

Sergio Guevara Sada*

La sustentabilidad, rehén de la globalización y la fragmentación de la biosfera

Resumen | La transformación de la biosfera de los últimos doscientos años tiene dos escalas, una global que afecta la distribución de la biodiversidad y el movimiento de las especies, los ciclos biogeoquímicos y las condiciones del clima, y una escala regional que reduce y fragmenta la cubierta de la vegetación, disminuyendo la fertilidad e intensificando la erosión del suelo. El cambio global lleva a la simplificación de la diversidad natural y cultural y el regional tiende a la complejidad, fragmentación y aislamiento. El efecto combinado de estas dos tendencias lleva indefectiblemente a la disminución de la capacidad del territorio para mantener la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, desafiando a la sustentabilidad. La percepción multi-escalar del cambio, permite hacer más equitativos y sustentables los modelos ambientales prevalecientes y a valorar de manera responsable la diversidad y los servicios que prestan los ecosistemas. En México es preciso mirar a las ciudades como una buena alternativa para impulsar el desarrollo sustentable. Para hacer participar a la ciudad en los esfuerzos de sustentabilidad regional, es necesario conectarla a su entorno rural y natural (contiguo o lejano); para ello se propone una nueva modalidad del modelo y concepto de reserva de la biosfera.

Sustainability, Hostage of Globalization and Fragmentation of the Biosphere

Abstract | The transformation of the biosphere during the last two hundred years can be considered according to two scales: a global one, affecting biodiversity distribution and movement of species, biogeochemical cycles and weather conditions, and a regional scale, that reduces and fragments vegetation cover, damages fertility and enhances soil erosion. Global change leads to simplification of the natural and cultural diversity, and regional modifications tend to generate complexity, fragmentation and isolation. The combined effects of these two trends inevitably lead to a decreased ability of the territory to maintain biodiversity and the ecosystem services it provides, challenging sustainability. The multiscale perception of change enables the creation of more equitable and sustainable environmental models, and a more responsible assessment of diversity and of the services rendered by ecosystems. In Mexico, we must look to the cities as a possible alternative for encouraging sustainable development. To involve cities in efforts to achieve regional sustainability, we need to link them with their (contiguous and remote) rural and

* Instituto de Ecología, A.C. **Correo electrónico:** sergio.guevara@inecol.mx

natural environments; to achieve this, it is proposed a new formulation of the concept and model of biosphere reserve.

Palabras clave | ciudades – medioambiente urbano – biodiversidad – servicios ambientales – ecosistemas emergentes

Keywords | cities – urban environment – biodiversity – environmental services – emerging ecosystems

LA SUPERVIVENCIA DE LA POBLACIÓN humana está históricamente vinculada al medio biofísico, particularmente a la biodiversidad y sus servicios ambientales. La relación entre la sociedad y el medioambiente ha modificado constantemente la naturaleza. Empero, en los últimos dos siglos hubo una transformación cualitativa y cuantitativa en la actividad humana que disparó un proceso acelerado de cambio como nunca antes había ocurrido en la historia de la biosfera.

Este cambio ocurre a escala global afectando la distribución de la biodiversidad y el movimiento de las especies, los ciclos biogeoquímicos y las condiciones del clima, y a una escala regional donde se ha reducido y fragmentado la cubierta de la vegetación, disminuyendo la fertilidad e intensificando la erosión del suelo.

Los cambios globales y regionales se combinan en cada lugar con las características del sitio (altitud, pendiente, tipo de suelo, clima, vegetación, etc.), estableciendo condiciones para la distribución de las especies nativas, el establecimiento de nuevas especies, el mantenimiento de la biodiversidad y el aumento o disminución de la productividad de los cultivos anuales y perennes. Así se crea una inmensa gama de ambientes disponibles para la sustentabilidad.

La sustentabilidad enfrenta los cambios de gran y pequeña escala que ocurren en lapsos cortos o largos, en el territorio contiguo o lejano. Para contender con los cambios, la sustentabilidad depende de los atributos biológicos de las especies silvestres aclimatadas y domesticadas (fenología, movilidad, latencia), del manejo de la vegetación, del suelo y de los procesos y mecanismos que facilitan la regeneración de las comunidades y los ecosistemas locales.

