

MANUAL DE SILVICULTURA URBANA DE PEREIRA

Alcaldía de Pereira – Secretaría de Planeación – Dirección Operativa Desarrollo Urbano
Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira

ALCALDIA DE PEREIRA

PEREIRA región de oportunidades

Universidad Tecnológica de Pereira

Alcaldía de Pereira

Israel Alberto Londoño Londoño
Alcalde de Pereira

Jairo Ordilio Torres Moreno
Secretario de Planeación Municipal

Felipe Mejía Lamprea
Director Operativo Desarrollo Urbano
Secretaría de Planeación Municipal

Andrea Bernal Zuluaga
Interventora contrato 1075/2010

Universidad Tecnológica de Pereira
Luis Enrique Arango Jiménez
Rector

Jardín Botánico
Universidad Tecnológica de Pereira

Coordinación Editorial

Jorge Hugo García Sierra
Director

Dorian Ruiz Penagos
Coordinador Científico

Nathalya Eugenia Ospina Medina
Coordinadora Administrativa

Mauricio Alejandro Echeverry Duque
Contratista SIG

Fotografías

Dorian Ruiz Penagos, Jorge Hugo García Sierra, Jaime Andrés Suarez, Nathalya Ospina Medina, Mauricio Echeverry Duque, Victor Mauro Bermúdez y Alvaro Cogollo Pacheco.

Ilustraciones

Álvaro García Villa
Tesista Licenciatura en Artes Visuales

Fotografía Carátula
Vainillo - *Senna spectabilis*

Diseño, Diagramación e Impresión
Publiprint Ltda.

Impreso en Dosquebradas – Risaralda - Colombia
Diciembre de 2010

ISBN: 978-958-722-104-6

Citación Sugerida

García Sierra, J.H., Ruiz Penagos, D., Ospina Medina, N.E., Echeverry Duque, M. A. 2010. Manual de Silvicultura Urbana de Pereira. Alcaldía de Pereira - Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. 172 p.

"Ninguna especie es mala si se planta en el sitio correcto, malas son las decisiones de los plantadores" (GDF y BID 2000)

Colaboración especial

El Jardín Botánico agradece la colaboración en la elaboración de este documento por sus aportes y recomendaciones a:

***Doctor Alvaro Cogollo Pacheco**, Director Científico Jardín Botánico de Medellin, ***Magíster Juan Carlos Sierra**, Analista GIS Barcelona, España. www.gispoint.es, ***Ingeniero Francisco Bocanegra**, Jefe Oficina de Arborización Urbana Jardín Botánico de Bogotá, ***Magíster Germán Oyuela**, Director Jardín Botánico San Jorge de Ibagué.

Contrato 1075 Alcaldía de Pereira-UTP de 2010

"Manual de Silvicultura Urbana de Pereira"

Se permite reproducir y comunicar esta obra, siempre y cuando se cite la fuente de manera correcta y no se utilice para fines comerciales sin previa autorización del titular.



Ceiba
Ceiba pentandra

CONTENIDO

PRESENTACIÓN **9**
PREFACIO **10**
PROLOGO **11**
INTRODUCCIÓN **12**

1. INVENTARIO PRELIMINAR DEL ARBOLADO URBANO DE PEREIRA EN ESPACIO PÚBLICO BÁSICO **15**

1.1. GENERALIDADES 15
1.2. METODOLOGÍA 15
1.2.1. Inventario 15
1.2.2. Captura de datos e integración al SIG 16
1.3. RESULTADOS 17
1.3.1. Base de datos y atributos 20
1.3.2. Análisis espacial, zonificación y regionalización de datos 21
1.3.3. Herramientas difusión y presentación de resultados 23

2. ASPECTOS BÁSICOS DE LA SILVICULTURA URBANA **27**

2.1. CONCEPTO DE SILVICULTURA URBANA Y ÁRBOL URBANO 27
2.2. FUNCIONES DEL ARBOLADO URBANO 27
2.2.1. Aporte paisajístico 27
2.2.2. Aporte al bienestar físico y sociológico, a la recreación, la educación y al descanso 27
2.2.3. Aportes a la calidad del aire, disipación del ruido y control de olores 28
2.2.4. Protección de fuentes hídricas y mejoramiento de suelos (áreas degradadas) 28
2.2.5. Mitigación al cambio climático 28
2.2.6. Provisión de hábitat y conservación de flora 29
2.2.7. Generación de empleo 29

3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN DEL BOSQUE URBANO **31**

3.1. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL USO DE ÁRBOLES URBANOS 31
3.1.1. Criterios generales 31
3.1.2. Conocimiento de la biología y morfología de las especies para su selección 33
3.1.3. La arquitectura del paisaje 41
3.2. ESPACIOS SUSCEPTIBLES A LA ARBORIZACIÓN URBANA EN PEREIRA SEGÚN SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO 42

4. PRINCIPIOS DE MANEJO SILVICULTURAL 45

4.1. PLANTACIÓN 45
4.1.1. Momento de plantar 45
4.1.2. Materiales 46
4.1.3. Actividades preliminares a la plantación 47
4.1.4. Siembra 48
4.2. MANTENIMIENTO 50
4.2.1. Riego 50
4.2.2. Fertilización 51
4.2.3. Replante 52
4.2.4. Desyerbe 53
4.2.5. Podas 53
4.2.6. Trasplantes 58
4.2.7. Control fitosanitario 61
4.2.8. Tala o apeo de árboles 62

5. CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES RECOMENDADAS PARA LA ZONA URBANA DE PEREIRA 65

6. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES EN PROYECTOS URBANÍSTICOS 159

6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO 159
6.2. TABLAS DE SELECCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO O INFRAESTRUTURA 160
6.2.1. De acuerdo a las especies recomendadas 160
6.2.2. De acuerdo a las condiciones morfológicas generales 160

BIBLIOGRAFÍA 165
REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS CAPITULO 5 169
GLOSARIO 170
GLOSARIO GRÁFICO (ver al respaldo de la solapa)

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de inventario de especies arbóreas de la ciudad de Pereira localizadas en espacio público básico 18
Tabla 2. Zonificación de diversidad y abundancia de árboles por comuna 20
Tabla 3. Elementos constitutivos de espacio público en Pereira susceptibles a arborización 43
Tabla 4. Resumen de especies propuestas con características morfológicas principales 155
Tabla 5. Relación de especies recomendadas por espacio público para arboriza 162
Tabla 6. Características deseables de las especies para arborización por espacio público arborizable 164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación y marcación de individuos inventariados en Google Earth 16
Figura 2. Inventario y tabla de atributos en ArcGis 9.1 17
Figura 3. Mapa general inventario forestal (Shapefile de inventario y tabla de atributos) 18
Figura 4. Distribución de especies exóticas y nativas 20
Figura 5. Resultados de selección de especies predominantes 21
Figura 6. Número de individuos y diversidad por comuna 21
Figura 7. Gráfico diversidad de especies por comuna 22
Figura 8. Gráfico Número de Individuos por comuna 22
Figura 9. Densidad de la especie *Bauhinia kalbreyeri* Harms en el Municipio de Pereira 23
Figura 10. Densidad de la especie *Bauhinia kalbreyeri* Harms en la comuna centro 23
Figura 11. Menú del inventario en Google Earth 24
Figura 12. Ficha en Google earth de la especie Tulipán Africano (*Sphatodea campanulata)* 24
Figura 13. Descripción gráfica de arboles, palmas y arbusto de acuerdo a la talla 35
Figura 14. Descripción gráfica del porte de los árboles 36
Figura 15. Descripción gráfica de densidad de follaje 36
Figura 16. Descripción gráfica de forma de la copa 37
Figura 17. Descripción gráfica del tipo de fuste en arboles 37
Figura 18. Descripción gráfica del tipo de fuste en palmas 38
Figura 19. Descripción gráfica del tipo de corteza 38
Figura 20. Descripción gráfica sistema radicular 39
Figura 21. Generadores de la forma en el paisaje 41
Figura 22. Distancia apropiada para la siembra del árbol urbano 47
Figura 23. Ejemplo de una pésima distancia y espacio de siembra 48
Figura 24. Colocación del individuo en el sitio de siembra 48
Figura 25. Proporción aproximada que debe tener el cespedón con respecto a la fronda y altura del árbol 49
Figura 26. Tipos de tutores 50
Figura 27. Ejemplo poda de reducción de copa 54
Figura 28. Ejemplo poda de aclareo 54
Figura 29. Técnica correcta para efectuar podas 55
Figura 30. Cortes correctos e incorrectos (ramas delgadas y gruesas) 56
Figura 31. Poda radicular 57
Figura 32. Amarre del bloque para evitar el desmejoramiento de suelo y daños a las raíces 60
Figura 33. Establecimiento del árbol en el nuevo sitio 60
Figura 34. Ejemplo gráfico de la tala con caída libre 64
Figura 35. Tala para individuos con caída forzada 64

INDICE DE ESPECIES POR NOMBRE CIENTÍFICO

	Pág.
Adenanthera pavonina (Coralito)	66
Alchornea coelophylla (Escobo)	67
Alchornea glandulosa (Escobo)	68
Anacardium excelsum (Caracolí)	69
Araucaria excelsa (Araucaria real)	70
Archontophoenix cunninghamiana (Palma Quency)	71
Attalea butyracea (Palma de vino)	72
Bauhinia variegata (Casco de buey)	73
Billia rosea (Manzano)	74
Bismarckia nobilis (Bismarkia)	75
Buchenavia capitata (Mulí)	76
Bunchosia armeniaca (Duraznillo)	77
Caesalpinia ebano (Ébano)	78
Caesalpinia peltophoroides (Acacia amarilla)	79
Calliandra haematocephala (Carbonero)	80
Cedrela montana (Cedro cebollo)	81
Ceiba pentandra (Ceiba)	82
Cojoba arborea (Carbonero zorro)	83
Cordia gerascanthus (Moncoro solera)	84
Corymbia ficifolia (Eucalipto poma)	85
Cupressus sempervirens (Pino vela)	86
Cyrtostachys renda (Palma roja)	87
Dombeya wallichii (Canastilla china)	88
Elaeis guineensis (Palma de aceite)	89
Erythrina fusca (Búcaro)	90
Erythrina variegata (Caracas)	91
Eugenia myrtifolia (Pomo australiano)	92
Ficus lyrata (Ficus lira)	93
Ficus microcarpa (Higuerón)	94
Flacourtia indica (Cerezo de Gobernador)	95
Fraxinus chinensis (Urapán)	96
Garcinia madruno (Madroño)	97
Genipa americana (Jagua)	98
Geoffroea striata (Ebano Ornamental)	99
Gmelina arborea (Melina)	100
Grevillea robusta (Roble australiano)	101
Gynerium sagittatum (Cañabrava)	102
Heliocarpus popayanensis (Balso blanco)	103
Hymenaea courbaril (Algarrobo)	104
Jacaranda mimosifolia (Gualanday)	105
Koelreuteria elegans (Jaboncillo de China)	106
Lafoensia acuminata (Guayacán de Manizales)	107
Lagerstroemia speciosa (Brazo de reina)	108
Licania tomentosa (Oití)	109
Licaria limbosa (Laurel)	110

	Pág.
Livistona chinensis (Palma levingstonia)	111
Magnolia grandiflora (Magnolio)	112
Mammea americana (Mamey)	113
Mangifera indica (Mango)	114
Melicoccus bijugatus (Mamoncillo)	115
Miconia caudata (Punta de lanza)	116
Miconia trinervia (Niguito)	117
Myrcianthes leucoxyla (Arrayán)	118
Myroxylon balsamum (Bálsamo)	119
Nageia rospigliosii (Pino romerón)	120
Ocotea macrophylla (Laurel blanco)	121
Ocotea smithiana (Oreja de mula)	122
Ormosia colombiana (Chocho)	123
Pachira speciosa (Cacao de monte)	124
Palicourea guianensis (Flor de mayo)	125
Pandanus utilis (Pandano)	126
Pentaclethra macroloba (Gavilán)	127
Persea caerulea (Aguacatillo)	128
Phoenix canariensis (Palma fénix)	129
Phyllostachys aurea (Guaduilla)	130
Pithecellobium dulce (Chiminango)	131
Pittosporum undulatum (Fitosporum)	132
Pritchardia pacifica (Palma sombrero)	133
Ptychosperma elegans (Palma solitaria)	134
Roystonea regia (Palma botella o cubana)	135
Samanea saman (Samán)	136
Schinus molle (Falso pimiento)	137
Schizolobium parahyba (Tambor)	138
Senna spectabilis (Vainillo)	139
Spathodea campanulata (Tulipán africano)	140
Sterculia apetala (Camajón)	141
Swietenia macrophylla (Caoba)	142
Syagrus romanzoffiana (Palma de azúcar)	143
Syagrus sancona (Palma Zancona)	144
Syzygium malaccense (Pomarroso)	145
Tabebuia chrysantha (Guayacán amarillo)	146
Tabebuia ochracea (Guayacán amarillo)	147
Tabebuia rosea (Guayacán rosado)	148
Talipariti tiliaceum (Majagua)	149
Terminalia catappa (Almendro)	150
Thuja orientalis (Pino libro)	151
Trichanthera gigantea (Quiebrabarrigo)	152
Washingtonia robusta (Wachingtonia)	153
Zigia longifolia (Suribio)	154

PRESENTACIÓN

Las principales ciudades de Colombia y del mundo han destacado en sus procesos de planeación el tema de la silvicultura urbana como parte fundamental de su arquitectura y paisajismo, aprovechando los servicios ambientales de los bosques y los árboles urbanos, con el fin de hacer más sana y agradable la vida citadina para propios y extraños.

En el contexto local, los árboles han sido un elemento secundario en el paisaje urbano, en especial en el centro de la ciudad. Sin embargo, la tendencia mundial ha venido impulsando a la silvicultura urbana ya no como una actividad destinada a las minorías privilegiadas o solo al esparcimiento, sino como un factor capaz de proporcionar bienes y servicios al grueso de la población, con lo cual se mejora la estética de la ciudad, el equilibrio ecológico y la calidad de vida.

La ausencia de ordenación y el insuficiente o inadecuado mantenimiento y manejo del árboles urbanos se refleja tanto en términos económicos o de inversión como en repercusiones sociales y ambientales, ya que las decisiones técnicas como la excesiva densidad de plantación o la selección de especies inadecuadas en algunas áreas, afecta directamente a los habitantes y la óptima utilización de las áreas verdes, impidiendo su uso natural y la apropiación ciudadana.

En Pereira las reseñas históricas alrededor del tema se limitan a registrar las acciones emprendidas con muy buenas intenciones en cuanto a los beneficios que reporta una buena cobertura arbórea. Sin embargo, de acuerdo con lo que plantea la silvicultura urbana apenas estamos dando los primeros pasos.

