

EL ECOSISTEMA URBANO: SIMBIOSIS ESPACIAL ENTRE LO NATURAL Y LO ARTIFICIAL.

Carlos A. Amaya H.¹

RESUMEN

El crecimiento actual de los espacios urbanos tiende, en general, a desbordar el sitio original de las ciudades, abarcando territorios cada vez más extensos y discontinuos. Por esta razón cobra interés el estudio del entorno de la ciudad, el cual es sinónimo de ecosistema urbano, pues en él se conjugan elementos del espacio natural y elementos del espacio artificial, en una suerte de simbiosis. Este ensayo tiene como objetivo, caracterizar el ecosistema urbano, a la luz de la teoría general de los sistemas, haciendo hincapié en su proceso de formación, en su naturaleza, en las distintas escalas geográficas que los sustentan y en los mecanismos reguladores. Para efectos prácticos se toma como marco de referencia el espacio urbano nacional de Venezuela, del cual se extraen ejemplos esclarecedores sobre la naturaleza y la escala geográfica de los ecosistemas urbanos.

Palabras clave: ecosistema urbano, ciudades, espacio natural, espacio artificial.

¹Escuela de Geografía, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.

URBAN ECOSYSTEM: SPACE SYMBIOSIS BETWEEN NATURAL AND ARTIFICIAL

Carlos A. Amaya H.¹

ABSTRACT

The recent growth of urban spaces tends, generally speaking, to spread beyond traditional limits of cities. For this reason is interesting the study of the outer space of the cities which includes the natural and the artificial, defined as urban ecosystem. The main aim of this work is to characterize the urban ecosystem within the framework of the general system theory. The work focuses on the origin of the urban ecosystem, its nature, the geographical scales and the distinct mechanisms of spatial regulation. For practical purposes -examples- it takes in account the urban national space of Venezuela.

Key Word: Urban ecosystem, cities, natural space, artificial space.

¹Escuela de Geografía, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Si bien la simbiosis entre lo natural y lo artificial no ocurre en el sentido estricto de la palabra, es decir, lo natural y lo artificial no necesariamente se favorecen mutuamente, la relación entre ambos existe; ocurre en un espacio determinado: el espacio urbanizado.

Aunque la ciudad es un espacio parcialmente artificial, construido por el hombre, su entorno, en la mayoría de los casos, es parcialmente natural. Así que entre la ciudad y su entorno es donde ocurre la simbiosis. Esta radica en que ambos espacios, el parcialmente natural y el parcialmente construido, son parte de lo mismo: el ecosistema urbano.

El ecosistema urbano, por consiguiente, puede ser definido espacialmente como aquel donde ocurre una estrecha relación de hábitat entre el previamente existente -lo natural- y lo construido por el hombre -lo artificial-. De allí que el espacio urbanizado -el ecosistema urbano- pueda ser definido como un espacio parcialmente natural, parcialmente construido, de relaciones mutuas, a veces de dependencia, como ocurre entre la ciudad y sus entorno, por ser este último el espacio vital que suministra los insumos naturales necesarios para la vida urbana.

¿Qué es un ecosistema urbano? ¿Por qué se forma? ¿Cómo regular su funcionamiento? Son algunas de las interrogantes básicas que en función de lo anteriormente expuesto, se intentan dilucidar en este ensayo.

El trabajo tiene como objetivo, precisamente, estudiar las principales características de los ecosistemas urbanos, tomando como marco de referencia geográfico, el espacio urbano nacional de Venezuela.