El reto urbano de la sustentabilidad

Los principales promotores de los cambios globales y regionales en el planeta, son la actividad industrial, agrícola, turística y urbana. Cada una de esas actividades suscita cambios globales y regionales de distinta escala e intensidad. Entre todas, sobresale el desarrollo urbano. La urbanización es un proceso global multidimensional que se manifiesta en que la densidad de población aumenta

con rapidez y cambia de emplazamiento (en particular con la migración desde el campo hacia las zonas urbanas), en la forma de ocupar el territorio, de utilizar los recursos y en la variedad de prácticas culturales asociadas.

La expansión urbana ocurre o ha ocurrido en todos los países y regiones del mundo. En algunos, ese crecimiento está controlado, así como su impacto global y regional. En otros, la proliferación y el crecimiento de núcleos urbanos están en pleno, provocando cambios globales, regionales y locales de gran intensidad; en este conjunto se inscriben los países que tienen la mayor diversidad biológica y cultural del planeta.

La gran influencia que tienen las ciudades en el ámbito global y regional se debe básicamente a la concentración de la población y a su demanda y consumo de recursos naturales. En el 4% de la superficie terrestre vive más del 50% del total de habitantes del mundo. Este porcentaje es mucho mayor en los países de desarrollo urbano vertiginoso, como el caso de México, donde 78% de los mexicanos habita en 3,053 ciudades (figura 1).

Esa gran cantidad de población tiene además un modo de vida que demanda muchos recursos naturales y económicos, que hace que cada una y en conjunto, las ciudades, sean el motor del cambio global y de la situación ambiental de cada región del planeta. Día con día las ciudades y sus habitantes reclaman más territorio y recursos naturales de alta calidad: agua, alimentos, energéticos y bienes cuyo aprovisionamiento, consumo y eliminación de desechos repercute



Figura 1. Distribución de las 3,053 ciudades mexicanas con más de 2,500 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

directamente en los atributos del medio ambiente urbano local, regional o global a corto, mediano o largo plazo (figura 2).

En general, la ubicación de las ciudades y su estructura urbana, económica y social, tienen su origen en las necesidades y posibilidades regionales y a eso se debe su carácter particular. Sin embargo, poco a poco, cada una pierde su idiosincrasia en aras de un modelo global común, un prototipo de estructura, arquitectura, trazado y modo de vida de los grandes centros urbanos mundiales. Esta, cada vez más fuerte, influencia global urbana, deja muy poco espacio para la individualidad regional. Esta preponderancia afecta la percepción que tienen los habitantes acerca del ambiente local y regional, creando un vacío, un obstáculo para la sustentabilidad y para el bienestar de esos núcleos de la población.

No obstante esta situación, las ciudades son también el germen de la sustentabilidad nacional y regional y la mejor alternativa para la adaptación y disminución del cambio global. Su fuerza económica, política y social y el nivel educativo y participativo de sus habitantes, les permiten la posibilidad de planificar el desarrollo de largo plazo, y elaborar estrategias para la sustentabilidad basadas en el desarrollo regional que contribuyan a mitigar el cambio global (ecológico y climático). Las ciudades gobiernan el territorio federal, estatal o

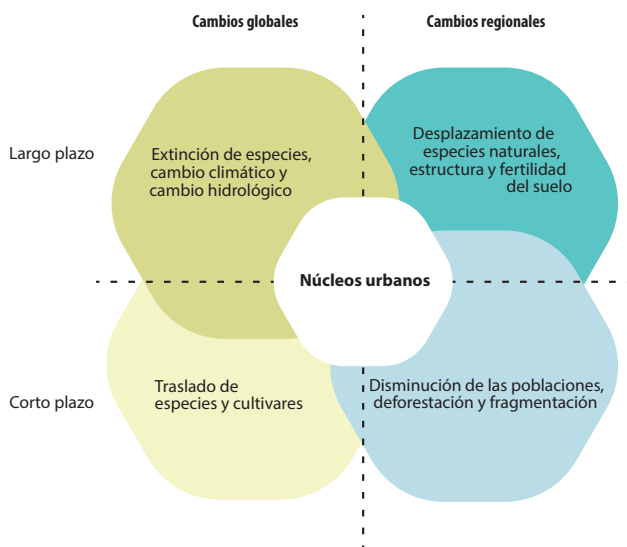


Figura 2. Influencia de los núcleos urbanos en el ámbito regional y global a corto y largo plazo. En relación con su tamaño, clima, suelo y bioma donde se encuentra, pueden tener distintos perfiles, debido a su influencia o impacto global o regional.

