

La integración eco-urbana y el espacio público como asunto ambiental

GABRIEL MORENO VIQUEIRA

Programa Interdisciplinario, Facultad de Ciencias Naturales
Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

RESUMEN

Recientemente se ha estado desarrollando una importante iniciativa de integración social-ecológica que surge de científicos naturales en colaboración con científicos sociales apoyados por la Fundación Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos. Este trabajo revisa el modelo propuesto para tal integración de manera que la dimensión urbana pueda ser integrada como un sistema humano en sí mismo y no como un mero factor que impacta al medioambiente. De esta manera se entiende el sistema urbano como un sistema de retroalimentación que constituye la realidad, las preferencias, las creencias y las acciones humanas que impactan el medioambiente. Esto a su vez le provee un papel más central al trabajo del científico social y al del urbanista en esta integración social-ecológica en lugar de percibir estos enfoques como meros accesorios al trabajo del científico natural. Al incluirse la dimensión urbana como sistema de retroalimentación se hace visible cómo la estructura urbana está íntimamente relacionada con consecuencias tanto para el medioambiente biofísico como para el ambiente urbano. Una morfología urbana dispersa que ignora el espacio público como elemento urbanístico tiene consecuencias adversas tanto para la ecología como para los servicios urbanos. Una estructura urbana compacta en la cual el espacio público peatonal se convierte en la esencia de la vida urbana y el centro de la política pública tiene muchos menos impactos ambientales y a la vez provee una mejor calidad de vida urbana. De esta manera, el espacio público se propone como un elemento central del pensamiento y la política ambiental contemporáneos. [*Palabras clave:* integración social-ecológica, urbanismo, suburbio, espacio público.]

ABSTRACT

An important initiative to integrate the ecological and human dimensions of the environment has been in development during recent years arising from the work of natural scientists in collaboration with social scientists and the support of the US National Science Foundation. This work revises the model proposed for this integration in such a way that the urban dimension may be integrated as a human system in itself and not as a mere factor that impacts the ecological environment. The urban system is understood as a feedback system that constitutes human reality, preferences, beliefs and actions that in turn impact the environment. This view provides a more central role for the work of the social scientists and urbanists in this social-ecological integration rather than regarding these approaches as mere accessories to the work of the natural scientist. The inclusion of the urban dimension as a feedback system makes visible how the urban structure is intimately related at the same time with consequences for the biophysical environment and its services and with consequences for the urban environment and its services. A dispersed urban morphology that ignores public space as an urban element has adverse consequences for both ecological and urban systems and services. A compact urban structure in which public space becomes the essence of urban life as well as the center of its public policy, results in fewer environmental impacts and a better quality of urban life. In this context public space is proposed as a central element of contemporary environmental thinking and policy. [**Keywords:** socio-ecological integration, urbanism, suburbia, public space.]

Introducción

Existe una iniciativa reciente originada por ecólogos para integrar las dimensiones ecológicas y humanas del asunto ambiental (Collins *et al.*, 2007; Grasson, 2006; Redman *et al.*, 2004, Palmer *et al.*, 2004; Pickett *et al.*, 2001).¹ Su motivación surge del reconocimiento de que 1) los científicos naturales no van a poder resolver los problemas ambientales por sí solos y que 2) los sistemas ecológicos puramente naturales (los que no tienen intervención humana directa o indirecta) apenas existen y, lo que cada vez experimentamos más son situaciones en las que la dimensión humana es parte integral del ecosistema. Estos autores consideran que es inevitable incluir el elemento social y humano en lo que tradicionalmente ha sido el estudio de los ecosistemas naturales.

Esta iniciativa es importante porque pretende no solo impactar la investigación en el asunto social ambiental, sino que también pretende impactar la educación y formación a todos los niveles, desde la escuela elemental hasta los doctorados y el desarrollo profesional. Este esfuerzo cuenta con un gran apoyo financiero de agencias gubernamentales en Estados Unidos como la Fundación Nacional de las Ciencias, mucho mayor que el que recibe la investigación social por sí sola. Su origen está asociado al Sistema de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Long Term Ecological Research) que tiene proyectos en varios puntos de Estados Unidos y otras partes del mundo. A esta iniciativa de integración de la dimensión humana a la dimensión ecológica se le han sumado otras agencias importantes como el Servicio Forestal de Estados Unidos.²

Estas iniciativas han estado acompañadas por un gran interés en integrar el asunto urbano al estudio ambiental ecológico. La revista *Science* dedicó en el año 2008 un número especial al tema urbano como un asunto que debe considerarse como un elemento central de la problemática ambiental del siglo XXI. La revista y los artículos incluidos en ella llaman a la necesidad urgente de integrar el estudio de la ciudad como asunto medular en la problemática ambiental. La mayor parte de la población del mundo habita en áreas urbanas y es a través de los sistemas urbanos que los humanos generan gran parte de sus impactos ambientales a nivel local y global.

Estas iniciativas han logrado reunir grupos de científicos naturales con científicos sociales aunque la mayoría siguen siendo científicos naturales. Un documento importante que explica el enfoque que propone promover esta integración como parte de una iniciativa de la Fundación Nacional de las Ciencias es el llamado *Integrative Science*

for Society and the Environment: A Plan for Research, Education, and Cyberinfrastructure in the U.S. Long Term Ecological Research Network. En este documento se define en detalle el enfoque y estrategias que se proponen para lograr una integración socio-ecológica.



La propuesta de integración socio-ecológica denominada *Integrative Science for Society and the Environment* (ISSE) se centra en el concepto de un círculo de retroalimentación en el cual las actividades humanas imponen presiones (“short term pulses and long term drivers”) a los sistemas naturales o biofísicos, lo que causa alteraciones de estos ecosistemas, que a su vez impactan a los humanos que responden a dichos cambios en los ecosistemas (Figura 1). Los ecosistemas ofrecen servicios a los seres humanos, como agua y aire limpios, protección contra inundaciones, oportunidades de recreación activa o experiencias estéticas. En sus propias palabras:

The right hand side represents the domain of traditional ecological research. The left hand side represents the human dimensions of environmental change. The two are linked by the services provided by ecosystems disturbances from human behavior (U.S. LTER, 2007:8.)

El modelo pretende guiar las preguntas de investigación para la propuesta de integración socio-ecológica. Se centra por un lado, en los impactos de la actividad humana sobre los ecosistemas y sus servicios, y por el otro, en los impactos que tienen los cambios en los ecosistemas sobre los humanos y las respuestas de estos a tales cambios. El modelo no pretende definir el funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos. Más bien se propone como una herramienta heurística para guiar la integración de la investigación social y ecológica.

Mi intención en este trabajo es contribuir a la discusión sobre cómo llevar a cabo esta integración social-ecológica en el caso específico de la integración entre la dimensión urbana y la ecológica revisando el modelo propuesto de manera que la contribución de los científicos sociales y urbanistas sea más central, en lugar de entenderse como un accesorio al trabajo del científico natural. La inclusión del sistema urbano es de particular importancia porque tiene impacto a todos los niveles ambientales, desde lo local hasta lo global. Como parte de mi argumento, discutiré el ejemplo del asunto del espacio público en el contexto urbano y propondré de qué manera el espacio público puede entenderse como un asunto ambiental de importancia estratégica.

