

SOCIOHISTORIA



Las riquezas de mi pueblo
Evelia Mendoza
Museo de Arte Popular Salvador Valero

SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN URBANA. PRÁCTICAS PARA SU MAYOR APROVECHAMIENTO¹

Maritza Rangel Mora*

RESUMEN

La acertada acepción que hoy se reconoce sobre ambiente permite vislumbrar la ampliación de la oferta de servicios ambientales aportados por la vegetación a la ciudad, al involucrar en ellos además de las bondades de ésta en la calidad de la atmósfera y los suelos, en la humedad y la velocidad del aire, en la radiación solar y en la protección contra ruidos, los asociados a la conformación del paisaje, a la recreación y el sosiego humano y a la estructuración física urbana. Ella igualmente genera soporte a la visión ecosistémica de la ciudad. Esta investigación igualmente plantea reconocer los beneficios de la vegetación en la ciudad, como aportes al tan requerido equilibrio ambiental urbano. Para ello se ha llevado a cabo un proceso de investigación-acción, caracterizado por el diseño de varias estrategias consecutivas, asociadas a diferentes contextos socio-administrativos, escalas espaciales y momentos históricos, que involucran la docencia con la investigación y la extensión universitaria; implicando formación

¹ Este trabajo ha podido ser realizado gracias al apoyo del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes de la Universidad de Los Andes, a través del Proyecto con Código A – 780 – 12 – 09 – AA.

* Arquitecta por la Universidad de Los Andes. Maestría en Desarrollo Urbano por Heriot-Watt University. Edimburgo, Escocia. Cofundadora de la Oficina ULA-Parque Metropolitano Albarregas, del Grupo de Investigación sobre el Espacio Público (GISEP). Profesora titular en la Universidad de Los Andes-Venezuela. E-mail: lagumila@ula.ve

Recibido: 17/03/2014

Aprobado: 14/11/2014

ciudadana, a los fines de contribuir significativamente en la calidad de vida urbana.

Palabras clave: *vegetación, servicios ambientales, ciudad.*

ENVIRONMENTAL SERVICES OF URBAN VEGETATION. PRACTICES FOR A BETTER USE

ABSTRACT

The right meaning that is now recognized on environment allows to glimpse the expansion of environmental services provided by vegetation into the city, by involving its benefits on the quality of the atmosphere and soil, moisture and air speed, solar radiation and noise protection; associated with the formation of the landscape, recreation, human peace and urban physical structuring. This also generates support for the ecosystem vision of the city. This research proposes to recognize the benefits of vegetation in the city, as inputs to the urban environmental balance as required. This is carried out by a process of research-action, characterized by the design of several consecutive strategies, associated with different social and administrative contexts, spatial scales and historical moments, involving university teaching with research and extension; it involves citizen participation for the promotion and management of vegetation in urban settings, for the purpose of contributing significantly to the quality of urban life.

Key word: *vegetation, environmental services, city.*

1. LA CIUDAD COMO ECOSISTEMA

El Art. 3 de la Ley Orgánica del Ambiente (2006) en Venezuela define al “ambiente” como “*El Conjunto o sistema de elementos de naturaleza física, química, biológica o socio cultural, en constante dinámica por la acción humana o natural, que rige y condiciona la existencia de los seres humanos y demás organismos vivos, que interactúan permanentemente en un espacio y tiempo determinado*” La amplitud de tal concepción exige entender lo fundamental del buen manejo de los

elementos conformantes del ambiente por el compromiso que sobre él tenemos y por la visión holística de la vida.

La ciudad es el ambiente ideal para la vida humana. Sus condiciones adecuadas deben ser procuradas por sus habitantes y visitantes, a partir del buen uso y producción apropiada de los factores culturales y el racional manejo y/o recuperación de los recursos naturales.

La visión de la ciudad como *sistema* se ha enriquecido al constatare que es un sistema natural, según la definición que hace la Organización de Naciones Unidas (2.000) al señalar que un ecosistema urbano es una comunidad biológica en la cual la biocenosis está representada por los humanos, como especie dominante que controla la estructura física del ecosistema y, el biotopo es el medio ambiente edificado. El mismo informe asevera que los ecosistemas urbanos apenas cubren cerca de un 4% de la superficie de la Tierra pero en ellos viven la mitad de la población humana, convirtiéndose en los espacios más importantes del planeta en materia de bienestar, productividad e impacto ecológico.