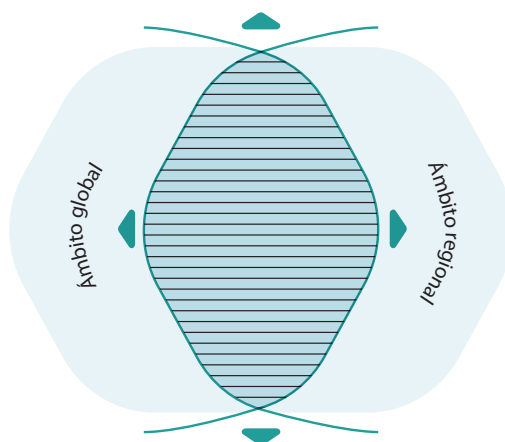


Figura 3. El espacio de la sustentabilidad se puede desplazar entre lo regional y lo global en diferentes condiciones ambientales. La escala y su ámbito están en relación con las necesidades y posibilidades del ordenamiento y el manejo del territorio.

municipal, pues en ellas residen los poderes político, económico y social, definiendo cómo se usa el territorio a través de los planes de desarrollo.

En México es preciso mirar a las ciudades como una buena alternativa para impulsar la sustentabilidad a través de la adaptación al cambio global y el mantenimiento y manejo de la diversidad biológica, cultural y territorial regional. La percepción multi-escalar del cambio global y regional, permitirá hacer más equitativos y sustentables los modelos ambientales prevaecientes y valorar de manera responsable la diversidad y los servicios que prestan los ecosistemas (figura 3).

La edad del hombre

Es notable que en sólo dos siglos, el ambiente del planeta haya cambiado tanto. Se han trasladado numerosas especies de una región a otra, se ha modificado la composición de la atmósfera, ha disminuido la fertilidad de los suelos a niveles irre recuperables, ha cambiado el balance hidrológico y se han fragmentado los ecosistemas a porciones minúsculas. Todo ello, en buena parte, se debe a la proliferación de la industria y de las ciudades y a la masiva migración de grupos humanos (figura 2).

Esa formidable modificación biofísica del planeta debida a las actividades humanas llevó a Paul Crutzen y a Eugene Stoermer (2000) a proponer la existencia de una nueva era geológica, que denominaron Antropoceno, la edad del hombre.

Ésta se inició con el advenimiento de la agricultura, la domesticación de los animales y con la creación de las ciudades durante el Holoceno. Aunque en realidad, es durante los últimos doscientos años cuando los efectos globales de las actividades humanas muestran la acumulación de concentraciones crecientes de gases de invernadero, lo cual se acentuó con la revolución industrial y con la liberación de grandes cantidades de polvos radioactivos a la atmósfera. Los resultados científicos indican que las actividades humanas están desplazando algunos sub-sistemas más allá del rango de variabilidad típica que mostraron durante los últimos 500,000 años.

Los cambios globales son la amenaza principal para la vida en el planeta. Ante éstos, los cambios regionales han sido soslayados, aunque son trascendentes para la sustentabilidad de las regiones y los países a corto plazo, ya que finalmente es la forma más razonable de mitigar algunos de los cambios globales, como es el climático (acumulación de gases de efecto invernadero) y el ecológico (desplazamiento y pérdida de especies). Cuando se hace un diagnóstico ambiental se debe separar la influencia de los impactos de orden global y regional, con el fin de priorizar las variables ambientales y actuar en consecuencia. De otra manera, la planeación y gobernanza del uso del territorio confunden la prioridad de las causas y los efectos en la modificación de los ciclos biogeoquímicos, los procesos ecosistémicos y paisajísticos y los mecanismos ecológicos y culturales que mantienen la biodiversidad y la diversidad cultural.