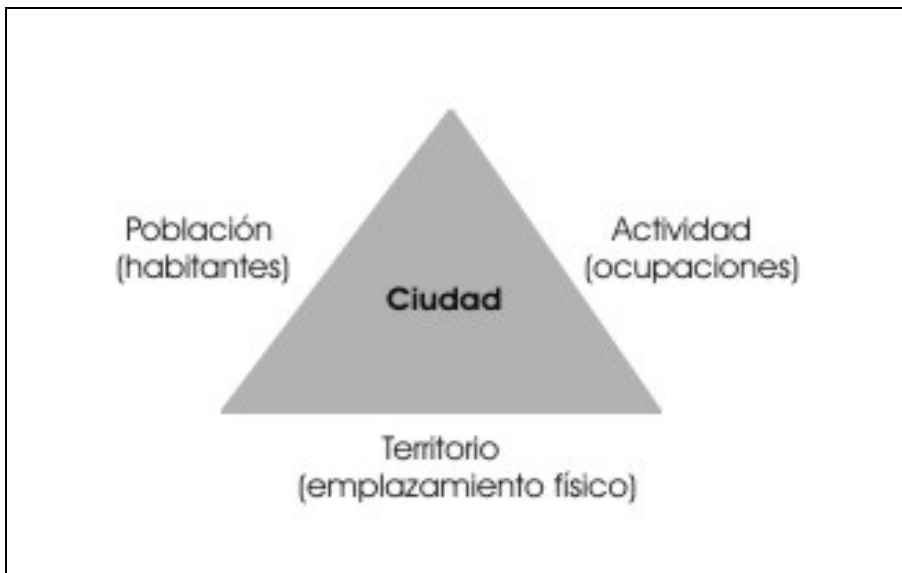
1. LA EXPANSIÓN DE LA CIUDAD Y LA FORMACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS.

La expansión de las ciudades parece ser un hecho irreversible dentro del proceso evolutivo del espacio geográfico. Aún en países o regiones donde se dan fenómenos de contra-urbanización (migración reversiva desde las grandes ciudades hacia áreas rurales vecinas) las ciudades continúan creciendo hasta

formar unidades espaciales sobre-extendidas – ciudades difusas-. El espacio urbano -la ciudad- es, por consiguiente, un elemento indisoluble que forma parte del complejo medio ambiental.

La ciudad, por su naturaleza, puede ser entendida como un triángulo: población, actividad, territorio (figura 1). Entre los tres lados del triángulo existe una estrecha interrelación. Pero en esa estrecha interrelación, el lado vulnerable pareciera ser el territorio: la población y sus actividades pueden desequilibrar ese lado del triángulo más vulnerable. Es por ello que surge la necesidad de preservar ese territorio, espacio vital del hombre que no es otra cosa que el medio ambiente urbano. Surge la necesidad, en consecuencia, de ver la ciudad con un enfoque ecológico, acentuando las relaciones entre la población y su espacio vital, a fin de orientar a través de un enfoque normativo, el funcionamiento de las distintas actividades que se desarrollan en esta forma especial de hábitat.

Figura 1. **La Ciudad Entendida Como un Triángulo.**



Fuente: Elaboración Propia.

Desde el punto de vista ecológico la ciudad puede ser entendida como un medio ambiente parcialmente natural, parcialmente artificial. Como lo señala Tilly (1974), es de sentido común en ecología que los organismos necesitan de lugares característicos para vivir, como los peces en el agua, por ejemplo, puesto que los diferentes requerimientos para vivir deben ser ofrecidos por el medio ambiente. Y, el hombre, como un organismo vivo, habita, en la mayoría de los casos, un medio ambiente llamado ciudad.

La ciudad, al igual que otros hábitats, forma parte de un ecosistema. Si entendemos por ecosistema aquel sistema interactivo compuesto de uno o más organismos y su medio ambiente efectivo, físico y biológico, caracterizado por sus relaciones espaciales; por la existencia de rasgos físicos característicos de cierto tipo de hábitat; sus reservas de agua y energía; por la naturaleza de sus insumos; y por el comportamiento de sus organismos vivos, elementos y características presentes en el medio urbano, no hay duda que la ciudad es parte integrante de un ecosistema: el ecosistema urbano.

Una de las características centrales de los ecosistemas urbanos es su constante transformación. Desde el punto de vista territorial sobresalen los procesos de cambio o sustitución de usos, que paulatinamente modifican la naturaleza del paisaje natural y del paisaje artificial, es decir, del ecosistema urbano. Al interior de la ciudad, es decir, en el espacio artificial o construido, el patrón de cambio más notorio es de tipo *urbano-urbano*; esto es, un antiguo uso urbano, como una vivienda, es sustituido por otro uso urbano, como un comercio, por ejemplo. En el entorno, por su parte, es decir, en el paisaje predominantemente natural, tiende a darse un patrón de cambio *rural-rural*, en el cual, por ejemplo, un bosque es sustituido por un área de cultivo, como consecuencia de una necesidad urbana, como puede ser el abastecimiento alimentario.

