El medio ambiente urbano

Recibido para evaluación: 12 de Marzo de 2008
Aceptación: 13 de Marzo de 2008
Recibido versión final: 30 de Abril de 2008

Augusto Ángel Maya[1]
Luz Stella Velásquez Barrero[2]

RESUMEN

En Colombia, los Grupos de Estudios Ambientales Urbanos -GEA-UR- que integran desde 1992 la Red Latinoamericana de Estudios Ambientales Urbanos, han planteado una nueva forma de interpretar la ciudad desde la perspectiva ambiental, a partir de estudios de caso que permitieron construir propuestas teóricas y metodológicas para abordar la problemática y el potencial ambiental de los asentamientos humanos. En este ensayo puesto a consideración de los GEA-UR se presenta una primera reflexión sobre los principales aspectos conceptuales de la relación ciudad y medio ambiente. Los elementos aquí planteados solo pretenden ser la base para un proceso dinámico de investigación ambiental urbana, reconociendo los límites para abarcar los componentes de esa compleja estructura que es la ciudad moderna. De hecho, falta mucho todavía para llegar a certezas científicas o hipótesis consolidadas. Las ciencias ambientales apenas están iniciando su formación y el peso de la tradición en las formas de investigación, dificulta el avance hacia una concepción interdisciplinaria de sistemas complejos, como el urbano.

PALABRAS CLAVE: Medio Ambiente, Ciudad, Ecosistema, Urbano, Historia Ambiental.

ABSTRACT

In Colombia, groups of Urban Environmental Studies-GEA-UR-making up since 1992 the Latin American Network of Urban Environmental Studies, have raised a new way to interpret the city from the environmental perspective, based on case studies which enabled building proposals theoretical and methodological issues to abord the potential environmental and human settlements. In this essay made consideration of the GEA-UR presents an initial reflection on the main conceptual aspects of the relationship between the city and environment. The elements here raised only claim to be the foundation for a dynamic process of urban environmental research, recognizing the limits to cover the components of this complex structure that is the modern city. In fact, much work still to reach certainties scientific hypotheses or consolidated. The environmental sciences are just starting their training and weight of tradition in the forms of research, hindering progress towards an interdisciplinary design of complex systems, such as urban.

KEYWORDS: Environment, Town, Urban Ecosystems, Environmental History

1.Ph.D. en Historia por la Universidad Gregoriana (Roma) Ph.D. Honoris Causa en Educación Ambiental por la Universidad de Guadalajara, México.
Profesor Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

2. Ph.D. por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesora Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

bioluzve@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN[1]

Al indagar por el significado de lo urbano desde una perspectiva ambiental, se encuentran posiciones contradictorias. Para un significativo número de autores, la ciudad es sólo un espacio consumidor de energía y productor de desechos. En este sentido, las referencias a lo urbano están signadas por los calificativos destructores y apocalípticos. Para otros, prima la ciudad, sin considerar las afectaciones que sobre la calidad de vida de los pobladores urbanos tienen los esquemas impuestos para un irracional consumo energético, no se tiene en cuenta la carencia de sistemas tecnológicos de reciclaje de residuos ni la segregación socio-espacial que desvirtúa la esencia de ese complejo espacio colectivo. Por ello, muchas veces se plantean objetivos de sostenibilidad sin reflexionar sobre el cambio cultural requerido para esa nueva propuesta urbana.

Para la ciudad de hoy, los postulados de racionalidad funcional en la distribución espacial y la "asepsia urbana" promulgados por el movimiento moderno, son cuestionados por la "crisis ambiental". No sabemos si la ciudad moderna, al menos en América Latina, es o no ambientalmente sostenible dentro de los actuales paradigmas económicos, tecnológicos y sociales. Esta crisis ambiental exige para la ciudad, alternativas distintas en procura de un mejor uso de los recursos naturales, tecnológicos y sociales.

Desafortunadamente, hay una marcada tendencia a reducir la calidad ambiental de las concentraciones urbanas, no existe un mejoramiento sanitario ni se solucionan los problemas de contaminación. Estos son factores fundamentales pero no únicos, solo son una parte de la problemática. A esto se debe en gran parte, que todavía los modelos de desarrollo urbano desde una perspectiva ambiental, continúen ligados a tendencias conservacionistas o de un "diseño ambiental" sustentado en la corrección de problemas de contaminación. Esto trae como consecuencia una planificación y ejecución de los proyectos, inmersa en una marcada sectorización para la solución de los problemas. Aun no se concibe lo ambiental urbano de manera integral, es decir, en una relación que integre factores bióticos, productivos, tecnológicos, sociales, políticos y simbólicos.

Esta separación no ha permitido soñar una nueva imagen urbana, y los paradigmas de mejores ciudades, como posibilidad de idear el futuro, reciben severas críticas desde un racionalismo planificador que los reta a desaparecer en un marco de desesperanza. Lo cierto es que, para lograr un desarrollo sostenible, el manejo integral de la calidad ambiental del espacio urbano se convierte en un requisito para recibir los beneficios que genera el intercambio cultural al poner el valor de los recursos escasos. Es indispensable la concentración de actividades y funciones para lograr la eficiencia energética en busca de conservar los recursos para las futuras generaciones. El mejoramiento de los niveles de bienestar de la población, depende en gran medida de una nueva idea de ciudad, que destaque la importancia ambiental y su planificación integral.

Si regresan los paradigmas y las ideas de construir el futuro anticipadamente, se busca mejores desarrollos tecnológicos hacia una producción limpia, mayores niveles de producción de bienes y servicios, mejores espacios para la vida ciudadana y mayor eficiencia y compromiso en la gestión urbana. Probablemente, hacia ese futuro, lo "urbano" no será censurado, por el contrario, existirán nuevas opciones articuladas al avance tecnológico logrado hoy por las comunicaciones y la informática.

La comprensión y el conocimiento del proceso de transformación de la ciudad en la búsqueda de una visión integral y dinámica, posibilitará respuestas creativas hacia la construcción de "Utopías realizables". Para ello, es necesario conocer el contexto cultural que sustenta la nueva propuesta. La acertada observación de la realidad es indispensable y el reconocimiento de la legitimidad de lo urbano será el punto de partida a su concreción. En este caso, la ciudad deberá tomarse como herramienta para construir el nuevo equilibrio, donde los valores existentes (naturales y artificiales) sean aceptados, no para ser defendidos y protegidos sino para ser interpretados y reelaborados según las nuevas necesidades sociales.

