



¿Cómo restaurar zonas verdes en ciudades tropicales?

..... || **Zaidett Barrientos**

Bióloga especialista en ecología urbana, así como en ecología y taxonomía de moluscos terrestres.

Directora de la Maestría en Manejo de Recursos Naturales y del Laboratorio de Ecología Urbana de la Universidad Estatal a Distancia.

Los humanos hemos vivido en conglomerados desde el inicio y las razones que favorecieron esa tendencia siguen siendo válidas: seguridad, socialización y comercio (White et al., 2007; Newman y Jennings, 2008). La tendencia general es que, con el tiempo, esos conglomerados o urbes se expandan, se incrementa la densidad de humanos y aumenten las actividades comerciales, industriales y de servicios (Berry, 2008; Burgess, 2008). Las alteraciones en los ecosistemas producto de ese crecimiento son sustanciales (Vitousek et al., 2008): modificación de los ciclos biogeoquímicos, disminución de las áreas verdes silvestres, pérdida de la biodiversidad, aumento de plagas, ruido, humo, calor y contaminación, cambio en el clima y agotamiento de acuíferos, entre otros (Barrientos y Monge-Nájera 2010a, b, 2011a; Barrientos 2010a, b; Vitousek et al., 2008).



Volver al índice

Actualmente, los ecosistemas urbanos más estudiados son los europeos y norteamericanos. En esos lugares se han implementado varias estrategias para tener ciudades verdes y sostenibles, tales como: ecovillas urbanas, jardines comunitarios, agricultura urbana, reservas biológicas urbanas, corredores biológicos (*greenways*) y techos verdes (Newman y Jennings, 2008; Jongman y Pungetti, 2004). Esas estrategias se han adoptado en países tropicales de forma muy incipiente o parcial. Por ejemplo, en Costa Rica la ley protege los márgenes de los ríos, dando lugar a *greenways* estrechos.

* * * * *

Las urbes de países tropicales requieren más estudios y desarrollo de estrategias que se adapten mejor a su situación socioambiental y a la protección de su riquísima biodiversidad. A continuación esquematizo una propuesta que integra aspectos sociales, ambientales y biológicos para la restauración de zonas verdes urbanas.

El primer paso consiste en establecer el área que se debe restaurar. Con frecuencia, tanto en Costa Rica como en el resto del mundo, la protección de una zona obedece a razones políticas y económicas (Jiménez, 2005; Murillo, 2005; Massa et al., 2004). En realidad esa decisión

debería ser producto de un análisis social, biológico y ambiental (Alberti et al., 2008; Massa et al., 2004).

Una vez que se ha determinado el área que se debe restaurar corresponde realizar un diagnóstico de la misma y de sus alrededores. El diagnóstico debe incluir al menos los siguientes aspectos:

- a) Biológico: Se debe determinar cuáles especies (flora y fauna) están presentes y si estas son nativas o introducidas, si constituyen una plaga o más bien son una especie que se desea preservar. Conviene considerar el tamaño del área y su forma, así como la distancia a la que se encuentra el bosque más cercano.
- b) Ambiental: Es necesario establecer cuáles son las fuentes de agua dentro del área a restaurar y cercanas a esta, su estado y calidad. También es indispensable tomar en cuenta el estado del suelo: impermeabilización, compactación, nutrientes, desechos sólidos, etc. La zona a restaurar también puede sufrir problemas atmosféricos: ruido, luz, viento, contaminación, etcétera.
- c) Social: Se debe determinar cuál es el uso que actualmente la sociedad le está dando a la zona, lo que incluye el grado de seguridad, y, si se trata de un sitio de reunión, hay que establecer la índole de las reuniones



Juan José Pucci. Vista del Museo del Niño, San José, Costa Rica.

y las características de las personas que asisten. También es conveniente establecer las necesidades de las personas que viven cerca o que podrían estar visitando la zona.

- d) Topografía y microclima: Tanto la topografía como el microclima de un lugar pueden restringir o encauzar las funciones que tendrá el área a restaurar.

Con base en el diagnóstico de la zona se pueden establecer la o las funciones que tendrá la zona a restaurar:

- a) Social: Embellecimiento; cultural; recreación de niños, adultos, adulto mayor y/o deportistas.
- b) Mitigación de problemas ambientales: Ruido, humo, temperatura,

viento, plagas, inundaciones, deslizamientos, etcétera.