Los ecosistemas urbanos son sistemas abiertos, dependientes y heterótrofos, pues para mantenerse vivos necesitan consumir energía y materiales que han de llegar del exterior del ecosistema en cuestión. Si bien son generadores de una alta productividad cultural, ello habitualmente conlleva a la degradación de zonas o áreas alejadas del ecosistema y a la alteración de las condiciones propias requeridas para la vida humana, implicando la generación de grandes huellas ecológicas. Por estas razones deben existir dos principios básicos a regir en un ecosistema urbano a los fines de aportar positivamente en el restablecimiento de la armonía natural del medio ambiente urbano:

1. Gasto justo y metabólico de los recursos
2. Uso profuso de árboles, arbustos y cubiertas vegetales adecuadas, en la conformación urbana.

2. LOS SERVICIOS Y BIENES AMBIENTALES

Reyes y Gutiérrez (2010, p. 3) parafrasean a Semarnat (2003) para definir los servicios ambientales o “servicios ecosistémicos” como

los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas o biomas ponen a disposición de la sociedad de manera natural y, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.

Torres (2013) establece que tal término “servicios ambientales” proviene de la frase inglesa “ecosystem services” y que da prioridad a los servicios aportados por el medio ambiente natural, como la *conservación de los bosques, de las fuentes naturales de aguas dulces, la limpieza del aire, la protección de la biodiversidad, la prevención de desastres o el solaz que produce el paisaje que, a pesar de tener la condición de inmaterial, no dejan de ser fundamentales para la calidad de vida de las personas.* (p. 97)

Otro concepto importante sobre el tema es el de “vegetación o cubierta vegetal” se conceptualiza haciendo referencia a la *cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen en una superficie. Abarca desde bosques primitivos, hasta manglares costeros, cortezas desérticas, hiervas salvajes, campo sembrados, jardines y céspedes.* http://www.ecured.cu/index.php/Cubierta_vegetal

La “arboricultura urbana o arborización” debe concebirse como el manejo de los árboles para su contribución al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad urbana. Tiene que ver con los bosques, otras agrupaciones menores de árboles y los árboles individuales presentes ahí, donde vive la gente.

3. SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN EN LA CIUDAD

El espacio público, en su concepción más tradicional como espacio abierto urbano, es el lugar más adecuado de la ciudad para localizar sistemáticamente la vegetación requerida en los ecosistemas urbanos. Aunque ha de reconocerse la creciente oferta de espacios privados urbanos que cada vez más acogen a la vegetación como elemento fundamental de su composición, a diferentes escalas de desarrollo, pero diversificando las alternativas y ampliando la multiplicidad de servicios ambientales a cumplir por la misma en los espacios urbanos.

La vegetación cumple una serie de funciones en los ambientes urbanos, las cuales se ven determinadas por su localización, extensión, tamaño, tipo de especie de la que se trate, condiciones de desarrollo de las mismas y características del lugar donde se ubiquen. Este último es particularmente determinante en los servicios ambientales ofertados por la vegetación en la ciudad, como consecuencia de:

- Usos presentes en el sitio,
- Intensidad constructiva y densidad poblacional del espacio,
- Condiciones climáticas y edafológicas,
- Calidad, pertenencia y administración del espacio y
- Conciencia ambiental de la ciudadanía asociada.

Los servicios ambientales que presta la vegetación en la ciudad, pueden tipificarse en cuatro categorías, generalmente relacionadas entre si.