En tales condiciones y ante el creciente desarrollo de la ciudad, en este manual se establecen claras reglas de juego que propenden por el cuidado y la planificación del recurso forestal urbano y la toma de decisiones para lograr un desarrollo físico sustentable que equilibre el crecimiento en infraestructura con el paisaje, el medio ambiente urbano y las necesidades de los pereiranos.



Israel Alberto Londoño Londoño

Alcalde de Pereira

PREFACIO

Los desarrollos actuales de la silvicultura se enfocan no solo en la investigación y protección de las especies silvestres, sino también en el mejoramiento genético de los árboles, para mejorar su adaptabilidad, resistencia a las plagas y enfermedades.

La ley 1021 de 2006, ley forestal, señala que las áreas y recursos forestales al interior de los perímetros urbanos, tendrán un tratamiento especial para su administración, manejo y conservación por parte de las autoridades locales, en ese sentido la administración municipal asumió el gran desafío de realizar el estudio de Silvicultura Urbana, cuyo objetivo general fue realizar el inventario georeferenciado de la arborización de la zona urbana del municipio, con su respectiva zonificación ambiental.

Con este manual Pereira se convierte en la tercera ciudad del país, en implementar este instructivo, que está a la vanguardia de las políticas ambientales de las ciudades latinoamericanas. Los resultados del estudio registran que en infraestructuras de espacio públicos en Pereira hay 10.291 árboles, de los cuales existen 106 especies (57.5% exóticas – 42.5% nativas) en 31 familias, cifras muy alentadoras, que nos motivan a seguir avanzando en dinámicas de conservación.

Por esa razón, la planificación de ciudad para los próximos 12 años, contenida en el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial incorporará este manual, para garantizar excelentes oportunidades y usos de las especies en el mejoramiento urbanístico de mediano y largo plazo.

Esta publicación, finalmente da respuesta a las necesidades de contar una herramienta documental de planeación que permita tomar decisiones efectivas, y se convierte en un registro histórico que permitirá orientar las acciones de futuro, para tener así la ciudad que queremos: Una Pereira más verde, más viva.



JAIRO ORDILIO TORRES MORENO
Secretario de Planeación Municipal

PROLOGO

Partiendo del principio de que la diversidad biológica es fundamental para la seguridad ecológica, y si reconocemos que cada vez son mayores las consecuencias de su pérdida a nivel mundial debido a la destrucción de los hábitats naturales y a las fuertes presiones que la población humana ejerce sobre el medio ambiente y sus sistemas ecológicos. Se hace urgente la necesidad de unir esfuerzos interinstitucionales de acuerdo con los aspectos misionales, en este caso, los de un Jardín Botánico como el de la Universidad Tecnológica de Pereira y la Alcaldía de Pereira que se han unido para elaborar este Manual de Silvicultura Urbana, que se constituye en una valiosa herramienta principalmente porque define unos criterios para planificar y manejar el arbolado urbano. A partir de un inventario preliminar de los árboles plantados en los espacios públicos de la ciudad, se hace una caracterización y presentación gráfica de cada una de las especies y se presenta una metodología para la selección de especies para futuros proyectos urbanísticos. Este último aspecto es de suma importancia si se tiene en cuenta que es función de los Jardines Botánicos evaluar y propagar nuevas especies nativas de la región, que puedan ser integradas a las zonas verdes urbanas y así contribuir con el aumento de la diversidad florística, y con el reemplazo de algunas especies exóticas que con el transcurrir del tiempo han causado problemas de tipo biótico y abiótico.

El tema de la silvicultura urbana toma cada vez más importancia debido al crecimiento de los centros urbanos en donde existe un constante incremento de la población humana, por lo que se requiere constantemente de construcciones de diferentes obras de infraestructura que le quitan naturalidad al entorno, convirtiéndose en ambientes poco agradables para la calidad de vida de los seres humanos.

En nuestro medio, tradicionalmente, la arborización urbana se ha manejado de forma un tanto empírica por lo que nos hemos visto enfrentados a problemas derivados de los malos manejos, que se originan por la falta de una planificación basada en criterios adecuados. Los espacios públicos en las ciudades, principalmente las zonas verdes en donde se puedan plantar herbáceas, arbustos, enredaderas y árboles, juegan un papel importante en cuanto a conservación ex situ ya que pueden llegar a constituirse en bancos de germoplasma y también a contribuir con la conservación de la fauna silvestre por la oferta alimentaria que representan.

En Colombia se han realizado algunos esfuerzos sobre este tema especialmente en las ciudades más pobladas como Bogotá, Cali y Medellín, que se han convertido en referentes muy generales ya que la mayoría de las especies que se usan en arborización urbana resultan ser por lo general, las mismas, limitando así la diversidad en un país que está entre los más biodiversos del mundo. En este caso, Pereira, siendo una ciudad intermedia, incursiona en esta temática gracias a la convicción y entrega de personas como Jorge Hugo García Sierra, Dorian Ruíz Penagos y Nathalya Ospina Medina quienes han estado al frente del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira y han venido desarrollando un interesante programa de investigación y conservación de especies nativas amenazadas de extinción. También es digno de resaltar el apoyo que han tenido de parte de las directivas de la Universidad, y una Administración Municipal que ha creído y le ha apostado a este esfuerzo que se constituye en un modelo que merece ser imitado por otras ciudades, pues esta publicación se constituye en herramienta pedagógica para educar y sensibilizar a la comunidad en general sobre silvicultura urbana y conservación a nivel regional.

ALVARO COGOLLO PACHECO
Director Científico Jardín Botánico de Medellín

INTRODUCCIÓN

"Como seres humanos pertenecientes a una especie viva, mantener una posibilidad de contacto con los elementos naturales no sólo es una fuente de placer, sino también un requisito previo para la supervivencia" (Carta de Atenas 2003).

Las zonas verdes urbanas (bosques, otras agrupaciones menores y árboles individuales presentes allí donde vive la gente), son uno de los elementos naturales más importantes en las áreas urbanas no solo por ser parte fundamental en el paisaje, sino por los bienes y servicios que proporcionan (aunque es muy bajo el reconocimiento o valoración por parte de gobiernos locales y comunidad asentada dentro de dichas áreas), ya que ayudan a mantener frescas las ciudades, actúan como filtros naturales, mejoran el microclima y sirven para proteger y elevar la calidad de los recursos naturales (Londoño 2008 En: Esquivel 2009); permiten embellecer el entorno, crear espacios recreativos o de esparcimiento, proporcionar alimento y refugio a especies de fauna que habitan en la ciudad, crear barreras visuales, minimizar el efecto del viento, de la radiación solar y del ruido, y servir de límite entre zonas de diferente uso como aislamiento (JBBJCM 2008).

Las áreas urbanas abarcan una gran diversidad de hábitats (parques; calles; rincones abandonados) en los cuales los árboles producen, además de servicios, variedad de problemas (Adaptado de: Krishnamurthy 1997 En: Ruíz y Botero 2004) debido al vertiginoso crecimiento de las ciudades, la falta de desarrollo normativo y la ausencia de un programa integrado para el manejo del arbolado urbano que permita efectuar un adecuado mantenimiento de los árboles existentes y una planificación de la nueva arborización; esto configura las circunstancias por las cuales actualmente nuestras urbes tienen una arborización madura, con un alto porcentaje de presencia de especies foráneas, con lugares de emplazamiento inadecuados, densidades excesivas y bajo vigor, lo que sumado a su precario estado físico y sanitario representa para la ciudadanía alto riesgo para su propia integridad y la de sus bienes (Tovar 2007).

Por lo anterior, en el establecimiento de especies arbóreas en áreas urbanas se debe tener presente que no hay árboles malos ni dañinos, como algunos los denominan, sino mal ubicados o mal utilizados (Varón, *et al.* 2002).

Históricamente la ciudad de Pereira no ha enmarcado el manejo de su cobertura arbórea dentro del concepto de silvicultura urbana, la cual tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de los árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico.

Más profundamente el concepto de silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye las cuencas hidrográficas municipales, los hábitat de las

especies animales presentes en la ciudad, las oportunidades de esparcimiento al aire libre, el diseño del paisaje, el cuidado de los árboles en general y la producción de fibra de madera como materia prima (Kuchelmeister 1993).

> Un árbol por sí solo dentro de la ciudad no sobrevive, requiere un manejo para que no se convierta en fuente de problemas tales como daños en el sistema de acueducto y alcantarillado, obstrucción de planos visuales, daños en líneas aéreas, daños físicos en propiedad pública y privada por volcamiento y desprendimiento de alguna de sus partes, rompimiento de la carpeta asfáltica, al igual que daños en pisos y antejardines. Por ello se requiere una intervención de tipo técnica y periódica para el buen sostenimiento de la estructura vegetal en la ciudad (Ruíz y Botero 2004).

Con base en lo anterior, surge desde la Secretaria de Planeación del Municipio de Pereira, la necesidad de contar con un instrumento de gestión que permita planificar el cultivo y manejo de árboles en las zonas verdes públicas[1] de la Ciudad y que proporcione herramientas y parámetros de orden técnico que propicien la selección de especies y el manejo e intervención de la flora urbana.

[1] La zona verde pública está integrada por zonas recreativas (parques metropolitanos, parques zonales, parques barriales y zonas de cesión), la red verde vial (separadores, antejardines, alamedas, glorietas, intersecciones viales, ciclorutas, líneas ferroviarias y secciones de líneas de energía), ronda hídrica (vegetación protectora y de ornato de ríos y quebradas, canales, lagos, lagunas, pantanos, humedales), las áreas para la conservación y preservación del paisaje y todos los elementos naturales del entorno de la ciudad.verde vial (separadores, antejardines, alamedas, glorietas, intersecciones viales, ciclorutas, líneas ferroviarias y secciones de líneas de energía), ronda hídrica (vegetación protectora y de ornato de ríos y quebradas, canales, lagos, lagunas, pantanos, humedales), las áreas para la conservación y preservación del paisaje y todos los elementos naturales del entorno de la ciudad.



Guayacán amarillo

Tabebuia chrysantha

1. INVENTARIO PRELIMINAR DEL ARBOLADO URBANO DE PEREIRA EN ESPACIO PÚBLICO BÁSICO

1.1 GENERALIDADES

Los arboles presentes en los espacios públicos urbanos usualmente son pasados por alto, y en general, las personas no somos conscientes de los muchos bienes y servicios que proveen, ya que son elementos esenciales en el bienestar físico, económico, visual, y psicológico de la población (Adaptado de Wood 1999).

El manejo de cualquier recurso necesita iniciar con el inventario del mismo (Miller 1997). Con este propósito, se analizaron las especies de árboles presentes en infraestructuras del espacio público urbano del municipio de Pereira, lo cual se constituye en la línea base para su manejo, gestión y ordenamiento. El inventario puede considerarse como "el conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque" (Wabo 2003), en este caso en particular de la oferta arbórea, con énfasis en su identificación, cuantificación y localización, valorando su distribución, abundancia y diversidad en las comunas de la ciudad mediante herramientas tecnológicas.

Los Sistema de Información Geográfica – SIG, han sido reconocidos como una herramienta útil en el manejo de recursos naturales, planificación de usos del suelo, planificación ambiental y forestal. La implementación de inventarios forestales, es esencial para el manejo silvicultural urbano (Wood 1999).

El manejo y planificación del arbolado urbano con un soporte de SIG, que se define como una tecnología integradora que une varias disciplinas con el objetivo del análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación, visualización, distribución, etc., de información geográfica (Goodchild 2000), provee las herramientas y facilidades para este tipo de análisis, la planificación y el seguimiento de las actividades programadas.

Desde el inicio, y en cada una de sus fases, el inventario forestal en el casco urbano del Municipio de Pereira se consolidó por medio del diseño e implementación de un sistema de información geográfica con diferentes herramientas, que combinadas permitieron lograr la integración propia de los SIG y obtener un manejo claro y ágil de la información para cumplir con el objetivo de tener una base de datos amplia de fácil consulta, que optimice la toma de decisiones, reduzca costos de operación, y sirva como insumo esencial de un plan de manejo silvicultural urbano del municipio de Pereira.

La habilidad para incluir varias series de datos en conjunción con el inventario forestal permitirá a los planificadores urbanos tomar decisiones de manejo costo-efectivas (Goodwin 1996). Un SIG permite al usuario la habilidad de manipular ágilmente, analizar y desplegar datos geográficos o espaciales y tomar ventaja de la información espacial existente (Miller 1997).

Por medio de la implementación de los SIG aprovechando cada una de sus potencialidades para el análisis espacial, bases de datos, producciones cartográficas y herramientas para difusión y presentación, se realizaron análisis de la distribución de las especies, densidad, abundancia, para cada unidad administrativa de barrio o comuna así como la localización de las especies según el elemento componente del sistema de espacio público.

1.2 METODOLOGÍA

1.2.1 Inventario

Con el fin de realizar el inventario forestal de árboles y palmas en la ciudad de Pereira,

se zonificó la ciudad por sectores para la realización de recorridos de campo, con base en información cartográfica existente y con el apoyo de las imágenes satelitales de Google Earth. Posteriormente se realizaron las visitas a todos los sitios determinados como área de estudio[2], donde, por medio de muestras colectadas, fotografías y videos, se determinaron las identidades taxonómicas correspondientes y su respectiva ubicación (calle, carrera, separador, glorieta, parque o plaza), en un listado que hiciera más fácil su sistematización cartográfica, mediante un sistema binario, en el cual el primer número corresponde al número consecutivo del individuo dentro del inventario y el segundo a la especie correspondiente a dicho individuo.

Como unidad de trabajo se tomaron los individuos, los cuales son un ejemplar de una especie sembrada en un punto específico. Los individuos muestreados fueron aquellos que sin considerar su estado de desarrollo (brinzal, latizal o fustal), tuvieran más de un metro de altura (100 cm), que se encontraran fuera de márgenes de quebradas y ríos; se excluyeron los individuos presentes en antejardines o zonas de propiedades privadas y zonas de sesión. Los datos colectados en campo se ordenaron de acuerdo al sistema taxonómico de Cronquist 1981, empleando las claves dicotómicas disponibles, para generar los listados de inventario de las especies encontradas, anotando la familia, género y especie correspondiente. Para la determinación taxonómica se realizaron comparaciones con: claves dicotómicas bases de datos disponibles en la web: www.fieldmuseum.org; www.biovirtual.unal.edu.co y bibliografía taxonómica.