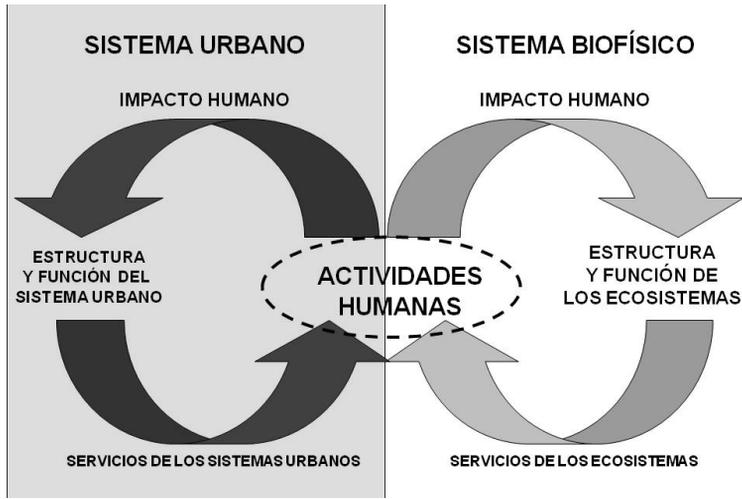
La incorporación de lo urbano al modelo ISSE

El énfasis del modelo ISSE recae en estudiar cómo las actividades o decisiones humanas afectan el sistema natural y cómo esto tiene a su vez un impacto de retroalimentación sobre las personas, lo que incluye a las ciudades. Lo social se añade principalmente en términos de estudiar las actividades humanas y sus impactos a la ecología y cómo los humanos son impactados por, y reaccionan a, los cambios ecológicos que esos impactos causan. Lo que se deja fuera en este modelo es el estudio de cómo las actividades y decisiones humanas tienen un efecto *sobre el mismo sistema urbano* y cómo *el sistema urbano* a su vez tiene un impacto sobre las personas. El sistema humano, en este caso el sistema urbano, también tiene consecuencias importantes sobre el comportamiento de las personas. No es solo la reacción a los cambios en los ecosistemas lo que define lo que las personas hacen.

La Figura 2 muestra la modificación que propongo del modelo ISSE para incluir el asunto urbano. La misma ilustra cómo los humanos no son simplemente parte de ecosistemas sino que a la vez habitan y son parte de un sistema urbano. Al mismo tiempo que podemos imaginar un sistema de retroalimentación biofísico en el cual estamos sumergidos los humanos, al que impactamos y nos impacta, como propone el modelo ISSE, también estamos sumergidos en

sistemas humanos de retroalimentación, uno de los cuales es el sistema urbano en el cual este trabajo se enfoca.

Figura 2
Modificación propuesta al modelo ISSE para incluir el sistema urbano



En el modelo revisado (Figura 2) las actividades humanas impactan tanto a los sistemas naturales biofísicos como al sistema urbano. Al mismo tiempo, igual que en el caso de los ecosistemas, el sistema urbano también genera servicios para los humanos que son a su vez afectados por las actividades humanas. Las actividades humanas son impactadas por, y enlazan ambos sistemas.

Lo importante de esta propuesta es que, indica que para incluir a los humanos en una integración socio-ecológica no basta con incluirlos como meros factores en un modelo de retroalimentación con los ecosistemas naturales, porque esto en esencia los convierte en meras externalidades del sistema biofísico. Si incluimos a los humanos tenemos que incluir a los sistemas sociales en que habitan, porque son estos sistemas los que constituyen el mundo que habitan los humanos, y los que van a definir su comportamiento, posibilidades de acción, preferencias y valores.

De hecho, se puede argumentar que no existe tal cosa como una respuesta a un cambio puramente natural sin mediación de aspectos sociales o humanos. Los cambios en los ecosistemas serán percibidos a través de elementos sociales, como los medios de comunicación, el sistema urbano en el que habitamos, los modelos que tengamos de la

naturaleza y la salud, o los instrumentos científicos. Aun el conocimiento científico es mediado por aspectos sociales (Latour, 2004, 1987). Las acciones humanas que impactan a los ecosistemas no son acciones directas de la persona individual actuando en un vacío social sino que se efectúan dentro y como parte de sistemas humanos, entre los cuales se destaca la dimensión urbana, como se discute más adelante.

Lo importante de esta visión es que le imparte una mayor centralidad al trabajo del científico social y al del urbanista en este esfuerzo de integración socio-ecológica, en lugar de entender este trabajo como algo accesorio al trabajo del científico natural. Si tomamos el ejemplo de la generación de CO₂ (el mayor contribuyente al efecto de cambio climático), y su generación a base del consumo de gasolina, vemos que las acciones de las personas no ocurren como decisiones individuales en un vacío social. Como veremos a continuación, las personas generan ese CO₂ porque son parte de un sistema urbano cuya morfología resulta en una mayor dependencia del automóvil privado y mayores distancias de desplazamiento. Este sistema urbano a su vez constituye la realidad, preferencias y creencias de las personas.

El sistema urbano y los servicios naturales y urbanos

La morfología urbana definida por el suburbio de baja densidad y la separación de usos y funciones (vivienda, comercio, trabajo) que caracteriza el urbanismo en Puerto Rico y Estados Unidos tiene consecuencias serias sobre el medioambiente. Esta estructura urbana alarga las distancias y crea una excesiva dependencia del automóvil privado como medio de transporte a la vez que hace que sean inefectivas otras formas más ecosostenibles de movilidad, como la posibilidad de caminar o usar el transporte colectivo, además de destruir la posibilidad de vida urbana y encuentro social (Hart y Spivak, 1993: 19; Kunstler, 1996: 43-44; Frumkin *et al.*, 2004: 7-15). Aunque existen otras relaciones entre tecnología, uso del territorio y efectos medioambientales, el desarrollo de la ciudad dispersa y suburbana y su relación con la dependencia del automóvil, están en el centro de la problemática ambiental de finales del siglo XX y principios del XXI, tanto por su impacto en el cambio climático, la contaminación ambiental y el alto requisito de energía para transporte, como por su excesivo uso de suelo y su consecuencias para las áreas naturales y rurales.

La obligación que requiere este modelo suburbano de urbanismo, de hacer cualquier viaje en automóvil, aunque sea para comprar el pan, hace que países como Estados Unidos consuman más del doble de gasolina por persona que países con similar nivel de

desarrollo en Europa y Asia (U.S. Dept. of Energy, 2005; Harty Spirak 1993:99-112). Con tan solo un 5% de la población mundial, los Estados Unidos poseen un 30% de todos los autos del mundo, los que a su vez contribuyen un 45% de las emisiones de CO₂ que producen los autos del mundo (DeCicco y Fung, 2006: iv). Los automóviles y camiones en Estados Unidos consumen un 20% de todo el petróleo del planeta (Hart y Spivak, 1993: 91). Este tipo de urbanismo es el responsable de que en Estados Unidos el sector de transporte sea el mayor contribuyente de CO₂, mayor que el sector industrial, el comercial y el residencial, contribuyendo un 33% del total de CO₂ que se produce en ese país (U.S. Dept. of Energy, 2005).³ Como nos dice Farr (2008: 26):

The American dream of a large house on a large lot in the suburbs is what's most responsible for cooking the planet.