3.1 ENRIQUECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL HÁBITAT

3.1.1 Acciones sobre la composición atmosférica:

- La función clorofílica de las plantas descompone el dióxido de carbono que pueda estar presente en la atmósfera, absorbiendo el carbono y liberando el oxígeno al aire. Se ha comprobado que 1 Km² de bosque o 2 Km² de césped, son capaces de generar 1.000 toneladas de oxígeno anuales.
- Fija los óxidos de azufre, oxigenándose el SO₂, dando lugar a sulfatos
- Acumula entre las hojas, polvo y partículas en suspensión (partículas PM-10, PM 2, 5)
- Procesa el Ozono 3 y metales pesados

3.1.2 Acciones sobre la humedad ambiental

- Según las funciones fisiológicas de la vegetación ella favorece la humedad del aire liberando la absorbida por sus raíces, que posteriormente será restaurada por la evapotranspira-

ción. Se reconoce que 1 m² de bosque aporta 500 Kg de agua anual.

- La vegetación controla las precipitaciones y el rodamiento de las aguas exteriores, permitiendo la percolación controlada al suelo, enriqueciendo acuíferos y canalizando las aguas superficiales.
- La vegetación también reduce la temperatura ambiental circundante a la misma, generando efectos positivos sobre el microclima de un lugar.

3.1.3 Acciones sobre la velocidad del aire

- La perennidad y densidad de las hojas así como la discontinuidad de las mismas y de las ramas, la altura, etc. demarcan su eficiencia como pantalla de control del viento; confiriéndole ventajas frente a otro tipo de barreras protectoras contra el viento, al permitirle reducir las turbulencias.
- Su longitud de acción está entre 7 y 10 veces la altura de las especies.

3.1.4 Acciones sobre la radiación solar

- La vegetación presenta un doble mecanismo termorregulador, incidiendo favorablemente en el confort térmico, ya que su interposición física a la radiación solar actúa sobre los excesos de radiación del suelo, los edificios, los espacios abiertos y también sobre los transeúntes, al reducir las temperaturas máximas y aumentar las mínimas.
- Las especies de hoja caduca enriquecen este efecto termorregulador al permitir la radiación invernal y dificultan la estival.
- El calor es absorbido mediante la transpiración liberando vapor de agua.
- Esa significativa reducción de la temperatura producida por los árboles y espacios verdes en las ciudades genera efectos positivos en la reducción del consumo de energía.

3.1.5 Acciones para la protección contra el ruido

- Las barreras vegetales atenúan el ruido en función de la diferencia del trayecto de las ondas sonoras, según el tipo de vegetación que la constituyan. Los árboles de hoja perennes son capaces de atenuar 17 dB por cada 100 metros lineales de vegetación, frente a los 9 dB en árboles de hoja caduca.
- Un cinturón de 30 metros de árboles altos, combinado con superficies suaves, puede contribuir a reducir los niveles de ruido en un 50%.

3.1.6 Plantas purificadoras del aire

Assmus (2.009), haciendo referencia al estudio hecho por la NASA, establece que hay diversas plantas que contribuyen significativamente en la purificación del aire, al ser altamente humificadoras y desintoxicantes. Entre ellas y por orden de importancia, se encuentran como las más sobresalientes: La palma areca, la bambú y la enana, el gomero, la dracaena, la hiedra inglesa, el ficus alí, el helecho de Boston y el espatifilo.



Otros servicios ambientales de la vegetación en la ciudad, reconocibles como beneficios ecológicos prestados que no pueden dejarse de mencionarse serían:

- El control de la erosión y como sostén de suelos
- El aumento de la biodiversidad urbana
- La permisión del contacto del ser humano con la naturaleza

3.2 ENRIQUECIMIENTO DEL PAISAJE URBANO

La percepción del paisaje está altamente determinada por valores, costumbres, edad, género y raza del observador. Su conformación depende de la presencia y el dominio de elementos naturales o culturales.