[2] Área urbana del municipio de Pereira, que incluye: parques, plazas, áreas de uso peatonal, áreas de tránsito vehicular, separadores viales y espacio público en general exceptuando zonas de protección de quebradas que no estén incluidas dentro de una de las áreas anteriores, ni vegetación protectora, ni ornato de fuentes hídricas

Se realizó un listado de las especies, el número de individuos por especie por sitio, con el fin de facilitar el traslado de dicha información a los sistemas de información geográfica. Se desarrolló una ficha técnica por especie a la cual se asocia una fotografía para fácil identificación de las mismas. Dicha ficha contiene: La familia botánica, el Nombre científico, el nombre común, su origen (Nativa o exótica), y su uso dentro del paisaje urbano (si es de sombrío, follaje o flor).

1.2.2 Captura de datos e integración al SIG

La información levantada en campo y analizada por los expertos en botánica fue almacenada, editada, transformada y visualizada en Google Earth 5 (Figura 1), se generaron bases de datos en Microsoft Office Excel y se creó un código para la identificación de individuos y especies. Se tuvo en cuenta en el trabajo de campo la densidad de siembra y las características de los elementos del espacio público asociados a las especies.

Gracias a las ventajas de este software libre, se convierte en la herramienta ideal para el trabajo de silvicultura urbana, las marcas se digitalizan directamente en Google Earth 5 y se exportan a formato Shapefile (.shp) con la extensión KML to shp, descargada de la página http://arcscripts.esri.com/.

Figura 1. Ubicación y marcación de individuos inventariados en Google Earth



Fuente: Elaboración propia

La información queda correctamente georreferenciada y Google Earth permite interfaces con otros programas de SIG que ayudan en el proceso, para este caso se trabajara con ArcView 3.2 y ArcGIS 9.1 (Figura 2).

Figura 2. Inventario y tabla de atributos en ArcGis 9.1



Fuente: Elaboración propia

Los archivos KML se exportan a formato shp con el sistema de coordenadas: Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984,Datum:D_WGS_1984Angular Unit: Degree. La información es almacenada en una base de datos georreferenciada o geodatabase. La geodatabase provee un marco para la información geográfica y soporta información integrada topológicamente. Estos sets de datos son almacenados, analizados, y consultados como capas similares al modelo.

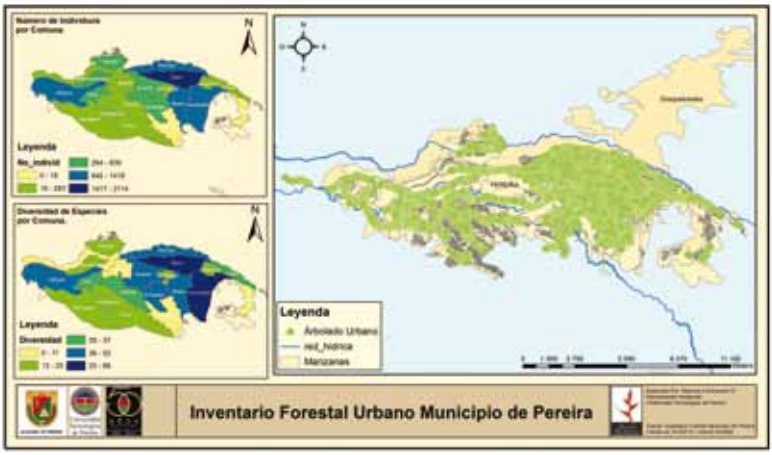
La geodatabase extiende el uso de estos modelos con el soporte de complejas redes, topologías, relaciones entre datos y otros elementos orientados a objetos. Este marco puede ser usado para definir y trabajar con una variedad de aplicaciones o modelos específicos.

De las especies identificadas en campo se crea el registro de uno de sus individuos en la ubicación exacta, respaldado por una ficha que muestra la foto y las características principales de la especie

1.3 RESULTADOS

Se inventariaron, identificaron y georreferenciaron 10.291 individuos correspondientes a 106 especies de 31 familias, en los diferentes escenarios del espacio público del casco urbano del municipio de Pereira (Tabla 1), se generó su Shapefile correspondiente, tabla de atributos y se vincularon a un SIG diseñado como herramienta para la identificación y ubicación espacial del arbolado urbano, complementado con cartografía básica del Municipio de Pereira en formato shapefile de barrios, comunas, manzanas, red hídrica (Figura 3).

Figura 3. Mapa general inventario forestal (Shapefile de inventario y tabla de atributos)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Resumen de inventario de especies arbóreas de la ciudad de Pereira localizadas en espacio público básico

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen	No. Indiv
1	Arecaceae	*Aiphanes horrida* (Jacq.) Burret	Palma de corozo, Mararay	Nativa	4
2	Anacardiaceae	*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels	Caracolí, aspavé	Nativa	11
3	Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabano	Nativa	10
4	Araucariaceae	*Araucaria araucana* (Molina) K. Kosh	Araucaria crespa	Exótica	6
5	Araucariaceae	*Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br.	Araucaria real	Exótica	84
6	Arecaceae	*Archontophoenix cunninghamiana* (Wendl.) Wendl. & Drude	Palma Quency, palma reina	Exótica	283
7	Moraceae	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg	Árbol del pán	Exótica	2
8	Arecaceae	*Attalea butyracea* (Mutis ex Linnaeus f.) W. Boer	Palma de vino, palma real	Nativa	1
9	Arecaceae	*Bactris gasipaes* Kunth	Palma de Chontaduro	Nativa	1
10	Caesalpiniaceae	*Bauhinia kalbreyeri* Harms	Casco de vaca, árbol orquídea	Nativa	1379
11	Caesalpiniaceae	*Bauhinia variegata* L.	Casco de Buey, árbol orquídea	Exótica	75
12	Arecaceae	*Bismarckia nobilis* Hildebr. & H. Wendl.	Bismarkia	Exótica	2
13	Caesalpiniaceae	*Brownea ariza* Benth.	Palo de la cruz	Nativa	2
14	Fabaceae	*Geoffroea striata* (Will.) Morong	Ebano ornamental	Exótica	4
15	Caesalpiniaceae	*Caesalpinia peltophoroides* Benth.	Acacia amarilla, Palo Brasil	Exótica	1168
16	Caesalpiniaceae	*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz	Clavellina	Exótica	8
17	Myrtaceae	*Callistemon speciosus* (Sims) DC.	Escobillón rojo, Calistemo rojo, Gusanillo	Exótica	47
18	Mimosaceae	*Calliandra haematocephala* Hassk.	Carbonero	Nativa	17
19	Mimosaceae	*Calliandra pittieri* Standl.	Carbonero rojo	Nativa	114
20	Annonaceae	*Cananga odorata* (Lam.) Hook f. & Thomson	Cananga, Cadmio	Exótica	29
21	Arecaceae	*Caryota mitis* Lour	Palma cola de pescado	Exótica	55
22	Arecaceae	*Caryota urens* L.	Palma mariposa, Palma cola de pescado	Exótica	67
23	Caesalpiniaceae	*Cassia fistula* L.	Lluvia de oro	Exótica	10
24	Bignoniaceae	*Catalpa longissima* (Jacq.) Dum. Cours.	Crispeta	Exótica	4
25	Meliaceae	*Cedrela montana* Moritz ex Turecz.	Cedro cebollo, Cedro de montaña	Nativa	2
26	Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	Cedro rosado	Nativa	4
27	Bombacaceae	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Ceiba	Nativa	37
28	Rutaceae	*Citrus spp*	Naranjo, Mandarino, Limón	Exótica	18
29	Clusiaceae	*Clusia orthoneura* Standley	Flor de cera, Clusia	Nativa	1
30	Arecaceae	*Cocos nucifera* L.	Coco, Palma de coco	Exótica	11
31	Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal cafetero	Nativa	70
32	Cupressaceae	*Cupressus lusitanica* Mill	Ciprés	Exótica	12
33	Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	Pino Vela	Exótica	14
34	Arecaceae	*Cyrtostachys renda* Blume	Palma roja	Exótica	1
35	Caesalpiniaceae	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	Acacia roja	Exótica	1
36	Arecaceae	*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palma areca	Exótica	520
37	Arecaceae	*Elaeis guineensis* Jacq.	Palma de aceite	Exótica	10
38	Mimosaceae	*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.	Piñon de oreja	Nativa	6

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen	No. Indiv
39	Fabaceae	*Erythrina fusca* Loureiro	Búcaro, Cachimbo	Nativa	5
40	Fabaceae	*Erythrina rubrinervia* Kunth	Chocho	Nativa	15
41	Fabaceae	*Erythrina variegata* L.	Caracas, Búcaro variegado	Exótica	1
42	Myrtaceae	*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden	Eucalipto	Exótica	35
43	Myrtaceae	*Eugenia myrtifolia* Salisb.	Pomo australiano	Exótica	5
44	Moraceae	*Ficus benjamina* L.	Ficus, Benjamín	Exótica	556
45	Moraceae	*Ficus benjamina* var. Variegata L.	Ficus, Benjamín cariado	Exótica	38
46	Moraceae	*Ficus elastica* Roxb.	Caucho	Exótica	6
47	Moraceae	*Ficus lyrata* Warb.	Ficus lira	Exótica	34
48	Moraceae	*Ficus microcarpa* L.f.	Higuera cortina, Laurel de la India	Exótica	2
49	Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Higuerón	Nativa	4
50	Oleaceae	*Fraxinus chinensis* Roxb.	Urapán	Exótica	750
51	Clusiaceae	*Garcinia madruno* (Kunth) Hammel	Madroño	Nativa	8
52	Fabaceae	*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.	Matarratón	Nativa	2
53	Caesalpiniaceae	*Hymenaea courbaril* L	Algarrobo	Nativa	5
54	Mimosaceae	*Inga codonantha* Pittier	Guamo	Nativa	16
55	Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia* D. Don	Gualanday	Nativa	41
56	Cupressaceae	*Juniperus* cf. oxycedrus L.	Pino venezolano	Exótica	4
57	Lythraceae	*Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.	Guayacán de manizales	Nativa	55
58	Lythraceae	*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.	Brazo de reina	Exótica	126
59	Mimosaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Leucaena	Exótica	27
60	Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch	Oití	Exótica	106
61	Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton	Paraseto	Exótica	116
62	Hamamelidaceae	*Liquidambar styraciflua* L.	Liquidambar	Exótica	1
63	Arecaceae	*Livistona chinensis* (Jacquin) R. Brown ex Martius.	Palma levingstonia	Exótica	33
64	Clusiaceae	*Mammea americana* L.	Mamey	Exótica	3
65	Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Mango	Exótica	262
66	Bombacaceae	*Matisia cordata* Bonpl.	Zapote	Nativa	3
67	Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus* Jacq.	Mamoncillo	Nativa	1
68	Fabaceae	*Ormosia colombiana* Rudd	Pionía, chocho	Nativa	1
69	Bombacaceae	*Pachira speciosa* Triana & Planch.	Cacao de monte	Nativa	16
70	Lauraceae	*Persea americana* Mill	Aguacate	Exótica	43
71	Lauraceae	*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	Nativa	1
72	Verbenaceae	*Petrea rugosa* Kunth	Estrella de oriente	Nativa	2
73	Arecaceae	*Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud.	Palma fenix	Exótica	1
74	Arecaceae	*Phoenix roebelenii* O'Brien.	Palma robelini, Palma enana	Exótica	54
75	Pinaceae	*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.	Pino	Exótica	9
76	Pinaceae	*Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham.	Pino patula	Exótica	9
77	Mimosaceae	*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.	Chiminango, Payandé	Nativa	219
78	Mimosaceae	*Samanea saman* (Jacq.) Merr.	Samán	Nativa	174
79	Arecaceae	*Pritchardia pacifica* Seem. & H. Wendl	Palma sombrero	Exótica	5
80	Mimosaceae	*Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms	Igua, Falso Samán	Nativa	2
81	Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayabo	Nativa	27
82	Arecaceae	*Ptychosperma elegans* (R. Brow) Blume	Palma solitaria	Exótica	1
83	Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook.	Palma botella o cubana	Exótica	609
84	*Verbenaceae*	*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm	Melina	Nativa	19
85	Arecaceae	*Sabal mauritiiformis* (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl	Palma amarga	Nativa	1
86	Caprifoliaceae	*Sambucus nigra* L.	Saúco	Exótica	1
87	Araliaceae	*Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms.	Cheflera, Árbol pulpo	Exótica	42
88	Caesalpiniaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake	Tambor	Nativa	36
89	Caesalpiniaceae	*Senna siamea* (Lam.) Irwin & Barneby	Acacia amarilla	Exótica	19
90	Caesalpiniaceae	*Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo	Nativa	8
91	Meliaceae	*Swietenia macrophylla* King	Caoba	Nativa	1
92	Bignoniaceae	*Spathodea campanulata* Beauv.	Tulipán africano	Exótica	357
93	Myrtaceae	*Syzygium jambos* (Linnaeus) Alston	Pomarroso	Exótico	2
94	Myrtaceae	*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry	Pomarroso	Exótica	154
95	Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson	Guayacán amarillo	Nativa	224
96	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea* (Bertol) A. DC.	Guayacán rosado	Nativa	341
97	Apocynaceae	*Tabernaemontana coronaria* (Jacq.) Willd	Azuceno	Nativa	14
98	Verbenaceae	*Tectona grandis* L.	Teca	Exótica	1
99	Combretaceae	*Terminalia catappa* L.	Almendro	Exótica	150
100	Apocynaceae	*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.	Enebro	Nativa	4
101	Cupressaceae	*Thuja orientalis* L.	Pino libro	Exótica	295
102	Arecaceae	*Veitchia merrillii* (Becc.) H.E. Moore	Palma manila	Exótica	124
103	Arecaceae	*Washingtonia robusta* H. Wendl.	Wachingtonia	Exótica	29
104	Agavaceae	*Yucca elephantipes* Regel	Palma yuca	Exótica	53
105	Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Palma de azucar	Exótica	47
106	Arecaceae	*Syagrus sancona* H. Karst.	Palma Zancona	Nativa	846

Fuente: Elaboración propia

De las especies inventariadas la que resultó con mayor número de individuos fue la especie *Bauhinia kalbreyeri* Harms (Casco de vaca), y la especie *Caesalpinia peltophoroides* Benth (Acacia Amarilla). Se encontraron 6.534 individuos correspondientes a especies exóticas y 3.757 individuos de especies nativas (Tabla 2). Elementos del espacio público como

los parques más representativos de la ciudad y avenidas presentan predominancia de especies exóticas (Figura 4).

1.3.1 Base de datos y atributos

Las entidades municipales, o profesionales encargados del cuidado del arbolado urbano, pueden utilizar información y mapas del inventario urbano desde los SIG para preparar programas de manejo y tomar decisiones de una manera fácil y rápida (Andrew 1996).