Hoy, se requiere explorar las posibilidades de nuevos paradigmas para construir una ciudad que responda integralmente a las exigencias del desarrollo urbano sostenible. La

1. Augusto Ángel y Luz Stella Velásquez. Ensayo para Discusión en el Grupo de Estudios Ambientales Urbanos GEA-UR. Manizales, marzo de 1996.

posibilidad de aproximación veraz y objetiva a la solución de los problemas del hábitat humano, insertos en un mundo cuyos factores se sobreponen, multiplican e interactúan constantemente, depende igualmente de la perspectiva integral e interdisciplinaria con que se piense e intervenga la ciudad. Visiones unilaterales producirán igualmente soluciones incompletas y parciales. Soñar una nueva ciudad es una buena alternativa, construirla es un reto.

2. LA RELACIÓN MEDIO AMBIENTE Y CIUDAD

Para quien haya transitado por los métodos del Urbanismo, puede parecer una incongruencia que se establezca una relación entre la perspectiva ambiental y el análisis urbano. Para la opinión común, el problema ambiental no pasa de ser una preocupación de los biólogos, o quizá de los ingenieros ambientales. Por otra parte, se piensa frecuentemente que el problema ambiental surge con la industria moderna, y que éste debe ser una preocupación de los movimientos conservacionistas. A su vez, la planificación urbana pocas veces ha integrado en sus procesos de gestión la dinámica ambiental, privilegiando las racionalidades económicas y políticas.

Si bien, desde el Urbanismo se ha estudiado la ciudad, recogiendo el avance de las Ciencias Sociales y "Naturales", incorporando aspectos que en un principio no eran percibidos como referentes o causas de las transformaciones urbanas, la incorporación de la dimensión ambiental en los métodos de análisis urbano es todavía incipiente y el estudio de la ciudad desde la perspectiva ambiental apenas comienza. El hecho de que la perspectiva ambiental reclame su propia manera de percibir la dinámica urbana, no se debe al influjo de una moda cultural pasajera, sino a la convicción de que las formas de organización social están íntimamente vinculadas a la transformación tecnológica de los ecosistemas. En este sentido, la problemática ambiental de los asentamientos humanos es un reto para las prácticas tradicionales de investigación, gestión y planificación. La ciudad ambiental se vislumbra como una posibilidad para lograr el desarrollo sostenible.

La perspectiva de análisis ambiental de la ciudad plantea un campo interdisciplinario de análisis, sin pretender reemplazar o cubrir el objeto de estudio de las distintas disciplinas que confluyen en la investigación urbana. Este nuevo enfoque requiere de un esfuerzo de intercomunicación y acción conjunta entre miembros de los distintos saberes, por ello, la investigación ambiental urbana debe buscar la construcción conceptual y metodológica en un dialogo permanente entre las diversas disciplinas que se integran alrededor del conocimiento de los asentamientos humanos.

Desde el punto de vista ambiental, la creación de espacios urbanos cada vez más grandes está relacionada con el dominio tecnológico de espacios geográficos diferentes y, por tanto, con la modificación de múltiples ecosistemas. Por esta razón, al analizar su relación con la problemática ambiental, se debe tener en cuenta la plataforma tecnológica construida y la capacidad real para elaborar a través de ella, los medios artificiales para una adecuada sustentación de las actividades económicas y sociales. Esta consideración debe atender los límites ambientales de la densidad poblacional, en concordancia con la calidad de vida urbana.

Para responder ambientalmente a los procesos acelerados de crecimiento de la población urbana, es necesario que las soluciones incorporen tanto la capacidad de renovación de los recursos naturales como la posibilidad de optimizar los recursos tecnológicos para la construcción de los asentamientos humanos.

Cuando se analizan los procesos de expansión de las áreas urbanas - sobre todo metropolitanas- en función de las tecnologías prevalecientes para la construcción del hábitat y la provisión de servicios, puede comprobarse que son extraordinariamente despilfarradoras de espacio y de recursos. La ciudad de hoy como centro de acumulación de recursos en un proceso de internacionalización de la economía, produce impactos en las más alejadas regiones. En este sentido, el impacto que pueda tener la población urbana sobre el medio ambiente, depende tanto de factores económicos, socio-políticos y tecnológicos, como del manejo, transformación y apropiación de los recursos naturales.

En la ciudad, la relación entre estructura natural y estructura construida no es estática, este proceso se manifiesta en un "nuevo equilibrio" que establece cambios continuos, donde el diálogo con el contexto crea nuevos significados. Del acierto de esta interrelación depende en gran medida la lectura, interpretación y conocimiento del entorno y el territorio. La calidad de lo urbano desde el punto de vista ambiental depende de lo acertado del intercambio entre lo natural y lo construido, teniendo en cuenta las relaciones de tipo espacial y emocional que se establece con el medio y el significado cultural que puedan tener.

La ciudad es expresión de la relación dinámica entre el ecosistema y la cultura que la construye, pero esta relación no se constituye por principio en una relación negativa. Respuestas creativas definen y reafirman la ventaja de la concentración urbana en la construcción y reconstrucción de la cultura. Si bien, la cultura urbana no puede seguirse construyendo a expensas del detrimento del ecosistema, tampoco logrará hacerlo en armonía con él. Esas son condiciones propias del dinamismo que generan el intercambio cultural y los procesos de adaptación tecnológica, y que sirven para reconocer esa relación de conflicto en la búsqueda de un nuevo equilibrio dinámico.

Para que las ciudades permanezcan vivas, requieren crear su propio equilibrio dentro de ese nuevo orden tecnológico, un nuevo orden que responde a particularidades culturales creadas en la interacción con el ecosistema, producto de procesos adaptativos. Por lo tanto, en estos sistemas artificiales creados por el hombre, ya sean agrícolas, urbanos o industriales, el nuevo equilibrio ya depende de las condiciones artificiales incorporadas por la actividad humana y del establecimiento de los límites tecnológicos que permitan la continuidad de los sistemas vivos.

