

LA GESTIÓN DEL VERDE URBANO COMO UN CRITERIO DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

MANAGEMENT OF URBAN GREEN SPACES AS A CRITERION FOR MITIGATION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

M.Sc. Rodríguez Laredo, Daisy Mirtha

Magister en Ecología y Conservación. Programa de Ecología y Medio Ambiente, Instituto de Investigación y Postgrado, Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo, IIP-FAADU, Universidad Mayor de San Andrés, UMSA. flacaday@hotmail.com

RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno atmosférico global que origina desequilibrios ambientales con manifestaciones muy graves en las ciudades y evidentemente las hace más vulnerables. La Organización Meteorológica Mundial asevera que la falta de espacios verdes por el crecimiento urbano es la causa del aumento de 1° a 4° C de temperatura en algunas ciudades de Latinoamérica, provoca un decremento de la humedad relativa y la presencia de islas de calor en las ciudades. El objetivo de esta investigación es analizar las diferentes manifestaciones de la vegetación en la ciudad, para realizar un planteamiento de gestión del verde urbano muy importante en la mitigación y adaptación al cambio climático. La metodología consistió en identificar los tipos de cobertura verde, el grado de conectividad y fragmentación existentes en la ciudad de La Paz, Bolivia en imágenes satelitales del Google Earth. Mediante el análisis de la geomorfología y la trama urbana, complementada con investigaciones realizadas sobre remantes naturales y vegetación nativa, se pudo plantear una estructura verde urbana conectada, fundamental en la Gestión del verde urbano, considerando la silvicultura urbana; los corredores verdes; la valoración de remanentes naturales; las franjas de protección con énfasis en la reposición de la cobertura nativa; los huertos urbanos y la granja urbana. Estableciendo de esta manera una red de espacios orgánicos urbanos sostenibles y conectados, donde los árboles son los protagonistas, por mejorar la calidad ambiental y atenuar los efectos del cambio climático en las ciudades.

Palabras claves: adaptación al cambio climático; corredores verdes; silvicultura urbana; verde urbana.

ABSTRACT

The climate change is an atmospheric global phenomenon that originates environmental imbalances with very serious manifestations in the cities and evidently it makes them more vulnerable. The Meteorological World Organization affirms that the lack of green spaces for the urban growth is the reason of the increase of 1° to 4° C of temperature in some cities of Latin America, provokes a decline of the relative dampness and the presence of heat islands in the cities. The methodology consisted of identifying the existing types of green coverage, the degree of connectivity and fragmentation in the city of La Paz, Bolivia in satellite images of the Google Earth. By means of the analysis of the geomorphology and the urban plot complemented with investigations realized on remnants natives and native vegetation, it was possible to raise a green urban connected, fundamental structure in the Management of the green urban one, consideration: the urban forestry emphatically; the green corridors; the valuation of natural remnants; the protection striping emphatically in the reinstatement of the native coverage; the urban gardens and the urban farm. Establishing hereby a network of organic urban sustainable and connected spaces, where the trees are the protagonists, for improving the environmental quality and attenuating the effects of the climate change in the cities.

Key words: Climate change adaptation; green corridors; urban forestry; green urban.

INTRODUCCIÓN

Una de las reacciones del planeta tierra frente a las constantes agresiones de los seres humanos es el cambio climático, es una realidad tangible que afecta a muchas regiones, poblaciones, de todo el mundo, y ocasiona una preocupación mundial por sus consecuencias globales ambientales, sociales y económicas.