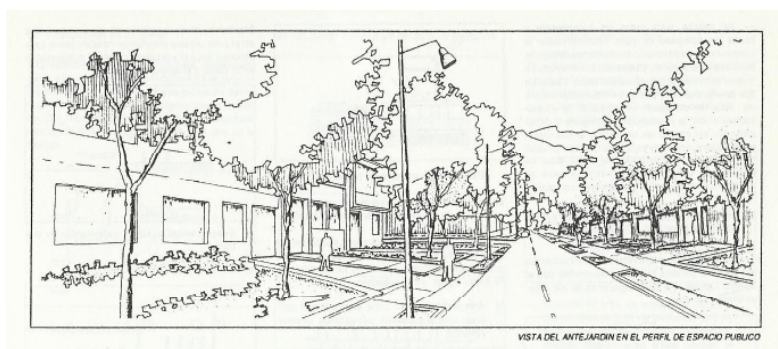
Si bien en la conformación de la ciudad latinoamericana tuvieron participación activa los elementos naturales, no fue sino hasta finales del siglo XIX que la ciudad venezolana utilizó a la vegetación como elemento conformante de las plazas para enriquecer la calidad del paisaje urbano, lo que fue significativamente profundizado con el establecimiento del urbanismo moderno, a mediados del siglo XX.

Entre los principales servicios ambientales que genera la vegetación – según las especies que sean utilizadas en la conformación del paisaje- para la valoración estética perceptiva del mismo por parte de sus observadores, se encuentran:

- Son objetos visibles bi o tridimensionales
- Actúan como complementos espaciales
- Unifican y articulan
- Organizan, suavizan y atraen
- Indican, enfatizan, modulan o evocan
- Son símbolos generadores de identidad, significado, legibilidad
- Son modificadores del ánimo
- Propician sonidos, olores y deseos de tocarlos

3.3 ESTRUCTURACIÓN FÍSICO ESPACIAL DE LA CIUDAD

La relación dinámica e interdependencia existente entre los elementos conformantes de carácter funcional y espacial de los lugares urbanos, puede ser ampliamente enriquecida por la presencia de la vegetación, considerando las funciones urbanas a cumplir, tanto del espacio como de la vegetación en el mismo. Ello es posible a través de la adecuada selección y mantenimiento de las especies vegetales a utilizar, de acuerdo con las características del sitio donde habrán de llevarse a cabo acciones de arboricultura urbana, Tales funciones pueden ser nombradas como “arquitectónicas, ingenieriles o urbanísticas” al actuar como plataformas, paredes, soportes, objetos, alfombras, cubiertas.



Fuente: Cartilla del Espacio Público. 1994.

Un listado básico de estas funciones estructurantes sería:

- Propician la realización o reconocimiento progresivo del espacio
- Articulan, definen y complementan espacios
- Conducen, organizan y canalizan flujos de movilidad
- Soportan cargas, completando estructuras constructivas
- Ofertan espacios para el desarrollo urbano
- Generan privacidad
- Producen diversidad arquitectónica y urbanística

Existen manuales sobre las oportunidades de uso de la vegetación en la ciudad, los cuales son de gran utilidad para la toma apropiada de decisiones en el uso de la vegetación en la ciudad. El realizado por

Mérola (1.993) presenta listados de las diferentes especies de árboles posibles a utilizar en la ciudad venezolana, según el lugar de emplazamiento y funciones a cumplir, sea aquel *avenida o calle, isla de avenida, parque y plaza, lateral de vía, redoma y jardín; para reforestar taludes o establecer cortina rompe viento*. De cada especie se señala la *rapidez de su crecimiento, el tamaño y la duración a alcanzar, la amplitud de su copa, la profundidad de su sistema radicular, la densidad de su follaje y el color de la flor*.

3.4 GENERACIÓN DE COMPORTAMIENTOS PROACTIVOS A FAVOR DEL AMBIENTE

La versatilidad de la vegetación es tan amplia que sus funciones igualmente le permiten participar activamente como instrumento formativo de la población urbana en el tema del uso racional del ambiente, independientemente de la edad de los educandos y de la estrategia formativa que se utilice.

Si bien la vegetación arbórea y a grandes escalas tiene beneficios incuestionables, cada vez más definidos, la inclusión y mantenimiento de una planta de balcón, terraza, ventana, pared verde o jardín individual, junto con los usos internos en el hecho arquitectónico, relacionan al habitante con:

- Calidad del micro paisaje
- Existencia y cercanía con la fauna asociada
- Valoración de la vegetación
- Interés por lo natural
- Orgullo personal en lo colectivo
- Necesidad de cuidar a un ser vivo
- Oportunidad de enriquecer el ambiente existencial con la presencia de lo natural

El uso de la vegetación como elemento enriquecedor del micro paisaje ya es ampliamente popularizado en nuestra cultura; lo importante es concientizarlo y buscar ampliar sobre el habitante las nociones, oportunidades diversas y beneficios de tal uso para la popularización y amplitud de la masa vegetal en la ciudad, no solo en los espacios urbanos sino también en los arquitectónicos.