Hoy, la urbanización se ha convertido en la tendencia demográfica dominante, y por ello, la intervención ambiental en la construcción del hábitat es prioritaria. Las ciudades pueden llegar a ofrecer una mayor eficiencia, por ser el producto de la concentración de servicios, actividades y alternativas económicas, posibilitar el intercambio y ofrecer mejores condiciones para el disfrute colectivo del espacio. En este sentido, es protagonista la importancia de la estructura urbana para el avance en los procesos de producción, el intercambio tecnológico, el crecimiento económico y el desarrollo cultural.

3. ECOSISTEMA Y CIUDAD

Reflexionar sobre el hecho urbano en su perspectiva ambiental, nos conduce necesariamente a entender la dinámica relacional de un sistema complejo signado por determinaciones culturales, donde el hombre en sus procesos de adaptación tecnológica regula el equilibrio de los nuevos sistemas artificiales. Si bien, la ciudad como construcción del hombre pertenece al campo de la cultura, su comprensión ambiental solo podrá darse en la medida en que se analice en su relación con el ecosistema que la sustenta.

En este sentido, es fundamental establecer la diferencia entre equilibrio eco-sistémico y equilibrio cultural. A partir de allí, comprenderemos por qué la ciudad no puede analizarse como si fuera un ecosistema, y por qué del análisis urbano, no pueden suprimirse las manifestaciones culturales como producto de la relación e interdependencia de la ciudad con el medio eco-sistémico.

El hombre se separa del ecosistema construyendo sus propias reglas de alimentación, para ello necesita transformar radicalmente las leyes que regulan el traspaso energético y alterar consecuentemente las cadenas tróficas y las leyes que regulan el equilibrio eco-sistémico. El hombre altera los flujos energéticos, recurriendo principalmente a los depósitos acumulados por la biomasa en períodos anteriores y los introduce en diferentes momentos del proceso. En esta forma, es el hombre quien empieza a regular el equilibrio poblacional de los nuevos sistemas artificiales.

Es necesaria una modificación terminológica para exorcizar los estudios urbano-ambientales del influjo del Reduccionismo Biológico. Existen dos tendencias y dos peligros en la utilización de los términos y de la metodología biológica en las Ciencias Sociales. Si se traspasan

mecánicamente, como lo intenta la primera Ecología Humana de los años treinta, se cae en un reduccionismo que no contempla las particularidades de las adaptaciones culturales. Si no se adoptan los métodos de estudio, sino simplemente se transportan acríticamente los vocablos, se cae simplemente en la confusión, que es lo que ha sucedido en el campo del ambientalismo.

La propuesta debe plantearse a partir de presupuestos distintos. La crisis ambiental es un problema inherente a las formas adaptativas de la cultura. La naturaleza antes de la intervención del hombre, había llegado a ciertos "equilibrios" en los balances energéticos y en la organización de los ciclos de los elementos materiales, que se han visto afectados por la intervención humana. Es eso precisamente lo que se quiso caracterizar con el nombre de "ecosistema" y es esta una labor que intentó desarrollar la Ecología Biológica.

El hombre entra con pleno derecho en el sistema natural, pero lo tiene al entrar con sus especificidades, su análisis no se puede reducir a los métodos de la Física o de la Biología. La ciudad es la construcción del hombre, es por lo tanto, un hábitat que pertenece al campo de la cultura. En este hábitat obligado del hombre, y altamente modificado, difícilmente podrán encontrarse las características propias de los ecosistemas naturales. Es un espacio de transformación tecnológica de los recursos, dentro de leyes diferentes a las que regulan el ecosistema.

El concepto de ecosistema ha sido formulado desde la perspectiva biológica para definir las relaciones de los organismos vivos entre sí y con los elementos abióticos del entorno. Fue propuesto por el biólogo inglés Tansley hacia los años treinta, quien condensó en esta forma, los esfuerzos científicos de quienes investigaban la trama de la vida desde el momento en que Darwin formuló las leyes de la evolución. El concepto de ecosistema incluye no solo la manera como se relacionan los elementos vivos, sino igualmente, la forma como entran en la construcción de la vida los elementos físico-químicos y los flujos energéticos. De esta manera, el concepto de ecosistema recoge las transformaciones de la materia-energía que evolucionan hacia la vida dentro de reglas precisas de funcionamiento.

El ecosistema, por tanto, no es un modelo que sirva para analizar cualquier tipo de flujo energético, sino solo aquel que se organiza en cadenas tróficas y en los ciclos bio-geo-químicos de los elementos materiales. Cuando se aplica a otros sistemas energéticos, como los sistemas tecnológicos organizados por el hombre dentro de leyes distintas de funcionamiento, el modelo pierde sus características y se torna tan general que se vacía de significado. Es importante analizar algunas de las diferencias entre los equilibrios eco-sistémicos y los sistemas urbanos, así como los flujos de energía, la formación de escalas tróficas y los ciclos bioquímicos y al mismo tiempo los equilibrios que de allí resultan.

En los sistemas tecnológicos, característicos de la ciudad, la energía manejada tecnológicamente depende cada vez menos de la fuente solar. La fotosíntesis se sigue dando en la agricultura, pero no en el hábitat urbano, en cuanto tal, a no ser en los pocos árboles y en los parques que se intercalan dentro de la red urbana. La ciudad depende cada vez más de la energía manejada por el sistema tecnológico. La Revolución Neolítica puso a funcionar al servicio del hombre las fuentes de la energía animal y la del viento. La revolución industrial moderna, sobre la que se basan los procesos de urbanización, depende del manejo de la energía fósil carbón, petróleo, gas. Esta energía depende indirectamente de la fuente solar, pero ya había sido reducida a energía orgánica y acumulada en los fondos de la tierra. Esta energía no es manejada según las reglas del ecosistema. Por la ley de la entropía no puede convertirse de nuevo en energía orgánica, y de hecho, sólo puede ser quemada para engendrar calor y ser dispersada en la atmósfera en sus elementos constitutivos: azufres, nitrógenos, carbonos. Moviliza al hombre, le da la posibilidad de alumbrar o climatizar su hábitat, mueve la inmensa infraestructura industrial y se dispersa por la atmósfera, ocasionando el aumento de los gases de invernadero.