De manera similar DeCicco y Freda (2006:1) nos dicen:

America's cars are one of the world's largest sources of global warming pollution.

A la misma vez, esta forma urbana desparramada consume mucho más suelo que las formas urbanas más tradicionales y densas, lo que implica una destrucción más acelerada de áreas naturales y rurales (Farr, 2008: 25; Burchell *et al.*, 2005: 37-47; Vuchic, 1999: 59-61).

Este modelo de urbanismo no solo impacta a los Estados Unidos y a Puerto Rico. En un informe reciente de la Comisión Europea del Medioambiente se concluyó que el modelo de urbanismo desparramado inspirado por el modelo de Estados Unidos está resultando en uno de los problemas ambientales más preocupantes para la Unión Europea (E.E.A., 2006).

Efectos sobre los servicios urbanos

Los impactos de este tipo de urbanismo no se limitan al sistema natural. Si hablamos de servicios de los sistemas naturales y cómo nuestras acciones alteran esos servicios, también podemos hablar de servicios del sistema urbano y cómo nuestras acciones los alteran. En este caso las decisiones de urbanizar de manera suburbana generan un deterioro de los servicios urbanos en las categorías de movilidad, sociabilidad, economía y calidad del entorno.

El urbanismo suburbano de baja densidad, dependiente del automóvil, crea una ciudad apenas sin vida urbana peatonal y

oportunidades para la interacción social (Burchell *et al.*, 2005:103; Kunstler, 1996:37-44; Vuchic, 1999: 6-7). El entorno suburbano es por lo general inhóspito, inseguro y desagradable para la vida peatonal y el encuentro social (Burchell *et al.*, 2005: 109; Frumkin *et al.*, 2004: 110-22; Vuchic, 1999: 25, 52; Hart y Spivak, 1993: 61-67). El transporte colectivo se hace inefectivo y se depende del vehículo privado para todo, lo que resulta en congestiones de tráfico cada vez mayores (Vuchic, 1999: 6-10, 93-100, 167). Esto a su vez hace que se construyan más carreteras o se expandan las que existen y se aumente su velocidad, creando ambientes aún más hostiles para el peatón y la vida social en la calle. La incapacidad de caminar a su vez genera una cultura de sedentarismo que tiene consecuencias graves para la salud (Burchell *et al.*, 2005: 108; Frumkin *et al.*, 2004: 90-109). Al mismo tiempo este tipo de urbanismo desparramado hace más caro el mantenimiento de la infraestructura existente y aumenta los impuestos (Farr, 2008: 25; Burchell *et al.*, 2005: 50-64). Todas éstas son consecuencias adversas para los servicios urbanos generados por esta estructura suburbana (v. Newman and Kenworthy, 1999: 41-59).

Dos sistemas de retroalimentación: Uno biofísico y otro urbano

El panorama que presenta la situación descrita arriba es que las acciones de las personas no solo impactan a los ecosistemas naturales o biofísicos para luego recibir un efecto de retroalimentación de estos mismos sistemas como implica el modelo ISSE. Las acciones de las personas ocurren dentro de un contexto de sistemas humanos (en este caso el sistema urbano) y tienen consecuencias sobre esos sistemas, que a su vez impactan a las personas y sus comportamientos. Esto quiere decir que debemos incluir dos anillos de retroalimentación que impactan a las personas, uno natural (o biofísico) y el otro urbano (Figura 2).

Es decir, en vez de incorporar al ser humano como parte de un sistema de retroalimentación biofísico, el acto de incluir al ser humano para lograr una integración socio-ecológica implica que tenemos que incluir también los sistemas humanos de los cuales ellos son parte. Estos sistemas humanos son también parte de la ecología humana. De esa manera, las personas son parte de sistemas de retroalimentación tanto naturales como humanos. La acción de depender demasiado del automóvil afecta el cambio climático (ecosistema natural o biofísico) a la vez que resulta en el diseño de ciudades en las que se reduce dramáticamente la posibilidad de caminar y de tener espacio público y vida urbana en la calle (sistema urbano). El ambiente urbano que resulta

de la dependencia del automóvil y el diseño suburbano resulta en una ecología humana muy distinta a la que provee la ciudad tradicional compacta y densa (Vuchic, 1999: 6-17, 180-85). Las personas van a ser impactadas por, y a responder, tanto al cambio climático (servicios de los ecosistemas) como a la congestión vehicular o la falta de espacio público o vida social (servicios urbanos).

Sin este entendimiento va a ser muy difícil llegar a cumplir con el objetivo de producir conocimiento útil para lograr mejores políticas públicas que conserven los ecosistemas y sus servicios, que es el propósito detrás de este intento de integración socio-ecológica (U.S. LTER, 2007:1). Si las acciones de los humanos hacen que ambas dimensiones, humana y natural, generen efectos en la misma dirección (ambas producen efectos beneficiosos o ambas producen efectos negativos) entonces ambas dimensiones se ayudarían a producir los efectos deseados. Por ejemplo, si la economía prospera a la vez que mejora la calidad del aire. Sin embargo, si las dimensiones ecológicas responden de manera inversa a actividades humanas (por ejemplo, si un tipo de actividad hace que prospere la economía mientras la calidad del aire empeora) o la gente percibe que responden de manera inversa, entonces esto resultará en un conflicto de intereses.

Incluir las dimensiones humanas como sistemas en vez de como meros factores expande la aportación de las ciencias humanas a la integración socio-ecológica

En general, los enfoques ecológicos que intentan incluir la dimensión humana la incluyen como meras externalidades que generalmente se entienden como factores que tienen un impacto negativo sobre el medioambiente, o sea, como meros factores perturbadores de los ecosistemas (Naveh, 1995: 46). El modelo ISSE intenta salirse de esa tendencia incluyendo la dimensión humana en un ciclo de retroalimentación con los ecosistemas biofísicos. De esta manera, el modelo ISSE reconoce que existen asuntos como las instituciones humanas, las leyes, la cognición, la estética y otros elementos que se consideran como *factores* humanos que *influyen* las acciones humanas sobre el medioambiente. Pero estas dimensiones humanas no son incorporadas como sistemas de retroalimentación en sí mismos. En este contexto el científico social tiene un papel que raya en lo accesorio.

Lo importante es reconocer que no nos podemos limitar a estudiar el impacto humano sobre, y la reacción humana a, los sistemas naturales o biofísicos. Los estudios que pretenden integrar los aspectos

humanos y ecológicos tienen que incluir el estudio de las dimensiones humanas como *sistemas* en sí mismos, no tan solo como meros factores, al igual que se estudia la dimensión ecológica o biofísica como sistema. Una verdadera ecología humana debe incluir el estudio de los *sistemas* o mundos que los humanos habitan, no solo el mundo físico-material que estudian los científicos naturales. Los humanos habitan sistemas urbanos, estéticos, simbólicos, culturales, legales, económicos además de los sistemas biofísicos. El estudio de los sistemas humanos, sea el urbanismo, el lenguaje, la estética, la mitología local, debe ser estudiado con la misma profundidad que los ecosistemas naturales en estos trabajos de integración. Por ejemplo, al igual que el modelo ISSE propone el estudio en detalle de la estructura y funcionamiento de la ecología de un bosque, también se debe estudiar en detalle la estructura y funcionamiento del sistema urbano y los aspectos que producen una mejor calidad de vida para las personas, porque esto también es parte integral de la ecología humana y tiene a la vez un impacto sobre los ecosistemas.

