



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2013**



DIRECCIÓN GENERAL:

Decano Facultad de Arquitectura y Urbanismo

DIRECCIÓN EJECUTIVA:

Secretarías de Investigación, de Extensión y de Desarrollo Académico

COMITÉ ORGANIZADOR:

Herminia ALÍAS

Andrea BENITEZ

Anna LANCELLE

Venetia ROMAGNOLI

COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COMISIÓN EVALUADORA:

Jorge ALBERTO / María Teresa ALCALÁ / Abel AMBROSETTI / Julio ARROYO / Teresa Laura ARTIEDA / Mario E. de BÓRTOLI / Walter Fernando BRITES / René CANESE / Susana COLAZO / Nilda CORRAL de ZURITA / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / Claudia FINKELSTEIN / María del Socorro FOIO / Pablo FUSCO / Graciela Cecilia GAYETZKY de KUNA / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ / Delia KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAIDANA / Aníbal Marcelo MIGNONE / Daniela MORENO / Bruno NATALINI / Patricia NÚÑEZ / Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISON / Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge PINO / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI / Liliana RAMIREZ / Lorena SANCHEZ / María del Mar SOLIS CARNICER / Luis VERA.

DISEÑO GRÁFICO:

Lorena BAUDRY

CORRECCIÓN DE TEXTO:

Cecilia VALENZUELA

COLABORADORAS:

Lucrecia SELUY; Evelyn ABILDGAARD

EDICIÓN

© Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500CO) Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos. Impreso en Vía Net, Resistencia, Chaco, Argentina. Agosto de 2014.

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.
Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

07.

AMBIENTE URBANO Y VEGETACIÓN. EL ESTRÉS DEL ARBOLADO PÚBLICO. CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

Autor: Bordenave, María G.

mgbordenave@gmail.com

Docente e investigadora del Instituto de Planeamiento Urbano y Regional. Brian A. Thomson IPUR, BAT,
Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional del Nordeste.

RESUMEN

El proyecto Políticas Urbanas en las Provincias de Corrientes y Chaco. Planificación, Gestión y Evaluación de sus Procesos de Urbanización propone desarrollar una plataforma conceptual sobre diversos temas para comprender la problemática urbana actual, entre ellos, la revalorización del espacio público en relación con la forestación urbana y el paisaje, para establecer líneas de acción que definen políticas tendientes al mejoramiento de la sustentabilidad de las ciudades. En concordancia, en el presente trabajo se plantean situaciones de estrés de los árboles en la ciudad y se proponen acciones de mejoramiento integral para la implementación, gestión y mantenimiento del verde urbano.

PALABRAS CLAVE: arbolado público, ecosistema urbano, forestación urbana.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Contribuir a la revalorización del espacio público urbano a través de acciones de mejoramiento integral en la implementación, gestión y mantenimiento del arbolado.

Objetivos específicos

- Analizar distintos factores de estrés en el arbolado público.
- Proponer acciones de mejoramiento integral del arbolado de alineación a través de una correcta planificación.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Investigación 12C002 – Res. 960/12 CS Políticas Urbanas en las Provincias de Corrientes y Chaco. Planificación, Gestión y Evaluación de sus Procesos de Urbanización, presentado y dirigido por el arquitecto C. Scornik, propone el desarrollo de diversas temáticas para comprender la problemática urbana actual, agrupadas en cuatro capítulos, entre ellos uno destinado a investigar la “revalorización del espacio público urbano, suburbano y regional en relación a la estructura urbana, vacíos, infraestructura y equipamiento de soporte, forestación urbana y el paisaje”, donde se incluye un análisis del valor del espacio dedicado al verde urbano en todas sus expresiones, y se establecen líneas de acción que definen políticas de conservación y fortalecimiento de la naturaleza urbana como paso necesario hacia el mejoramiento de la calidad de vida y sustentabilidad de las ciudades y las regiones donde se localizan. Es innegable el aporte que los ecosistemas otorgan a las ciudades, por eso es preciso establecer cuáles son los factores

de degradación de estos ecosistemas y la forma de actuación para revertirlos, mejorando las condiciones que acompañen el crecimiento de las ciudades en forma ordenada y eficiente. Por ello es necesaria la inclusión de acciones de mejoramiento integral para la implementación, gestión y mantenimientos del arbolado y los espacios verdes públicos.

