel territorio que invade la tecnología, aquel terreno al que llegan las construcciones y los artefactos fabricados por la especie humana.

Es claro que la ciudad como es entendida en la actualidad, está lejos de una ciudad sostenible, porque cualquier tipo de concentración humana que se asemeje a una ciudad, vive en pos de sí misma únicamente, sin tener en cuenta cuál es la "huella ecológica" que posee, no importa si el agua se debe transportar desde más de 100 kilómetros de distancia o si la fuente de los alimentos está a varios cientos de kilómetros, los habitantes de estas ciudades no se interesarán por conocer o cuidar aquellos sitios de donde su ciudad se abastece, no importa tanto, pues cuando en aquel lugar se agoten los patrimonios, la capacidad económica permitirá recurrir a nuevas fuentes de abastecimiento.

Desde la perspectiva de Augusto Ángel, la realidad ambiental urbana va más allá de la conservación de recursos escasos y de la ética individual, los problemas ambientales de los centros urbanos no se resuelven sin creatividad tecnológica, reflexión científica, voluntad política y participación ciudadana<sup>10</sup>. Esta misma perspectiva muestra las ciudades como el escenario de la vida cotidiana de millares de personas, en el que la sostenibilidad es cada vez más remota; repensar entonces La Ciudad, dentro del marco de lo rural y lo urbano, permitirá encontrar fórmulas que conduzcan a la idea de unificación, donde lo urbano y lo rural sean considerados como un todo, fundamental para el uso, conservación y protección de la especie humana a través del tiempo.

Hacer frente a la realidad urbana, requiere replantear el concepto de ciudad que se maneja en el imaginario cotidiano, de ciudad difusa o ciudad compacta, a una ciudad ecosistémica, ciudad del agua, ciudad del aire, ciudad del suelo, ciudad del biotopo, ciudad verde, biociudad. Los planes y políticas de gobierno deberán encaminarse a la búsqueda del desarrollo sostenible, para lo cual se requiere de la interacción de dirigentes y fuerzas vivas de aquí y de allá, porque se debe pensar globalmente y actuar localmente; así el desarrollo sostenible permitirá la conservación de toda la especie humana, y no sólo la de Norte América o la de Alemania, ni la de África o la de Colombia, la especie humana es una sola, distribuida en todo el planeta y como tal requiere del mismo aire, la misma agua, el mismo suelo y el mismo biotopo para sobrevivir. El desarrollo sostenible se alcanzará cuando la educación contribuya desde el comienzo en la formación de personas cuyo sentido de

pertenencia hacia el planeta les permita actuar para conservar y no para destruir; cuando los dirigentes de los países pobres y ricos comprendan su responsabilidad para que la especie sobreviva, pero no por encima de las demás especies, sino con todas las demás especies.

Esta es la tarea que se debe emprender o fortalecer en algunos lugares desde el espacio que cada uno ocupa, para que la ciudad deje de ser el monstruo que todo lo destruye, y se convierta en el ser que todo lo protege, en búsqueda del desarrollo sostenible que permite lograr una mejor calidad de vida para todos los individuos que conforman la especie humana.

## BIBLIOGRAFIA

ANGEL M, Augusto (1996) El Reto de la Vida. Ecosistema y Cultura. Una introducción al estudio del medio ambiente. ECOFONDO, serie construyendo el futuro No. 4.

ANGEL, A. VELÁSQUEZ, L.E. (1995) Perfil Ambiental Urbano de Colombia. Estudio de caso: Ciudad de Manizales. Resumen Ejecutivo. Programa Nacional de Estudios Ambientales Urbanos. COLCIENCIAS-IDEA Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

CAPRA, Fritjof (1999) La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona: Anagrama.

COLCIENCIAS – UNIVERSIDAD NACIONAL MANIZALES , IDEA Instituto de Estudios Ambientales (1995), Perfil Ambiental Urbano de Colombia. Proyecto Experimental. Estudio de Caso Manizales.

COLCIENCIAS – UNIVERSIDAD NACIONAL MANIZALES , IDEA Instituto de Estudios Ambientales (2000), Caldas Ambiental Agrario, Proyecto Perfil Ambiental Agrario del Departamento de Caldas, Anexo I.

TERRADAS S. Jaume. (2001) Ecología Urbana. Cuaderno de Medio Ambiente. Primera Edición. Editorial Rubers. Barcelona.