Para ello es fundamental hacerle entender a la población urbana que:

- La vegetación es integrante fundamental del ecosistema tierra
- Para un mayor enriquecimiento urbano, la vegetación ha de ser integrante fundamental del ecosistema ciudad
- Existen oportunidades ciertas, altamente beneficiosas, del uso de la vegetación en la ciudad.

4. EXPERIENCIAS LOCALES UNIVERSITARIAS PARA IMPULSAR EL USO DE LA VEGETACIÓN EN AMBIENTES URBANOS

Las investigaciones y proyectos que a continuación se mencionan han sido realizados con el objeto de reconocer, a mayor profundidad, las bondades del uso de la vegetación en la ciudad, así como contar con las herramientas fundamentales para propiciar la formación en el uso de la vegetación como servicio ambiental de singular importancia para el enriquecimiento urbano.

- **Proyecto Red de espacios Públicos Urbanos**

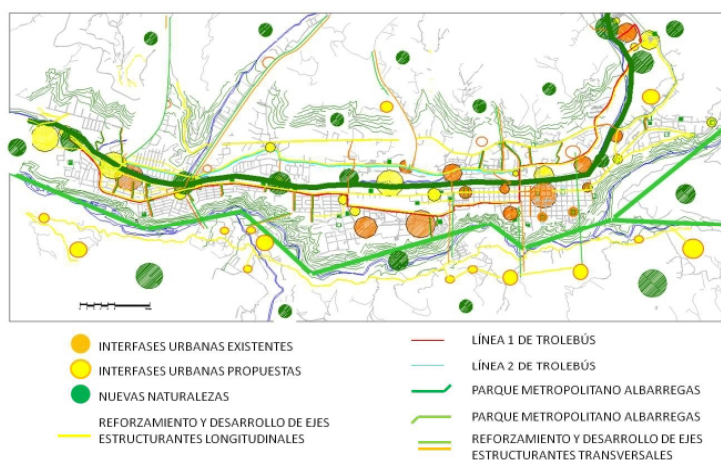
Al explorar las debilidades de la ciudad venezolana para su recuperación total se plantea el reconocimiento de tres elementos fundamentales en la misma, cuya consideración, retoma o desarrollo han de brindarle a la ciudad la grandeza que su población y dinámicas necesitan.²

- Se habla de considerar a los elementos motrices funcionales y simbólicos o representativos, actuales o potenciales de la ciudad, como impulsores de la vida e identidad urbana, llamándolos “interfases urbanas” y, a los lugares naturales o de predominio natural, como

² Este proyecto RED DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS fue concebido en el seno del Programa de Postgrado en Desarrollo Urbano Local (2.005), por los Arqs. M. José García, Alfonso Rondón, Ángela Galeano y Maritza Rangel, junto con la Ing. Eilín Castillo.

elementos complementarios a las interfases pero para el uso expansivo, contemplativo y para la conservación de sus funciones protectoras, llamándolos “nuevas naturalezas” Todo bajo la consolidación de una estructura física de interconexión urbana a través de los “ejes estructurantes” naturales o construidos de la ciudad, considerados en razón de su valor para permitir el mejor tejido de la red de espacios públicos urbanos.

ESTRUCTURA PROPUESTA DE LA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS PARA MÉRIDA



• Conformación de la Estructura Verde Urbana

Trabajo cuyo objeto fue general una metodología factible de utilizar para impulsar la calidad de la ciudad a través de la consolidación de una estructura natural de espacios verdes que garantice la biodiversidad urbano ambiental de la ciudad.³

Las unidades espaciales resultantes de la investigación para la conformación de tal estructura son:

Unidad 1: Espacios Protegidos:

Unidad 2: Parques y jardines urbanos

³ Realizada por la Arq. Maxyeli Adrián bajo la tutoría de la Prof. Maritza Rangel Mora, para obtener el título de magister en Desarrollo Urbano Local, mención Diseño Urbano. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Los Andes. Mérida. 2013.