- c) Protección de vida silvestre: Protección de una especie en particular o de un ecosistema, corredor biológico, etcétera.
- d) Mixto: Con frecuencia las ciudades necesitan que las zonas verdes cumplan varias funciones, por lo que se deben intensificar los elementos de seguridad.

Para iniciar la generación de un plan de restauración, es necesario localizar un bosque de referencia. Este bosque debe ser el más cercano posible, para tener las condiciones climáticas más parecidas al ecosistema original del área a restaurar. También ha de estar bien conservado y poseer un tamaño adecuado,

de modo que permita analizar la estructura y composición del bosque y servir como fuente de semillas y colonización. En zonas urbanas, a veces es muy difícil encontrar un bosque que reúna esas características. En la figura 1 se puede apreciar los remanentes boscosos de la principal área metropolitana de Costa Rica, que podrían considerarse como bosques de referencia. Cuando el bosque de referencia no reúne las características adecuadas, se puede recurrir a una o varias de las siguientes alternativas:

a) **Márgenes de los ríos:** En Costa Rica, la Ley Forestal 7575 protege los márgenes de los ríos, de modo que forman una especie de corredores biológicos o *greenways* que atraviesan campos de cultivo y ciudades, y conectan muchos de los bosques remanentes. No obstante, si se utiliza esta alternativa se debe tener en cuenta que los 10 a 50 metros de protección que dicta la ley no siempre se cumplen; en muchos sitios esta área se reduce a 1 metro y, a veces, menos. Aun cuando se respete el área de protección, esta es muy estrecha para quedar libre de la influencia de la dinámica natural de los ríos y para representar un bosque adecuadamente. La dinámica propia de los ríos hace que el cauce cambie,

sufra derrumbes, etc., por lo que las especies pioneras y de áreas abiertas resultan más frecuentes de lo que en realidad son en el interior de un bosque. No toda la vegetación es nativa, con frecuencia se encuentran frutales y bambudales. Además, la contaminación de las aguas y los desechos sólidos que arrastran afectan la fauna.

b) **Registros históricos:** Se puede recurrir a los herbarios y museos para analizar la presencia de especies. Desafortunadamente, esos registros fueron hechos solo con la intención de registrar las especies, no la estructura de las poblaciones, por lo que no es posible extrapolar cuán frecuente era una especie. Por otra parte, estos registros están sesgados por las preferencias y grupos en que se especializó el recolector.

c) **Bosques pequeños:** Dentro de las zonas urbanas se han conservado algunos bosques pequeños por iniciativas tanto privadas como de los gobiernos. Aunque loables, siguen los patrones ya conocidos en la biogeografía de islas: cuanto más pequeños, menos especies pueden albergar; mayor deriva genética; cuanto más alejados de los bosques grandes, tanto menos diversos, etc. También el efecto de borde es más