DESARROLLO

El ecosistema urbano es dinámico. Las personas que allí habitan crean sus propias condiciones ambientales, con características diferenciadas, determinando la cultura propia de ese lugar, incluso en sus características paisajísticas. *"Si tomamos como base la definición que tiene las Naciones Unidas para los Ecosistemas Urbanos: 'Una Comunidad Biológica donde los humanos representan la especie dominante o clave y donde el medioambiente edificado constituye el elemento que controla la estructura física del ecosistema' deduciremos que dentro del ecosistema existen una multiplicidad de relaciones variables entre los seres vivos y el ambiente, constituyendo los espacios verdes en general y los árboles en particular elementos relevantes dentro de este metabolismo particular 'los pulmones verdes de la ciudad'".*¹ Los beneficios de estos pulmones o "sistemas verdes" en las ciudades son valorados como necesarios para el mejoramiento de la habitabilidad de las ciudades, siendo importante el conocimiento de la complejidad que ello implica y los verdaderos valores de los aportes que realiza. Como ser vivo, la vegetación tiene un ciclo de vida determinado, con diferentes etapas de desarrollo y necesidades biológicas para poder cumplirlo. Es un recurso válido de control de algunos aspectos del microclima urbano, pero no es la panacea para revertirlo si no se conocen sus requerimientos y se trabaja en una propuesta que contemple el diseño, la fisiología vegetal y la biocenosis urbana. Las condiciones de vida de la vegetación en el ambiente urbano difieren mucho de su desarrollo en su hábitat natural. El axioma "El árbol correcto en el sitio correcto"² parecería resumir toda la problemática de la vegetación en la ciudad, algo tan simple pero tan difícil de cumplir, no solo por las necesidades fisiológicas y paisajísticas, sino también porque hay que considerar situaciones existentes, como por ejemplo las veredas, luminarias, etc., por un lado, y por otro, la presencia de árboles anteriores al establecimiento o crecimiento de la ciudad. En relación con los problemas del arbolado público, hay dos miradas que contemplar: una desde el punto de vista de las afectaciones que el árbol puede causar al sistema urbano, y la otra, las complicaciones que el entorno urbano puede causar en el desarrollo de esa vegetación. Estas situaciones deficitarias se traducen en problemas de estrés y posterior muerte de los árboles. *"La primera vez que escuché hablar del estrés en los árboles fue en 1997 en Guernica (Vizcaya). Estaba escribiendo un reportaje sobre el famoso roble de los fueros vascos y me lo encontré decrépito. El ingeniero agrónomo J. Molina, uno de sus médicos personales, estaba preocupado por la salud del histórico ejemplar. Su problema era más psicológico que físico. El estrés le había llevado a sufrir el 'síndrome del árbol urbano', producido por la cercanía de varias edificaciones, sombras persistentes, ruidos, vibraciones y poco espacio de las raíces para desarrollarse... acabó muriendo a la edad de 146 años. Desde entonces me fijó más en los árboles de ciudad y siento una lástima enorme por ellos. Metidos en alcorques diminutos o incluso completamente asfaltados hasta el tronco, ennegrecidos por el hollín del humo de nuestros coches, podados salvajemente todos los años, golpeados,... ¡Cómo no van a estar estresados!"*³ Los factores de estrés funcionales están relacionados fundamentalmente con el agua (estrés hídrico), con el suelo (estrés nutricional), con el aire (estrés por contaminación) y con factores traumáticos. Por algunas de estas causas, su interrelación o la sumatoria de estas, o porque el estrés los debilita y permite el ingreso de agentes patógenos que provocan daños o enfermedades, los árboles caen, producen daños, mueren, desaparecen.