Tabla 2. Zonificación de diversidad y abundancia de árboles por comuna

Comunas	Diversidad de Especies	No de Individuos	Exóticas		Nativas	
			Número	%	Número	%
Aeropuerto	19	293	244	83,27	49	16,72
Batallón	7	128	33	25,78	95	74,28
Boston	48	838	568	67,78	270	32,21
Centro	62	2129	1394	65,47	735	34,53
Consota	31	221	92	41,62	129	58,37
Cuba	32	298	196	65,77	102	34,22
Del Café	42	391	154	39,38	237	60,61
El Jardin	47	655	365	55,72	290	44,27
El Oso	25	190	131	68,94	59	31,05
El Poblado	46	386	250	64,76	136	35,23
El Rocío	4	54	4	7,4	50	92,59
Ferrocarril	11	161	109	67,7	52	32,29
Olímpica	52	1159	760	65,57	399	34,42
Oriente	37	242	192	79,33	50	20,66
Perla Del Otún	23	119	78	65,54	41	34,45
Rio Otún	49	959	649	67,67	310	32,32
San Joaquín	24	284	78	27,46	206	72,53
San Nicolás	18	193	129	66,83	64	49,61
Universidad	66	1416	976	38,92	440	31,07
Villa Santana	9	18	13	72,22	5	27,77
Villavicencio	20	157	119	75,79	38	24,2

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Distribución de especies exóticas y nativas



Fuente: Elaboración propia

Los atributos vinculados (por medio de edición manual de la tabla de atributos), de esta fase del proyecto se refieren básicamente a la identificación taxonómica de las especies, su origen, uso y código de las especies asignado para el inventario, de ahí que los análisis realizados especializan tales variables. También fue posible la ubicación de

especies especificas dentro del casco urbano seleccionando y espacializando por atributo aquellas que están más representadas en los diferentes zonas que componen el espacio público urbano (Figura 5). En fases posteriores y para efectos de manejo y para tener un mayor alcance en consulta y presentación de resultados por medio de mapas y gráficos, es indispensable vincular al sistema generado, variables como altura, estado fitosanitario, nivel de conflicto con infraestructura, diámetro de la copa, tratamientos silviculturales requeridos, valoración económica, etc.

Figura 5. Resultados de selección de especies predominantes

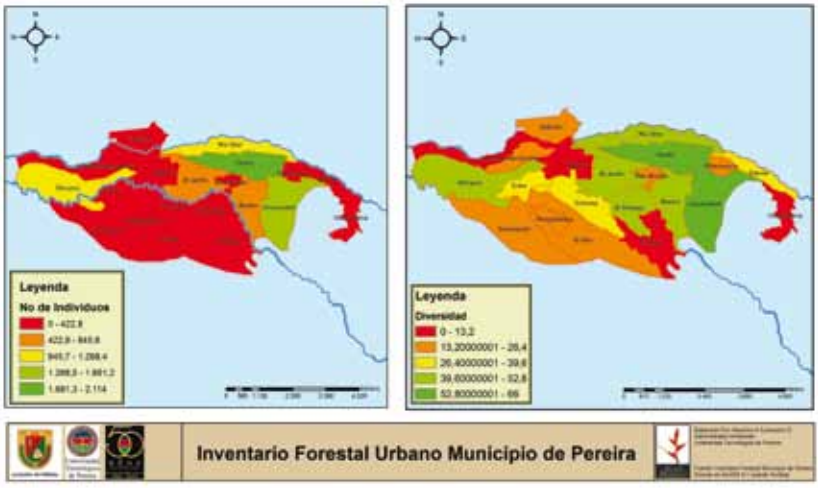


Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Análisis espacial, zonificación y regionalización de datos.

Se calculó el número de individuos y la diversidad de especies por comuna, se generó un nuevo campo en la tabla de atributos con el propósito de espacializar los resultados mediante la creación de un archivo tipo raster (grid) y se generó la cartografía correspondiente. (Figuras 6, 7 y 8).

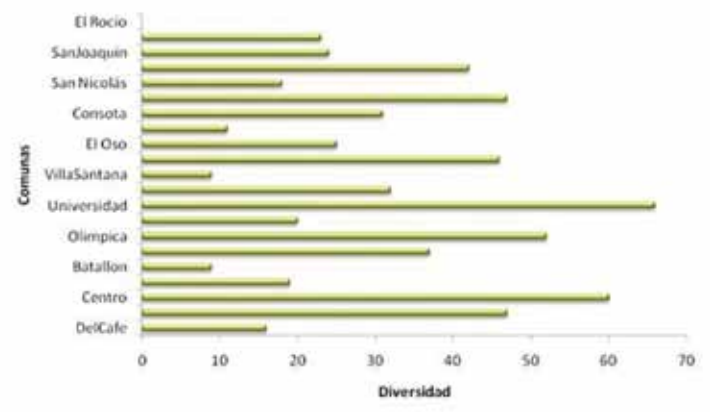
Figura 6. Número de individuos y diversidad por comuna



Fuente: Elaboración propia

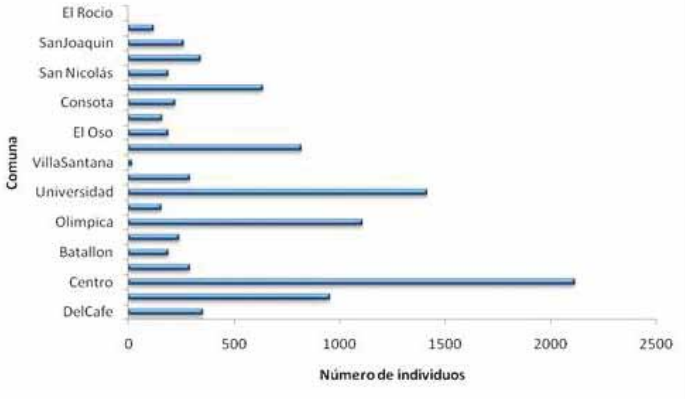
Las comunas con mayor número de individuos son la comuna centro y la comuna Universidad con 2.129 y 1.416 individuos inventariados respectivamente; en cuanto a la diversidad de especies son estas dos comunas las que presentan mayor diversidad, siendo la comuna universidad la que más presenta, con 66 especies diferentes inventariadas contra 62 de la comuna centro lo que indica una arborización más homogénea.

Figura 7. Gráfico diversidad de especies por comuna



Fuente: Elaboración propia

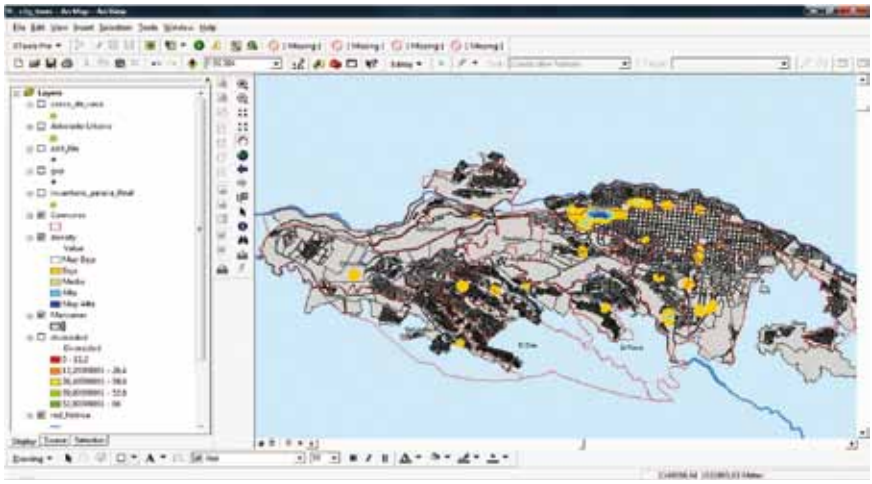
Figura 8. Gráfico Número de Individuos por comuna



Fuente: Elaboración propia

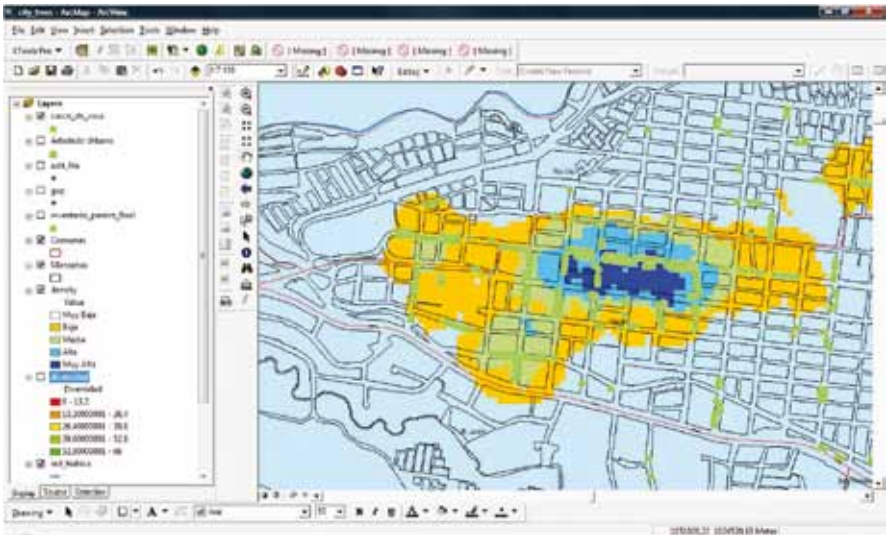
Las comunas Villavicencio, Villa Santana, y Perla del Otún, presentan valores bajos en diversidad y número de individuos, esto se puede presentar por que en estas zonas se tiene menos área destinada al espacio público, y los arboles presentes se encuentran en los patios y zonas interiores de las viviendas que no fueron inventariados. Con la herramienta "density de la extensión "Spatial Analyst"" se generaron archivos tipo raster de densidad de las especies predominantes (Figuras 9 y 10).

Figura 9. Densidad de la especie *Bauhinia kalbreyeri* Harms en el Municipio de Pereira



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Densidad de la especie *Bauhinia kalbreyeri* Harms en la comuna centro

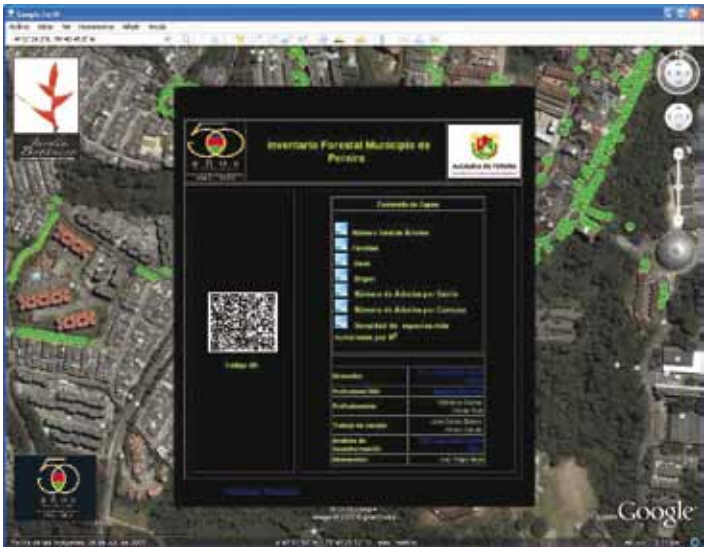


Fuente: Elaboración propia

1.3.3 Herramientas de difusión y presentación de resultados

Se utilizaron Google Earth y Google Maps como herramientas adicionales para el despliegue difusión y presentación de resultados, una vez consolidada la base de datos se exportó el shapefile de Inventario forestal a archivo Km y se generó un menú que permite visualizar la distribución de especies su densidad en la división político-administrativa por comunas y barrios por medio de fichas descriptivas para cada especie con la información de la tabla de atributos, los logos institucionales y fotografías de cada especie (Figuras 11 y 12).

Figura 11. Menú del inventario en Google Earth



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Ficha en Google earth de la especie Tulipán Africano (*Sphatodea campanulata)*



Fuente: Elaboración propia

Google Earth Pro cuenta con herramientas de análisis perfectamente compatibles con los programas tradicionales de SIG como regionalización de datos, y su presentación por medio de visitas guiadas y vuelos programados reproducibles en formato de video.



Manzano

Billia rosea



Magnolio
Magnolia grandiflora

2. ASPECTOS BÁSICOS DE LA SILVICULTURA URBANA

2.1 CONCEPTO DE SILVICULTURA URBANA Y ÁRBOL URBANO

Silvicultura Urbana

Tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de los árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico. Se refiere a un sistema múltiple de ordenación del espacio urbano, que incluye cuencas hidrográficas, los hábitats de las especies silvestres y las áreas destinadas a las diferentes actividades de esparcimiento al aire libre. (Kuchelmeister & Brattz 1993. En: Hoyos, *et al.* 2007).

Árbol Urbano

Es aquel que además de contribuir al equilibrio ecológico, a la protección del hombre y al mejoramiento de su hábitat (sombra y oxígeno), se adapta a las características propias de los suelos de la ciudad, y su belleza y comportamiento están en armonía con el amoblamiento urbano y con el medio general. Fuera de formar parte del ecosistema citadino, es un elemento generador de tejido de la ciudad (Alvarado y Alzate 2002).

2.2 FUNCIONES DEL ARBOLADO URBANO

2.2.1 Aporte paisajístico

Los árboles aportan considerablemente a la belleza de las zonas urbanas haciéndolas más agradables y atractivas, desde el aspecto visual con su colorido y textura (frutos, flores, hojas, troncos), camuflando, mimetizando, contrastando y matizando las construcciones de cemento, asfalto e infraestructuras urbanas y brindando privacidad a los sitios de vivienda, trabajo o descanso. Aportan a agradables percepciones de los sentidos a través de los sonidos asociados a ellos (movimiento de ramas y hoja, canto de aves e insectos) y a las fragancias expedidas en épocas de floración y tras la lluvia.

Los árboles son componente esencial del paisaje siendo el elemento vivo más visible en la ciudad, minimizan la sensación de rigidez del entorno construido dando un toque de armonía al medio urbano. Hoy día se han convertido en factor de valorización, pues es reconocida la importancia del "verde" y se paga por disfrutarlo.

2.2.2 Aporte al bienestar físico y sociológico, a la recreación, la educación y al descanso

Las zonas arborizadas de las ciudades son las preferidas y más apropiadas para realizar actividades físicas, recreativas y de esparcimiento, por ser acertadamente asociadas por las personas con una buena calidad ambiental, favorable a la salud. Espacios como Parques Municipales, Áreas de Conservación Ambiental y Jardines Botánicos se constituyen en laboratorios vivos urbanos para el desarrollo de actividades científicas de las instituciones educativas, permitiendo el logro de las competencias de los educandos a partir de la experiencia en campo y no únicamente en sus aulas de concreto.

Los árboles poseen características intangibles que se reflejan en usos culturales (tradiciones como el aprovechamiento medicinal de hojas, ramas o frutos) y significados simbólicos

identificados y asignados por las personas: recuerdos, sentimientos, familiaridad, serenidad, paz, alegría, sensaciones (colores, olores, sonidos); lo que implica una influencia sociológica y psicológica en la comunidad.