En general las iniciativas de sustentabilidad no parten de esta visión multifocal, lo que les impide revertir la creciente pérdida de biodiversidad y buen funcionamiento de los ecosistemas y los paisajes. Cada iniciativa o proyecto debe tomar en cuenta los cambios y sus causas, a cuáles hay que adaptarse y cuáles, de entre éstas, pueden ser revertidas. La sustentabilidad debe tener como base la escala y las causas, so pena de apoyarse en planteamientos insustanciales e intrascendentes como ocurre en la actualidad.

El uso de los recursos naturales tiene ahora nuevos escenarios, distintas combinaciones y proporciones de los efectos de la globalización y la fragmentación. El uso agroindustrial prevaleciente y el manejo tradicional de la tierra y del paisaje se enfrentan a distintas condiciones climáticas, a la llegada creciente de especies invasoras, a la nueva estructura y composición de la vegetación y a la migración campesina. Se usan más insumos (fertilizantes, herbicidas) y agua para mantener la productividad, se cambian los cultivos, se maneja el paisaje de forma distinta y se abandona la tierra, incrementando la migración de campesinos entre regiones, ecosistemas y paisajes, erosionando los valores culturales y sociales a escala global, regional y local.

El territorio globalizado. El impacto que ha tenido la actividad humana en el planeta ha sido tan extenso que se estima que actualmente 80% de la superficie

terrestre ha sido afectada por la sobreexplotación de las poblaciones animales (caza y pesca), la contaminación del agua, del suelo y del aire, el desplazamiento de las especies de plantas y animales, el crecimiento de la población humana, su concentración en centros urbanos y su migración regional y aún continental (figura 4).

Cada año se deforestan 80,000 km² de bosques, selvas y matorrales y desaparecen localmente plantas y animales. Hoy 90% de la biomasa total de mamíferos en el planeta corresponden a la especie humana y a las especies de animales domesticadas (ganado vacuno, caprino, porcino, etc.). La producción de alimentos ha provocado la acumulación de nitratos, provenientes de la agricultura que en el fondo marino transforman más de 250,000 km² en desiertos oceánicos.

El cambio climático global modifica los patrones anuales de la precipitación pluvial, de la temperatura y de la humedad ambiental. La globalización del uso del suelo produce la pérdida de cultivares tradicionales, el dominio de los monocultivos, el uso desmedido de maquinaria agrícola y agroquímicos, que reducen la capacidad del suelo para mantener y recuperar su estructura física, la retención de agua y la fertilidad. El uso del agua superficial y profunda modifica el ciclo hidrológico en algunos casos de forma irreversible. El traslado de especies de plantas y animales de una región a otra, entre ecosistema y paisajes, disminuye su resiliencia.

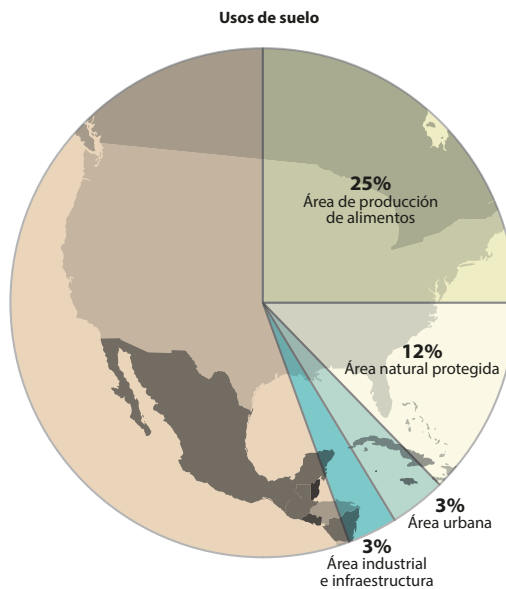


Figura 4. Importancia en porcentaje de la superficie terrestre que cubren, los usos del suelo más comunes en el mundo.

Lo que resulta claro es que el agente más importante que modifica y define los nuevos patrones espaciales de la biodiversidad y el estado del ambiente es la población humana, el número de seres humanos, el aumento de su tasa de crecimiento, su gran demanda de recursos naturales y su concentración en núcleos urbanos.