1 BIDOLSKI, Daniel (2010). "La importancia del arbolado urbano, caso Buenos Aires". Facultad de Derecho. Universidad de Buenos Aires. Ley 1156 - Ley del Arbolado Urbano Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Trabajo de investigación.

2 MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO. AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL CEDOM. Arbolado y Especies Animales -www.cedom.gov.ar/es/legislacion/ambiente/arbol/.

3 MACHIN, A. Nuestros árboles mueren de estrés. blog20minutos.es/cronicaverde/tag/arboles-singulares.

Algunas de las causas más generalizadas son las siguientes:⁴

A) Agresiones, errores de manejo que provocan daños funcionales.

- Suelos de relleno (especialmente arcillosos) o compactados que provocan asfixia y pérdida de raíces causando inanición de los árboles. - Acumulación de materiales de construcción en suelos, lo cual deriva en falta o deficiencia de materia orgánica importante para el sustrato y sustento de los vegetales. - Contaminación del suelo y agua por productos químicos usados en la limpieza de veredas, vehículos, etc. - Falta de profundidad de plantación y poco espacio en veredas, sobre todo en nuevas plantaciones, lo que dificulta su enraizamiento y anclaje. - Modificación del clima de la ciudad en relación con el equilibrio térmico; hay aumento de calor por efectos de la actividad humana que influye en las necesidades originales de las especies. - Cambio climático, especialmente en estos últimos años, cuando por elevadas temperaturas en invierno, los árboles modifican su metabolismo hasta, en ciertas ocasiones, provocar una doble floración. - Contaminación del aire por combustión del combustible de los vehículos o del polvo en suspensión, lo que provoca la presencia de partículas y gases contaminantes que se depositan en las hojas y dificultan o impiden las funciones normales de respiración y fotosíntesis, fundamentales para la sustentación de los árboles.

B) Daños por traumas.

- Cercanía de las plantaciones de la línea de edificación, que causan el deterioro de ramas y follaje, cuando los ejemplares alcanzan su tamaño adulto. - Escasez de luz solar por interferencia de nuevos edificios, que altera los procesos de fotosíntesis. - Intercepción de líneas aéreas o subterráneas de luz, teléfono, etc., y diversos equipamientos, con daños a ramas y follaje, y que generalmente derivan en podas incorrectas. - Falta de mantenimiento (fertilizaciones, controles fitosanitarios, eliminación de plantas parásitas y epífitas, podas de formación, sanitarias, de mantenimiento, estéticas). - Altos niveles acústicos. - Podas incorrectas causantes de agresiones al árbol en su totalidad, porque una acción en cualquiera de sus partes trasciende en todas las demás. La pudrición ocasionada por heridas a cualquiera de sus partes permite el ingreso de agentes patógenos.

C) Daños por agentes patógenos:

- Daños por plagas animales (insectos masticadores, chupadores, barrenadores que afectan distintos lugares de las plantas: hojas, tallos, raíces, brotes) o plagas vegetales, que ingresan en las plantas por debilitamiento de estas. - Daños por enfermedades (provocadas por factores climáticos adversos, variaciones bruscas en la humedad del suelo, contaminación atmosférica, superabundancia o deficiencia de sustancias minerales o por diversos agentes, bacterias, hongos, virus, etc.).