Quizá los impactos del desarrollo moderno sobre el equilibrio atmosférico son más visibles que los que desestabilizan los otros medios. El desarrollo industrial, con su alto consumo energético está afectando el balance adquirido por los procesos vivos a lo largo de millones de años. La actividad del hombre anterior a la Revolución Industrial, afectaba más visiblemente el suelo o los cauces de agua. El consumo energético era relativamente bajo y la dispersión rural

de la población evitaba concentraciones peligrosas. Muy diferente es lo que sucede desde hace dos siglos. El inmenso consumo de carbón y petróleo, que ha servido como impulsor del desarrollo moderno y que ha permitido la concentración urbana, está empezando a desestabilizar el medio frágil de la atmósfera.

Uno de los temas, por tanto, que es necesario estudiar en un análisis ambiental de la ciudad, es sin duda, el flujo energético. La utilización de la energía crea problemas ambientales, precisamente porque no funciona según el modelo eco-sistémico. La ciudad es el gran consumidor de energía y ésta tiene efectos que no se reducen al casco urbano. El estudio ambiental de la ciudad lleva por tanto a examinar las consecuencias que la utilización de la energía puede tener en ambientes lejanos a través de la lluvia ácida o del efecto invernadero o el debilitamiento de la capa de ozono. Si el modelo de ciudad moderna está en crisis o no, se debe juzgar por efectos que muchas veces no están encerrados dentro de sus propios límites.

El sistema de la vida se caracteriza ante todo por su diversidad. La economía del ecosistema es diferente y quizás contradictoria con la economía que regula la producción del hombre. Los ecosistemas han buscado el equilibrio a través de la biodiversidad. Al contrario de la estrategia utilizada por la evolución en la conformación de los ecosistemas, los sistemas tecnológicos tienden a la eficacia por la simplificación, es decir, por la disminución de especies y la mayor eficacia y rentabilidad de las mismas. Para cultivar estas especies domesticadas, sean vegetales o animales, el hombre necesita los recursos de suelo, agua y nutrientes.

Existe, por lo tanto, una verdadera competencia entre los ecosistemas y los sistemas culturales urbanos organizados por el hombre, puesto que ambos dependen de los mismos recursos. Los sistemas urbanos basados sobre procesos tecnológicos, tienden hacia una gran simplicidad, que difícilmente se puede comparar con la biodiversidad. Son además, sistemas que no se regeneran a sí mismos, se extienden, pero no se reconstruyen. Una ciudad se hace posible en la medida en que se modifica un ecosistema.

Las grandes ciudades, a su vez, dependen de la modificación de múltiples ecosistemas, de donde extraen sus recursos. Para analizar los aspectos ambientales de la ciudad, es necesario tener en cuenta la transformación inducida en los ecosistemas a través de la agricultura y otras actividades productivas que dependen de ella. La densidad urbana es posible en la medida en que depende de la extensión y de la intensidad tecnológica de la agricultura. Por esta razón, el segundo aspecto que es indispensable analizar, es la relación campo ciudad. Aquí se puede observar de nuevo que los impactos ambientales de los procesos de urbanización no se pueden medir reduciéndolos al contorno urbano.

La manera como funciona una ciudad, crea problemas ambientales consecuentes con el manejo tecnológico de los elementos. El hombre ha aprendido en forma muy lenta a reciclarlos. Lo hizo primero en la actividad agrícola, renovando los ciclos del nitrógeno y del fósforo para lograr mantener la fertilidad de los suelos, pero no ha aprendido todavía a manejar los desechos de la agricultura industrial y menos los de la ciudad. La dificultad que tiene el hombre para manejar los ciclos de los elementos tiene dos consecuencias principales: el agotamiento de los recursos y el fenómeno de la contaminación ambiental y de la producción de residuos sólidos.

El problema ambiental ocasionado por el consumo excesivo de recursos y la falta de reciclaje que afecta especialmente las ciudades, se debe generalmente a concentraciones indebidas de algún elemento o compuesto en el tiempo o en el espacio. Ningún elemento es malo o dañino en sí mismo, sino por su concentración excesiva o porque está situado donde no le corresponde. Es posible que la especie humana y la mayor parte de los organismos vivos puedan seguir viviendo sin mercurio, sin cromo, sin níquel, sin plomo y sin cobre, pero lo que parece cada vez más difícil es que la vida pueda seguirse posibilitando con los niveles de contaminación y de basuras que alcanza la civilización moderna. Los elementos que no se reutilizan, simplemente se desechan y se descomponen penetrando como inyecciones venenosas en la trama de la vida.

La contaminación con desechos ha sido un problema permanente del hombre a través de toda su historia, sobre todo en las culturas urbanas, se han originado muchas pestes en el mal manejo de los desechos. Sin embargo, el problema se ha aumentado de manera dramática durante el último siglo. Uno de los problemas ambientales más preocupantes de los que se

trataron en la pasada Conferencia de Río de Janeiro, fue el de la acumulación de basuras y el manejo inapropiado de los desechos peligrosos.

Especialmente dramática es la contaminación del agua. Ésta, cada vez más escasa, se está convirtiendo en elemento inservible para la mayoría de los usos humanos y para activar el proceso de la vida, debido a los niveles de contaminación. Una gran parte de los ríos y de los depósitos naturales y artificiales del Planeta, se ha contaminado durante el presente siglo. Estos niveles de envenenamiento no se habían registrado antes en la historia y son el producto en gran parte del desarrollo urbano.

Por lo tanto, para el análisis ambiental de las ciudades, es necesario relacionar, no solo los elementos que entran y salen de la ciudad, sino también el impacto ambiental que los centros urbanos tienen sobre los ecosistemas regionales. La ciudad, en este sentido, rebasa el estrecho margen del perímetro urbano, por ello es necesario estudiar de dónde extrae la ciudad sus recursos alimenticios, minerales, energéticos e hídricos y dónde y en qué forma deposita los desechos.