Las ciudades y las diferentes actividades humanas crean mayores necesidades de espacio habitable, energía, caminos, automóviles, etc., generando una pérdida de los paisajes naturales, restando solo pequeños remanentes muy fragmentados, con una disminución notable de la biodiversidad y cobertura vegetal, especialmente de la vegetación nativa, lo que origina desequilibrios ambientales en la ciudad y evidentemente la hace más vulnerable a los efectos negativos del cambio climático. La organización meteorológica mundial asevera que la falta de espacios verdes podría ser la causa del aumento de 1° a 4° C de temperatura en algunas ciudades de Latinoamérica, provocando un decrecimiento en la humedad relativa y la presencia del efecto de islas de calor en las ciudades. Carrillo (2005) menciona que existen muchas zonas pavimentadas, que no dejan transpirar a la tierra. La presencia de la vegetación en las ciudades es fundamental, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 9m² de área verde por habitante,

lo que se cumple en pocas ciudades de Latinoamérica. En la ciudad de La Paz existe menos de 1 m² de área verde por habitante, lo que influyó en un incremento de temperatura, llegando en los años (2008 - 2009) hasta 4°C. La temperatura máxima histórica fluctuaba entre 15 a 18°C, alcanzando en la actualidad a 22°C. La vegetación regula las temperaturas extremas de las ciudades, ejerciendo un control climático sobre la misma (Alvarez 2004). Sin embargo la calidad ambiental urbana y la integridad ecosistémica no solo dependen de la presencia de reservas naturales, sino de la estructura global del tejido urbano y del grado de conexión biológica entre los parches naturales, la vegetación de las calles y jardines privados (Matteucci, 2005). Especialmente de una gestión responsable del verde urbano que se manifiesta en la presente investigación con la propuesta de una estructura verde urbana conectada, tomando en cuenta: la silvicultura urbana, identificando los árboles más eficientes en la absorción del CO₂ sintetizado en un cuadro. Se identificó vacíos residuales urbanos existentes alrededor de las cuencas hidrográficas para plantear corredores verdes protectores de las cuencas y también corredores paisajísticos. Se valorizó los remanentes naturales en la ciudad fundamentalmente para lograr una articulación del verde urbano, con áreas periurbanas a partir de las franjas de protección en laderas de alta y mediana pendiente, conectando con

una propuesta de una red de espacios públicos en el área urbana, mediante la presencia de los árboles que favorecen a la conectividad biológica, siendo los protagonistas por su capacidad de fijar el CO₂ y actuar como sumideros. Para Rey-mundo et, al. (2009) la gestión del verde urbano consiste en incorporar el arbolado de porte en las vías y plazas públicas, regenerar y conectar los tejidos del área urbana, para el restablecimiento del suelo contaminado.

El objetivo de esta investigación es analizar las diferentes manifestaciones de la vegetación en la ciudad, para realizar un planteamiento de la gestión del verde urbano muy importante en la mitigación y adaptación al cambio climático.

MÉTODOS

La metodología consistió en identificar los tipos de cobertura verde, el grado de conectividad y fragmentación existentes en la ciudad de La Paz, Bolivia en imágenes satelitales del Google Earth, como un estudio de caso, analizando las características geomorfológicas de los diferentes fragmentos y el grado de integración con la trama urbana, complementada con investigaciones realizadas sobre remanes naturales y vegetación nativa, se pudo plantear una estructura verde urbana conectada, considerando las diferentes manifestaciones de la cobertura natural presente en las ciudades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La gestión del verde urbano que se propone como un criterio de adaptación y mitigación al cambio climático es el siguiente:

- Silvicultura urbana
- Corredores verdes: como protectores de cuencas hidrográficas – corredores paisajísticos
- Valoración de remanentes naturales
- Franjas de protección y barreras forestales – restitución de la cobertura nativa
- Huertos urbanos – espacios urbanos sostenibles – granja urbana
- Red de espacios públicos: parques, plazas, etc.