2.2.3 Aporte a la calidad del aire, disipación del ruido y control de olores

Calidad del aire

El efecto de los arboles sobre la mitigación de los contaminantes atmosféricos está relacionado con los procesos de oxigenación, difusión, adsorción y absorción, principalmente realizados en la fotosíntesis; teniendo un efecto positivo en la reducción de contaminantes gaseosos a niveles que no signifiquen un riesgo para la salud humana.

Esencialmente, los árboles retienen en sus partes (hojas, tallos, tronco) partículas contaminantes en suspensión y aportan a la dispersión de contaminantes a través del favorecimiento de turbulencias de aire, disminuyendo la concentración de los mismos. A su vez, pueden reducir la velocidad del viento sobretodo en avenidas y parques, lo cual puede potenciar el efecto de filtración del aire.

Disipación del ruido

El ruido, reconocido como contaminante invisible, principalmente producido por vehículos o industrias; pude ser mitigado por arborización existente o por la aplicación de un diseño que contemple las condiciones de distancia, ubicación, forma, altura, densidad y especies adecuadas. Su efecto tiene que ver con la barrera física producida que evita la incidencia directa de las ondas sonoras, disminuyendo la vibración, la reflexión y la resonancia en el entorno.

Control de olores

El proceso de filtración de gases y partículas del aire, y de reducción de la velocidad del viento que producen los arboles, favorece la dispersión y la mitigación de aromas indeseados. De igual forma, la emisión de fragancias agradables en épocas de floración y posterior a las lluvias, contrarrestan otros olores.

2.2.4 Protección de fuentes hídricas y mejoramiento de suelos (áreas degradadas)

Los árboles cumplen un papel fundamental en el ciclo hidrológico, en lo que a las ciudades concierne, lo más interesante tiene que ver con el aporte que hacen en la regulación en el suelo de la infiltración y la escorrentía de las aguas lluvias, de las que dependen en gran parte los caudales de ríos y quebradas en sus tramos urbanos.

De igual forma, dependiendo de las características de cada especie (tamaño del individuo, profundidad de las raíces y densidad del follaje) se pueden emplear como estabilizadores de taludes en las áreas urbanas con áreas de protección o márgenes de cuencas, estos previenen deslizamientos de tierra y pueden ayudar al control de procesos erosivos.

2.2.5 Mitigación al cambio climático

El árbol tiene la capacidad de absorber agua por sus raíces y devolverla al ambiente a través del proceso de evapotranspiración, aumentando la humedad relativa de su entorno, hasta un 10% bajo un árbol (Del Campo 1999. En: Hoyuela 2010), y disminuir la Temperatura hasta en 3 grados (Hoyuela 2010). Por esta razón, sumada a su incidencia en el movimiento del aire, el grado de radiación

solar y protección contra la lluvia, se manifiesta que de acuerdo a las características de la arborización se generan diferentes microclimas en las ciudades.

El efecto invernadero se reduce en zonas urbanas con buena arborización, debido (además de lo anteriormente expuesto) principalmente a la capacidad de los arboles de captar CO_2 durante el proceso de fotosíntesis, tomando CO_2 y emitiendo oxígeno durante el día (actividad opuesta durante la noche); reduciendo de esta manera sus concentraciones en el aire.

2.2.6 Provisión de hábitat y conservación de flora

Los arboles realizan en las zonas urbanas una de las funciones más valoradas por las personas, como es la de servir de refugio a algunas especies de fauna especialmente aves, mamíferos pequeños y reptiles (Iguana verde, Ardillas, Azulejos, Cardenales, Siriries, Tórtolas) que aún embellecen y asombran en el entorno de las "moles de cemento" hasta al más citadino.

En algunos sitios de la ciudad de Pereira por sus características de existencia de fragmentos de bosque y un buen grado de arborización en su entorno (densidad, diversidad), existen corredores biológicos por donde la fauna aún se desplaza, favoreciendo de esta forma la dispersión de semillas de especies nativas, trayendo consigo todas las consecuencias positivas en la conservación ambiental. Un ejemplo de ello, es el corredor biológico comprendido entre el Cerro Canceles, el Cerro el Mirador, Los Bosques de la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP, el Jardín Botánico UTP y el Sitio Arqueológico El Salado, que unen ambientalmente las dos fuentes hídricas más importantes de la ciudad: los ríos Otún y Consota.

De igual forma, la planificación de la arborización urbana puede convertirse en una estrategia de conservación y recuperación de la flora, en la medida que sean adecuadamente incluidos arboles, arbusto y palmas nativas de la región, tal vez algunas de ellas ya muy escazas en las zonas urbanas o quizás con algún grado de amenaza de extinción. En el arbolado urbano de Pereira por ejemplo, en el sistema de espacio público hay presencia de individuos únicos (1 solo árbol de esa especie en la ciudad), cualificados como raros y valiosos ecológicamente como: Palma de vino (*Attalea butyracea*), Palma amarga *(Sabal mauritiiformis),* Algarrobo (*Hymenaea courbaril),* Caoba *(Swietenia macrophylla)* y Pionía o Chocho (*Ormosia colombiana)*; lo cual los hace susceptibles a acciones de conservación y recuperación.

2.2.7 Generación de empleo

El mantenimiento, manejo y planificación del arbolado urbano amerita la contratación permanente de personas de tipo operativo, técnico, profesional y administrativo, que es considerable en las ciudades en donde se cuenta con un ente dedicado decididamente a la silvicultura urbana como Bogotá y Medellín en Colombia, aportando a la economía y calidad de vida de más de 200 familias en los dos casos citados.



Casco de buey

Bauhinia variegata

3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN DEL BOSQUE URBANO

La planificación corresponde a un proceso que pretende adelantarse a los acontecimientos para tomar oportunamente las decisiones más adecuadas.

Planificar el bosque urbano significa implementar un proceso que garantice que cada acción sobre el arbolado obedezca al cumplimiento de unos objetivos y unos criterios ecológicos claros, produciendo una decisión acertada que conjugue el análisis de diferentes elementos como son el conocimiento de las características y funcionalidad de las especies a intervenir, así como los requerimientos específicos del sitio donde serán ubicadas, sólo de esta manera se garantizará que la acción proyectada enriquezca ese espacio en beneficio de la población (Hoyos, *et al.* 2007).

3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL USO DE ÁRBOLES URBANOS

Función: todo individuo de la flora urbana debe cumplir con una función dentro del medio urbano, ya sea paisajística, ornamental o brindar algún factor de protección

Coordinación: las labores a realizar con la flora urbana debe ser coordinada y coherente por parte de las empresas o instituciones que tengan jurisdicción directa, quienes deban realizar labores en los alrededores de los individuos plantados y además aplicar las directrices de ordenamiento territorial vigentes

Continuidad: garantizar un proceso continuo y sostenible del manejo de la flora urbana por medio de los planes administrativos estratégicos

Permanencia: garantizar la supervivencia del individuo en su sitio destinado, durante su ciclo de vida y su reemplazo, de ser necesario por otro individuo de la misma especie

Eficiencia: aplicar la Teoría de la Administración Estratégica, de manera que se garantice una optimización de los recursos disponibles para el desarrollo de las acciones planificadas

Certeza: sustentar científicamente la viabilidad ecológica y económica de utilizar una especie vegetal dentro de la ciudad

Docilidad: condición natural de una especie que hace fácil su manejo silvicultural dentro del medio urbano, incluyendo su resistencia a las enfermedades y ataque de plagas

Versatilidad: Todo individuo vegetal debe cumplir con más de una función dentro de la ciudad.

3.1.1 Criterios generales

Se debe tener en cuenta que los árboles urbanos crecen en condiciones muy diferentes a las que se encontrarían en su medio natural, lo que puede dificultar la sobrevivencia y buen desarrollo de los individuos aumentando los requerimientos de cuidados post siembra. En el medio urbano la temperatura ambiente es mayor, tanto la del aire como la del suelo por el recalentamiento que sufre el concreto y el asfalto, la humedad de la lluvia que se hace efectiva para las raíces es menor, debido a la compactación que sufre el terreno por pisoteo de las personas en los parques, las condiciones de radiación solar directa constante hace que una especie esciófita sea difícil de emplear, deben emplearse especies que resistan las podas fuertes y constantes (de ser necesario), de contextura fuerte para prevenir daños por caída accidental de ramas lo cual podría terminar por causar daños en viviendas,

vehículos o a los transeúntes. Finalmente y no menos importante es la resistencia a los factores contaminantes del entorno como los SO_2, NO_2, hidrocarburos y material particulado. Por ello, se deben tener en cuenta algunos criterios básicos:

Criterios ecológicos

- **Comportamiento:** las especies o individuos tienden a cambiar su forma de interrelacionarse con su entorno natural al introducirse en otras condiciones, algunas plantas por más que se intente no permiten su manejo en vivero ni trasplante.
- **La biología de las especies:** esto permite planear los requerimientos y limitantes de la especie, además de permitir anticiparse a los futuros conflictos que se pudieran generar por manejo o la morfología definitiva de la especie.
- **Zona de vida:** las condiciones óptimas (Temperatura, Altura sobre el nivel del mar y Humedad relativa) para el desarrollo de una especie inciden en su desarrollo estructural y el patrón fenológico, si éstas no alcanzan a ser satisfechas en el medio en el cual se ha ubicado dicho espécimen, el objetivo de la siembra no se cumplirá.
- **Condiciones edáficas:** algunas especies no resisten las condiciones de los terrenos urbanos que en su mayoría han sido intervenidos y han sufrido el proceso de descapote, quedando los horizontes arcillosos para la siembra y desarrollo, muchas veces también con cambios en su porosidad.

Criterios paisajísticos

Los individuos dentro de la ciudad hacen parte del inmobiliario urbano, creando paisajes, contrastando o suavizando las formas construidas, adicionando colores, texturas y contrastes. Dentro del paisajismo, los árboles se emplean para lograr los siguientes principios arquitectónicos:

- **Armonía:** Lograr una conveniente proporción de los individuos vegetales presentes en el medio urbano con las construcciones antrópicas
- **La escala:** que es la proporción de las dimensiones de los objetos, se hace referencia al porte y altura de los individuos sembrados con relación a los edificios o estructuras circundantes
- **Composición:** Es la forma en que los individuos vegetales se mezclan o integran con el entorno en que se encuentran, creando planos, espacios, volúmenes. Como ejemplo tenemos las hileras de individuos a los lados de las avenidas, o las palmas empleadas en los vértices de los parques para demarcar el volumen del mismo, o dar colores y contrastes en el medio.

Criterios sociales

Para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes afectados y afectantes de la arborización urbana, es necesario realizar un trabajo de carácter social basado en los siguientes criterios:

- **Cultura ciudadana:** Es importante fomentar el conocimiento de la flora nativa, las especies apropiadas para el entorno urbano, sus interrelaciones y su cuidado
- **Apropiación:** Es la única forma de garantizar la eficacia de la arborización ya que debe ser el resultado de un proceso consultado, concertado e integral entre el diseño generado y la comunidad aledaña.

Criterios urbanísticos

Se deben complementar los criterios antes mencionados con otros de carácter urbanístico que ayuden a ajustar los diseños al entorno biofísico y los aspectos legales a cumplir dentro de la ciudad.

- **Coordinación:** Para lograr la concordancia entre los lineamientos para el ordenamiento territorial, aspectos legales, empresas públicas que tengan jurisdicción en arborización y la cultura ciudadana.

- **Espacialización:** Analiza la distribución espacial y las interrelaciones existentes entre la infraestructura, el equipamiento urbano y el medio biofísico, las limitantes, potencialidades y conflictos generados y sus afectación obre la flora urbana.

3.1.2 Conocimiento de la biología y morfología de las especies para su selección

Además de los criterios generales se deben considerar algunos atributos ambientales, funcionales, espaciales o de morfología propios de las especies a ser plantadas para lograr los objetivos de la arborización.

Geografía

Identificar el lugar de origen y rangos altitudinales de crecimiento de la especie son condiciones indispensables para determinar la posibilidad de adaptación al lugar de plantación. No se debe abusar del cambio de los requerimientos ecológicos, a pesar del poder adaptativo de algunas especies.

Para diferenciar los diferentes individuos vegetales dentro de las áreas urbanas se asumirá:

- **Especie nativa:** aquella especie vegetal cuya ubicación actual corresponde con su región geográfica y zona de vida de origen

- **Especie exótica:** es aquella especie vegetal introducida desde otra región geográfica o zona de vida, dentro o fuera del territorio nacional

- **Especie naturalizada:** es aquella especie exótica adaptada a las condiciones de una región geográfica determinada, hasta el punto de reproducirse efectivamente[3].

Se da todavía una controversia entre sí seleccionar especies nativas o exóticas. En la ciudad se ha evidenciado un favorecimiento de las especies exóticas buscando especies de rápido crecimiento y de patrones de floración, que aunque rindieron frutos en cuanto a tiempo de desarrollo, también generaron inconvenientes relacionados con la infraestructura y equipamiento de la ciudad y por los altos costos de su mantenimiento. Algunas especies a pesar de ser exóticas ya han sido asimiladas incluso a nivel nacional como emblemáticas, en el caso de Pereira, los Mangos de la plaza de Bolívar.

Es muy importante que la población arbórea de la ciudad represente una muestra de la vegetación nativa de la región. Esto contribuye a que la vegetación de la ciudad se convierta en una parte importante de su carácter. Inclusive, el olor que identifica a muchas ciudades y regiones tiene que ver con los árboles y las flores que ellos producen. Pero además de estos factores de tipo cultural, existen otras razones de tipo ecológico que hacen que la composición de la población arbórea de una ciudad sea importante.

Cuando la población arbórea de la ciudad represente la de la región que la rodea, es decir, la composición de la vegetación urbana es nativa, estos árboles facilitarán, de alguna manera, la continuidad de los ecosistemas aledaños dentro de la ciudad. En la medida en que esto se logre, se percibirán varios beneficios. Entre ellos se pueden destacar: las especies nativas, que crecen naturalmente en la región, no tienen problemas de adaptación a los suelos de la ciudad o del poblado; hay

[3] Adaptado para el presente documento dado que no existe un concenso unificado en la bibliografía consultada.



una mayor presencia dentro de la ciudad de la avifauna de la región; se cuentan con los enemigos naturales de los insectos y parásitos que las atacan; las especies están perfectamente adaptadas a los ciclos de lluvias de la región; y hay un menor impacto de las ciudades y los poblados sobre el funcionamiento de los ecosistemas que los rodean (Krishnamurthy & Rente 1997).

Agua disponible

Es la variable más importante a tener en cuenta desde el punto de vista de la oferta ambiental para el adecuado desarrollo de las especies de árboles en el medio urbano; por ésta razón dentro de la misma ciudad puede plantearse una zonificación que determine la aptitud de cada especie recomendada a una determinada zona, teniendo en cuenta las precipitaciones, nivel freático y la humedad relativa el aire.