Unidad 3. Ejes verdes de conectividad

Unidad 4: Jardines privados

Unidad 5: Terrazas, balcones, ventanas y paredes verdes.

▪ **Actualización de las Normas para el Equipamiento Urbano**

El objeto de esta investigación fue, actualizar las “Normas para Equipamiento Urbano” regentes para las ciudades venezolanas, a los fines de incorporar en ellas los principios del desarrollo sustentable, tan requerido en la ciudad de hoy.⁴

Entre los aportes fundamentales de la investigación, pueden señalarse:

- Parámetros a incorporar en la nueva norma:
 - Radio de influencia
 - Accesibilidad para todos
 - Dotación de áreas recreacionales para la tercera edad y los diversos funcionales
 - Ampliación y difusión de los espacios verdes naturales
 - Decreto y valorización del patrimonio arbóreo

- Especificaciones de equipamiento para la calidad ambiental urbana.

El cuadro siguiente permite observar los parámetros propuestos para la dotación de especies arbóreas en las ciudades, según sean áreas verdes públicas, abiertas o viales, residenciales, industriales. También establece la cantidad mínima de superficie verde y de árboles que deben existir en la ciudad, por habitante.

⁴ Realizado por la Arq. Mayela Buitrago bajo la tutoría de la Prof. Maritza Rangel Mora, para obtener el título de magister en Desarrollo Urbano Local, mención Planificación Urbana. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Los Andes. 2011.

CALIDAD AMBIENTAL	CATEGORIA	USO ESPECIFICO	MEDIDA MINIMA	INDICE	
	VERDE URBANO (USO OBLIGATORIO)	AREAS VERDES PUBLICAS O CESION PUBLICA		1 ARBOL*	100 m ² **
		URBANIZACIONES RESIDENCIALES NUEVAS, CALLES, AVENIDAS		1 ARBOL*	LOTE O CADA 6 ML*
		MACROLOTES O LOTES INDUSTRIALES		1 ARBOL*	60 m ² **
		ESPACIOS ABIERTOS		40% SUPERFICIE DE CESPED*	
		ESPACIOS DISTINTOS A LA VIALIDAD		15% SUPERFICIE DE MACIZOS FLORALES, ARBUSTOS Y CUBRESUELOS*	
	AREAS VERDES (USO OBLIGATORIO)			10 m ² MINIMO POR HABITANTE**	
			3 árboles MINIMO POR HABITANTE**		

* Plan Maestro de Áreas Verdes y Espacio público para Coronel 2050, Chile, 2010.
** Organización Mundial de Salud (OMS)

▪ **Enriquecimiento de la estructura verde en el ámbito central de ciudades. Caso ciudad de Mérida**

A través del Programa “Servicio Comunitario Estudiantil” se llevaron a cabo cinco experiencias de siembra en sendos sectores urbanos del ámbito central fundacional de la ciudad de Mérida. Participaron estudiantes de las escuelas de Arquitectura, Diseño Industrial, Ingeniería Forestal, Preescolar y Medios Audiovisuales, de la Universidad de Los Andes que, junto con los alumnos de las comunidades educativas vecinas, adelantaron el trabajo práctico, de campo, en cada sector.

El Plan de trabajo diseñado y seguido para el abordaje de las 5 comunidades fue:

- Enrolamiento de estudiantes
- Búsqueda de financiamiento
- Diagnostico del lugar
- Generación y discusión del anteproyecto
- Abordaje comunitario para la participación y el entrenamiento en la siembra y el mantenimiento posterior de la misma
- Incorporación de instituciones asociadas
- Siembra
- Evaluación de resultados

Hubo todo el interés de adelantar dinámicas conjuntas con los consejos comunales asociados, de manera de contar con las propias comunidades involucradas en los procesos de siembra, mantenimiento, reposición y alcance de beneficios de la vegetación. Si bien se logró la participación activa de las comunidades educativas y las instituciones asociadas a la siembra y de administración urbana; las comunidades residenciales participaron solamente en la primera experiencia. La actual división poblacional del país, producto de la situación política vigente estuvo presente, abortando las dinámicas de invitación y trabajo conjunto. Solo en las comunidades infantiles donde no existen tales conflictos, con quienes se adelantaron siembras a nivel de plazas y centros educativos, se alcanzó el éxito planificado.