El tercer patrón de cambio es de tipo *rural-urbano*, mediante el cual un uso rural, como un área de cultivo, es acondicionado para ubicar residencias o cualquier otra actividad netamente urbana. Este tipo de patrón de cambio es quizás el de mayor impacto ecológico, y el que permite visualizar con mayor precisión la simbiosis entre lo natural y lo artificial, que no es otra cosa que la naturaleza del ecosistema urbano. En este sentido, Hardoy (1993) señalaba cinco razones por las que el área de expansión inmediata de la ciudad, donde ocurre con más vehemencia el patrón de cambio *rural-urbano*, es la más vulnerable del ecosistema urbano:

1. Porque las actividades y los residuos que genera la ciudad degradan los suelos y contaminan las aguas que las abastecen.
2. Porque destruyen los bosques y contaminan las playas marítimas y lacustres cercanas que constituyen las reservas recreacionales que la población necesita.
3. Porque esa expansión destruye fuentes de trabajo agrícola que no son reemplazadas por otros, acelerando el desplazamiento de la población y haciendo más difícil y costoso el abastecimiento de las ciudades.
4. Porque el paisaje natural, si es conservado, puede introducir una diversidad estética. Bienvenida esa expansión chata y sin interés, contribuyendo a la salud de los habitantes.
5. Porque esa expansión sin controles se da, por lo general, en áreas vulnerables o en zonas de riesgos, que se inundan periódicamente, como colinas y quebradas, sujetas a frecuentes deslizamientos de tierras o inundaciones, especialmente durante las estaciones lluviosas, con las consiguientes pérdidas de vidas, de los hogares y pertenencias de las familias.

El ecosistema urbano es consustancial con aspectos esenciales o categorías del espacio urbano. El primer lugar, con las bases naturales del poblamiento –*sitio o emplazamiento*– y, en segundo lugar con las bases naturales y técnicas del poblamiento –*situación o posición*–. El *sitio o emplazamiento* hace referencia al lugar determinado en que se emplaza la ciudad, haciendo alusión a las condiciones físico-naturales de su localización, mientras la *situación o posición* hace referencia a la relación que la ciudad establece con su entorno, es decir, con otros núcleos de población, vías de comunicación y espacios económicos, susceptibles de influir en su desarrollo e irradiación (Grupo Aduar, 2000).

En el ecosistema urbano se da, en consecuencia, una simbiosis entre sitio y situación, de tal manera que un ecosistema urbano puede contener, además de unas condiciones físicas o bases naturales determinadas –*sitio o emplazamiento*– unas relaciones con el entorno inmediato –*situación o posición*–, que, por lo general, son de naturaleza técnica o socioeconómica. Esto, en consecuencia, permite distinguir combinaciones de ecosistemas urbanos, según estén localizados en asentamientos portuarios, en valles, conos, terrazas o ensenadas o tengan una posición en vías naturales, en contacto de regiones geoeconómicas diferentes, o en encrucijadas o nodos de vías de comunicación, naturales o artificiales (Chaves, 1992).

2. NATURALEZA DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS.

El concepto de ecosistema, según Stoddart (1972), tiene cuatro propiedades principales: 1. Es monístico, es decir, junta en un solo esquema el ambiente, al hombre y al mundo animal y vegetal, dentro del cual las interacciones entre ellos pueden ser analizadas; 2. Se estructuran en una forma más o menos ordenada, racional y comprensible, por lo que una vez que sus estructuras son reconocidas, éstas pueden ser investigadas y estudiadas; 3. Los ecosistemas funcionan dinámicamente, pues en ellos se da una retroalimentación de materia y energía. En términos geográficos el sistema envuelve no sólo una red de comunicaciones o interdependencias sino de flujos de bienes y personas; 4. Los ecosistemas son un tipo de sistema general, por lo cual posee características o atributos de este último. ¹

La ciudad como ecosistema, de acuerdo con Tilly (1974) puede ser conceptualizada según esas propiedades, destacando su estructura y función. Sus componentes y categorías estructurales pueden ser de varios tipos: *biológicos*, *bio-culturales*, *culturales* y *reguladores*. Entre los elementos *biológicos* encontramos los alimentos naturales, el agua, dióxido de carbono, oxígeno y otros elementos biológicos. Entre los *bio-culturales* encontramos los materiales de construcción, materiales de transporte, calefacción, aire acondicionado, alimentos manufacturados, cuidados médicos, entre otros. Entre los culturales encontramos los servicios educativos, administrativos, religiosos, deporte y recreación, servicios profesionales y personales, etc. Y, entre los reguladores encontramos el gobierno, dinero, medios de comunicación, iglesia, hogar y familia. Es obvio, en consecuencia, que el ecosistema urbano, por la presencia del hombre y sus actividades, sea uno de los más complejos. Además de complejo, por la presencia del hombre, es uno de los que presenta mayores problemas, relacionados, entre otros ejemplos, con contaminación,² accidentes, sinergias, conflictos sociales, congestionamiento.