El territorio fragmentado. En extensas áreas del planeta, el cambio del uso del suelo ha reducido la cubierta vegetal, con un marcado efecto regional y local. La deforestación reduce la vegetación de los bosques y las selvas a fragmentos que se encuentran aislados entre sí y con su entorno, amenazando de desaparición a las especies y las poblaciones de flora y fauna, y menoscabando la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas.

La deforestación puede ser ocasionada por el uso agropecuario, pero también se deben considerar el desarrollo urbano, industrial y turístico, la extracción de hidrocarburos y la minería. Estos usos del suelo deforestan el territorio al romper la continuidad de la cubierta forestal, la reducen a fragmentos de distinta extensión que quedan inmersos en campos agrícolas, áreas urbanas, e industriales. Este uso suele crear mosaicos de paisaje muy complejos y heterogéneos.

En paisajes fragmentados, la desconexión ecológica entre los fragmentos iguales y entre los fragmentos distintos, es un factor decisivo para la distribución de la flora y fauna, de las condiciones del suelo y una de las amenazas más grandes para la biodiversidad y para el rendimiento agrícola a escala regional (figura 5).

La ciudad, ¿vía de la insustentabilidad?

La población humana ha crecido de manera increíble en los últimos 10,000 años, debido a la gran oferta y acceso a los recursos naturales, a la caza, recolección, agricultura y ganadería, a una estructura social más compleja y a la invención de las ciudades. La relación entre el crecimiento urbano y el desarrollo rural ha cambiado constantemente en las regiones a lo largo del tiempo, probablemente en función del equilibrio entre el uso de la tecnología y el aprovechamiento de la biodiversidad.

Las ciudades del mundo se inscriben en el proceso de la globalización, comparten modelos urbanos, modelos económicos y políticos. La dinámica urbana produce una gran deposición de nitrógeno, acelera la migración de la flora y la fauna y genera una gran cantidad de gases de efecto invernadero. Por eso, la "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio" las ha señalado como prioritarias para la investigación, debido a su gran escala y su significativa contribución al cambio global ecológico y climático.



Figura 5. Fragmentación y mosaico del paisaje en la sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Fotografía de Gerardo Sánchez Vigil. Cortesía de Guevara, S. y G. Sánchez-Vigil. 2010. Los Tuxtlas. Tierra Mítica. Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana, México.

La urbanización es un proceso global multidimensional que se manifiesta en que la densidad de población aumenta con rapidez y cambia de emplazamiento (en particular con la migración desde el campo hacia las zonas urbanas), en la forma de ocupar el territorio y de utilizar los recursos y en la variedad de prácticas culturales asociadas.

Las ciudades son la causa principal del uso insustentable del ambiente regional, por su influencia negativa en el mantenimiento de la biodiversidad, en el conjunto de especies de los ecosistemas, en la estructura y funcionamiento de los paisajes y en su capacidad de recuperación espontánea. La demanda de espacios, recursos y alimentos, de agua y energéticos en particular y sus desechos cambian la vocación del suelo y la necesidad de mano de obra atrae a la población rural que abandona los campos. Se calcula que para el año 2030 más de dos mil millones de personas vivirán en los barrios precarios de las ciudades, con acceso limitado a los servicios básicos y con una vulnerabilidad extrema a los desastres naturales.

La paradoja es que la mayoría de la población humana no percibe estos efectos, es incapaz de separar lo regional de lo global. Hablamos de la mitad de la población del planeta, que habita en los parajes urbanos. Y se estima que aumentará durante los próximos 50 años. Esta situación será especialmente aguda en los países con las economías de mercado emergentes y menos industrializadas del

mundo. El rápido crecimiento de esas ciudades y su continua transformación representan enormes desafíos al bienestar de una gran cantidad de seres humanos, y pone en peligro el ambiente global y regional.

Esta situación es aguda en América Latina y en el Caribe, donde hay un gran número de países en vías de urbanización. El desarrollo urbano se traduce en el aumento constante del número de ciudades y de su extensión. Los procesos urbanos que impulsan el crecimiento, producen los mosaicos más complejos de ocupación del suelo y de usos múltiples que se conozcan hasta ahora.