SILVICULTURA URBANA

La silvicultura urbana ayuda a mitigar los efectos de la intensa contaminación ambiental que afecta a una zona metropolitana, además de crear a los ojos de la población una imagen mas agradable de la ciudad y mejorar su apariencia (Caballero 1986). La silvicultura urbana en esta investigación, se basa esencialmente en identificar que árboles son los más eficaces en absorber el CO₂, para mejorar la calidad ambiental en las ciudades y atenuar de esta manera los efectos del cambio climático. Lillo (2008), menciona que en una publicación del periódico de Málaga hacían referencia a las siguientes especies que son las más recomendadas por su capacidad de absorción de los gases de efecto invernadero:

Nombre científico	Foto	Cantidad de absorción	Fuente
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	 foto: Daisy Rodríguez L.	Neutralizan gases contaminantes que producen 1405 vehículos al día	Lillo (2008)
<i>Platanus hispanica</i>	 foto: Daisy Rodríguez L.	Mayor superficie foliar, 6.000 hojas absorben en un día cinco kilos de gases de efecto invernadero. Una calle con 50 árb. mayores a 20 años, tiene una superficie de 400 m2. captadora de CO2.	Lillo (2008)
<i>Ulmus pumila - olmos</i>	 foto: Daisy Rodríguez L.	Neutralizan gases contaminantes que producen 1.320 vehículos.	Lillo (2008)
<i>Pino carrasco Pinus halepensis</i>	 reddeparquesnacionales.mma.es	Absorben 48.870 y 27.180 kilos de CO2 al año.	Figueroa y Redondo (2007)
<i>Catalpa bignoniodes</i>	 www.dipbot.unict.it/	Absorben el CO2 a las emisiones de 38 vehículos.	Figueroa y Redondo (2007)

Cuadro 1. Árboles más efectivos en la absorción de CO2 y otros contaminantes
Fuente: elaboración propia en base a Lillo 2008 – Figueroa y Redondo 2007

El *Ficus benjamina* es considerado como tragahumos, otras especies recomendadas son: *Brachychiton*, *Tipuana tipu*, acacia, el naranjo, el aliso y la *Robinia pseudoacacia*. En cuanto a las cifras, el balance entre el CO₂ absorbido y el CO₂ liberado por un árbol, está establecido en este momento entre los 20 y 45 kg. de CO₂ al año por individuo, según edad, tamaño, especie. El momento en que más absorbe el árbol es durante su crecimiento y está en función de la masa forestal de la planta y de su aguante a la polución. (Lillo 2008). Figueroa y Redondo (2007) mencionan que las especies forestales más ecoeficientes son: el árbol de paraíso o melia, en una calle de cien metros de longitud y con diez de estos árboles plantados absorbería al día el CO₂ emitido por 10373 vehículos, pero no es muy recomendable por que los frutos son muy tóxicos para los animales, especialmente para los perros.

La conservación y el estado de la vegetación en la ciudad, demuestra el grado de respeto y la valoración que tienen los propietarios de las viviendas, por ejemplo en la final Av. 6 de Agosto (casi San Jorge) y en calle final 20 de octubre, los árboles muestran toda su belleza y plenitud, con todo su verdor y su majestuosidad hasta formar las únicas marquesinas naturales que existen en la ciudad de La Paz, este es un gran ejemplo de silvicultura urbana, es necesario que este hermoso regalo que nos da la naturaleza se multiplique en la ciudad. Kurn et al., (1994), indican que las marquesinas naturales pueden hacer disminuir la temperatura ambiente exteriores en 2°C en la zona situada debajo de la marquesina. Además la población cuando llueve se cobija debajo de la copa de los árboles, cuando estos son frondosos, evidentemente son buenos protectores.



Figura 1. Final avenida 6 de Agosto
marquesinas naturales formadas por fresnos
Fotografías: Daisy Rodríguez L.



Figura 2. Avenida 20 de Octubre,
fresnos frondosos

En las diferentes campañas de forestación se debería considerar las siguientes especies introducidas: *Ficus nitida*, Pino piñonero o radiata, *Prosopis alba*, *Brachychiton*. Es importante valorar las especies nativas como: *Acacia aroma* – churqui, *Nicotiana glauca* – karalawa, *Polylepis racemosa* – queñua, *Salix humboldtiana* – sauce. Es necesario introducir especies nativas masivamente en toda la ciudad para obtener beneficios ambientales a bajo costo.