3. ESCALAS GEOGRÁFICAS DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS³.

La escala y complejidad de ecosistema urbano varía con el tamaño de la ciudad o de las aglomeraciones urbanas. Las grandes metrópolis conforman macro ecosistemas urbanos, mientras que las ciudades pequeñas, por su parte, conforman micro ecosistemas urbanos. Un macro-ecosistema como en el caso de la conurbación Maracay-Valencia, por ejemplo, puede presentar una gran

heterogeneidad de rasgos físico-naturales -incluso tener microclimas-, con diferentes fuentes de agua, energía, alimentos, y otros elementos necesarios para el consumo y alimentación de la población. Sus habitantes están fuertemente concentrados –altas densidades-, existiendo una fuerte competencia, tanto por el espacio vital –territorio- como por los elementos o componentes biológicos, bio-culturales y culturales. En los macro-ecosistemas urbanos, por lo general, hay intensas relaciones de *commuting* (migraciones pendulares) así como grandes obras de infraestructura. Es de esperarse, por consiguiente, mayores riesgos a la destrucción del ambiente, mayores desastres ecológicos y, cuando estos ocurren, mayores pérdidas de recursos humanos y bienes materiales. ⁴

Un micro ecosistema urbano, por el contrario, es menos complejo y tiene componentes más homogéneos. En la mayoría de los casos tiene un relieve único (sitio) y suministros de agua, energía y alimentos provenientes de fuentes únicas. Los riesgos a la destrucción del ambiente pueden ser menores que en el caso anterior, aunque aumenta con la cercanía a grandes ciudades o cuando su dependencia por el suministro de componentes o elementos biológicos, bio-culturales y culturales es acentuada. Una gran parte de ciudades andinas de Venezuela, especialmente aquellas localizadas en valles intramontanos –Rubio, Trujillo, Tovar- constituyen micro ecosistemas urbanos.⁵

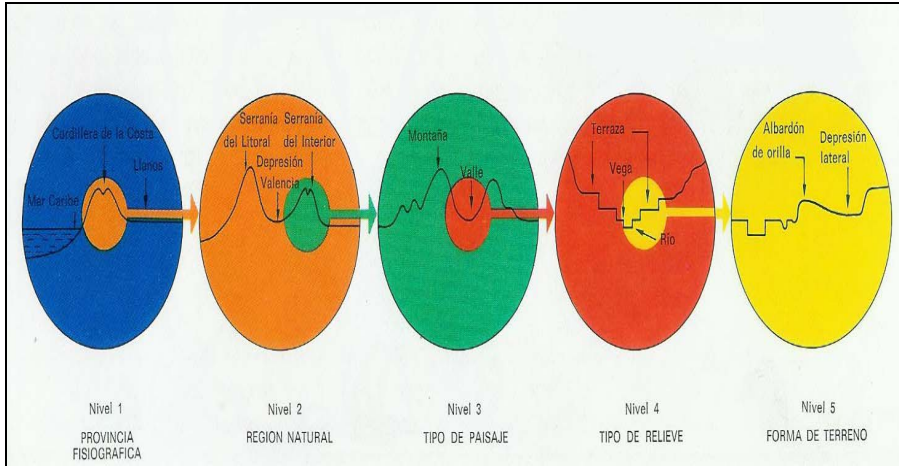
Los micro ecosistemas urbanos están, por lo general, rodeados de áreas semi-rurales con las cuales se relacionan muchas actividades de la ciudad y patrones de consumo, estando, al mismo tiempo, bajo el impacto de las actividades y de los residuos generados en la ciudad (Hardoy, 1993). Son, por consiguiente, en la mayoría de los casos, también parte integrante del ecosistema urbano, aunque en ellos predomine, en apariencia, el paisaje natural sobre el paisaje artificial.

En una posición intermedia están los meso ecosistemas urbanos, como Mérida y su área metropolitana, localizada en el valle del río Chama, donde existe también una gran complejidad ambiental, pero donde los riesgos ambientales son de mediano alcance.