Esta conclusión tiene consecuencias importantes para el tipo de trabajo que se propone hacer en esta línea, dándole mucha más importancia a las disciplinas que estudian estas dimensiones humanas, es decir las ciencias sociales, las humanidades y las disciplinas que estudian el entorno construido (planificación, arquitectura e ingeniería). Lo que un enfoque social y humanista puede proporcionar a esta integración no es meramente en términos del estudio de *factores* humanos que *influyen* el comportamiento humano sino la propuesta que estas dimensiones sociales *constituyen* el mundo humano sobre el cual las personas actúan. Los sistemas humanos constituyen el mundo que provee a las personas de significado y posibilidades sobre los cuales éstas actúan. Las personas no son *influidas* por las instituciones, los medios de comunicación o el sistema urbano, sino que más bien estos constituyen su significado, su forma de ver, habitar e interactuar con el mundo. En otras palabras, *contribuyen a generar el mundo que las personas habitan*. Esto es muy distinto a decir que los sistemas humanos influyen sobre las personas. Implica que los sistemas humanos juegan un papel clave en constituir las formas de pensar, sentir y actuar de las personas y deben ser estudiados en profundidad como parte del trabajo socio-ecológico.

Esto da lugar a que el estudio social y humanista pase de un papel secundario en este proyecto de integración social-ecológica a un papel igualmente protagónico que el de las ciencias naturales, en el que las ciencias humanas pueden aportar mucho más que estudios accesorios. La inclusión del estudio social y humanista trae consigo la posibilidad de un estudio crítico que evalúe sistemas como la ciudad, el lenguaje y la misma ciencia en la generación de significado y su consecuente poder (Latour, 2004, 1987; Aranowitz, 1988, Hacking,

1983). También este enfoque cuestiona actitudes positivistas como la pretensión de imparcialidad del lenguaje técnico que las ciencias naturales privilegian para estudiar los asuntos socio-ecológicos (Latour, 2004, 1987; Hacking, 1983). Igualmente cuestiona la actitud positivista que pretende que las personas toman o deben tomar decisiones sobre el medioambiente en un mundo objetivo libre de significado basándose en datos y abstracciones científicas. Las personas no viven en el mundo objetivo de los científicos y sus abstracciones, libre de valoraciones y emociones. Las personas viven en mundos de significado cotidiano que son constituidos por sus sistemas humanos.

Lo importante de este enfoque es que le da la merecida importancia a las dimensiones humanas en el contexto del estudio de la integración humana-ecológica al tratarlas como sistemas que los humanos habitan. Si no incluimos el estudio de las dimensiones humanas como sistemas sería muy difícil analizar las acciones, valores o creencias humanas que impactan al medioambiente.

La propuesta de incluir otro anillo de retroalimentación en el modelo ISSE que corresponda al sistema urbano tiene como intención hacer visible que las acciones de las personas ocurren dentro de un sistema urbano que juega un papel clave en la constitución del mundo, significado y posibilidades sobre los cuales las personas actúan, como hemos visto. No es posible separar el comportamiento que genera CO₂ con el automóvil del sistema urbano que habitan las personas. Este segundo anillo también implica que la estrategia para mejorar la relación humano-ecológica a veces tiene que implicar transformaciones importantes de los sistemas que generan los problemas ambientales. No es suficiente llevar a cabo acciones mitigadoras, como tienden a sugerir los modelos que incluyen las dimensiones humanas como meros factores e influencias y no como sistemas.

El urbanismo sostenible

El enfoque de lo urbano que se relaciona con el medioambiente como sistema ha llevado a la conclusión de que la conservación del medio ambiente, sus recursos naturales, el equilibrio entre el entorno construido y natural, y la conservación del paisaje natural y rural como patrimonio público están íntimamente relacionados con la morfología urbana y los patrones de transporte (Farr, 2008; Beatley, 2000). En un informe de la Agencia Federal de Protección Ambiental sobre esta relación nos indica que:

The planning and design of the built environment directly affects habitat, ecosystems, endangered

species, and water quality through consumption, fragmentation, and replacement of natural cover with impervious surfaces... Urban form also affects travel behavior which, in turn, affects air quality (with corresponding impacts on water quality), global climate, and noise... Land use and transportation decisions can either support community goals for livability and environmental protection, or interfere with those goals (EPA, 2001:i).

Por lo tanto el urbanismo debe incluirse como parte fundamental de cualquier estrategia para lograr hacer un uso más eficiente del suelo y proteger así nuestros intereses ecológicos, paisajísticos y agrícolas, a la vez que se crea un entorno urbano más habitable.

El enfoque de lo urbano como sistema que impacta al medioambiente (en lugar de acciones humanas aisladas) ha resultado en la conclusión de que la solución para las consecuencias ambientales adversas asociadas al desarrollo suburbano de baja densidad y con separación de usos debe dirigirse precisamente a transformar esa estructura urbana que genera esos problemas ambientales. La solución que se propone es un urbanismo compacto, denso, con usos mixtos y un sistema de transporte multimodal (Farr, 2008, Beatley, 2000, Duany *et al.*, 2000, Calthorpe 1993). La proximidad de distancias ofrecida por la densidad y la mezcla de usos favorecen la accesibilidad a pie, en bicicleta o en transporte colectivo, reduciendo así la dependencia del automóvil. De nuevo, como nos indica el documento de la EPA:

Because compact development uses up less land area, it can reduce habitat disruption and adverse impacts on wildlife, vegetation, and water quality. Regional travel studies have found that most compact development patterns produce less vehicle travel and fewer emissions of air pollutants than dispersed development patterns do (EPA, 2001:iii).

Lo que este nuevo paradigma urbano implica es que tanto la forma urbana compacta como la movilidad sostenible consecuente, deben entenderse como elementos fundamentales en la conservación del ambiente natural. La ciudad compacta con usos mixtos que apoya la vida urbana peatonal se convierte de esta manera en parte de la estrategia ambiental. Es a través de un urbanismo compacto que disminuye la dependencia del auto que: 1) se reduce el impacto de una

de las mayores causas de la destrucción de áreas naturales y suelo rural y agrícola por el consumo exagerado de suelo que requiere la ciudad dispersa dirigida a este medio de transporte; y 2) se ataca la fuente más importante de emisiones que producen el calentamiento global.

La idea de que la ciudad compacta es la ciudad ecológica nos lleva a un enfoque ambiental que propone que la conservación de un entorno natural saludable no puede limitarse a un enfoque basado únicamente en la conservación de las áreas naturales, o a meras mitigaciones de las acciones humanas, sino que la acción y la política pública debe dirigirse a la propia estructura urbana. Esto a su vez implica que se debe incluir el diseño y la planificación de la ciudad como elementos centrales de cualquier gestión o política ecológica.