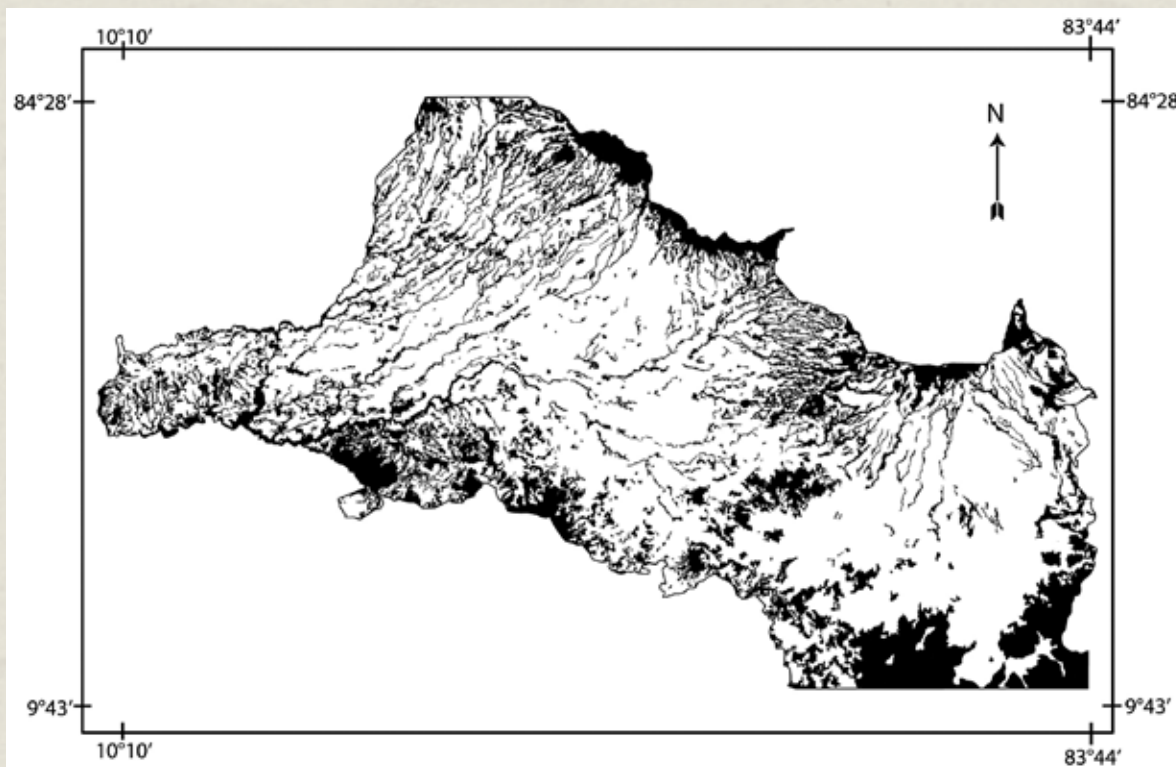
notable en esos bosques y sus condiciones ambientales (humedad, temperatura) son más inestables.

- d) Bosque con el mismo ecosistema pero lejano: Un bosque que se considere equivalente puede ser muy útil; no obstante, muchas especies pueden ser distintas aunque cumplan el mismo papel ecológico.

Una vez que se realizaron los estudios y se tiene una idea clara del patrón que se debería copiar en el área a restaurar, es necesario contemplar los siguientes elementos:

- a) Diseño arquitectónico: Ese diseño debe tener presente las necesidades sociales, evitar los problemas

Figura 1. Remanentes boscosos de la principal área metropolitana de Costa Rica (en negro) que podrían ser utilizados como bosques de referencia en proyectos de restauración de zonas verdes. (Debido a su estrechez, las márgenes protegidas de los ríos no están en la misma escala del resto del mapa.)



sociales detectados, remediar las problemáticas ambientales y fortalecer la protección de la biodiversidad.

- b) **Remediación del terreno:** En caso de que tenga problemas de erosión, contaminación, etc., el plan debe contener elementos que con el tiempo eliminen o mitiguen esas dificultades.
- c) **Selección de especies:** Aparte del análisis del bosque de referencia, es importante considerar el uso y la función que tendrá cada sector del área a restaurar. Por lo tanto, pudiera ser que en algunas zonas se necesite plantar especies introducidas y ornamentales, y que para restaurar otras sea necesario construir un invernadero de especies nativas.
- d) **Plan de monitoreo:** Se debe revisar periódicamente la evolución de la zona restaurada para asegurarse de que no hay especies plaga y que se está cumpliendo la función que se requiere.

En la generación del plan de restauración se debe tener presente una serie de principios biológicos que afectarán el desarrollo del área:

- a) El ecosistema original fue un bosque tropical, por lo que se mantienen elementos, fenómenos ecológicos y características abióticas propios de bosques tropicales. Estos bosques

son sistemas muy complejos y, desafortunadamente, poco entendidos y estudiados. No obstante, aunque sea fragmentada, sí existe alguna información que puede ayudar a entender: las cadenas tróficas; la riqueza, características y función de los microambientes; los procesos de sucesión y selección natural; diversidad; dinámica de especies oportunistas; etcétera.

- b) El ecosistema urbano actual tiene una serie de características bióticas y abióticas típicas que, en cierta forma, podrían considerarse como una desertificación del ecosistema tropical (Barrientos y Monge-Nájera 2011a). La vegetación y fauna urbanas incluyen una gran variedad de especies introducidas y oportunistas, además su composición está influenciada por las actividades humanas (Sukopp, 2008).

Finalmente, es indispensable, para el éxito del proyecto, involucrar a los actores sociales más importantes y estrechamente relacionados. Se ha demostrado que el grado de éxito de un proyecto aumenta si se logra establecer conexiones emocionales fuertes, satisfacción psicológica con la actividad o sus productos, así como lazos sociales cooperativos y gratos entre los participantes (Newman y Jennings, 2008).