Un esquema diseñado por Zinck (1980), para establecer diferentes niveles de percepción de un valle, permite, nuevamente, en el caso venezolano, ejemplificar las tres escalas mencionadas (figura 2). Una región natural, como en el caso de la ubicación de la conurbación Maracay-Valencia, equivaldría a un macro ecosistema; un tipo de paisaje (valle), como en el caso de la localización

de Mérida, correspondería a un meso ecosistema urbano; mientras que un tipo de relieve, como en el caso del emplazamiento de Rubio (terrazza), equivaldría a un micro ecosistema urbano.

Figura 2. Escalas Geográficas de los Ecosistemas Urbanos.



Fuente: Alfred Zinck (1980): página 8.

Las escalas geográficas de los ecosistemas no son excluyentes. Un tipo de relieve pudiera contener, incluso, a su vez, una forma de relieve como micro -ecosistema. El tipo de relieve- en cuanto ecosistema- pudiera estar contenido, a su vez, en un meso ecosistema, como es el caso, por ejemplo, de Lagunillas, San Juan de Lagunillas, Ejido, Mérida y Tabay, localizados en el Estado Mérida, que individualmente -como micro ecosistemas-, forman parte de un meso ecosistema urbano – Depresión del Chama-. Y, un macro ecosistema urbano, como en el caso de la Depresión del Lago de Valencia (Maracay-Valencia) pudiera estar contenido en un ecosistema mayor, correspondiente a una provincia fisiográfica, como es el caso de la Cordillera de La Costa, que, a su vez, se constituye en el ecosistema donde se ubica la *megalópolis* del centro norte. Esta idea de las escalas geográficas, en definitiva, permite afirmar el carácter subjetivo y/o relativo de la noción de ecosistema urbano.

Los tres niveles o escalas de ecosistemas urbanos funcionan u operan, en la mayoría de los casos, aisladamente. Pero en las áreas de intensa urbanización,

como en el caso de la región centro norte-costera de Venezuela, donde se localiza la *megalópoli* nacional centrada en Caracas, por ejemplo, estos funcionan interrelacionadamente o como sistemas abiertos, sin límites precisos, lo cual acentúa su complejidad. El riesgo a desastres ambientales es alto, con efectos múltiples, y con una mayor probabilidad de pérdida de recursos humanos y económicos cuando estos ocurren.

El conocimiento de las escalas geográficas de los ecosistemas urbanos es de fundamental importancia en la planificación ambiental y urbana. En el caso de las ciudades pequeñas, aquellas que conforman micro ecosistemas urbanos, la planificación y el control ambiental es un asunto local –en el caso venezolano de las alcaldías-. Pero en el caso de las grandes aglomeraciones, que forman áreas metropolitanas y conforman macro ecosistemas urbanos, es un asunto del gobierno nacional, de los gobiernos estatales, de varios gobiernos locales, de agencias públicas descentralizadas y del sector privado; allí radica su complejidad.

4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS EN VENEZUELA.

En Venezuela existe una gran variabilidad geográfica de ecosistemas urbanos, tantos como regiones naturales y áreas urbanizadas hay. Estos ecosistemas están en estrecha relación con los grandes patrones de poblamiento definidos por López (1968): área de concentración demográfica, área de presencia demográfica y área de vacío demográfico.

El área de concentración demográfica está definida por el arco costero-montañoso que atraviesa el país en sentido oeste-este. Este arco concentra cerca de 60% de la población de Venezuela y en él se localizan las ciudades más importantes; por ende, la mayor parte de los ecosistemas urbanos. Este arco incluye los Andes, en cuyas depresiones terminales, laterales y longitudinales, según señala Vivas (1992), se emplazan importantes áreas de poblamiento y varias ciudades de tamaño medio (San Cristóbal, Mérida, Valera), las cuales, en si mismas forman meso ecosistemas urbanos; en sus alrededores o cercanías se localizan innumerables micro ecosistemas urbanos. El arco incluye la Depresión del Lago de Maracaibo, la cual ha sido intensamente poblada. En las riberas del lago se asientan Maracaibo, segunda ciudad en tamaño de Venezuela (cerca de 2.000.000 de habitantes), la cual constituye un tipo particular de macro ecosistema urbano –ecosistema lacustre-, y una conurbación integrada

por Santa Rita, Cabimas y Ciudad Ojeda, la cual forma un meso ecosistema urbano. Incluye también la Cordillera de la Costa, en cuyos valles intramontanos se ubican grandes complejos urbanos (Caracas, Valencia y Maracay) y un rosario de pequeñas y medianas ciudades, que en conjunto conforman la *Megalópolis* de la región centro-norte costera, el mayor y más complejo ecosistema urbano del país, con una población cercana a 10.000.000 de habitantes. En el área costera de esta cordillera se ubican numerosas ciudades que forman, adicionalmente, micro ecosistemas urbanos.