Las condiciones de microclima afectan el desarrollo de las especies en ciudades extensas como Bogotá, Medellín o Cali, incluso los cambios de precipitaciones afectan o limitan el desarrollo de algunas especies. La ciudad de Pereira, no es tan extensa, pero por su topografía y precipitación anual si tiene cambios climáticos en pocos kilómetros de recorrido, tal es el caso del recorrido entre el barrio los Álamos o Kennedy y el barrio Belmonte o la zona del Tigre.

Crecimiento y longevidad

Si se desea que un árbol "muestre figura" rápidamente, se deben escoger especies de rápido desarrollo, las cuales alcanzan su talla definitiva entre los 5 y 15 años, sin embargo, éstas demandan gran cantidad de nutrientes y agua, pudiendo generar alteraciones en torno a los sitios donde han sido plantados.

El crecimiento de los arboles, arbusto y palmas se refiere al aumento de tamaño en función del tiempo que tardan al llegar a su tamaño máximo en estado adulto; lo que resulta definitivo dependiendo del objetivo de la plantación, ya que a su vez un árbol de crecimiento medio puede tardar entre 16 y 25 años en lograr su mayor talla y uno de crecimiento lento más de 25 años.

La longevidad es la esperanza de vida o edad máxima que logra un individuo. Para efectos de evitar un esfuerzo en menores tiempos de reemplazo es mejor en el ámbito urbano plantar, árboles longevos, que por lo regular son los de crecimiento lento. La velocidad de crecimiento es una función inversamente proporcional de la longevidad del individuo, es decir, a mayor longevidad menor velocidad de crecimiento y mayor velocidad a menor longevidad del individuo.

Flores y frutos

Tanto las flores que están asociadas con aromas, colores, combinaciones que embellecen el ambiente urbano y los frutos que atraen la fauna, que tienen gran variedad de tamaños, formas y colores, y brindan inclusive alimento para las personas; son variables con las que se debe tener especial cuidado para la selección y sobretodo ubicación de las especies, debido a que en ocasiones pueden ser perjudiciales ocasionando problemas en zonas vehiculares o infraestructuras de alcantarillado, de igual forma, interferir con el tránsito normal de peatones, o inclusive generar riesgo por sus características, tamaño o peso.

Talla

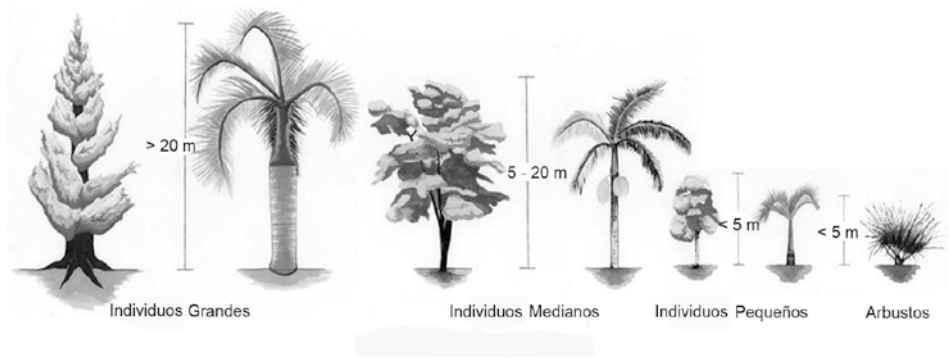
Las plantas se dividen según la cantidad de lignina constitutiva de sus paredes celulares en: herbáceas si contiene poca lignina y sus tejidos son blandos y leñosas si contiene altas concentraciones de lignina y sus tejidos especialmente el tallo son duros; dentro de las leñosas tenemos árboles, arbustos y palmas, que son los principales constituyentes de la flora urbana.

En términos simples la diferenciación entre árbol y arbusto no se basará en la altura, ya que un arbusto grande puede tener el tamaño de un árbol pequeño, la diferencia radica en la ramificación, la cual en el primer caso, aparece desde la base del tallo y en los árboles se forma un tallo bien definido con la ramificación apareciendo en su parte terminal. Para efectos del presente documento y teniendo en cuenta la disparidad en los rangos para la calificación con respecto a la altura de las especies según los distintos autores consultados, se toman los siguientes rangos para las especies tratadas (Haciendo referencia a la altura final del individuo adulto) (Figura 13):

- **Individuo pequeño:** menos de 5 metros,
- **Individuo mediano:** entre 5 y 20 metros,
- **Individuo grande:** más de 20 metros.[4]

[4] Adaptado de www.bio-nica.info/biblioteca/Zamora2001.pdf

Figura 13. Descripción grafica de arboles, palmas y arbusto de acuerdo a la talla



Fuente: Elaboración propia

Algunas deficiencias de nutrientes causan malformaciones en los individuos, que modifican su apariencia, caso particular observado en San Andrés (calle el Malecón) donde hay Tulipán africano (*Spathodea campanulata* Beaw) y difícilmente se reconoce que especie es.

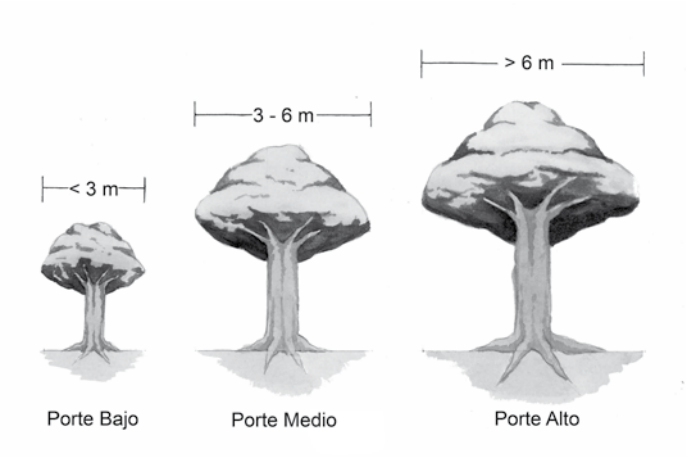
Otro factor que afecta el tamaño final son daños al momento de la siembra en el sistema radicular, lo cual atrofia el desarrollo total del árbol, pocas familias botánicas superan este traumatismo de buena forma. En las palmas este tipo de daño se nota en malformaciones del tallo, y producción de anillos cada vez menores en diámetro y longitud.

Porte

El diámetro de la copa del árbol en su etapa adulta, se divide en:

- **Porte bajo:** entre 0 y 3 m de diámetro
- **Porte medio:** entre 3 y 6 m de ancho
- **Porte alto:** a las copas mayores a 6 m

Figura 14. Descripción gráfica del porte de los árboles



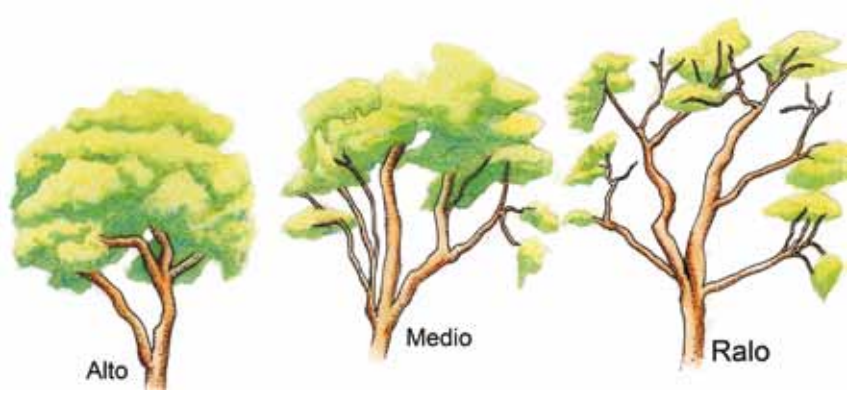
Fuente: Elaboración propia

Follaje

Es el conjunto de hojas y ramas de un individuo vegetal, y tiene tres características básicas que son:

- **Densidad:** es la superficie cubierta por las hojas y ramas del individuo y afectan directamente la visibilidad, circulación de aire, paso de las ondas sonoras y luz solar, dicha densidad se puede tomar como: **Alto** en Oití (*Licania tomentosa*), **Medio** en Acacia amarilla (*Caesalpinia peltophoroides*), **Ralo** en Ébano (*Caesalpinia ebano*).

Figura 15. Descripción gráfica de densidad de follaje



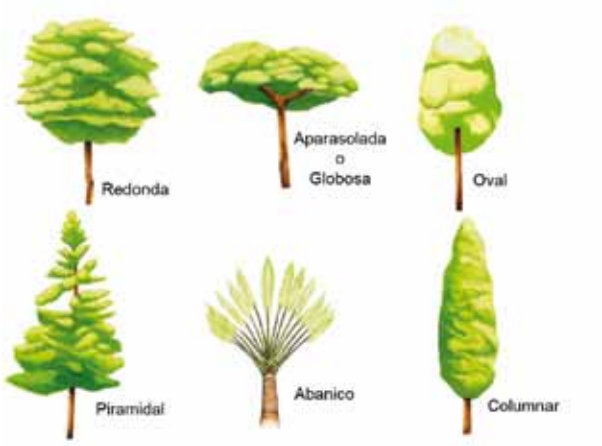
Fuente: Elaboración propia

- **Forma:** Se define como el contorno o silueta general del individuo, lo que condiciona su potencialidad para desempeñar diferentes funciones dentro del paisaje u ornato, dichas formas pueden ser oval, aparasolada, redonda,

piramidal, columnar, oblonga, cilíndrica, abanico, umbeliforme, etc. (Figura 16)

- **Duración:** es el periodo de tiempo que permanece el follaje en el individuo, es decir si existe o no un periodo de tiempo en el cual el árbol pierde total o parcialmente sus hojas, lo que origina las dos divisiones existentes follaje caduco o follaje permanente.

Figura 16. Descripción gráfica de forma de la copa



Fuente: Elaboración propia

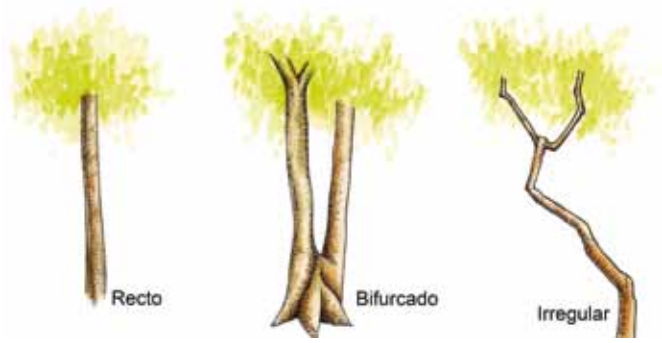
Fuste

Se refiere a la forma del tronco del individuo y puede ser:

Para árboles:

- **Recto:** con pocas curvaturas longitudinales, de sección transversal circular, y puede ser cilíndrico o cónico
- **Bifurcado:** se presenta cuando el tronco se divide en 2 a baja altura
- **Irregular:** son troncos de sección transversal desigual y con múltiples curvaturas longitudinales.

Figura 17. Descripción gráfica del tipo de fuste en arboles

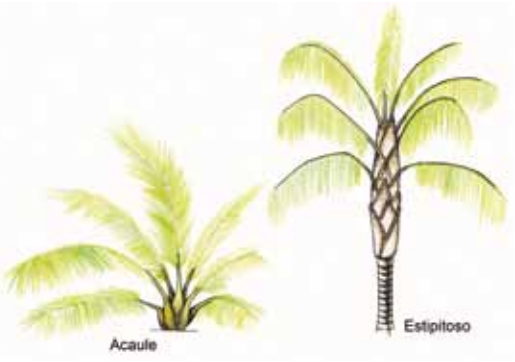


Fuente: Elaboración propia

Para palmas:

- **Acaule:** únicamente aplica para palmas ya desarrolladas, ya que en su mayoría las palmas en sus etapas tempranas de crecimiento tiene ésta condición, y son aquellas que presentan crecimiento secundario o diametral pero no muestran un tallo definido con aumento en altura
- **Estipitoso:** para palmas, son aquellas especies que muestran tallos bien definidos y desarrollados altitudinalmente con cicatrices marcadas en los insertos peciolares.

Figura 18. Descripción gráfica del tipo de fuste en palmas



Fuente: Elaboración propia

Corteza

Es la parte externa de los troncos y se constituye en su mayoría de tejido muerto, y da características adicionales al fuste, sus diferencias son:

- **Espinosa:** son aquellos troncos que presentan cortezas armadas con espinas o aguijones permanentes
- **Lisa o rugosa:** troncos con corteza lisa y suave, con apariencia pareja o con algunas ondulaciones suaves, que no se desprende
- **Fisurada o escamosa:** son aquellos troncos cuya corteza muerta presenta fisuras longitudinales consecuencia del aumento diamétrico, dichas porciones de tejido muerto se pueden desprender o no.

Figura 19. Descripción gráfica del tipo de corteza



Fuente: Elaboración propia

Ramificación

Incluye la forma y distribución de las ramas del individuo a lo largo del fuste por lo cual, determina la forma y geometría del individuo:

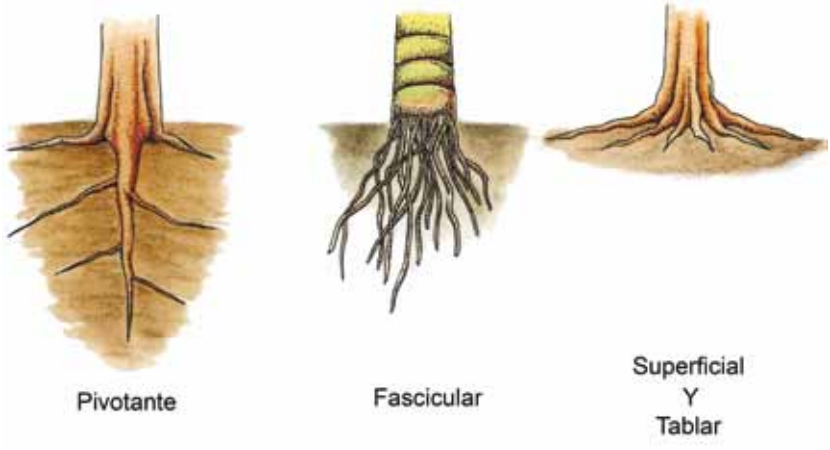
- **Ascendente:** estructura conformada por ángulos agudos con respecto al eje del tronco, lo de que determina una forma fusiforme para el individuo
- **Recogida:** son ramas con leve curvatura en los extremos distales de la ramificación ascendente, generando formas ovoides o redondeadas
- **Escalar:** son ramas casi perpendiculares al eje del fuste a veces en verticilos y las superiores son de menor longitud que las basales, por lo que se genera una conformación piramidal
- **Expandida:** son ramas que se extienden mucho horizontalmente genera formas elípticas o aparasoladas
- **Colgante:** conformada por ramas flexibles que después de alcanzar una cierta longitud, se curvan levemente hacia abajo
- **Caída:** las ramas presentan una curvatura bastante pronunciada hacia el suelo.