CONCLUSIONES

Desde hace varias generaciones la vegetación ha sido un aliado importante de la arquitectura urbana, como consecuencia de la milenaria participación en la arquitectura rural, de donde han provenido las poblaciones conformantes de las ciudades. Desde mediados del siglo XX, la vegetación comenzó a ser un elemento importante de los espacios urbanos; cumpliendo las funciones enriquecedoras del hábitat urbano, formadoras del paisaje, estructuradoras del espacio físico, además de las funciones formativas; todas como consecuencia de los servicios ambientales que le son propios.

Los profesionales asociados a las ciencias ecológicas tradicionalmente le han concedido grandes beneficios a las amplias masas de vegetación. Recientemente otros profesiones y, particularmente, el sentido común presente en algunos ciudadanos, están logrando hacer entender la importancia de la vegetación en la ciudad, ampliando los tradicionales servicios ambientales que le han sido propios, independiente de su escala, especie y localización.

Si bien los usos de la vegetación en la ciudad han sido básicamente paisajísticos, la abundancia de los servicios ambientales que presta será más ampliamente distribuida si para la planificación, el diseño, la implementación y la gestión de la vegetación urbana se toman en consideración:

- ✓ Condiciones físico naturales, culturales y sociales del entorno
- ✓ Rasgos del espacio público abierto y metas a alcanzar a partir de los requerimientos y las características de dicho espacio público y de la vegetación
- ✓ Condiciones de la arquitectura asociada
- ✓ Oportunidades de localización de las especies
- ✓ Orientación para el conocimiento de la sombra arrojada en invierno y verano
- ✓ Tamaño, tiempo de crecimiento, duración, altura del porte, estructura radicular, copa, follaje, color, etc. de la vegetación.
- ✓ Oportunidades crecientes de la vegetación en la arquitectura
- ✓ Otros, específicos del lugar y las especies a sembrar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá – Sociedad Colombiana de Arquitectos (1.994). **Cartilla del Espacio Público**. Bogotá, Colombia.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2.006). **Ley Orgánica del Ambiente. No. 5.833 Extraordinario**. Caracas.

Assmus Geraldine (2009). 10 **Plantas purificadoras del aire para hogares y oficinas**. Revisado el 06 – 01 – 2014, en: <http://sustentator.com>

Mérola, Giovanna (1.993). **Vegetación y diseño. Introducción a la arboricultura urbana.** Fundación Polar – Fundación Instituto Jardín Botánico de Venezuela. Caracas.

Organización de las Naciones Unidas (2002). **Declaración del Milenio**. Revisado el 11 – 11. 2014 en: www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf

Reyes I. y Gutiérrez J. (2010). Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y aportes para la sustentabilidad de la ciudad de Toluca. En: **QUIVERA**, Vol. 12, Núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 96-10. Universidad Autónoma del Estado de México. México D. F.

Rojas, Rodrigo. **Del medio ambiente al espacio público. Precisiones conceptuales.** Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

Torres Germán (2013). Valoración económica de los servicios ambientales del Parque nacional Turarí. Cochabamba. **URBIMETRÍA**. Revista Boliviana de Estudios del Hábitat. Vol. 1, N° 1 (96 – 117). Instituto de Investigaciones de Arquitectura y Ciencias del Hábitat. Universidad Mayor de San Simón. http://www.carlos-burgos.com/drupal/sites/default/files/archivosPublicaciones/Germ%C3%A1n%20T%C3%B3rrez%20Cochabamba_0.pdf. (Consultado en octubre del 2013)

Arboricultura urbana y medio ambiente. Introducción al Ecosistema Urbano. Revisado el 23 – 10 -2014 en: <http://www.arbolesy-medioambiente.es/Pagina9.html>