Por su misma naturaleza, los ecosistemas urbanos ubicados en el arco costero montañoso son los más frágiles de Venezuela, dadas entre otras, ciertas condiciones, como altas densidades de población, grandes limitaciones en la capacidad de soporte de sus sitios, el agotamiento de las fuentes de energía – agua-, intensos procesos de sustitución de usos, contaminación ambiental, y, en general, por el poblamiento y urbanización espontánea que allí se ha generado.

El área de presencia demográfica está ubicada al sur de los piedemontes andino-llanero y caribe-llanero, y se extiende hasta la ribera norte de los ríos Apure y Orinoco. El nivel de ocupación del espacio es menor que en el arco costero montañoso (cerca de 30% de la población total de Venezuela), pocas ciudades sobrepasan los 100.000 habitantes, y en la mayoría de los casos, las ciudades están separadas entre sí por largas distancias. La mayor parte de las ciudades se emplazan en las áreas de piedomonte y en las riberas de sus principales ríos (Barinas, Guanare, Acarigua, San Carlos de Cojedes, Calabozo, Valle de La Pascua, Zaraza). Dado el relieve plano (llanuras, mesetas, penillanuras) los ecosistemas urbanos allí existentes son de tamaño medio o pequeño (meso y micro), con pocas restricciones físico-naturales. La fragilidad de sus ecosistemas está más que todo supeditada a las crecidas de los ríos que bordean las ciudades –inundaciones-.

El área de vacío demográfico está ubicada al sur de los ríos Apure y Orinoco. Ocupa tierras escasamente pobladas (cerca de 10% de la población total del país), tiene pocos ecosistemas urbanos, la mayoría de ellos localizados en las riberas de los ríos. Los más importantes son Ciudad Guayana, Ciudad Bolívar, Puerto ayacucho (a orillas del Orinoco) y San Fernando de Apure (a orillas de río Apure). El grado de fragilidad está relacionado con la estación lluviosa, durante la cual pueden producirse inundaciones.

5. MECANISMOS REGULADORES DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS.

El ecosistema urbano, como todos los demás ecosistemas, presenta una propiedad de autorregulación –acción y reacción. Allí radica su punto de equilibrio en el cual el hombre y sus instituciones, más que la naturaleza misma, es el elemento fundamental de regulación. En la medida en que el hombre –a través de sus actos o actividades- actúe irracionalmente, habrá reacciones a su medio ambiente parcialmente natural- parcialmente construido. En el ecosistema urbano ocurren, en consecuencia, acciones externas y acciones internas. Externamente, el medio ambiente predominantemente natural, está constantemente expuesto, por lo general, a acciones de gran magnitud, como tala de bosques, incendios forestales, desviación de cursos de agua, degradación de suelos, construcción de diques, represas y lagunas, además de otras obras de infraestructura, la mayoría de las veces en las áreas de protección de los centros urbanos –el entorno físico-. El ecosistema urbano reacciona con un conjunto de respuestas a esos insumos antinaturales ocurriendo, en muchas ocasiones, desbordamiento de ríos, contaminación de las fuentes de agua y de alimentación; así como la propagación de residuos tóxicos atmosféricos, la eliminación de especies vegetales y animales y la difusión de virus y epidemias.

Internamente, el medio ambiente predominantemente artificial, queda igualmente expuesto a acciones, de naturaleza degradante: construcción de viviendas en pendientes fuertes y cerca de los cursos de agua, congestión vehicular, conflictos y sustitución de usos de la tierra, disposición de aguas negras en cloacas descubiertas, disposición de residuos líquidos y sólidos en calles, solares, ríos y quebradas, quema de basura al descubierto, cría de animales, destrucción de parques y bosques, todo lo cual trae como consecuencia que el ecosistema urbano –en este caso el parcialmente construido- reaccione desfavorablemente. De allí que ocurran deslizamientos de tierras (muy comunes en la estación lluviosa), contaminación del aire y agua, alergias y otras enfermedades infecciosas, degradación de las estructuras físicas, daños a propiedades, desequilibrios psíquicos.