Referencias bibliográficas

- Alberti, M., Marzluff, J.M., Shulenberg, E., Bradley, G., Ryan C. y Zumbrunnen, C. (2008). Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. En: Marzluff, J.M., Bradley, G., Shulenberg, E., Ryan, C., Endlicher, W., Simon, U., Alberti, M. y ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature* (pp. 143-158). Springer.
- Barrientos, Z. (2010a). Contaminación atmosférica en la Meseta Central de Costa Rica. *Biocenosis*, 23(1), 50-54. Recuperado de http://web.uned.ac.cr/biocenosis/imagenes/stories/articulosVol231/07-barrientos-contaminacion_web.pdf
- Barrientos, Z. (2010b). Problemática de los ciclos biogeoquímicos, hidrológico y de nutrientes en la Meseta Central de Costa Rica. *Revista Sociedad y Posgrado* 10 (1), 23-37. Recuperado de <http://www.uned.ac.cr/SEP/recursos/revista/documents/2ZaidettBarrientoslisto.pdf>
- Barrientos, Z. y Monge- Nájera, J. (2010a). Especies introducidas en la Meseta Central de Costa Rica. *Biocenosis*, 23(2), 32-37. Recuperado de <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/imagenes/stories/Vol232/07-barrientos-especies-introducidas.pdf>
- Barrientos, Z. y Monge-Nájera, J. (2010b). Restauración ecológica en la Meseta Central de Costa Rica. *Biocenosis*, 23(2), 20-25. Recuperada de <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/imagenes/stories/Vol232/05-barrientos-restauracion.pdf>
- Barrientos, Z. y Monge-Nájera, J. (2011a). Ecología de ciudad: lo que todos debemos saber sobre los ecosistemas urbanos. *Bioscenosis* 25(1-2), 20-26. Recuperado de <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/imagenes/stories/articulosVol25/04-Barrientos-Ciudad-VF.pdf>
- Berry, B.J.L. (2008). Urbanization. En: Marzluff, J.M., Bradley, G., Shulenberg, E., Ryan, C., Endlicher, W., Simon, U., Alberti, M. y ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature* (pp. 25-48). Springer.
- Burgess, E. W. (2008). The growth of the city: An introduction to a research project. En: Marzluff, J.M., Bradley, G., Shulenberg, E., Ryan, C., Endlicher, W., Simon, U., Alberti, M. y ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature* (pp. 71-97). Springer.
- Jiménez, Q. (2005). Cultivo de árboles en Costa Rica: ¡nativos y exóticos! *Ambientico*, 141, 9-11. Recuperado de <http://www.ambientico.una.ac.cr/141.pdf>
- Jongman, R. y Pungetti, G. (Eds.). (2004). *Ecological Networks and Greenways: Concept, design, implementation*. Cambridge University Press.
- Massa, R., Bani, L., Baietto, M., Bottoni, L. y Padoa Schioppa, E. (2004). An ecological network for the Milan region based on focal species. En: Jongman, R. y Pungetti, G. (Eds.), *Ecological Networks and Greenways: Concept, design, implementation*, (pp. 188-199). Cambridge University Press.
- Murillo, O. (2005). Desmitificación del debate entre especies exóticas y nativas. *Ambientico*, 141, 4-6. Recuperado de <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambientico/141.pdf#page=9>
- Newman, P. y Jennings, I. (2008). *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Washington, D.C.: Island Press.
- Sukopp, H. (2008). On the early history of urban ecology in Europe. En: Marzluff, J.M., Bradley, G., Shulenberg, E., Ryan, C., Endlicher, W., Simon, U., Alberti, M. y ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature*, (pp. 79-97). Springer.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J. y Melillo, J.M. (2008). Human Domination of Earth's Ecosystems. En: Marzluff, J.M., Bradley, G., Shulenberg, E., Ryan, C., Endlicher, W., Simon, U., Alberti, M. y ZumBrunnen, C. (Eds.), *Urban Ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature*, (pp. 3-13). Springer.
- White, D.R., L. Tambayong y Kejžar, N. (2007). *City-system dynamics in world history studied by change in city-size distributions*. Institute for Mathematical Behavioral Sciences (60).