Para la selección del arbolado urbano se debe considerar la altura desde el suelo a la primera rama del árbol, que debe ser por lo menos 1.80 a 2.00 m de altura, con la finalidad de que los transeúntes, puedan circular libremente por la acera. También se debe considerar el área donde va a ser plantado el árbol que está definido por el ancho de la copa del árbol, el espacio de las aceras, el área mínimamente debe tener tierra orgánica, riego permanente, y mucho mejor si esta rodeado por pasto o flores, arbustos nativos y/o suculentas. La presencia de las especies acompañantes permite que la tierra no se compacte y posibilita un crecimiento más saludable del árbol. Los árboles cuanto mas follaje tengan, la efectividad de absorción de CO₂ será mayor.

CORREDORES VERDES

El corredor verde es una franja de vegetación y biodiversidad protegida, conectada, que sirve para restaurar el ecosistema natural que existía antes de los



asentamientos humanos. Estos corredores posibilitan la recuperación de especies vegetales y la libre circulación de aves e invertebrados, además de brindar un marco escénico natural especial (Rodríguez 2007). Ayudan a permeabilizar una ciudad de construcción densa, estos espacios verdes son sobre todo una oferta de calidad de vida (Falcón 2008).

En los corredores verdes se pueden realizar intervenciones paisajísticas en armonía con la naturaleza diferenciando áreas. Puede existir un área de conservación en las cuales la vegetación sería el marco escénico y además hábitat para la avifauna, e invertebrados, y otra área de uso público para el disfrute y la integración de la población con la naturaleza. Dada las características lineales de los corredores, estos lugares pueden servir para caminatas, trote, o ciclovía. En el diseño paisajístico un aspecto importante serán las visuales, los elementos cualificantes como el color, las texturas, el olor ya sea por la presencia de vegetación aromática o simplemente el olor a tierra a humedad o a los árboles, etc. todos estos los elementos perceptuales son muy importantes. Los elementos estructurantes deben ser los generadores del diseño, por ejemplo la geomorfología

del lugar, las líneas del paisaje, la presencia de los ríos, la vegetación alta, etc.

En esta investigación se consideran las siguientes categorías de corredores:

- corredores verdes como protectores de cuencas hidrográficas
- corredores verdes paisajísticos

CORREDORES VERDES COMO PROTECTORES DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El corredor verde como protector de cuencas hidrográficas sirve para restaurar el paisaje natural de la ribera del río, brindando un flujo de biodiversidad. Además permite el contacto directo de la población con la naturaleza y así establecer un nexo importante en la educación ambiental. Una especie recomendada para la conservación de las riberas de los ríos y lagos es el aliso –

Alnus glutinosa por su capacidad de fijación de los márgenes, y también la descomposición de sus restos mejora las propiedades del suelo (Xunta de Galicia. 2007).

Como un estudio de caso se realizó una propuesta de restauración de las riberas de los ríos existentes en la ciudad de La Paz, a partir de la identificación de vacíos residuales, en fotos aéreas del Google Earth.

La configuración de la trama urbana de la ciudad de La Paz ha sido estructurada y definida por la presencia de las cinco cuencas hidrográficas iniciando la mancha urbana en las cabeceras de la cuenca del río Choqueyapu que recorre por toda la ciudad y recibe otras cuencas y subcuencas en su recorrido. A la altura de Alto Achachicala, en la ribera del río Choqueyapu existen todavía remanentes del



Figura 4. Cuenca río Orkojahuirá
Foto aérea fuente: Google Earth
Fotografía: Daisy Rodríguez L.



paisaje natural con vegetación nativa, desde este punto se plantea una restauración de la estructura de la ribera, con un corredor verde, paralelamente se puede construir una ciclovía, hasta el Plan autopista. Reiniciándose nuevamente desde la gruta de Lourdes – Obrajes, este sector incluso tiene mayores ventajas ambientales al ser un macropaisaje de corredor y un valle en V, las riberas del río tienen alta pendiente, la humedad y la geomorfología del lugar generan un microclima especial y por tanto existe mayor presencia de biodiversidad, y una variedad de vegetación y avifauna nativa, que es vital e imprescindible conservarla, lamentablemente se están realizando obras para los puentes trillizos, y el embovedado del río, con estas obras se está perdiendo mucha vegetación nativa, que debe ser restituida, hasta la calle 1 de Obrajes. En la investigación se describe varias riberas de ríos de la ciudad de La Paz, con recuperación de espacios residuales para la restauración de la vegetación.