El árbol

Se debe tener en cuenta la biología del árbol. *“La ignorancia de la biología ha sido y sigue siendo la causa principal de los problemas del árbol en todo el mundo”.*⁵

Clasificación taxonómica

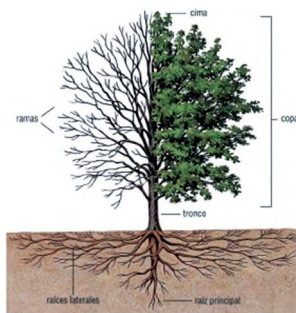
REINO VEGETAL	
1. CRIPTÓGAMAS: sus órganos reproductores no pueden distinguirse a simple vista. No tienen flores ni semillas.	2. FANERÓGAMAS: órganos reproductores visibles. Incluyen a plantas superiores provistas de flores y otros órganos y tejidos especializados
TALOFITAS (bacterias, algas y hongos)	GIMNOSPERMAS: coníferas: pinos, araucarias.
BRIOFITAS (musgos)	ANGIOSPERMAS: plantas con flores. Predominan especies arbóreas, como álamo, sauce, ficus, acacias, eucaliptus, etc.
PTERIDOFITAS (helechos)	

Fuente: elaboración propia

⁴ Listado y clasificación de elaboración propia sobre la base de la experiencia profesional, la observación directa y la bibliografía consultada.

⁵ BONELLS, José (2003). La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades. Servicio de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Sevilla.

Morfología



Fuente del gráfico: Los árboles. <http://biologia.la-guia2000.com/botanica/los-arboles>

Si consideramos al árbol como un sistema, localizamos en él tres subsistemas:

- **El subsistema radical**, el cual debe mantener un equilibrio con la parte aérea para lograr un proceso dinámico y así conseguir una mayor eficiencia en su trabajo biológico. La raíz del árbol tiene como funciones la absorción, conducción y reserva de nutrientes, además del anclaje del árbol.
- **El subsistema del fuste o tronco**, que tiene como función el sostén y conducción del agua y nutrientes (hacia arriba) y la savia elaborada en las hojas (hacia abajo) a través de los vasos conductores.
- **El follaje (hojas)**, que es el subsistema más importante dentro de los árboles urbanos. La reacción fotosintética, que ocurre en las hojas, es el centro de producción de alimento del árbol y la base de nuestra propia supervivencia en este planeta.⁶

Planeamiento de las forestaciones urbanas

La planificación comprende las acciones o respuestas factibles de llevarse a cabo en el mediano y largo plazo en presencia de escenarios con distintos grados de dificultad. *"Si hay planificación y seguimiento, se logra diseño e identidad de las ciudades además de cumplir con criterios de sostenibilidad"*.⁷ Tiene como objetivo planificar o corregir el arbolado urbano y su posterior mantenimiento, con criterios de sostenibilidad, asignando a los vecinos un lugar estratégico de participación.

Acción 1: ¿Qué tenemos? Está referida al diagnóstico o estado de situación, que permite conocer las características del ambiente, la disponibilidad del espacio donde trabajar, el inventario de especies con todos los datos necesarios para su optimización y fundamentalmente la existencia de normativas que permitan o limiten poner en práctica las demás acciones.

Acción 2: ¿Dónde plantar? La planificación de la ubicación, orientación y la superficie disponible, el estudio de las propiedades y características edáficas, el análisis del tendido de las redes de servicios domiciliarios, luminarias, cartelería, señalización y demás elementos del equipamiento urbano, las dimensiones de los sitios donde plantar, los trabajos de preparación del suelo, el estudio de la factibilidad de riegos de implantación son decisiones estratégicas por antonomasia.

Acción 3: ¿Qué plantar? Es una de las decisiones más importantes para tomar en la planificación. Entre los factores que considerar, los climáticos son decisivos: *"cuando una planta se extiende por arriba o por debajo de la franja climática que genéticamente le corresponde, baja sus defensas"*.⁸

⁶ FIORENTINO, Jorge. El árbol: protagonista del espacio. Programa de Biodiversidad Urbana. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

⁷ Basado en el esquema presentado en el documento BORDENAVE, María G.; ROIBON, José E. La forestación urbana y sus componentes de mitigación de impactos ambientales negativos. Trabajo Final. Curso de posgrado: Evaluación de Impacto Ambiental. UTN – FRR. Resistencia, Chaco. Aprobado. Junio-octubre de 2011.