Sistema radicular

Se considera con una amplitud equivalente al porte del individuo y se divide según su estructura en:

- **Pivotante o axonomorfas:** son aquellas raíces que desarrollan un eje principal largo y bien definido, del cual se generan las raíces secundarias o laterales
- **Fasciculares:** son aquellas raíces cilíndricas, filiformes que crecen agrupadas, típicas de las palmas
- **Superficiales:** son sistemas radiculares que se extienden en mayor proporción horizontalmente que en profundidad, para dar mejor apoyo al individuo, especialmente en los individuos de copa expandida
- **Tablares:** son raíces modificadas en forma de tablones que sobresalen del tronco en forma lateral para dar mayor soporte al tronco del árbol

Figura 20. Descripción gráfica sistema radicular



Fuente: Elaboración propia



Según Hoyuela 2010, en la medida en la que el sistema radicular pueda alcanzar mejor desarrollo, el individuo vegetal, ya sea hierba, arbusto o árbol, será armónico y equilibrado. Este sistema es uno de los que dentro del arbolado urbano se ve más afectado, ya que por lo general muchos de los individuos vegetales han sido plantados sin mayor planeación y sin tener en cuenta el tamaño que alcanzarían cuando adultos, es por esta razón que es muy común encontrar árboles grandes en separadores de avenidas muy reducidos, en aceras pequeñas, cerca a infraestructuras, o en alcorques o materas cuyo tamaño no es el adecuado, lo cual genera ruptura de pavimentos, de andenes, levantamiento de pisos, hendiduras en las vías, entre otros.

Un árbol, en su medio natural y de acuerdo a la especie, desarrolla sus raíces por más allá de la línea de goteo o de máxima proyección de la copa, adicionalmente, más del 80% de su sistema radicular activo lo establece entre los primeros 10 a 80 cm de profundidad, por lo que son estos dos factores importantes a la hora de tener que seleccionar un individuo vegetal para incorporarlo en la ciudad.

Desarrollo de los individuos

El fenómeno natural de competencia de los individuos en el medio natural no cambia al estar inmersos en el medio urbano, por lo que las especies de gran porte al crecer con competencia o en grupos, formarán troncos rectos y copas aparasoladas o globosas con las ramas definitivas; pero si se encuentran solos, la ramificación empieza a menor altura, se puede presentar un tronco bifurcado y la copa se tornara ovoide para captar mejor la radiación solar.

Identidad

Todo individuo (especie) que conforme o se desee ingresar a la flora urbana de la ciudad debe tener una ficha técnica que permita evaluar su biología propia. Una vez dentro del Sistema de Información Geográfico - SIG, se le debe asignar un referente de numeración a cada individuo presente en el área, la cual contendrá una conexión con la información básica de cada individuo:

- **Taxonomía:** Sistema de clasificación empleado, familia, genero y especie (y de existir cultivariedad o infraespecíficos)
- **Fotografía:** Imágenes del individuo completo, y detalles de cada una de sus partes
- **Descripción:** Descripción escrita del individuo
- **Datos de fenología:** relacionando tiempos y periodos de floración, fructificación y de presentarse, periodos de defoliación
- **Zona de vida:** se debe mencionar el sistema de clasificación de los ecosistemas y el nivel de evaluación de las características de la zona de la cual es originaria la especie
- **Plagas:** Definición de las principales plagas que afectan a la especie y de ser posible los sistemas empleados para combatirlas
- **Antecedentes:** del empleo de la especie en otras áreas urbanas
- **Función:** cuál es la función propuesta para la especie dentro del medio urbano
- **Edafología:** descripción de las condiciones de suelo necesarias para el buen desarrollo de la especie
- **Climatología:** cuales son los condicionantes climáticos para el desarrollo de la especie. Bajo el Nombre de clima se agrupan un conjunto de factores que ejercen una influencia determinante para el buen desarrollo de las diferentes especies vegetales, se evalúan principalmente temperatura y pluviosidad, dado que datos como

las horas de insolación y circulación de vientos son más difíciles de calcular y de hacer seguimiento

- **El rango altitudinal:** la altitud es otro de los factores preponderantes en la selección de especies dado que existe una relación medianamente confiable entre la altitud y la temperatura atmosférica
- **Restricciones:** algunas especies generan espinas, frutos o exudados tóxicos, o frutos de gran tamaño que generarían riesgos potenciales a la comunidad circundante, motivo por el cual deben ser restringidas o manejadas con mucho cuidado en zonas alejadas.

3.1.3 La arquitectura del paisaje

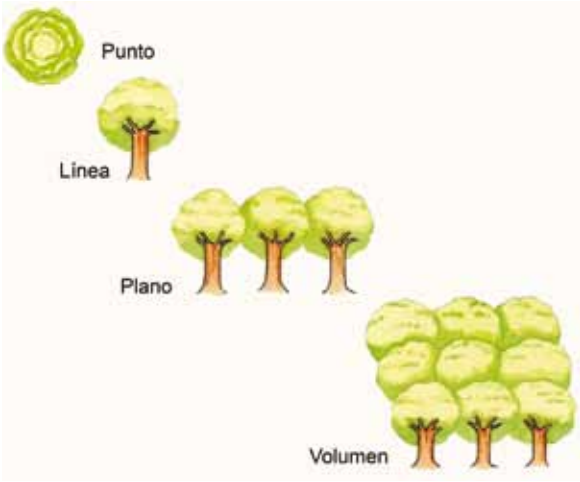
Dentro del medio ambiente urbano los individuos vegetales se ubican con fines deseados empleando los principios básicos de la arquitectura, y como elemento constitutivo del paisaje, según Ching, se puede establecer de acuerdo a los conceptos básicos de la arquitectura como son la forma, el espacio y el orden.

Principios básicos de arquitectura

Forma: Se define la forma como la figura exterior de la materia, la cual está delimitada por las líneas de su contorno. Como generador principal de la forma se tiene (Figura 21):

- **El punto:** el cual indica una posición en el espacio, ej. Un árbol pequeño o un arbusto
- **La línea:** es la prolongación de un punto, la cual tiene las siguientes propiedades: longitud, dirección y posición, ej. Un árbol de fuste largo o una palmera
- **El plano:** es la extensión de una línea, cuyas propiedades son longitud y anchura, forma, superficie, orientación y posición. ej. Un seto formado por una línea de palmas o árboles
- **El volumen:** es la extensión de un plano cuyas características son longitud, anchura y profundidad; forma y espacio; superficie; orientación y posición, ej. varios árboles cuya frondas se entrecruzan

Figura 21. Generadores de la forma en el paisaje



Fuente: Elaboración propia



Espacio: es el volumen delimitado por un conjunto de planos, y puede ser contenido o continente de otro espacio.

Orden: es la manera en que están distribuidos y/o interrelacionados los espacios.

Funciones del componente arbóreo urbano

Los individuos vegetales sembrados dentro de la ciudad, deben cumplir alguna función planificada:

- **Ornato:** dar contraste del medio agregando colores y texturas como son los follajes, flores y frutos de los individuos vegetales
- **Oxigenación:** servir para mejorar la calidad del aire, ya sea atrapando material particulado, agregar aromas al aire
- **Creación de espacios:** es un conjunto de individuos de una o varias especies que conforman un volumen tridimensional y un espacio bajo sus copas
- **Iconificación:** es un individuo aislado o solitario que sirve como punto de referencia
- **Elemento lineal:** individuos solos que con su silueta generan la imagen de una línea, y que en conjunto conformar un plano visual
- **Cortinas rompevientos:** son planos visuales cuya fronda cumple la función de amortiguar el impacto de las corrientes de aire circundantes, o generadas por el tráfico vehicular, que afecte la infraestructura y equipamiento urbano
- **Delimitación con planos:** son planos visuales creados con individuos vegetales, que demarcan vías, el límite de un parque o cualquier área que se quiera delimitar
- **Setos**: son planos visuales creados con arbustos o árboles de bajo porte bajo podas de conformación planas o redondas
- **Control de erosión:** son árboles o arbustos con sistemas radiculares capaces de retener o contener el suelo del terreno o área en el que se plantan
- **Aislamiento:** se emplean los individuos vegetales, normalmente de densidad alta de follaje, para amortiguar la radiación solar directa o del ruido circundante que afecte las infraestructuras o conjuntos residenciales
- **Sombrío:** son individuos normalmente de gran porte y densidad alta de follaje, en áreas abiertas cuya finalidad es bloquear o disminuir el impacto directo de la luz solar sobre el terreno.

3.2 ESPACIOS SUSCEPTIBLES A LA ARBORIZACIÓN URBANA EN PEREIRA SEGÚN SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO

A continuación se describe los espacios públicos de la ciudad definidos en el Acuerdo 078 de 2008, la forma como se agruparon y los espacios seleccionados para un mejor entendimiento de las tablas de selección de acuerdo al espacio público urbano descritas en el capítulo 7 de este manual, reconociendo la importancia de que los sitios de plantación del arbolado urbano deben ser identificados y evaluados antes de elegir la especie a sembrar.

Tabla 3. Elementos constitutivos de espacio público en Pereira susceptibles a arborización

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS ESPECÍFICOS	DESCRIPCION	AGRUPACION DE ELEMENTOS	ESPACIOS PUBLICOS ARBORIZABLES
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS NATURALES	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL SISTEMA OROGRÁFICO O DE MONTAÑAS	Suelos para la protección del paisaje y pertenecen a la categoría de áreas de especial importancia ecosistémica: cerros, montañas, colinas, volcanes y nevados	AREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	Cerros
	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO	Áreas de retiro de cauces permanentes naturales y áreas para garantizar la calidad y cantidad del recurso hídrico con fines de aprovechamiento. Se clasifican en áreas forestales protectoras y suelos para la protección del recurso hídrico		áreas forestales protectoras de corrientes hídricas
				suelos para protección del recurso hídrico
	ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL, CIENTÍFICO Y PAISAJÍSTICO	Áreas Protegidas (parques naturales), Suelos para la Protección de la Biodiversidad (santuarios de flora y fauna)		áreas protegidas
				suelos para protección de biodiversidad
	ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA URBANA	son franjas a lo largo de los tramos urbanos de los ríos Otún y Consota donde confluyen áreas forestales protectoras de corrientes hídricas, suelos para la protección del paisaje y áreas expuestas a amenazas altas y riesgos no mitigables		Suelos para protección de paisaje
				áreas expuestas a amenazas altas y riesgos no mitigables
	PARQUES CORREDORES AMBIENTALES	son franjas de terreno localizadas a lo largo de ríos y quebradas urbanas que históricamente han sido intervenidas por procesos antrópicos		Corredores ambientales
	CORREDORES AMBIENTALES	están constituidos por zonas de protección de ríos y quebradas y están conformados por grandes extensiones de bosques de galería y de guadua		
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS ARTIFICIALES	PARQUES MEROPOLITANOS	espacios que permiten la práctica de múltiples actividades de esparcimiento y recreación	ÁREAS DE USO MASIVO ABIERTAS	Parques
	PARQUES Y PLAZAS MUNICIPALES	son espacios libres situados al interior de la ciudad, destinado a la recreación al aire libre y al contacto con la naturaleza		
	PARQUES COMUNALES O ZONALES	son áreas libres de uso público destinadas a la satisfacción de recreación activa y/o pasiva de un grupo de barrios		
	PARQUES LOCALES O BARRIALES	son áreas destinadas a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad, que cubre las necesidades de los barrios		
	PLAZAS Y PLAZOLETAS	espacio abierto tratado como zona dura, destinado al ejercicio de actividades de convivencia ciudadana		Plazas y plazoletas
	ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS	lugar donde se realizan actividades deportivas y recreativas orientadas al desarrollo físico, el esparcimiento y la recreación de las personas		
	ESCENARIOS CULTURALES	lugar donde se desarrollan actividades que contemplan el conjunto de todas las formas y expresiones de la sociedad		
	ANDENES	superficie lateral de una vía pública, destinada a la permanencia ytránsito exclusivo de peatones	SISTEMA VIAL	Andenes
	ANTEJARDINES	Área libre de propiedad privada e interés público, localizada entre la línea de demarcación del predio y el paramento de la construcción, con frente sobre la vía		Antejardines
	VÍAS PEATONALES	área destinada al desplazamiento exclusivo de los peatones		Vías peatonales
	PASEOS Y ALAMEDAS	zonas de reserva vial específicamente definidas para la implantación de sistemas peatonales a través de corredores verdes, dotados de arborización y del respectivo mobiliario urbano		Paseos y alamedas
	SEPARADORES	Franja de una vía, dispuesta en forma longitudinal y paralela al eje de la misma, que separa y canaliza los flujos de circulación. Pueden ser centrales, laterales o intermedios		Separadores
	ZONAS BAJAS DE LOS PUENTES VEHICULARES	son áreas útiles localizadas debajo de los puentes vehiculares y que no hacen parte de las zonas para circulación del tránsito vehicular ni peatonal		Zonas bajas de los puentes vehiculares
	VÍAS VEHICULARES MUNICIPALES	conjunto formado por los carriles por los que transitan vehículos automotores		Vías vehiculares municipales
	ÁREAS DE CESIÓN PARA ESPACIO PÚBLICO	zonas destinadas para vías, equipamientos colectivos, zonas verdes, servicios comunales y Espacio Público en general, resultantes de la cesión obligatoria y gratuita de inmuebles en favor del Municipio de Pereira, que se da en contraprestación a la autorización para el desarrollo de cualquier actuación urbanística	OTROS	Áreas de cesión para espacio público
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE IMPORTANCIA NO MENSIONADOS EN EL ACUERDO 078 DE 2008			OTROS	Parqueaderos
				Corredores de líneas de conducción de energía alto voltaje
				Corredores de redes matrices de servicios públicos aéreas
				Corredores de redes matrices de servicios públicos subterráneos

Fuente: Elaboración propia



Guayacán rosado
Tabebuia rosea

4. PRINCIPIOS DE MANEJO SILVICULTURAL[5]

Los individuos vegetales como seres vivos, requieren de cuidados básicos, para asegurar su sobrevivencia y buena condición de vida, y dentro del medio urbano se deben reforzar los cuidados dado que los individuos están expuestos a mayor estrés que en condiciones silvestres. Teniendo en cuenta la importancia de este capítulo, se tuvo como base para el compendio conceptual del mismo, los manuales de silvicultura urbana de las ciudades con mayor recorrido en el tema en Colombia: Bogotá y Medellín; con el fin de recomendar para la ciudad de Pereira experiencias validadas y exitosas y dejar un mínimo de incertidumbre en las prácticas propuestas.