CORREDORES VERDES PAISAJÍSTICOS

Los corredores verdes – paisajísticos son franjas de verdes elaboradas por el ser humano, generalmente ornamentales. Son líneas continuas de verde con el árbol como uno de sus principales protagonistas, que unen los diferentes espacios verdes. La conectividad de espacios públicos a partir de los corredores verdes paisajísticos posibilita dotar a la población urbana de espacios para caminar, trotar, etc. y también para bicicletas.

La configuración lineal de la ciudad de La Paz da origen a corredores paisajísticos muy importantes que enmarcan la densa imagen urbana vertical, es urgente conservarlos y potenciarlos, porque actúan como sumideros de CO₂, atenúan las máximas temperaturas que en los últimos años se tiene en la ciudad, también existen “vías verdes” que son más estrechas, más dispersas y están conformadas por arbolado urbano y jardineras.

Las vías verdes importantes por la presencia de árboles son: la avenida Arce que remata en la Plaza Isabela Católica tiene una notable presencia de fresnos, pinos, olmos, álamos, acacias, con jardineras y casas con jardines y enredaderas, que permiten una articulación perceptual de la presencia del verde en la ciudad, que se acentúa más por la presencia del verde en los pequeños pasajes peatonales verdes que conectan la Av. Arce con la Av. 6 de Agosto.

La Av. del Poeta: Es un corredor verde muy importante para la ciudad de La Paz, articula el centro de la ciudad con la zona sur tiene características paisajísticas únicas resaltadas por su geomorfología, y por la gran presencia de árboles altos, frondosos entre los cuales se encuentran sauces, eucaliptos, catalpas, álamos, pinos, olmos, molles, arbustos, gramíneas, cactus, flores y con una presencia notable de vegetación nativa. La avenida del Libertador: es un macropaisaje corredor, cuya belleza es destacada por la presencia de árboles de alto porte, es un reservorio de



Figura 5. corredor paisajístico av. del Poeta
Foto: Daisy Rodríguez Laredo

Andrés huaylla o hierba santa y una gran cantidad de vegetación nativa. Los diferentes trabajos que la alcaldía está realizando en estos dos sectores, los enfrenta a una amenaza constante en la transformación de las formas naturales del paisaje y de pérdida de la cobertura de vegetación nativa. Esperemos que el buen criterio de los personeros de la Alcaldía prevalezca y se conserven estos dos lugares significativos para la ciudad.

VALORACIÓN DE REMANENTES NATURALES Y ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS

Los remanentes naturales son fragmentos de paisajes naturales todavía existentes en la ciudad.

Las estrategias ambientales que se plantea en la gestión de los remanentes naturales están en función de la evaluación y valoración de cada uno de los remanentes que se realizó en la investigación sobre “los remanentes naturales en un área urbana” (Ro-

dríguez 2007), además de considerar los diferentes grados de protección y uso de las personas, en función a esa evaluación se definieron las siguientes acciones:

- Restauración del remanente considerando los valores biológicos, urbanos, los diferentes elementos perceptuales como el color; las diferentes visuales que se generan dentro y afuera de los remanentes; y los elementos cualificativos.
- Identificar el potencial del lugar, leer y sentir el lugar
- Protección porque en ellos se encuentran vestigios de vegetación nativa y también importante presencia de avifauna urbana e invertebrados
- En los remanentes que tienen un uso parcial y total de la población se debe realizar una intervención de adecuación a la morfología o mimesis con una articulación con la naturaleza, y considerando la sensibilidad ambiental, nada majestuoso, sino armónico, simbiótico con los diferentes trazos del paisaje natural circundante.
- Plantear una gestión responsable de los recursos naturales