Para subsistir el hombre necesita crear su propio equilibrio. Es el orden tecnológico, o mejor aun, el orden cultural. En los sistemas artificiales creados por el hombre, sean agrícolas, urbanos o industriales, el equilibrio ya no depende de la regulación de los nichos ecológicos, sino de las condiciones tecnológicas por medio de las cuales, el hombre introduce corrientes de energía y crea las condiciones de la nueva homeóstasis. Esto significa que la homeóstasis de los ecosistemas, difícilmente puede ser comparada con la de los sistemas complejos organizados tecnológicamente por el hombre. En estos casos, el equilibrio depende no ya de los nichos, sino de las condiciones artificiales incorporadas por la actividad humana.

El concepto de resiliencia es igualmente importante para comprender la diferencia entre los ecosistemas y los sistemas artificiales creados por el hombre. La resiliencia representa los límites dentro de los cuales es posible la conservación del equilibrio del sistema. Esto quiere decir que existen límites fuera de los cuales ya no es posible reconstruir el equilibrio. El equilibrio de un sistema tiene, por tanto, una cierta movilidad dentro de límites permisibles. Los márgenes de equilibrio se pueden mover sin peligro hasta el límite extremo. La solución al problema ambiental depende en gran parte del conocimiento que se adquiera sobre los límites de resiliencia de los ecosistemas, por una parte, y del establecimiento de límites tecnológicos que permitan la continuidad de los sistemas vivos.

Todo sistema artificial creado por el hombre se tiene que conservar artificialmente. Todo sistema tecnológico tiene que ser alimentado tecnológicamente. No existe transición "natural" de los sistemas artificiales a los sistemas "naturales". Esto, sin embargo, es solo relativamente válido. Otro aspecto que hay que tener en cuenta, es que la vida viene asimilando los insumos tecnológicos, y muchas de las transformaciones no parecen ser reversibles. El hombre ha transformado muchas de las especies que ya no pueden adaptarse por sí mismas. Algunas de las plantas utilizadas por la agricultura, como el maíz, no pueden reproducirse por sí solas, porque no son capaces de despojarse de su cobertura. La vida está ya impregnada de tecnología y sólo estamos en los inicios de la revolución biotecnológica.

Este análisis nos lleva a una segunda consideración que pretende distinguir el orden eco-sistémico de los órdenes artificiales creados por el hombre. Los límites entre los cuales se puede mover el equilibrio del ecosistema, pueden ser modificados por la actividad humana. De hecho, eso es lo que ha sucedido, especialmente desde el Neolítico. Cualquier inducción tecnológica significa una alteración de los límites en lo que se puede mover un sistema vivo. En esto consiste el problema ambiental.

Sin embargo, en los sistemas artificiales el equilibrio no depende solo de la inducción tecnológica, los impactos que la tecnología ocasiona no pueden superar los límites máximos que puede resistir el sistema natural. La tecnología no puede ampliar indefinidamente los límites de los sistemas. Una vez superados ciertos límites, el equilibrio se desploma y arrastra consigo toda la actividad del hombre, sepultando las formaciones culturales sostenidas sobre ese equilibrio.

A estos nuevos equilibrios o sistemas tecnológicamente balanceados, los podemos llamar "sistemas tecno-biológicos", o sistemas socio-culturales, para diferenciarlos de los ecosistemas.

Como podemos ver, estos sistemas artificiales construidos por la actividad humana no siguen exactamente las leyes que rigen el ecosistema. Más aun, su razón de ser consiste en transformar esas leyes y construir equilibrios nuevos que dependen en gran parte del manejo tecnológico y, por supuesto, de los balances económicos y sociales. Por esta razón, es indispensable diferenciar el lenguaje. Llamar ecosistema a los sistemas artificiales, lo único que hace es dificultar la comprensión del problema ambiental.

Evidentemente, los equilibrios tecno-biológicos no suprimen de un tajo todas las leyes del ecosistema y esto es lo que da pie a las confusiones entre ambos. Los campos de trigo siguen haciendo fotosíntesis. Las ciudades, que son los espacios más modificados, siguen manteniendo restos de ecosistemas. En los centros urbanos podemos encontrar algunos árboles, unas pocas aves, muy pocos insectos y muchos roedores por debajo de la superficie asfaltada, pero ya no nos topamos con los grandes predadores y los insectos han sido casi barridos.

A medida que el desarrollo tecnológico avanza, desplaza cada vez más el dominio de las leyes del ecosistema. "Es difícil imaginar lo que pasará con el conjunto de los niveles tróficos cuando el hombre desarrolle tecnología para transformar directamente la energía solar en energía orgánica, reemplazando la fotosíntesis. Entonces, podrá prescindir de las cadenas tróficas, aunque todavía no podemos imaginar el costo ambiental de esa aventura."1. ÁNGEL MAYA AUGUSTO. La Tierra Herida, página 72.

Esta última reflexión permite señalar otro de los campos de estudio relacionado con el medio ambiente urbano. A pesar de que la ciudad no es un ecosistema y no puede ser analizada aplicándole mecánicamente los métodos de estudio de la Ecología, no se debe descuidar el estudio de los restos eco-sistémicos que se conservan en el interior de las ciudades. Ha sido un estudio prácticamente desdeñado, y que sería, sin embargo, de importancia, para comprender la manera como el hombre organiza la vida dentro de sus propios sistemas culturales. Igualmente, podremos aprender la manera como la vida se va acoplando a los sistemas artificiales.

4. HISTORIA AMBIENTAL DE LA CIUDAD

Cualquier tipo de formación socio-cultural lleva consigo necesariamente una transformación de los ecosistemas. La especie humana no puede adaptarse al medio, como venían haciéndolo las otras especies, a través de un nicho ecológico, o sea, cumpliendo una función dentro del sistema general de la vida. Su estrategia adaptativa se da a través de una plataforma tecnológica creciente que modifica por fuerza las leyes generales de los sistemas vivos. Sin embargo, el orden humano tampoco puede sobrepasar impunemente las leyes generales de la vida; tiene también sus propios límites de resiliencia. Este es el margen en el que se mueve la problemática ambiental.

La ciudad es el espacio de transformación tecnológica de los recursos, es un sistema complejo que tiene sus propias leyes de funcionamiento y es quizá la mayor expresión colectiva de la cultura a través de la historia. La adaptación humana no se realiza solamente a través de instrumentos técnicos. La cultura es una plataforma compleja que combina herramientas, formas de organización social y construcciones simbólicas y por ello, la crisis ambiental no interroga solamente la tecnología, sino también, las formas sociales y los instrumentos simbólicos. Vista desde esta perspectiva, la crisis ambiental no ha sido solamente un problema de la civilización moderna. Puede decirse que ha acompañado al hombre a lo largo de todo su recorrido histórico.