⁸ BONELLS, José (2003). La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades. Servicio de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Sevilla. 17 pp.

Los criterios de selección se pueden agrupar de acuerdo con características *ambientales*: la adaptación a suelos y climas, la resistencia a plagas y enfermedades, la durabilidad, la tolerancia a diversos agentes contaminantes; *funcionales*: fácil mantenimiento, facilidad de cultivo, longevidad, buen sistema radicular, aprovechamiento de la luz solar y morfológicas: altura, características del follaje en relación con su geometría, disposición y densidad, tamaño de las hojas, frutos, flores, etc.

En esta selección se deben considerar las diferentes tipologías de ciudad, su idiosincrasia y su imagen en el tiempo (histórica, actual y futura). En tal sentido trabajan los paisajistas, quienes tienen en cuenta valores estéticos: formas, tamaños, colores, texturas, características del tronco y del follaje, distribución de las ramas, floración, fructificación y algunas características atractivas de ciertas especies.

Se debe considerar también lo que no hay que plantar, o las especies con características no deseadas:

- Árboles con raíces agresivas y potentes que levantan veredas, incluso pavimento, pueden agrietar muros, piletas de natación y obstruir cañerías de agua y de gas. Entre estas especies podemos citar: *Salix*spp, *Fraxinus*spp.
- Árboles alergénicos: el polen y algunas semillas originan alergias de tipo cutáneo o respiratorio. Ejemplos: *Platanus-hispanica*, *Robinia pseudoacacia*.
- Árboles tóxicos o con alguna de sus partes venenosas. Por ejemplo: *Erythrina crista-galli* (semillas tóxicas), *Ficus elástica* (savia), *Laburnumanagyroides* (hojas, semillas, corteza).
- Otras características no deseadas: espinas en troncos, rebrotes de raíz, producción de malos olores, frutos que manchan las veredas, ramas quebradizas, árboles que agotan la riqueza de nutrientes del suelo, etc.

Para cumplir con todas estas condiciones es necesario planificar la provisión de las especies. Si se cuenta con viveros municipales, estos deberán adecuar sus provisiones a los requerimientos de reposiciones y nuevas plantaciones realizadas por especialistas.

Acción 4: ¿Cómo plantar? Se refiere a las tareas relacionadas con la plantación, mantenimiento y poda, incluyendo los recursos financieros, humanos e institucionales necesarios para su concreción.

Se debe conocer todo lo relacionado con el árbol, desde la etapa de vivero, cultivo, época de plantación, cuidados posteriores, su relación con el ancho de veredas y calles, y con el tendido de las redes de servicios domiciliarios, luminarias, cañerías, cartelería, entre otros. Además, se deben proponer lineamientos básicos para la capacitación permanente del personal involucrado en la forestación urbana y el mantenimiento de los ejemplares, así como tomar todas las medidas que permitan implementar campañas de difusión tendientes a concientizar a la población sobre los beneficios del arbolado y el cuidado de este.

Acción 5 ¿Cuándo plantar? Depende en primer lugar de la localización de la ciudad objeto de la forestación urbana por su perfil climático, de la disponibilidad de las especies para usar y de las condiciones de logística: recursos monetarios, de personal, equipamiento y participación comunitaria.

Acción 6: Mantenimiento. A diferencia de los bosques naturales, el arbolado urbano requiere mantenimiento permanente, y este constituye un factor tan importante como todo el proceso anterior, ya que sin él normalmente el planeamiento fracasa. Entre las tareas de mantenimiento mencionamos: fertilizaciones, controles fitosanitarios, eliminación de plantas parásitas y epífitas, podas de formación, sanitarias, de mantenimiento, estéticas, riegos permanentes fundamentalmente en épocas de sequía y temperaturas bajas. Además, deberían consensuarse con la comunidad normas de respeto a la forestación y sistemas de atención y vigilancia, para detectar y evaluar daños y caídas de árboles con la intención evitar perjuicios a terceros, ya sea por acciones de recuperación o eliminación total.