El papel del espacio público como asunto ambiental

Este paradigma ecológico urbano no se queda en simplemente proponer una planificación y un diseño del entorno urbano que promueva densidad y una morfología urbana compacta. Lo interesante de esta propuesta ecourbanista es que el aspecto humano de la ciudad adquiere un papel protagónico. La ciudad deja de entenderse como una maquinaria funcional y pasamos a un paradigma donde el elemento humano viene a ser el objetivo central de la política pública urbana, algo que los enfoques positivistas y funcionalistas de la planificación y el diseño urbano habían dejado fuera en el pasado (Moreno Viqueira, 2005: 4-6). En particular, el espacio público peatonal retoma su papel central en el urbanismo sostenible como elemento central de la vida urbana.

Existen al menos dos formas de entender el espacio público como elemento urbanístico. Una es a base de elementos aislados, como parques, zonas verdes o plazas. La otra consiste en concebir el espacio público como el fenómeno de vida urbana en la calle que produce la mezcla de comercio, vivienda, transporte, servicios, trabajo y ocio. Es la segunda definición de espacio público la que utilizo en este trabajo.

Más que espacio público, deberíamos referirnos a un fenómeno de *dominio público peatonal*. Es lo que en la literatura en inglés se ha llamado *public domain* o *public realm* (Duany *et al.*, 2000: 60; Calthorpe, 1993: 15). En palabras más sencillas, esto quiere decir: una ciudad en la que haya vida y gente en la calle, como existe en la mayoría de las ciudades que se construyeron antes de que la mayoría de la población tuviera acceso al automóvil como medio de transporte y que se consideran atractivas para vivir, trabajar y hacer turismo.

Esto convierte a la ciudad en sí misma en espacio público, en lugar de ser unos pocos espacios destinados especialmente para

actividades específicas (hacer ejercicio, correr bicicleta, pasear). Son las calles, con sus aceras y sus edificios, con farmacias, peluquerías, bancos, cafeterías en el nivel de la calle, lo que produce ese fenómeno de vida urbana en la calle, que llamamos espacio público (Gehl, 2001; Jacobs, 1993). Esto es lo que le da la esencia de vida urbana a la ciudad. Se trata de calles y avenidas atractivas, edificios con comercios en el primer nivel que le den vida a la calle, con buenas aceras y árboles. Sin ese dominio público la ciudad densa y compacta se hace poco atractiva para habitar, caminar y para usar el transporte colectivo. Nadie quiere vivir, caminar o usar el transporte colectivo en ciudades donde el espacio de dominio público carece de calidad humana o resulta desagradable o peligroso.

Por lo tanto la presencia de un dominio público peatonal es un requisito fundamental de la ciudad ecológica.⁴ No basta crear densidad y hacer la ciudad más compacta o construir sistemas de transporte colectivo para hacer la ciudad más ecosostenible. Esta ciudad densa y compacta con transporte colectivo obliga a las personas a experimentar el espacio urbano peatonalmente y por lo tanto, ese espacio cobra una nueva importancia. Contrario a la ciudad que se experimenta en el automóvil, ese espacio público va a ser vivido diariamente por seres humanos cuya ecología incluye el requisito de un entorno que genere significado vivencial, emocional y estético en sus vidas cotidianas.

En otras palabras, la propuesta de este tipo de urbanismo ha venido acompañada por una revaloración del dominio público peatonal como fundamento de la vida urbana (Gehl, 2001; Duany *et al.*, 2000; Calthorpe, 1993; Jacobs, 1989; Whyte, 1980). El dominio público peatonal como fundamento de la vida urbana fue precisamente lo que el urbanismo suburbano dejó fuera de la ciudad al separar la ciudad en zonas mono funcionales (vivienda, comercio, trabajo, servicios) y reducir la densidad urbana (Duany *et al.*, 2000: 9-11). Lejos de ser el enfoque positivista que también dominó a la planificación urbana de gran parte del siglo XX, este enfoque hace énfasis en crear lugares que privilegian el aspecto humano de la vida urbana en la calle (Gehl, 2001; Calthorpe, 1993; Jacobs, 1989; Whyte, 1980).

Lo interesante es que esto convierte al espacio de dominio público en una consideración estratégica del pensamiento ambiental del siglo XXI. Cuando digo que el espacio público es un asunto ambiental, no me refiero a los debates actuales que existen en Puerto Rico sobre la condición pública de la zona marítimo terrestre. Este reclamo de carácter legalista reduce el debate sobre el dominio público a la lucha en contra de la privatización de la zona costera. Aunque esa lucha es importante, el debate sobre el dominio público urbano no puede reducirse solo a ese aspecto. Lo que se propone aquí es que

dentro del contexto del urbanismo sostenible la defensa y creación de dominio público urbano peatonal sea vista como parte integral de la estrategia ambiental del siglo XXI.

El fenómeno del espacio o dominio público peatonal se convierte en un aliado de la ecología al ser el ingrediente principal de la ciudad compacta. Lo que es importante notar aquí es que, es un elemento humano el que se propone como el centro de ambas estrategias: la urbana y la ambiental. La calidad de vida humana definida de manera no positivista es propuesta como la clave para alcanzar ambas metas urbanísticas y ecológicas. La ciudad ecológica es la ciudad humana. Este elemento humano aún no se ha incorporado dentro de muchos de nuestros esfuerzos ambientales y urbanísticos, por ejemplo, en las ideas que aún utilizamos en el Plan de Uso de Terrenos propuesto para Puerto Rico (Junta de Planificación, 2006).⁵ Este plan, basado en conceptos tradicionales y funcionalistas de zonificación de *usos* ignora la relación entre la conservación ambiental por un lado, y una estructura urbana que genere un dominio público peatonal para una ciudad más humana por otro.

El enfoque ecourbanista implica además que el cuidado del entorno construido es tan importante para la causa ambiental como el cuidado del entorno natural. A su vez esto eleva la importancia de la dimensión estética y humana del entorno construido a aspectos centrales de las consideraciones ambientales. El sistema urbano, al ser el ambiente que las personas habitan, no es simplemente un mundo físico material sino también un mundo de significado emocional y estético, que es parte fundamental de la ecología humana. Descuidar estas dimensiones tiene el efecto de hacer que las personas abandonen el interés por los centros urbanos y desistan de vivir en mayores densidades, y en su lugar prefieran el suburbio con todas las consecuencias ambientales que eso tiene. Lo que vivimos hoy como desparramamiento urbano es en cierta manera una consecuencia de esa decisión de abandonar el espacio público urbano por una ciudad que no tenga necesidad del mismo (Kunstler, 1996: 43-44). Vivir en densidad requiere un espacio público cuidado porque es el espacio común que todos experimentan con sus propios cuerpos al caminar.