Es evidente que el medio eco-sistémico como abastecedor de los recursos necesarios para la subsistencia, tiene influencia sobre las formaciones culturales. El medio natural es la premisa fundamental de la historia. Sin embargo, el individuo aislado no puede considerarse como el fruto espontáneo del medio natural, sin tener en cuenta la estructura de las organizaciones sociales.

Esto no significa, que se pueda negar la influencia que tiene el entorno eco-sistémico en la configuración de la plataforma cultural, sino definir sus límites independientemente de cualquier perspectiva reduccionista. En este sentido, al ser la ciudad el escenario donde se inscriben las relaciones de un sistema dinámico, sus manifestaciones socio-espaciales se expresan en un

proceso histórico, que nos acerca a una comprensión más integral del fenómeno urbano en sus actuales posibilidades de transformación.

El hombre como especie, introduce cambios en el ecosistema y produce, por tanto, impactos ambientales. Desde visiones reduccionistas podría pensarse que la evolución se equivocó al introducir a la especie humana en el sistema natural, porque desde ese momento, se iniciaron los problemas ambientales que pueden acabar con los sistemas vivos. También, se ha llegado a plantear que la crisis ambiental depende de su inconsciencia o indolencia. Estas explicaciones superficiales no dan cuenta del problema de forma integral y por lo tanto, no pueden imaginar soluciones adecuadas y posibles.

La historia del hombre se construye a partir de la historia de la cultura y este es un proceso de modificación, transformación y domesticación de la naturaleza en su conjunto, la cultura es naturaleza transformada. No se trata de que el hombre se acomode humildemente dentro de un nicho ecológico y colabore desde allí al equilibrio global. Tampoco se trata de renunciar al antropocentrismo, sino de entenderlo en su verdadero significado. El hombre no puede renunciar al destino tecnológico impuesto por la misma evolución.

Por ello, es indispensable entender la incidencia ambiental en los distintos componentes de la cultura urbana, éstos determinan en gran medida la forma como la sociedad utiliza y transforma su entorno para construir y reconstruir su hábitat. En este sentido, la determinación del momento histórico-tecnológico es definitiva. Desde la perspectiva ambiental, el desarrollo urbano responde a la formación, interacción y transformación de los sistemas naturales y culturales.

La problemática ambiental urbana es inherente a la forma como se ha construido el hábitat humano, problemática que el desarrollo tecnológico moderno ha hecho más evidente y acuciante, pero que se puede rastrear en cualquier período histórico. Dicha problemática está implícita en las nuevas formas de edificar la ciudad, rompiendo con los equilibrios propios de la estructura eco-sistémica. La historia de la ciudad no puede prescindir del análisis ambiental, que es parte inherente de su objeto de estudio, lo ambiental no es una nueva dimensión que viene a adherirse artificialmente a los estudios históricos urbanos, impulsada por las corrientes de moda en el momento actual. Es más bien, la posibilidad de entender integralmente el fenómeno en los distintos momentos de su desarrollo. En efecto, el hombre ha hecho ciudad transformando el medio eco-sistémico. El paisaje natural y urbano no es solo el escenario de la lucha por la supervivencia, ni representa exclusivamente el piso material en el que desarrolla el intercambio o la producción, significa más bien la raíz explicativa de su actividad social, tecnológica y simbólica.

El análisis histórico de la ciudad deberá recoger, por tanto, algunos aspectos que son inherentes a la actividad propia de la especie humana y que representan los problemas centrales del análisis ambiental. Es esencial entender la manera como el hombre se adapta a los diferentes medios eco-sistémicos y los transforma para construir sus asentamientos, la forma como esta transformación exige una organización social concreta y, la manera como los impactos negativos sobre el medio influyen en las ciudades. De ello depende en gran medida la consolidación o la decadencia de la civilización urbana.

La revolución neolítica llevó a la aparición de aldeas permanentes y ese reto cultural condujo a la aparición de las ciudades hace unos 8.000 años. Las ciudades, corazón de la civilización, determinaron un estilo de vida urbano. Con actos deliberados de construir, las ciudades se constituyeron en símbolos de poder y de dominio. Pero la historia de las ciudades está constituida igualmente por desarrollo y declive, la historia confirma que muchos de esos episodios han dependido de condiciones medioambientales. El éxito o fracaso de esta estructura cultural depende en gran medida de su capacidad de adaptación al medio eco-sistémico o del encuentro de mecanismos tecnológicos y sociales que le permitan superar las restricciones del medio. Algunos ejemplos históricos son prueba de ello:

La aparición de la ciudad se produce al amparo de grandes valles: los del Eufrates y el Tigris ofrecieron la cuna de las civilizaciones Asiria y Caldea. Las culturas mesopotámicas del bajo Sumer no lograron manejar adecuadamente los recursos hídricos, y la salinización y las inundaciones influyeron, sin duda, en la caída de la civilización de Ur. Los imperios agrarios surgieron de los pueblos neolíticos en situaciones ecológicas bastante similares, a lo largo de

valles fértiles y rodeados de condiciones inhóspitas. El apogeo y declive de Teotihuacán se relaciona hoy con el manejo del agua.

En el año 100 d. C, Roma era la ciudad más grande del mundo y para su sustento extraía recursos de zonas cada vez más lejanas, empobreció las tierras y destruyó gran parte de los bosques de su entorno, el agotamiento de la periferia dificultó en gran medida la supervivencia de la población. El genio constructivo de los romanos se puso de manifiesto en la labor de ingeniería que tuvieron que desarrollar para conducir el agua; los acueductos y puentes son prueba de ello. Es seguro que el "colapso" de Roma no se debió solamente a factores políticos, los factores ambientales parecen ser significativos en este proceso.