Acción 7: Compensaciones. En los pliegos de obras, deberían instrumentarse normativas que permitan incluir un sistema de compensaciones por el cual las empresas que provoquen algún tipo de impacto ambiental negativo que pueda mitigarse merced a arbolado lo subsanen por medio de la implantación de forestaciones urbanas, donde así lo indique el organismo administrador.



Además de las consideraciones técnicas acerca de las características del arbolado urbano y la selección de las especies más propicias, son necesarias campañas educativas que integren a la población y le permitan valorar las ventajas que representan los árboles en la ciudad.

El diseño e implementación de una planificación forestal urbana, tanto en espacios existentes como en los nuevos, debe permitir armonizar la parte natural y el desarrollo urbano, sin dejar de considerar los recursos económicos disponibles, y no debe dejar de lado el componente paisajístico.

Algunos ejemplos de falta de planeamiento

¿Qué plantar? No hay acuerdo: tres ejemplares que no hay que plantar. Tronco indeseable. En mismo sitio. Cangallo al 400, Resistencia



l aprida al 600, Resistencia.

Fotos: archivos propios

¿Cómo plantar? No se previó el espacio que ocuparán los árboles en su estado adulto. Fuente: La instalación del arbo-

lado urbano - Javier Fernández Villamaytide. <http://www.interempresas.net/Horticultura/Articulos/68587-La-instalacion-de-arbolado-urbano.html>
Árboles jóvenes con visible inclinación de tronco, podas incorrectas, y por último, un árbol sometido a la cercanía de una obra en construcción



y el inicio de otra: destrucción total y el ejemplar con signos de defenderse rebrota por donde puede. Cangallo al 300, Resistencia. Fotos: archivos propios

Normativas relacionadas con forestaciones urbanas de las provincias de Chaco y Corrientes y sus ciudades capitales.

Provincia del Chaco. Constitución de la Provincia del Chaco / Constitución de la Provincia del Chaco.1994.

Ley N.º 1487 Plantación.

Decreto-ley N.º 2160. Preservación del paisaje urbano, rural, industrial.

Ley N.º 3912. Pacto federal ambiental.

Ley N.º 3964. Principios rectores para la preservación, recuperación, conservación, defensa y mejoramiento ambiental.
Ley N.º 4076. Protección del patrimonio cultural, natural.
Ley N.º 4105. Medio ambiente regional.

Ciudad de Resistencia

Código de Planeamiento Urbano Ambiental del AMGR.

Capítulo 7: de las condiciones ambientales.

Punto 7.5 del patrimonio forestal de la ciudad.

Carta Orgánica de la Municipalidad de Resistencia.

Ordenanzas

Ordenanza 3394/97 – Espacios verdes.

Provincia de Corrientes

Constitución de la provincia de Corrientes

Ciudad de Corrientes

Carta Orgánica de la Municipalidad de Corrientes

Ordenanzas

Ordenanza 4334/06.

CONCLUSIONES

El crecimiento dinámico pero desordenado de las ciudades, que muestra perfiles diferentes de las ellas en poco tiempo, el desconocimiento del “qué tenemos” y “qué queremos” (inventarios cuanti- y cualificables); la falta de planificación en lo referido a implementación (dónde, qué, cuándo y cómo plantar); el poco o nulo mantenimiento de los árboles urbanos hacen que parte del sistema verde de las ciudades esté en permanente estado de estrés, y que no pueda cumplirse con el principio de sostenibilidad que se pretende.