Las acciones y reacciones externas e internas no son mutuamente excluyentes. La destrucción del medio ambiente natural –predominantemente natural-, en cuanto magnitud de entrada del ecosistema urbano, afecta inmediatamente el espacio interno de la ciudad- predominantemente artificial-, mientras la degradación del medio ambiente artificial o cultural, en cuanto magnitud de

salida, afecta o modifica el medio ambiente natural –el entorno- en un proceso acumulativo de larga duración.

El mecanismo regulador no sólo involucra acciones y reacciones destructivas, sino también constructivas, lo cual hace necesario enfocar el ecosistema urbano desde el punto de vista normativo. Ello implica, por consiguiente, el análisis de acciones o políticas de control ambiental, con toma de decisiones donde intervengan los componentes reguladores más importantes, entre ellos el gobierno local, regional y nacional, el hogar y la familia, la iglesia, las ONG's, las asociaciones de vecinos, las instituciones educativas, las sociedades ecológicas y ambientalistas, los medios de comunicación, social, y en fin, todos aquellos individuos, instituciones y organismos que hagan vida en la ciudad.

Dado que gran parte de la ciudad es construida por el sector oficial de la administración pública y por el sector oficial de la economía privada y, parcialmente por múltiples iniciativas individuales y comunitarias en pequeña escala, los organismos reguladores, por consiguiente, son de variada naturaleza.

El gobierno y sus instituciones es el componente regulador más importante del ecosistema urbano. Así como muchas de sus acciones son destructivas, tiene en su poder las mayores posibilidades de control ambiental, a través de leyes, decretos, ordenanzas y planes de ordenación urbanística. Sus acciones deben dirigirse a las soluciones de las contradicciones – sociales, políticas, económicas- que se generan en las ciudades, que directa e indirectamente afectan al ecosistema urbano y que se manifiestan en forma de marginalidad, exclusión, pobreza, acaparamiento de tierras, desalojos, privilegios, injusticias, inseguridad, etc.

Las instituciones educativas juegan un papel para la elaboración de planes de educación ambiental. Es posible establecer o reforzar *pensa* de estudios con contenido ambiental, en los cuales se estudie con detalle los componentes del ecosistema urbano, pues alumnos formados con una conciencia ecológica pueden convertirse posteriormente en individuos reguladores del ecosistema. Las universidades, por su parte, a través de programas de investigación y extensión, pueden ayudar a prevenir y controlar desastres ecológicos, en la medida en que se estudie sistemáticamente los múltiples componentes del ecosistema urbano y se difunda dicha investigación.

Una conciencia ambiental puede originarse igualmente en el hogar y la familia. Si a través de un proceso cognoscitivo se valora el hogar y la familia, esta

valoración puede ser extendida al vecindario, la ciudad y su ecosistema. Ello implica, posteriormente, una acción colectiva a nivel de comunidad, tanto a nivel de un área local común y, por extensión, a todo el ecosistema urbano.

Y, finalmente los medios de comunicación, son también elementos reguladores, por el efecto difusivo de las noticias, las denuncias y, sobre todo, por la periodicidad de la información contentiva del tema ambiental.

CONCLUSIÓN

El estudio del ecosistema urbano, definido como la simbiosis entre el espacio natural y el espacio artificial, propio de la ciudad, cobra cada vez más un mayor interés. La mayoría de las ciudades, en su proceso de expansión, tiende a desbordar su sitio original, dando origen a un espacio urbano extendido y discontinuo, lo cual hace necesario el estudio del entorno de la ciudad, donde ocurren procesos espaciales cada vez más dinámicos. La simbiosis entre el espacio natural y el espacio artificial es cada vez más contundente.

Este estudio, de naturaleza fundamentalmente teórico, permitió considerar las características del ecosistema urbano, su proceso de formación, sus escalas geográficas y sus mecanismos reguladores, tomando como referencia el espacio urbano nacional de Venezuela. Los ecosistemas urbanos tienden a ser cada vez más complejos. Algunos, especialmente los de mayor tamaño tienden a ser muy frágiles, siendo necesario, por consiguiente, su intervención, a través de distintos mecanismos reguladores.