Otra categoría de paisaje natural en la ciudad son las áreas protegidas urbanas, que están amparadas por leyes municipales, entre ellas se encuentran los miradores y apachetas. Existen 28 áreas urbanas que forman parte del Sistema Municipal de Áreas Protegidas del municipio de La Paz; 16 de las cuales se encuentran con una figura legal de conservación y declaradas

formalmente por Ordenanza Municipal, a excepción de Mallasa y Auquisamaña, que fueron declaradas por Ley de la República. Es necesario considerar también a los remanentes naturales en este sistema por ser fragmentos de paisajes naturales muy importantes y significativos para la población urbana.

FRANJAS DE PROTECCIÓN Y BARRERAS FORESTALES RESTITUCIÓN DE LA OBERTURA NATIVA

En muchas ciudades como en la ciudad de La Paz existe un cambio de uso en las laderas de alta y mediana pendiente, que antes de los asentamientos humanos en forma clandestina, eran áreas forestales urbanas, con una presencia notable de especies nativas, que actuaban como franjas de protección y barreras naturales, pero debido a las diferentes presiones del ser humano de invasión han desaparecido completamente y en algunos lugares han quedado vestigios de vegetación arbórea, como es el caso del bosquecillo de Pura pura, una importante área verde para la ciudad con una alta presencia de eucaliptos; en otras laderas de la ciudad predominan kiswaras, eucaliptos, pinos, acacias, álamos, molles y churqui. Todos estos manchones verdes que quedan todavía en la ciudad de La Paz, protegen en algunos casos laderas de alta y mediana pendiente, quebradas y áreas inestables, por eso es vital su conservación y restauración a fin de reponer las barreras forestales y

franjas de protección, con una restitución de la cobertura nativa, y al mismo tiempo estos espacios de acuerdo a su ubicación y accesibilidad, pueden ser áreas verdes de educación ambiental interactiva en las cuales se establezcan senderos interpretativos. Rodríguez (2008) menciona que estos senderos tienen la finalidad de que la población conozca las especies nativas. Las especies más recomendables según Rodríguez (2008), para la reforestación de las laderas de alta y mediana pendiente son los siguientes arbustos nativos: *Baccharis papillosa subsp. papillosa*, *Baccharis pflanzii*, *Baccharis pentlandii*, *Viguiera australis*, *Senecio clivicolus*. En laderas inestables, quebradas o áreas frágiles, para protegerlas de las personas que transitan en estos lugares, produciendo muchas veces deslizamientos, es importante el uso de los siguientes arbustos espinosos: *Adesmia miraflorensis*, *Berberis boliviana*, *Caesalpinia spinosa*, *Dasyphyllum ferox*, *Dunalia brachyacantha*, *Prosopis laevigata*, *Proustia cuneifolia* (Rodríguez 2008)

HUERTOS URBANOS ESPACIOS URBANOS SOSTENIBLES GRANJA URBANA

Uno de los impactos más graves del Cambio Climático que va a afectar a la población es el desabastecimiento de alimentos, a raíz de las consecuencias del cambio en el clima como las inundaciones y la sequía que originan pérdidas extensas de áreas

de cultivo y ganado. El incremento de temperatura en los diferentes ecosistemas va obligar a las plantas y biodiversidad migrar a lugares más fríos, porque sus hábitats serán cada vez más calientes, lo que ocasionará una pérdida de productos alimentarios, ganado, biodiversidad en general. Las nuevas tendencias mundiales están consolidando las actividades agrícolas cerca de las ciudades, porque se consideran un privilegio tener lugares con vocación agrícola. En el área metropolitana de Rosario, se está construyendo un primer “mosaico de naturaleza interconectada” con el criterio de considerar los sistemas urbanos a partir de espacios ocupados en la producción agrícola, en el contexto de sus geoformas, de sus modos de producción y a un nuevo tipo de reserva de suelo, aplicado a la recuperación y/o a la conservación del soporte natural.