Sumadas a estos conceptos, se encuentran situaciones conflictivas de intereses opuestos de distintos sectores de la población en relación con el arbolado, sobre los cuales hay que accionar con criterios de ordenamientos racionales.

Los desequilibrios ocasionados en las ciudades por la vegetación, y en la vegetación por el crecimiento de las ciudades son aspectos que se pueden minimizar con la planificación integral y equilibrada de la forestación urbana. La ordenada gestión y planificación y el desarrollo y mantenimiento del arbolado público traen aparejados innumerables beneficios en la calidad de vida de los habitantes.

Las acciones planteadas deberán plasmarse en normativas claras que respondan a los requerimientos que el nuevo diseño de la ciudad impone, o adecuar las vigentes a estos nuevos paradigmas, tendiendo a cumplir con estándares de calidad. Se deberán establecer canales de comunicación entre los responsables de la forestación urbana y la comunidad para el mutuo conocimiento de problemas y soluciones que pudieran surgir, derivados de los procesos de implementación del arbolado. Se propone la elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Forestación Urbana para conocimiento de la comunidad y posterior involucramiento en el cuidado del ecosistema verde.

BIBLIOGRAFÍA

BIDOLSKI, Daniel (2010). *“La importancia del arbolado urbano, caso Buenos Aires”*. Facultad de Derecho. Universidad de Buenos Aires. Ley 1156 - Ley del Arbolado Urbano Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Trabajo de investigación.

BONELLS, José (2003). *“La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades”*. Servicio de Parques y Jardines. Servicio de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Sevilla. 17 pp. Tesis de grado.

BORDENAVE, María G. (2007) Gestión Socioambiental. Espacios verdes. Arbolado Urbano. Forestación. In: Gestión ambiental urbana y rural. Caric Petrovic, J.; Bordenave de Roibon, M. G. Tecnicatura Universitaria en Gestión Ambiental. UNNE Virtual. Facultad de Ingeniería. Tecnicatura en Gestión Ambiental – UNNE. pp. 73-83.

BORDENAVE, María G., ROIBON, José E. (2011). *“La forestación urbana y sus componentes de mitigación de impactos ambientales negativos”*. Trabajo Final. Curso de Posgrado: Evaluación de Impacto Ambiental. UTN – FRR. Resistencia, Chaco.

BORDENAVE, María G., ROIBON, María J. (2011) Gestión ambiental Rural y Urbana. Tecnicatura Universitaria en Gestión Ambiental – Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste. <http://virtual.unne.edu.com>.

BORDENAVE, María G., ROIBON, María J. (2012). *“Relaciones entre áreas comerciales y verde urbano desde la perspectiva de la ciudad actual”*. Jornadas Internacionales sobre Urbanismo y Gestión Comercial. Campus Universitario Duques de Soria de la Universidad de Valladolid. Soria, España, 1 de junio de 2012. Trabajo de investigación.

MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO. AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. CEDOM Arbolado y Especies Animales - www.cedom.gov.ar/es/legislacion/ambiente/arbol/ (Fecha de consulta: 20/07/2013).

FERNÁNDEZ MURCIANO, Santiago. *“Medio ambiente y árboles urbanos”*. <http://sanfern.ies.es/> (Fecha de consulta: 27/07/2013).

FIorentino, Jorge F. El árbol: protagonista del espacio. Programa de Biodiversidad Urbana. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/boletin/.../nota3_a.php.

MACHÍN, Álvaro (2008). *“Nuestros árboles mueren de estrés”* blogs. 20minutos.es/cronicaverde. (Fecha de consulta: 27/07/2013).

OCHOA DE LA TORRE, A. (1999) *“Clasificación de la Vegetación como instrumento de control microclimático”*. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona”. Tesis doctoral.

REYES RODRÍGUEZ, C. (2010). *“El arbolado de ciudad universitaria, a 50 años de su fundación: diversidad, densidad, condición y otros aspectos ecológicos”*. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. 141 pp. Tesis.