La estrategia urbana para la sustentabilidad

Para hacer participar a la ciudad en los esfuerzos de sustentabilidad regional, es necesario conectarla a su entorno rural y natural (contiguo o lejano). La conectividad debe involucrar tanto a la población, como a las especies de los ecosistemas de cada ambiente. Se trata de romper el aislamiento de las ciudades de su entorno, compartir la cultura rural y urbana y reconocer la existencia e influencia que tienen los ecosistemas urbanos, recientemente reconocidos como ecosistemas nuevos o emergentes, en los naturales y agrícolas (figura 6).

Las herramientas con que contamos para planificar el uso del territorio y para salvaguardar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son el ordenamiento ecológico y las áreas naturales protegidas. Estas últimas han sido exitosas en todo el mundo, incluyendo México. Sin embargo, esta herramienta ha sido escasamente utilizada en áreas urbanas, no ha sido incorporada por las escuelas de urbanismo y arquitectura que planean el desarrollo urbano. No se

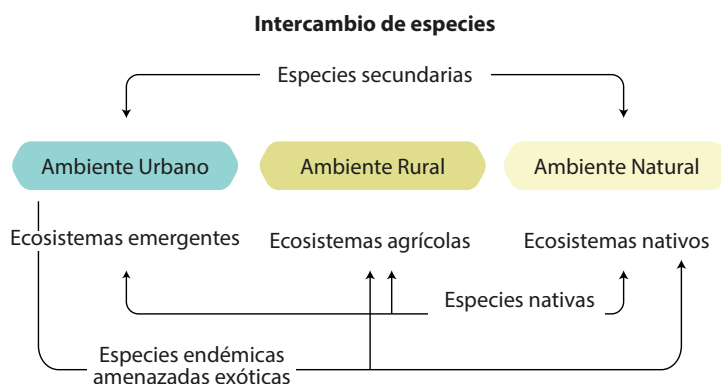


Figura 6. Flujo de especies (plantas y animales) entre los ecosistemas naturales, agrícolas y urbanos. La cantidad de especies y de individuos que fluyen entre los ecosistemas determina la influencia que cada uno tiene en la estructuración de ecosistemas nuevos o emergentes (*novel ecosystems*).

trata sólo de áreas verdes, sino de áreas rurales y naturales inmersas en la ciudad o que están en su entorno inmediato.

Para lograr la conexión de la ciudad con su entorno, se puede echar mano del concepto de Reserva de la Biosfera (RB), que puede ser una excelente herramienta de manejo para crear y mantener una conectividad eficiente urbana-rural-natural. El modelo de RB facilita planificar el medio físico y biológico de la ciudad y su región, e integrar el medio urbano, rural y natural a escala local y regional. La RB en ambientes urbanos contribuiría a que la población rural y urbana se apropiara del territorio y del paisaje regional, a que recuperara su carácter regional y rompiera el cerco de la globalización y de la tecnología. Facilitaría identificar soluciones adecuadas a su territorio, historia y cultura.

La presente desarticulación del ambiente urbano de su entorno natural y rural ocasiona el crecimiento desordenado de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe. La RB contribuye a construir un nuevo orden de lo urbano, rural y natural, a través de su zonificación: zona núcleo, de amortiguamiento y de transición, y a su funcionamiento, supeditados a las condiciones ambientales y territoriales dominantes. Un orden que defina la relación entre el ambiente, los valores culturales y las perspectivas económicas. La RB también proporciona a la ciudad la capacidad de planificar la región en función de la situación global.

Sin embargo, para lograr el aprovechamiento óptimo del modelo es necesario adecuarlo al medio urbano. La RB tiene la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones locales, para lograr proteger su historia, su cultura y biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y los paisajes, promover la participación de los ciudadanos, y su capacidad de innovación. No se trata de un área protegida donde la conservación de la naturaleza se basa en normativas de protección de espacios y especies, como la acción más relevante.

Originalmente la UNESCO, concibió a las Reservas de la Biosfera como ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, donde se integra armónicamente la población humana y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sustentable mediante el diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y el reconocimiento de la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

El concepto de Reserva de la Biosfera ha mostrado a lo largo de los años su adaptabilidad a condiciones biofísicas y culturales muy contrastantes, para considerarse hoy como un "teatro de experimentación del desarrollo sustentable". Su decreto considera la necesidad de un modelo de ordenamiento fundamentado en la gestión socio-ecológica prudente del territorio que dio lugar a los paisajes culturales del planeta.