Una manera de recuperar el soporte natural es contribuir a la idea de paisaje ambiental de alta diversidad, estructurada alrededor del mosaico interconectado de naturaleza, como espacio abierto, para la producción de alimentos y para habitar (Di Bernardo 2000). Hough (1995) al respecto sugiere la necesidad de una política para los suelos urbanos en su totalidad, que aliente la creación tanto de huertos comunitarios, de espacios urbanos sostenibles, la granja urbana es una alternativa de renovar el contacto con la tierra y la naturaleza mediante un trabajo terapéutico y saludable. Rodríguez (2007), plantea que se debería establecer una red de las ca-

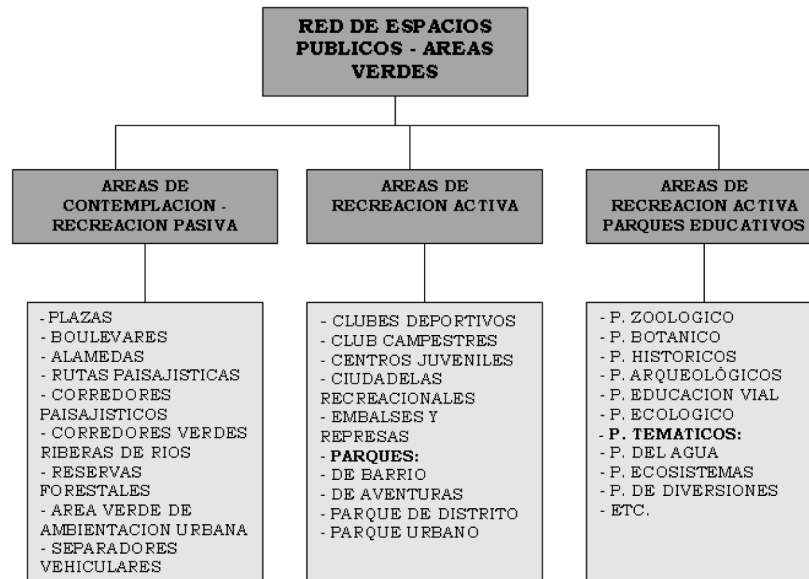
beceras de valles con roles específicos de producción de acuerdo a las características climáticas respectivas, para garantizar productos limpios regados con aguas menos contaminadas, además del abastecimiento a diferentes zonas de la ciudad. Es necesario fomentar y concientizar a la población urbana para que pueda cambiar el concepto de jardín ornamental a un huerto urbano, que sería un jardín utilitario y ornamental al mismo tiempo. En nuestra ciudad existen todavía áreas de interfase urbano rural que tienen vocación agropecuaria por ejemplo, Callapa, Chicani, Pampajasi, Achocalla, Ovejuyo, Cota cota, Llojeta, Alto Irpavi, es una potencialidad y privilegio que tenemos. Por eso se debe conservar - valorizar y ayudar tecnológicamente a los dueños de estos suelos agrarios porque son los abastecedores de alimentos para la ciudad.

RED DE ESPACIOS PÚBLICOS

Aunque en esta investigación no es un aspecto que se profundizó, pero si se lo menciona como requerimiento de la población urbana para su recreación, la red de espacios públicos – áreas verdes que debería tener una ciudad para brindarle una mejor calidad de vida y áreas de encuentro social.