El llamado "oscuro período" que siguió a la caída del Imperio Romano, caracterizado por la inseguridad y la inestabilidad, así como por la ruptura del orden económico y cultural, supuso también un claro retroceso de varios siglos en lo que respecta a la situación urbana. Una economía de subsistencia volvía a dispersar la población hacia formas de vida rural. La nueva forma de organización política económica y social, el Feudalismo, trajo como consecuencia una relación de dependencia de los campesinos con el señor feudal. La necesaria protección militar cercó las ciudades y éstas crecieron a la sombra de los castillos como centro de gobierno. Aunque desde el campo formal, la indudable belleza de las ciudades medioevales descansa sobre la estética de la variedad, los problemas sanitarios se acrecentaron por la estrechez de las calles, la falta de ventilación, las dificultades técnicas para evacuar los desechos, y la carencia casi total, de sistemas de alcantarillado. Esto trajo como consecuencia un sinnúmero de enfermedades que fue imposible controlar. Las pestes se hicieron presentes como producto de la situación.

El ambiente cultural urbano empieza a variar a mediados del Siglo XV. Las nuevas orientaciones del pensamiento y del arte en las que juega un papel dominante el redescubrimiento de la cultura de la antigüedad clásica, se difunden con la ayuda de la invención de la imprenta. Todo empieza a teñirse de una actitud de interés por el hombre y la naturaleza. El Renacimiento empieza entonces a producir modelos teóricos de ciudades nuevas, ideales de ciudad que modificarán el modelo heredado del medioevo. La calidad de la ciudad es uno de los principios básicos en esta búsqueda, las consideraciones sanitarias, sociales y estéticas son condiciones para los nuevos ideales de ciudad.

Posteriormente, en el Período Barroco, la idea de relacionar lo urbano con lo arquitectónico cobra fuerza, y puede decirse que en este período, importa además de la calidad estética y ambiental expresa en el Renacimiento, la calidad de las construcciones arquitectónicas en la configuración de ciudad. Esta nueva concepción de lo urbano se manifiesta a través de la composición general de los trazados urbanos, el tratamiento de los volúmenes, las formas de crear espacios alrededor de ellos. La ciudad barroca se había convertido en la sede del poder central del estado, con montaje militar y burocrático. La ciudad se convierte en símbolo de ese poder y se expresa en formas que sean sensiblemente perceptibles. La magnificencia urbana no dio espacio a necesidades primarias de la población como la vivienda; se atendieron sin embargo, a gran escala, los parques, plazas y hospitales.

La llamada Revolución Industrial que se inicia en Inglaterra y se afianza en el período en el que un conjunto de innovaciones e invenciones permiten acelerar la producción sostenida de bienes, asegurando un crecimiento económico con relativa independencia de la agricultura y basada en el desarrollo de la industria manufacturera. Se generaliza el uso de la máquina para reducir tiempos y costos de producción. El hierro permite el desarrollo del ferrocarril como una de las más importantes transformaciones del transporte al servicio de la producción. La posibilidad de disminuir tiempos de desplazamiento con la apertura de carreteras y canales hizo posible la ruptura de las anteriores condiciones espacio temporales y las relaciones de dependencia entre núcleos urbanos y rurales de la Europa del siglo XIX. Las formas de urbanización habían cambiado y su repercusión en la calidad de vida humana no se hizo esperar. En las ciudades se instalaron las fábricas, los amplios movimientos migratorios de campesinos pobres atraídos por el salario industrial, aumentaron la población de ciudades en corto tiempo.

Entre 1790 y 1841 Londres pasó de 1'000.000 de habitantes a 2'235.000. El crecimiento urbano era el producto azaroso de operaciones privadas movidas por la búsqueda del máximo provecho, tanto para la instalación de fábricas como para la creación de barrios obreros. La filosofía social dominante era del más crudo liberalismo, para Smith no había que producir

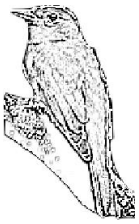
interferencia en el desarrollo espontáneo del sistema económico, pues ello acrecentaba la productividad.

La sordidez urbana caracterizó la ciudad de la Revolución Industrial y generó condiciones inhabitables en las ciudades como producto de procesos de contaminación de la atmósfera y el agua, la acumulación de residuos industriales y la construcción de conglomerados de vivienda de ínfima calidad. Las largas jornadas de 16 horas no reclamaban para la ciudad y sus pobladores lugares de encuentro y esparcimiento.

De acuerdo con las consideraciones precedentes, la historia de la ciudad debería verse no como una paralela cultural que se extiende sobre el paisaje, sino como la transformación tecnológica del medio natural y construido. Las reflexiones anteriores nos llevan a comprender cómo el hombre no se acopla al medio para construir ciudades de manera inmediata, sino a través de las formas organizativas de la cultura. El individuo está mediado por la estructura cultural en su posibilidad de acceder al conocimiento y transformar el medio. Por ello, las relaciones entre ecosistema y ciudad en un proceso de desarrollo urbano se pueden entender con más claridad, si observamos su evolución en la práctica histórica.

5. REFLEXIONES DE DEBATE CON EL GEA-UR

- La ciudad es expresión de la relación conflictiva entre el ecosistema y la cultura, pero esta relación no se constituye por principio en una relación negativa. Respuestas creativas definen y reafirman la ventaja de la concentración urbana en la construcción y reconstrucción de la cultura. Si bien, la cultura urbana no puede seguirse construyendo a expensas del ecosistema, tampoco logrará hacerse conservando los equilibrios eco-sistémicos. Esas son condiciones propias del dinamismo que generan el intercambio cultural y los procesos de adaptación tecnológica, que sirven para reconocer esa relación de conflicto en la búsqueda de un nuevo equilibrio.
- Para permanecer vivas, las ciudades requieren crear su propio equilibrio dentro del nuevo orden tecnológico. Un orden que responde a particularidades culturales creadas en la interacción con el ecosistema y que es producto de procesos adaptativos. Por lo tanto, en estos sistemas artificiales creados por el hombre, ya sean agrícolas, urbanos o industriales, el nuevo equilibrio depende de las condiciones artificiales incorporadas por la actividad humana y del establecimiento de los límites tecnológicos que permitan la continuidad de los sistemas vivos. Por ello, es indispensable entender la incidencia ambiental en los distintos componentes de una cultura urbana, pues determinan en gran medida la forma como la sociedad utiliza y transforma su entorno para construir su hábitat. En este sentido, la determinación del momento histórico-tecnológico es definitiva ya que el desarrollo urbano responde en gran medida a la formación y transformación de los sistemas culturales.
- En el escaso análisis hecho hasta el momento acerca de la relación medio ambiente y ciudad, han prevalecido las tendencias reduccionistas. Según esta perspectiva, la ciudad es más un espacio consumidor de energía y productor de desechos que una opción de desarrollo. De hecho, es tanto un polo de desarrollo y de construcción de cultura, como un acumulador de entropía. Lo cierto es que, la dinámica cultural de la ciudad no puede ignorarse en aras de la conservación estática de los ecosistemas. Por el contrario, la ciudad es el espacio vital del nuevo entorno tecno-biológico y sin ella no puede entenderse la cultura en su acepción moderna. No parece justo reducir la visión de lo urbano a una estructura que impacta negativamente los ecosistemas, aunque es necesario reconocer que está produciendo una crisis sin precedentes.
- En la explicación de la problemática ambiental de las ciudades, permanecen aun visiones reduccionistas que los identifican con los impactos negativos sobre los ecosistemas, o la visión tecnológica ajena a la naturaleza. La ciudad es una expresión cultural de la sociedad. Naturaleza y organización social participan y determinan este espacio creativo. En este sistema complejo existen relaciones dinámicas de la economía, la técnica y la