Esta necesidad de atender la calidad humana del espacio público de esta manera no es tan necesaria en el caso del urbanismo suburbano. En el urbanismo suburbano el espacio público no se experimenta a nivel peatonal. Se experimenta principalmente con el automóvil. Como bien ha indicado el arquitecto danés Jan Gehl (2001: 71-73) la velocidad del auto hace que la experiencia del espacio sea totalmente distinta a la del peatón. Se pierde el detalle, las calles y los

edificios se vuelven monótonos, los aspectos desagradables del entorno urbano no tienen grandes consecuencias porque apenas se pueden apreciar desde la velocidad y el encierro, dentro de la protección del vehículo. Por ejemplo el calor, el frío, el viento o el ruido, pueden pasar desapercibidos dentro del automóvil. Por esa misma razón se aumenta el tamaño de los letreros, la intensidad de la iluminación y del ruido, para de esa manera intentar llamar la atención del conductor. Todo esto contribuye al deterioro del espacio público desde la perspectiva del peatón. Al perder ese contacto directo con el entorno urbano, éste se deteriora (Gehl, 2001: 65-74). Es importante destacar que este enfoque sitúa en la médula del asunto ambiental a la percepción corporal del entorno urbano y por lo tanto toman importancia nuevos enfoques que relacionan la estética con la ecología (Moreno Viqueira, 2008).

Retos de la ciudad compacta

Es importante mencionar que la ciudad compacta no está libre de retos ecológicos, sociales y económicos. El efecto de *isla de calor* puede ser mayor en lugares más densos si a estos no se les provee áreas verdes y aceras arboladas. Sin embargo, cuando nos limitamos a criticar este aspecto de la ciudad compacta, tendemos a ignorar el mayor impacto ambiental que puede tener a nivel regional una metrópolis suburbana y dispersa en cuanto a su mayor consumo y urbanización de suelo, tanto de áreas naturales o de interés ecológico como de suelo agrícola o rural.

Otro reto que presenta la ciudad compacta lo es el precio del suelo que tiende a ser mucho más alto en lugares urbanos densos que en el suburbio o la ruralía. Esto implica un reto importante para proveer vivienda a personas de escasos recursos o aun para personas asalariadas. En muchos países se proveen medidas para obligar a los desarrolladores a vender una porción de las viviendas a precios por debajo de lo que pide el mercado. También se toman medidas de subsidio. Es importante mencionar que el suburbio recibe ya una cantidad enorme de subsidio en forma de carreteras y otras infraestructuras. Además, en principio el costo y el gasto de energía en transporte sería mucho menos en la ciudad compacta, al igual que los impuestos por concepto de infraestructura, lo que implicaría unas economías importantes para los habitantes de la ciudad compacta. También el dinero invertido en vivienda es mucho mejor inversión que el dinero invertido en la compra de varios automóviles por familia, un gasto oneroso para la mayoría de las personas que además limita la movilidad de personas que no conducen por ser de menor o mayor edad para poder conducir. Finalmente, el precio del

suelo obliga a que las residencias tengan que ser de un menor tamaño que el de las residencias del suburbio. Esto a su vez hace que el espacio público sea más importante en la ciudad compacta al actuar como una parte esencial de la vivienda. En la ciudad compacta los parques y áreas verdes van a ser importantes no solo para propósitos ecológicos y para paliar el efecto de *isla de calor* sino que también serán importantes para atender las necesidades de ocio de niños y adultos.

Claramente la densidad y la ciudad caminable no van a crear por sí solas unas buenas condiciones de vida para las personas, como puede apreciarse en ciudades que tienen estas condiciones pero carecen de áreas verdes, árboles y un dominio público peatonal de calidad. En general, todo elemento que impacte negativamente el dominio público peatonal va a ser un reto para la ciudad compacta. Ejemplos mencionados son la contaminación acústica y visual. En particular, el ruido como asunto ambiental se convierte en un aspecto crítico para la habitabilidad de las ciudades compactas. Si este asunto no es atendido debidamente, la ciudad compacta deja de ser una opción viable.

También se debe señalar que la escala o el tamaño de la ciudad compacta tiene sus límites antes de llegar a ser problemática ecológicamente. Por ejemplo, ciudades como Las Vegas o Los Ángeles sufren de problemas graves de agua en parte porque el abastecimiento de agua para los suburbios dispersos es mucho más ineficaz y costoso. Pero también son problemáticas porque se han construido en lugares donde hay poca agua. Aun si estas ciudades fueran compactas existe un límite para la cantidad de personas que el ecosistema, en este caso el recurso de agua, puede sostener. Claramente, el tamaño de la ciudad debe respetar los límites naturales impuestos por sus entornos, independientemente de si son ciudades compactas o dispersas.

Consecuencias para la integración socio-ecológica y el modelo ISSE

Lo que los enfoques del urbanismo sostenible proponen en el contexto de la modificación del modelo ISSE que he propuesto aquí, es que existe una relación entre los servicios urbanos y el impacto ecológico de las ciudades. Al incluir el elemento urbano como sistema, se hace visible que las soluciones ambientales no pueden limitarse a eventos aislados de mitigación, sino que implican actuaciones sobre la estructura urbana, es decir, una generación de otro tipo de urbanismo, basado en una morfología compacta, densa, que mezcle usos. El enfoque del elemento urbano como sistema también hace visible la

relación del espacio público peatonal con el asunto ambiental. El espacio público representa una forma de relacionarse con el entorno que tiene consecuencias sobre el tipo de ciudad que generamos.

En la ciudad que depende del automóvil no es necesario cuidar el espacio público peatonal porque no es parte de la ecología humana de ese tipo de metrópolis y por consecuencia este espacio se deteriora. A su vez, esto hace que cada vez más personas elijan vivir en el suburbio, lo que promueve la construcción de más suburbio. Lo que impulsa esa preferencia por el suburbio (el *driver* en el modelo ISSE) es una reacción al deterioro en el sistema urbano, no al sistema ecológico. No se trata, como implica el modelo ISSE, simplemente de acciones humanas que impactan a los ecosistemas y deterioran sus servicios y eso a su vez impacta a los humanos que reaccionan a ese cambio en los servicios de los ecosistemas.

Lo que implica lo aquí descrito es que si queremos entender la relación urbana-ambiental, tenemos que incluir no solo el sistema ecológico, sino la dimensión urbana como sistema. Al igual que el sistema ecológico, el sistema urbano ofrece servicios a las personas y esos servicios se deterioran o mejoran de acuerdo a las decisiones y comportamientos de las personas. Este enfoque ilustra cómo un deterioro de los elementos humanos del sistema urbano, en específico del espacio público, lleva a comportamientos que generan otro tipo de sistema urbano que a su vez genera problemas ecoambientales profundos.

Las preguntas de investigación son de esta manera algo distintas a las que surgirían del modelo ISSE. En algunos casos las acciones de las personas provocarán cambios en los servicios del sistema ecológico en la misma dirección que en los servicios del sistema urbano, ya sea deterioro o mejoría. Y tal vez en esos casos sea más fácil establecer soluciones y políticas beneficiosas, si se percibe que ciertas acciones mejoran las condiciones tanto urbanas como ecológicas. En otros casos las acciones provocarán cambios en la dirección opuesta, tal vez una acción mejora los servicios urbanos pero empeora los servicios ecológicos. En este caso posiblemente será más difícil establecer una política pública efectiva. El caso del espacio público como estrategia asociada a la ciudad compacta es un ejemplo del primer caso en el cual los servicios urbanos están alineados con beneficios al sistema ecológico y sus servicios.

Otra consecuencia importante para el modelo ISSE es reconocer que las personas no toman decisiones en mundos vacíos de significado. Las personas toman decisiones y actúan de acuerdo con los significados y posibilidades que son constituidos por sus sistemas humanos. En el sistema urbano actual (suburbano) el espacio público

peatonal carece de significado experiencial. La gente no lo usa, lo maltrata y prefiere vivir lejos del mismo, en urbanizaciones suburbanas cerradas a la ciudad.