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

Las ciudades por los efectos del cambio climático requieren con urgencia de una estructura orgánica con espacios naturales verdes conectados para equilibrar el au-



Cuadro 2. Cuadro esquemático de la red de espacios públicos – áreas verdes
ESQUEMA: Elaborado por Daisy Rodríguez L. en base a Rodríguez D.1996

mento de temperatura, atenuarla en época de lluvias y recuperar la relación simbiótica con el paisaje natural, que permita el flujo de la biodiversidad urbana y el flujo de los seres humanos contemplando esencialmente el diseño paisajístico de las áreas verdes, el arbolado urbano, la valoración del paisaje natural, de los remanentes naturales y la vegetación nativa, como marco escénico de la morfología urbana, atenuando sobre todo las características de la masa edificada como la presencia de ventanales reflejantes, el hormigón y el pavimento,

con fachadas verdes, jardines verticales, balcones verdes hasta techos verdes y árboles frondosos creciendo libremente sin podarlos para que puedan servir como elementos conectores de la estructura verde. Sustentados en la gestión del verde urbano como un criterio de adaptación y mitigación al cambio climático que va mejorar la calidad ambiental en las ciudades, reduciendo notablemente las islas de calor urbano, incrementando la calidad de vida del ser humano, enalteciendo paisajísticamente los entornos urbanos y periurbanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. (2004). *Cambio climático y microclimas urbanos en ciudades del centro de Cuba. Reflexiones para el planeamiento a través de SIG. En Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, 97; 20-35 Santa Clara.
- Carrillo, E. (2005). *El efecto isla de calor. Gaceta Universitaria*. 8, Guadalajara.
- Caballero, M. (1986). *Urban forestry activities in México. J. Arboriculture*, 12(10):251-256
- Di Bernardo, E. (2000). *Paisaje ambiental de Alta Diversidad Mosaico de naturaleza interconectado, una manera de recuperar el soporte natural en las áreas urbanas. Centro de Estudios del Ambiente Humano, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. Rosario.*
- Falcón, A. (2008). *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 176 p.*
- Figuerola, C., Redondo S. (2007). *Los sumideros naturales de CO₂. Una estrategia sostenible entre el cambio climático y el protocolo de Kyoto desde las perspectivas urbana y territorial. Universidad de Sevilla. Muñoz Moya Editores Extremeños 218 p.*
- Hough, M. (1995). *Naturaleza y ciudad. Planificación y procesos ecológicos. Editorial Gustavo Gili, S.A. Naucalpan. 315 p.*
- Kurn, D., Bretz, B., and Huang, A. (1994). *The Potential for Reducing Urban Air Temperature and Energy Consumption Through Vegetation Cooling. California. 31 p*
- Lillo, I. (2008). *Arboles que comen CO2. Málaga, blogs.diariosur.es/piso/2008/1/21/arboles-comes-co2*
- Matteucci, S. (2005). *De la ecología urbana a la urbano ecología en Fronteras, Nº 4. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente, GEPAMA. 19 Buenos Aires.*
- Reymundo, A., De Luxán, García, M., Gómez, G. (2009). *Estudio previo al plan Canario de adaptación al cambio climático. Edificación, ordenación territorial y urbanismo. Edita Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. Santa Cruz de Tenerife. 67 p.*
- Rodríguez, D. (2007). *La valoración del paisaje como un componente importante de la calidad ambiental en áreas de interfase rural urbano. En Panorama de la Ecología de Paisajes en Argentina y Países Sudamericanos. Editora Matteucci S. GEPAMA, FADU, UBA. Buenos Aires. 490 p.*
- Rodríguez, D. (2007). *Los remanentes naturales en un área urbana como su memoria ambiental. Editorial Quatro Hnos. La Paz. 80 p.*
- Rodríguez, D. (2008). *El valor ecológico, ornamental y de uso tradicional de las especies nativas de la ciudad de La Paz. Editorial Quatro Hnos. La Paz. 156 p.*

Sorensen, M., Valerie, B., Keipi, K. y Williams, J. (1998) *Manejo de las áreas verdes urbanas. Documentos de buenas prácticas. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. 81 p.*

Xunta de Galicia. (2007). *Conselleria de Medio Ambiente, Territorio e infraestructuras. Lexislación Urbanística de carácter sectorial. Conservación de la Naturaleza, especies de interés /flora y fauna clave, complementaria a la Ley 41/1997 de 5 de noviembre. Galicia*

Artículo recibido en: julio de 2011

Artículo aceptado en: diciembre de 2011