sociedad con el entorno. Es necesario profundizar en las diferencias entre sistema cultural y ecosistema. El espacio urbano también pertenece a la naturaleza, pero al diferenciarse de las leyes que rigen los ecosistemas, tiene características propias en cuanto al manejo de los procesos energéticos y materiales. Entender la adaptación del hombre a los procesos naturales, permite, para el caso de lo urbano, analizar las distintas respuestas tecnológicas y económicas que se expresan históricamente en la construcción de su hábitat.

- El papel de la tecnología es, sin duda predominante, para posibilitar la agrupación del hombre en la compleja estructura de la ciudad. Por esta razón, la población debe entenderse dentro de un determinado paradigma tecnológico, que permite una mayor o menor densidad y unas relaciones económicas, sociales y políticas, que justifican su existencia. Sin embargo, la tecnología no define por sí sola el panorama total de la red urbana. La ciudad se construye también a través de las relaciones sociales y la elaboración simbólica. La ciudad, además de estructura física, es un conglomerado social y un tejido simbólico. Por tanto, lo simbólico es un subsistema de la cultura, que la hace operativa y, por tanto, tiene una importancia fundamental en la explicación de la ciudad y de lo urbano.

- Es importante diferenciar el concepto de lo urbano, de lo meramente ciudadano, puesto que la "urbe" se expande cada vez más hacia el espacio rural. La ciudad es un complejo sistema de relaciones urbanas dadas en el interior de una estructura física limitada. Lo urbano ya no se limita a esa estructura. La tecnología permite que lo urbano se amplíe a un ámbito mayor exterior a la estructura física de la ciudad o a un amplio territorio urbano. La mayor dificultad para entender lo urbano, en toda la complejidad de sus relaciones, radica en que involucra manifestaciones sociales, políticas, económicas y simbólicas, que responden a un determinado paradigma tecnológico. En este sentido, la planificación abarca componentes fundamentales de lo urbano y considera la intervención sobre los sistemas naturales como un proceso inherente a su quehacer. Estos sistemas están interrelacionados y entre ellos se manifiestan importantes flujos de masa y energía, como resultado de su condición de sistemas eminentemente abiertos, llegando a constituir una sola unidad, de carácter socio-natural o biosocial, que es el resultado de los flujos de información, materiales y energía existentes. Así, el "mundo real" es aquel que se centra en el mundo de la cultura, y la acción deliberada centrada en un proceso planificador.

- Si bien, el desarrollo urbano ha sido analizado desde diferentes escuelas de pensamiento y desde diferentes marcos de referencia políticos y técnicos, existen pocos estudios que articulen el fenómeno urbano en la relación ecosistema y cultura; lo ambiental y lo urbano parecieran más bien distanciarse y contraponerse en la mayoría de los diagnósticos de las ciudades puesto que ha predominado la visión conservacionista de la ciudad. En este sentido, la ciudad pareciera estar signada por los calificativos destructores y apocalípticos por su misma característica de sistema complejo, razón por la cual la valorización de lo urbano desde una perspectiva ambiental, es un reto para los teóricos urbanos y para los planificadores.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ángel, A., 1995. Desarrollo Sostenible, Aproximaciones Conceptuales, UICN, Fundación Natura, Quito,.

Ángel, A., 1989. Hacia una Sociedad Ambiental. El Labrador, Bogotá.

Ángel, A., 1995. La Fragilidad Ambiental de la Cultura. Universidad Nacional e IDEA, Manizales.

Angel, A. y Baron, M.,1989. Asentamientos Humanos, Urbanismo y sus Efectos Ambientales, Fescol, Bogotá.

CEPAL, 1993. La dimensión Ambiental en la Planificación del Desarrollo. Grupo edit. Latinoamérica. Santiago de Chile.

Coraggio, J.L. et al., 1989. La Cuestión Regional en América Latina, IIED y Ciudad, Quito.

Enzenberger, H.M., 1974. A Critique of Political Ecology. New Left Review, No. 84.

Figueroa, O., 1990. Una Utopía para el Sistema de Transporte Urbano de Santiago. Revista Eure, Santiago de Chile. Vol. XVI. Nn. 49, pp. 73-91.

Gligo, N., 1979. Estilos de Desarrollo, Modernización y Medio Ambiente en la Agricultura Latinoamericana. CEPAL. Proy. 2/R.11.

Gross, P. y Matas, J., 1982. Medio ambiente y Transporte Urbano en Centros Metropolitanos. Revista Eure. Santiago de Chile. Vol. IX.I No. 26, 39 P.

ICFES, 1985. Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe (Primer Seminario), Bogotá.

Leef, E., 1986. Los Problemas Ambientales y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo. Siglo XXI, Mexico.

Sunkel, O. y Gligo, N. (Coordinadores), 1980. Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. F.C.E., 36P.

Thumser, G., Olivieri, S. y Sejenovich, H. (Coordinadores), 1985. Sistemas Ambientales, Planificación y Desarrollo. SIAP y PLASA. México.