Urbanismo ecológico versus ecología urbana

Es interesante que los ecólogos que han trabajado en asociación con el proyecto LTER y el modelo ISSE asociados a la Fundación Nacional de las Ciencias han dejado de lado el asunto de la morfología urbana y no lo consideran un elemento central de la estrategia ambiental (Grimm *et al.*, 2008, 2000). Steiner (2002; 11) indica que en parte esto se debe que en el contexto de los proyectos de integración socio-ecológica asociados a estas iniciativas, hasta ahora ha habido poco intercambio entre los ecólogos urbanos que son principalmente científicos naturales y el grupo que él llama los “urban morphologists”, o sea, el grupo formado por arquitectos y planificadores o lo que yo he llamado aquí simplemente urbanistas. Parte de mi objetivo es precisamente hacer visible cómo el trabajo de los urbanistas y su enfoque morfológico es imprescindible en cualquier intento de integración socio-ecológica.

También es importante señalar que el contexto en el que vivimos en Puerto Rico es muy distinto al de Estados Unidos de donde surgen los estudios que ignoran la morfología urbana como parte integral de la estrategia ambiental (Grimm *et al.*, 2008, 2000; Redman *et al.*, 2004). Nuestra condición de isla con un territorio muy reducido hace que el desarrollo urbano compacto sea un asunto más urgente que en Estados Unidos y no nos podemos dar el lujo de ignorar este aspecto. Sin embargo, como he argumentado aquí, el despilfarro de suelo asociado al suburbio es un asunto que impacta seriamente tanto los servicios de los ecosistemas como los servicios urbanos en Estados Unidos y empieza a ser un problema aun en Europa (EPA, 2006). En Puerto Rico el problema es simplemente más urgente.

Conclusión

Este trabajo argumenta que el espacio público peatonal, es decir, la generación y protección de un dominio público peatonal urbano, debe ser considerado como elemento central de toda política ambiental. Esto se propone dentro del marco de una propuesta de integración social-ecológica que surge de científicos naturales en colaboración con científicos sociales. Se propone que para lograr esta integración el sistema urbano debe entenderse como un sistema de

retroalimentación en sí mismo, paralelo al sistema ecológico y biofísico, en lugar de considerar la dimensión humana como parte de un solo anillo de retroalimentación con la dimensión ecológica. De esta manera se justifica el estudio del sistema urbano como un sistema humano en sí mismo que constituye la realidad sobre la cual los humanos actúan, y perfila las preferencias, creencias y acciones humanas que impactan el medioambiente. Esto le provee un papel central al trabajo del científico social y al del urbanista, tanto en el debate como en la práctica de tal integración social-ecológica, en lugar de percibir estos enfoques como meros accesorios al trabajo del científico natural.

Los estudios que pretenden integrar los aspectos humanos y ecológicos tienen que incluir el estudio de las dimensiones humanas como *sistemas* en sí mismos, no tan solo como meros factores, ya que son estos sistemas humanos los que contribuyen a generar el mundo que las personas habitan y juegan un papel clave en constituir las formas de pensar, sentir y actuar de las personas. Por lo tanto deben ser estudiados en profundidad como parte del trabajo socio-ecológico.

Esta visión refuerza la aportación de los enfoques sociales y humanistas más allá de su papel accesorio, que tienden a tener cuando las ciencias naturales o incluso los urbanistas insisten en enfoques más positivistas. Los sistemas humanos *constituyen* el mundo que provee a las personas de significado y posibilidades sobre los cuales éstas actúan. Las instituciones, los medios de comunicación o el sistema urbano no son meros factores que influyen en las personas, como pretenden algunos enfoques positivistas, sino que más bien constituyen su significado, su forma de ver, habitar e interactuar con el mundo. La propuesta de incluir al sistema urbano como otro anillo de retroalimentación en el modelo ISSE tiene precisamente la intención de hacer visible que las acciones de las personas ocurren dentro de un sistema urbano que constituye la realidad, el significado y las posibilidades sobre los cuales las personas actúan.

Dentro de este contexto, otra aportación posible del científico social a este intento de integración socio-ecológica es el cuestionamiento de la pretensión de imparcialidad del lenguaje técnico que las ciencias naturales privilegian para estudiar los asuntos socio-ecológicos (Latour 2004, 1987; Hacking 1983). Aun cuando los enfoques positivistas de las ciencias naturales son esenciales tanto en el estudio ambiental como urbano, introducir otros lenguajes y herramientas de análisis menos positivistas puede hacer visibles aspectos y dimensiones a los que los enfoques de las ciencias naturales no pueden acceder. Entre otras cosas, el enfoque social y humanista puede aportar estudios críticos que evalúen sistemas como la ciudad, el lenguaje y la misma ciencia en

la generación de significado, prácticas y relaciones de poder (Latour, 2004, 1987; Aranowitz, 1988, Hacking, 1983).

Una implicación importante del enfoque propuesto aquí es que la estrategia para mejorar la relación humano-ecológica a veces requiere transformaciones más profundas de los sistemas que generan los problemas ambientales (en este caso, el sistema urbano), en lugar de limitarse a llevar a cabo acciones mitigadoras, como tienden a sugerir muchos modelos positivistas (aun en las ciencias sociales) cuando incluyen a las dimensiones humanas como meros factores e influencias. Parte del objetivo de este trabajo ha sido precisamente hacer visible cómo el trabajo de los urbanistas y su enfoque morfológico que los ecólogos asociados al modelo ISSE y el proyecto LTER han dejado fuera, es imprescindible en cualquier intento de integración socio-ecológica.

En ese contexto, lo que se ha propuesto aquí es que el entorno construido que experimentamos cotidianamente en la ciudad es parte integral de la estrategia que va a hacer posible ciudades más ecosostenibles, en las que sea una opción caminar, usar el transporte público y vivir en mayores densidades que las que permite el suburbio. Esto a su vez implica que para poder conservar el medioambiente se hace necesario tener consideraciones sobre la función de la estética y el significado que genere el espacio público urbano como parte integral de nuestra ecología humana.

Actualmente en Puerto Rico no existe un discurso de defensa del espacio público peatonal como estrategia ambiental que tenga la misma fuerza que el discurso de la defensa de las áreas naturales. El cuidado y/o desarrollo del espacio público peatonal por lo general no se entiende como parte de la causa ambiental en Puerto Rico. En el caso del sistema urbano que tenemos actualmente en Puerto Rico, el espacio público es algo que tiene poco significado para las personas. Un urbanismo basado en la urbanización suburbana, el centro comercial privado, la segregación de los servicios de la ciudad en zonas mono funcionales (vivienda, comercio, trabajo, recreación), ha eliminado la experiencia urbana del espacio público de la ciudad tradicional. La acera se ha convertido en estacionamiento privado para los automóviles, los edificios se han convertido en tableros para anunciar políticos o papel sanitario, las plazas y parques apenas existen y cuando existen están abandonadas o son utilizados para la venta de drogas.