La incertidumbre provocada por los rápidos e intensos cambios locales y

globales que sufre el planeta, ha hecho que las instituciones diseñadas para gestionar un mundo estable y las organizaciones orientadas a la creación y gestión de espacios protegidos reconozcan que es necesaria una renovación de estrategias y objetivos. Aún con esta importante declaración, los expertos siguen constatando una creciente y alarmante pérdida de biodiversidad a pesar del aumento de la superficie mundial de territorio protegido, debido, en parte, a lo limitado del modelo territorial.

Es claro que los espacios protegidos seguirán siendo el modelo *in situ*, y no cabe duda que son indispensables, aunque insuficientes, para la conservación de la naturaleza en un mundo cambiante. Llegó el momento de emplear el concepto de RB de forma complementaria y cooperativa con las redes territoriales y administrativas de espacios protegidos. Y de buscar una estrategia que permita de forma eficaz armonizar la sociedad y la naturaleza, manteniendo la diversidad biológica y cultural e impulsando el desarrollo sustentable.

Un modelo de RB urbano-rural-natural es una buena posibilidad para la reflexión y el análisis de los cambios necesarios, que faciliten la integración de las distintas apreciaciones o puntos de vista de los ciudadanos y de los habitantes del área rural, y contribuir así al diseño de políticas públicas encaminadas a lograr la sustentabilidad y redirigir los procesos de deterioro ambiental a escala nacional y regional.

Las RB en ambientes urbanos harán una gran contribución a la grave problemática de la urbanización acelerada de nuestros tiempos y al logro de desarrollos verdaderamente sustentables en beneficio de la población local, regional y mundial.

Conclusiones

El territorio mundial tiende a la homogenización (simplificación de la diversidad natural y cultural) y las regiones tienden a la heterogeneidad (a la fragmentación, desconexión y aislamiento). El efecto combinado de estas dos tendencias lleva indefectiblemente a la disminución de la capacidad del territorio para mantener la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas y de los paisajes y del desarrollo sustentable.

La ciudad promueve la globalización y la fragmentación del territorio y al mismo tiempo es la estrategia para cambiar la relación entre los ambientes natural, urbano y rural en el contexto de la sustentabilidad regional.

Este reto es crucial para todos los sitios pero más para Latinoamérica y el Caribe, que poseen la mayor diversidad biológica y cultural a escala global, y que, paradójicamente, es una de las más amenazadas a escala regional por el creciente desarrollo urbano y por el uso desordenado del suelo.

En Latinoamérica se modifica constantemente la relación territorial y eco-social debido al crecimiento urbano y al deterioro y disminución de las áreas rurales y naturales de su entorno. Lo cual resulta en el cambio del uso del suelo, el abandono de las actividades agropecuarias, y la creciente concentración de la población en las ciudades. Esto amenaza la calidad de vida y la base del desarrollo y bienestar de la población a escala regional y mundial.

Referencias

- Allison, M. J. *Cómo perciben el paisaje los habitantes de la ciudad de Xalapa*. Tesis de Maestría, Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C., 2013.
- Álvarez-Icaza, P. *Curso Taller Prevención y gestión de conflictos en Reservas de Biosfera*. Uruguay: MaB-UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, Montevideo y Reserva de la Biosfera Bañados del Este (Departamento de Rocha), 2006.
- Biermann, F. *et al.* «Navigating the Anthropocene: Improving Earth System Governance.» *Science* 335 (2012): 1306-1307.
- Briceño, M., B. Gil y L. Gómez. «Mérida: Reserva de la Biosfera Urbana, Investigación en Calidad Ambiental Urbana (GICAU).» *Mérida: Urban Biosphere Reserve*. 2008. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/23490/2/articulo2.pdf>.
- Crutzen, P. J. y E. F. Stoermer. «The 'Anthropocene'.» *Global Change Newsletter* 41 (2000): 17-18.
- Dirzo, R. y P. H. Raven. «Global State of Biodiversity and Loss.» *Annu. Rev. Environ. Resour* 28 (2003): 137-67.
- Ellis, E. C. «Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere.» *Phil. Trans. R. Soc. A* 369 (2011): 1010-1035.
- y N. Ramankutty. «Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world.» *Ecol Environ* 6, nº 8 (2008): 439-447.
- Gaston, K. J. «Biodiversity and extinction: species and people.» *Progress in Physical Geography* 29, nº 2 (2005): 239-247.
- Guevara S. S. *et al.* «5º Foro Internacional de Saberes para el Cambio.» *Manifiesto de la UNIA. La Biosfera y sus reservas: cuando el modelo es el cambio*. Universidad Internacional de Andalucía, La Rábida, Aula de Sostenibilidad Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente e IberoMaB, 2010.
- Hadley, M. *Biosphere Reserves. Special places for people and nature*. UNESCO-MaB, 2002.
- Halfpeter, G., Guevara S. y M. Antonio (eds.). «Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica.» *Monografías 3er Milenio* 6 (2007).
- Hernández, A. A. «Quality of life and urban environment, local sustainability