Algunos desastres naturales ocurridos recientemente en Venezuela, sirven de escenario para comprender la naturaleza de los ecosistemas urbanos. Pero al mismo tiempo, sirven para estudiar sistemáticamente cada uno de ellos. El marco de referencia, desarrollado en este trabajo, serviría para tal propósito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Grupo Aduar. 2000. **Diccionario de Geografía Urbana, Urbanismo y Ordenación del Territorio**. Ariel Referencia, Barcelona.
2. Chaves, L. F. 1992. **Geografía Humana de Venezuela**. Universidad de Los Andes-Escuela de Geografía, Mérida – Venezuela.
3. Hardoy, J. E. 1993. *El futuro de la ciudad latinoamericana*. **Medio Ambiente y Urbanización**. 43-44; 147-166
4. López, J. E. (1968). **Tendencias Recientes de la Población Venezolana**. Universidad de los Andes, IGCRN, Mérida-Venezuela.
5. Oxford University Press (1992). **The Concise Oxford Dictionary of Geography**. Oxford-New York
6. Tilly, L. 1974. *Metropolis as ecosystem*. En: Charles Tilly, **An Urban World**. Little Brown, Boston-Toronto; 466-472.
7. Stoddart, D.R. 1972. *Geography and the ecological approach*. En: Paul Ward y Robert Mayfield (editores), **Man, Space and Environment**. Oxford University Press, New York- Londres-Toronto; 156-164.
8. Vivas, L. (1992). **Los Andes Venezolanos**. Academia Nacional de la Historia, Caracas.
9. Von Bertalanffy, L. 1956. **Teoría General de los Sistemas**. Fondo de Cultura Económica, México.
10. Zinck, A. (1980). **Valles de Venezuela**. Cuadernos LAGOVEN, Caracas.

NOTAS

- ¹ El estudio de los ecosistemas se basa fundamentalmente en la teoría de sistemas (Von Bertalanffy, 1956) y en la cibernética, que asimila el ecosistema a un conjunto de elementos bióticos (especies) y abióticos en constante interacción. El término de ecosistema urbano es una analogía de los ecosistemas naturales; había entrado en desuso hasta hace poco tiempo, pero ha cobrado nuevamente auge con el paradigma del *desarrollo sustentable*, que en el caso de los estudios urbanos, relaciona la urbanización con la preservación del medio ambiente.
- ² La contaminación urbana puede ser definida como la alteración de las condiciones normales de un núcleo de población a causa de la emisión de productos que provocan molestias o daños en él. Puede afectar al aire, a las aguas, los alimentos y a los suelos, y puede ser biológica o química. También se puede hablar de contaminación acústica, sonora y visual. Los causantes principales del incremento de la contaminación urbana son las actividades industriales y el tráfico vehicular. Los contaminantes más significativos son el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los componentes sulfurosos, los derivados del plomo y del fósforo, el gas carbónico, los componentes de fluoruros y carburos, los humos y el polvo en suspensión (Grupo Aduar, 2000; 106-107).
- ³ El concepto de escala es consustancial con la definición misma del ecosistema. El ecosistema puede ser definido como *una comunidad de plantas y animales dentro de un ambiente físico particular. Hay relaciones entre estas tres categorías. Los ecosistemas varían en tamaño desde toda la tierra, hasta una gota de agua* (The Concise Oxford Dictionary of Geography, 1992; 72).
- ⁴ El deslave ocurrido en diciembre de 1999, principalmente en el centro norte de Venezuela, afectó distintos ecosistemas urbanos. Pero en conjunto, afectó gran parte de la *Megalópolis*. Las zonas más afectadas fueron el litoral central (Vargas) donde se ha formado una conurbación múltiple en sentido este-oeste, la Gran Caracas y gran parte de los Valles del Tuy. De allí que las pérdidas de vidas humanas y materiales fuesen cuantiosas.
- ⁵ La vaguada ocurrida en el valle del Mocotíes, en los Andes venezolanos, en febrero de 2005, afectó a unos 13 poblados, por la crecida descomunal del río Mocotíes y varios de sus afluentes. El área urbana más afectada, sin embargo, fue Santa Cruz de Mora, donde cerca de 1.000 casas fueron destruidas. En menor proporción afectó a Tovar y Bailadores, situadas en el mismo valle del Mocotíes, pero separadas entre sí por algunos kilómetros de distancia. Cada una de ellas, sin embargo, conforma por sí mismas, micro ecosistemas urbanos.