El modelo de urbanismo suburbano, desparramado y sin espacio público, responde a una época en que el petróleo era barato y el asunto del uso del suelo y el calentamiento global no eran consideraciones de primera línea. En nuestra época el calentamiento global y la crisis energética necesitan atención urgente. El despilfarro

de suelo que requiere la ciudad dispersa y suburbana no es sostenible en ninguna parte del planeta pero sobre todo en una isla pequeña y superpoblada. Dentro de este contexto, el modelo de urbanismo que tenemos es insostenible. La solución necesita estrategias ambientales que vayan más allá del enfoque ecológico tradicional, que incluyan un urbanismo compacto basado en la valoración del espacio público y la vida urbana peatonal. Dentro de este contexto, el espacio público o de manera más general, el dominio público peatonal urbano, debe tomar un papel protagónico en el pensamiento y la política ambiental contemporáneos.

NOTAS

1. Este trabajo está resumido en el documento generado por U.S. Long Term Ecological Research Network (LTER). (2007). *The Decadal Plan for LTER: Integrative Science for Society and the Environment*. LTER Network Office Publication Series No. 24, Albuquerque, New Mexico.

2. Por ejemplo, el proyecto ULTRA, o Urban Long Term Research Areas, que está desarrollando el Servicio Forestal de Estados Unidos consiste en una serie de lugares de investigación ambiental que incorporan el aspecto urbano y social a la investigación que ha sido tradicionalmente ecológica.

3. Las estadísticas del Green Building Council indican que si se agrupan todos los edificios de los distintos sectores mencionados entonces la aportación de CO₂ por los edificios es de 39%, un poco mayor que el del sector del transporte, 33%. Sin embargo, aún bajo esta reorganización de categorías, el sector de transporte es tan importante como el de los edificios en su contribución de CO₂ al ambiente.

4. Esto no quiere decir que cada calle de la ciudad tenga que tener la misma actividad y dinamismo comercial, residencial y de servicios. La ciudad caminable y compacta no tiene que ser homogénea. Claramente, habrá calles más residenciales y tranquilas y otras más comerciales. Pero sí debe proveer un tejido urbano caminable continuo de manera que de una calle más residencial se pueda acceder a pie o en transporte público a una calle o distrito comercial, algo que no permite el tejido o estructura suburbana.

REFERENCIAS

- Aranowitz, S. (1988). *Science as Power*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Beatley, T. (2000). *Green Urbanism: Learning from European Cities*. Washington, D.C.: Island Press.
- Burchell, R., A. Downs, B. McCann y S. Muckherji. (2005). *Sprawl Costs: Economic Impacts of Unchecked Development*. Washington, D.C.: Island Press.
- Calthorpe, P. (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- Cities. *Science*: Special Section 319:739-75.
- Collins, S. L., S. M. Swinton y C. W. Anderson *et al.* (2007). *Integrative Science for Society y Environment: A Strategic Research Plan*. [S. l.]: Research Initiatives Subcommittee of the LTER Planning Process Conference Committee, National Science Foundation.
- DeCicco, J. y F. Fung, (2006). *Global Warming on the Road*. New York: Environmental Defense Publication.
- Duany, A., E. Plater-Zyberk, y J. Speck, (2000). *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*. New York: North Point Press.
- E. L. A. de Puerto Rico, Junta de Planificación, Oficina del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico. (2006). Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, borrador preliminar para vistas públicas. [S. l.]: J.P.
- Environmental Protection Agency. (2001). *Our Built and Natural Environments. A Technical Review of the Interactions Between Land Use, Transportation, and Environmental Quality*. [S. l.]: EPA: Development, Community, and Environment Division 231-R-01-002.
- European Environmental Agency. (2006). *Sprawl in Europe?: The Ignored Challenge*. European Environmental Agency Report No. 10/2006. [S. l.]: E.E.A.
- Farr, D. (2008). *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*. Hoboken, NJ: John Wiley y Sons.

- Frumkin, H., F. Lawrence y R. Jackson. (2004). *Urban Sprawl y Public Health*. Washington, D.C.: Island Press.
- Gehl, J. (2001). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Copenhagen: Danish Architectural Press.
- Grasson, T. L. (2006). Social Science in the Context of the Long Term Ecological Research Program. *Society and Natural Resources* 19: 93-100.
- Grimm, N. B. y C. L. Redman. (2004). Approaches to the Study of Urban Ecosystems: the Case of Central Arizona—Phoenix. *Urban Ecosystems* 7:199–213.
- _____, M. J. Grove, S. T. A. Pickett, y C. L. Ledman. (2000). Integrated Approaches to Long-Term Studies of Urban Ecological Systems. *Bioscience* 50 (7):571-84.
- _____, S. H. Faeth, N. E. Golubiewski, et al. (2008). Global Change and the Ecology of Cities. *Science* 319(5864): 756-60.
- Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening: Introductory Topics to the Philosophy of Natural Science*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hart, S. I. y A. L. Spivak (1993). *The Elephant in the Bedroom: Impacts on the Economy y the Environment*. Pasadena: New Paradigm Books.
- Jacobs, A. B. (1993). *Great Streets*. Cambridge, USA: MIT Press.
- Jacobs, J. (1989). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Vintage.
- Kunstler, J. H. (1996). *Home from Nowhere: Remaking Our Everyday World for the 21st Century*. New York: Touchstone.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge, USA: Harvard University Press.
- _____. (2004). *The Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge, USA: Harvard University Press.
- Moreno Viqueira, G. (2005). Se hace ciudad al andar: Experiencias internacionales. *Entorno, Revistadel Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de Puerto Rico* 1: (4-8): [s.p.].
- _____. (2008). Consideraciones sobre el intersticio entre

lo ecológico y lo estético: Hacia una Entegración bioestética. *Informa* 5: [s.p.] (En prensa).

- Naveh, Z. (1995). Interactions of Landscapes and Cultures. *Landscape and Urban Planning* 32: 43-54.
- Newman, P. y J. Kenworthy. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington, D.C.: Island Press.
- Palmer, M. A., E. Bernhardt, E. Chornesky, *et al.* (2004). Ecology for a Crowded Planet. *Science* 304:1251-52.
- Pickett, S. T. A., M. L. Cadenasso, M. J. Grove, *et al.* (2001). Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas. *Annual Review of Ecology y Systematics* 32:127-57.
- Project for Public Spaces*, www.pps.org.
- Redman, C. L., J. M. Grove, y L. H. Kuby. (2004). Integrating Social Science into the Long-Term Ecological Research (LTER) Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change. *Ecosystems* 7: 161-71.
- Steiner, F. (2002). *Human Ecology: Following Nature's Lead*. Washington, D.C.: Island Press.
- Streets as Places*, www.pps.org/streets_as_places/
- U.S. Department of Energy. (2005) Energy Statistics. [S. d.].
- U.S. Long Term Ecological Research Network (LTER). (2007). *The Decadal Plan for LTER: Integrative Science for Society y the Environment*. LTER Network Office Publication Series No. 24, Albuquerque, New Mexico: LTERN.
- Vuchic, V. (1999). *Transportation for Livable Cities*. Rutgers: Center for Urban Policy Research Press.
- Whyte, W. H. (1980). *The Life of Small Urban Spaces*. New York: Project for Public Spaces.