- indicators and quality of urban life.» *Revista INVI*, n° 65 (2009): 79-111.
- Hobbs, R. J., E. S. Higgs y C. M. Hall (eds.). *Novel ecosystems. Intervening in the new ecological world order*. Wiley-Blackwell, 2013.
- Jaeger, T. «Nuevas Perspectivas para el Programa MaB y las Reservas de Biosfera.» *Documentos de trabajo* (UNESCO, Programa de Cooperación Sur-Sur), n° 35 (2005).
- Márquez, V. L. *La Cooperación internacional para el desarrollo y la conservación en áreas naturales protegidas, un análisis de la respuesta de México al programa "El Hombre y la Biosfera" de la UNESCO, 2000-2005*. Tesis de Licenciatura, México, DF: UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2006.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.: Island Press, 2005.
- Müller, N., P. Werner y J. G. Kelsey. (eds.). *Urban Biodiversity and Design*. Wiley-Blackwell, 2010.
- y P. Werner. «Urban biodiversity and the Case for implementing the Convention of Biological Diversity in towns and cities.» En *Urban Biodiversity and Design*, editado por N. Müller, P. Werner y J.G. Kelsey, 616. Wiley-Blackwell, 2010.
- Niño R., B. *Indicadores estéticos de cultura urbana*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Arquitectura y Diseño, Departamento de Estética, 2006.
- Perring, M. P., P. Manning, R. J. Hobbs, C. E. Ramalho y R. J. Standish. «Novel Urban Ecosystems and Ecosystem Services.» En *Novel ecosystems. Intervening in the New Ecological World Order*, editado por R. J. Hobbs, E. S. Higgs y C. M. Hall. Wiley-Blackwell, 2013.
- Pesci, R. «"Fichas de las Reservas de Biosfera en Ambientes Urbanos (o similares) existentes". Un resurgimiento esperado, las reservas de biosfera en ambientes urbanos.» *Revista Ambiente-Digital* 4, n° 96 (2004). <http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/ReservasGrandesCiudades.pdf>
- Ramírez Piñero, M. *La conservación y el manejo de la diversidad biológica y cultural en ambientes urbanos. Reservas de Biosfera en Iberoamérica*. Tesis de Licenciatura, México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México, 2009.
- Sanchez, R. y A. Bonilla (eds.). *Urbanización Cambios Globales en el Ambiente y Desarrollo Sustentable en América Latina*. São José dos Campos, Brasil: IAI, INE, UNEP, 2007. http://www.iai.int/wp-content/uploads/2014/06/Book_Spanish.pdf
- Sattler, D., S. Schmidt y M. D. da Siva Alves. «Analysis of the planted and spontaneous vegetation at selected open spaces in Apipucos District of Recife, Brazil.» En *Urban Biodiversity and Design*, editado por N. Müller, P. Werner y

- J. G. Kelsey, 616. Wiley-Blackwell, 2010.
- UNESCO. *Strategy for the Future Development of UNESCO Chairs in Natural Sciences*. París: Natural Sciences Sector, 2009.
- Vince, G. «An Epoch Debate.» *Science* 334 (2011): 32-37.