4.1 PLANTACIÓN

Consiste en la ejecución de las obras correspondientes a la espacialización del diseño paisajístico, es decir, al establecimiento en campo del material vegetal.

Al momento de realizar la siembra de un individuo dentro del medio urbano se debe tener en cuenta que no solo el árbol afecta el medio sino que el medio afecta al árbol, y sobre todo en su talla adulta ya que un árbol no se quedará del tamaño que tenga en el momento de la compra o de la siembra, caso muy común en el área de estudio: los Benjamines (*Ficus benjamina)* y las Araucarias (*Araucaria heterophylla)* que son compradas como plantas para matera y con el paso del tiempo son trasladadas a los antejardines o andenes generando conflictos.

Los sistemas más comúnmente empleados para esta labor son:

- **Materos:** son recipientes de diferentes materiales como concreto, arcilla o plástico; son móviles, y confinan las raíces a un espacio predeterminado y a una cantidad de substrato, se recomienda para arbustos, palmas o árboles pequeños

- **Espacios confinados:** son una modificación de los materos, ya que son cilindros o cubos de concreto de 1.20 a 1.50 m de lado o arista, que se incrustan en el suelo, en cuyo fondo se deja una capa de cascajo o piedra picada, se llena con una cantidad y calidad de substrato determinado; con el fin de prevenir el crecimiento desmesurado de la raíz

- **Siembra libre:** Es cuando no se tiene ningún obstáculo entre el tamaño definitivo del individuo y las estructuras aledañas, por lo que se siembra sin restricciones para el desarrollo radicular

4.1.1 Momento de plantar

En la ciudad de Pereira el clima se presta para plantar todo el año, sin embargo se recomienda que esta actividad se realice al inicio de las temporadas de lluvias, porque la humedad relativa es mayor y la nubosidad evita la deshidratación de las platas durante el proceso. De cualquier forma, deberán tomarse precauciones adicionales para disminuir el impacto del trasplante, como por ejemplo plantar de noche; en la mañana antes de las 10:00 am o por la tarde después de las 4:00 pm, con el fin de evitar los periodos más calientes del día.

[5] Este capítulo es adaptado de los manuales de silvicultura urbana para Medellín y Bogotá: Hoyos, *et al.* 2007 y JBBJCM 2008. Complementado con la experiencia y documentos técnicos de los funcionarios del Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.

4.1.2 Materiales

Material Vegetal

Las plantas por utilizar deben encontrarse en perfecto estado fitosanitario y fisiológico, representado en una buena conformación morfológica con respecto a copa, árboles con un fuste único y dominante si la especie presenta de manera natural esta condición estructural; así mismo, la raíz debe presentar una buena conformación y desarrollo.

La altura del material vegetal es variable y depende fundamentalmente de las características de la especie, entre 0,8 y 1,5 m o más, contados desde la base del tronco hasta la sección apical de la planta. Esta altura debe estar acorde con el tamaño de la bolsa de almacigo o recipiente temporal, la cual debe guardar una relación proporcional entre la parte aérea y la parte radicular (la altura no debe superar 3 veces la profundidad del recipiente). Esta consideración es de obligatorio cumplimiento para el material vegetal propagado a través de semilla y que presente un tipo de raíz pivotante. El material vegetal debe tener un espacio que permita el crecimiento de la raíz sin ningún tipo de malformación (desgarramiento, afectaciones fitosanitarias, etc.). Estas características presentan gran variación de acuerdo con la especie que se defina en los proyectos de silvicultura y paisajismo, por lo tanto cada uno de los criterios debe estar valorado por técnicos idóneos.

- Selección de material vegetal: Para seleccionar el material a plantar dentro de la ciudad se debe tener en cuenta:

  - **Taxón:** la identidad clara de la especie es definitiva para el logro de los objetivos de la plantación
  - **Origen de las plantas:** se debe conocer el origen de las semillas o esquejes, que sean provistos por una empresa reconocida o provengan de un árbol en cultivo de buen fenotipo, de manera que éste sea replicado por su descendencia
  - **Documentación del vivero:** el vivero debe garantizar la calidad del material vegeta, por tal razón debe tener la documentación de legalización y de registro como productor de rigor expedida por el ICA
  - **Apariencia:** a simple vista el individuo debe ser: saludable, vigoroso, con buena forma, color de hojas y copa bien formada acorde a la especie
  - **Sanidad:** bajo ninguna circunstancia se deben recibir individuos con presencia, o daño causados por agentes patógenos (insectos, ácaros, hongos)
  - **Talla:** el individuo debe tener el tamaño adecuado a la edad que indique el vendedor
  - **El tallo:** único, recto, no debe presentar heridas ni cizalladuras
  - **Sistema radicular:** en un contenedor adecuado al tamaño de la parte aérea, el color de las raíces debe ser parejo y de apariencia saludable, sin engrosamientos, necrosis o sectores secos, presencia o daño por patógenos
  - **Cespedón:** húmedo, firme y bien formado, cuyo nivel debe ser el del cuello del árbol, sin raíces expuestas y/o demasiado enterradas.
  - **Ramas:** con diámetro inferior a los 2/3 del diámetro del fuste

Substrato

Es la mezcla a utilizar para rellenar los espacios entre el cespedón y el espacio de plantación (hoyo); debe estar compuesto por tierra fértil, tamizada, enriquecida con abono orgánico en proporción de una parte de abono por 3 de tierra y adicionalmente material tipo cascarilla de arroz en proporción 8:1, es decir,

8 partes de tierra abonada negra por 1 parte de cascarilla, que brinde una característica ideal de aireación al sistema radicular de los individuos por plantar. En lo posible se debe desinfectar antes de su uso, empleando productos químicos, o solarización para evitar contaminaciones del material vegetal.

4.1.3 Actividades preliminares a la plantación

Preparación

La preparación del terreno comprende la adecuación y la limpieza de este, lo cual consiste en la nivelación, retiro de malezas, residuos o escombros y demás elementos obstructivos del área donde se realizará la plantación de los individuos.

Transporte

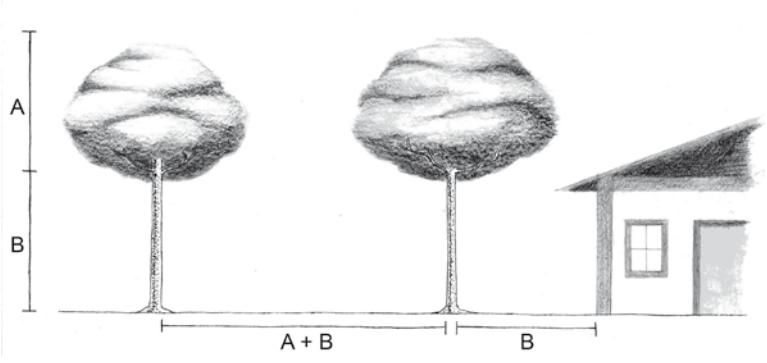
Para el transporte del material vegetal se debe tener en cuenta desde el inicio el tamaño y cantidad de los individuos a movilizar ya que ello determina el tipo y tamaño de vehículo y si se requiere o no maquinaria pesada para tal labor, como es el caso de camabajas, retroexcavadoras o grúas. El transporte del material vegetal desde el lugar de acopio hasta el área de plantación, debe hacerse técnicamente de tal forma que los árboles no sufran ningún daño por viento, deshidratación o maltrato. Durante este, no se permite el remonte del material vegetal. Así mismo el micro-transporte de las plantas ya en la obra debe hacerse con sumo cuidado, sin levantar la planta de la base del tronco, sino tomándola desde el cespedón.

Distancia de siembra

La distancia ideal entre los árboles urbanos es relativa a su tamaño y forma definitiva, para definirla se debe considerar el desarrollo que alcanzará el ejemplar cuando sea adulto, razón por la cual no existe una recomendación única. Como referencia inicial, se tiene que la distancia entre árboles grandes debe ser no menor que la altura máxima esperada, mientras la distancia del árbol a una residencia debe ser al menos de la mitad de su altura máxima esperada. Los árboles de sombra no deben plantarse a menos de 10 m entre ellos, mientras en los arbustos debe existir una separación de 5 metros.

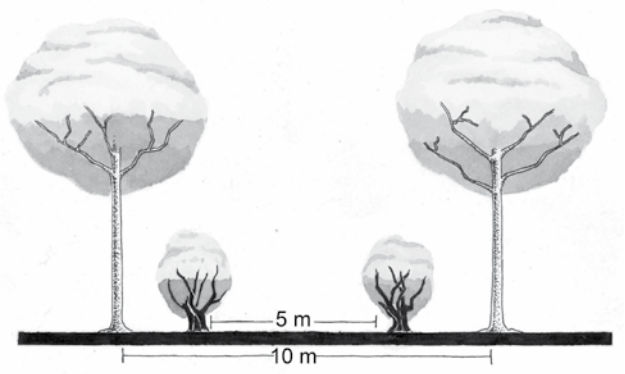
Otra distancia que se debe contemplar es a las líneas y postes de las redes de servicios públicos, ya que en la ciudad son aun abundantes y crean la mayoría de conflictos actuales, generando altos costos en podas de control de crecimiento y desarrollo.

Figura 22. Distancia apropiada para la siembra del árbol urbano



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Ejemplo de una pésima distancia y espacio de siembra



Fuente: Elaboración propia

Ahoyado

Es la realización de las perforaciones para el emplazamiento de los individuos vegetales en el sitio destinado para tal fin, el tamaño del hoyo debe ser mayor que el tamaño del cespedón, al menos el doble del diámetro y un 50% más de profundidad. De esta manera se cumplirá con la necesidad de remoción del suelo y mejoramiento de su estructura, al tiempo que se dispone de un área suficiente para permitir el desarrollo del sistema de raíces, que en el 80% de los casos son horizontales, casi superficiales. Esto permite que se calcule también el volumen de substrato que será necesario para el momento de la siembra y cuál será el vehículo y herramientas necesarias.

4.1.4 Siembra

Un factor determinante para éste proceso es el tamaño del individuo ya que la manipulación de individuos que se puede manejar manualmente (menos de 2 metros), es diferente al manejo de individuos grandes que requieran retroexcavadoras o grúas para su traslado, en este caso el área de labores debe ser perimetrada y asegurada, y de igual manera se aumenta la cantidad de personal y el volumen de substrato requeridos.

Al momento de sembrar, se debe disponer parte del substrato dentro del hoyo hasta asegurarse de que el cespedón permite que el cuello del ejemplar esté unos dos centímetros por encima del nivel del piso, ya que al ser substrato cernido éste se compactará un poco con el peso del ejemplar y aun más con el remojo que se hace inmediatamente después de terminar el proceso de siembra. Es indispensable calcular bien, pues si el individuo queda muy abajo pueden sofocarse las raíces, pero si queda muy arriba, las raíces pueden morir o deshidratarse, sometiéndolo a estrés permanente y posiblemente su muerte. Una vez puesto el cespedón y nivelado verticalmente el tallo, se dispone tierra suelta alrededor, pisándola regularmente y regando luego para que no queden bolsas de aire.

Figura 24. Colocación del individuo en el sitio de siembra

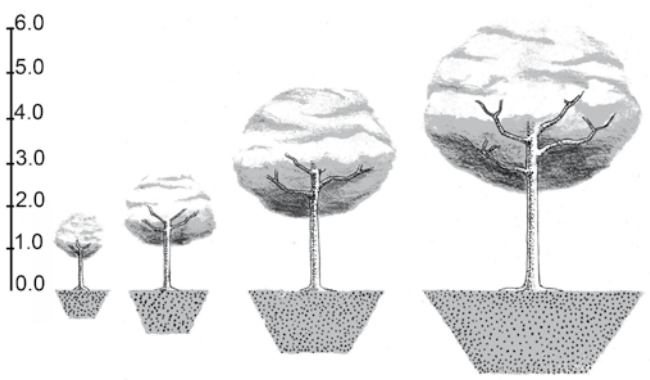


Fuente: Elaboración propia

Cespedón

Es la masa de tierra que envuelve las raíces y con la cual el árbol es transportado de un sitio a otro. Los viveristas producen los árboles en envases de diferentes tipos, los cuales van cambiando a medida que el arbolito crece hasta salir al mercado; éste sistema de reempaque es recomendable para árboles menores de 3 m. Para árboles mayores de 3 m se combina la producción en envase y se planta en piso el árbol para que desarrolle la talla deseada; cuando el árbol alcanza la altura, diámetro y calidad deseada se banquea y el cespedón se envuelve con un fique (costal, arpillado) con firmeza, para que no se rompan las raíces. En cualquier caso, se debe revisar el cespedón del árbol para cerciorarse de que tiene buen sistema radicular, que el substrato esté compacto y que las raíces no estén enrolladas alrededor de este o que no tengan poda excesiva de raíces gruesas recientemente, ni raíces secundarias carentes de pelos radiculares. Además que dentro del substrato no se encuentren evidencias o presencia de organismos patógenos.

Figura 25. Proporción aproximada que debe tener el cespedón con respecto a la fronda y altura del árbol



Fuente: Elaboración propia

Riego inicial

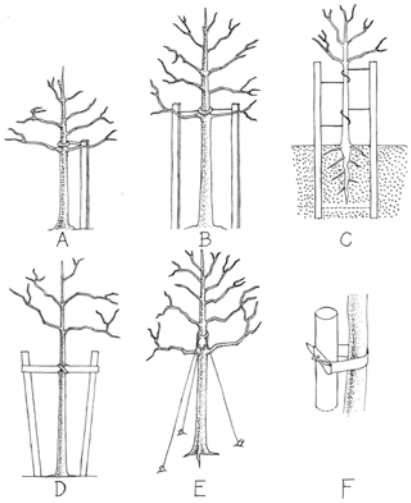
El riego es indispensable durante y después de la plantación debido a que el individuo tiene su sistema radicular podado o reducido y, por ende, descompensado con respecto al tamaño de su copa. Debido al poco volumen de raíces absorbentes, el riego continuo ayuda a la hidratación durante los primeros meses de plantado el árbol, mientras se fortalece nuevamente. Los riegos deben ser lentos, al caer la tarde o en la noche, para evitar en lo posible la evapotranspiración y asegurar que el agua penetre al menos 30 cm de profundidad, de lo contrario, las raíces buscarán la humedad y se volverán superficiales, perjudicando el desarrollo del árbol. Es aconsejable agregar nutrientes al riego para mejorar las condiciones fitosanitarias del individuo.

Tutores

Aunque el tutoreo o entutorado, no es recomendable para los árboles pequeños porque dañan el tronco, se puede colocar un tutor grueso o dos fuera del cespedón, anclados con firmeza para que no se inclinen, atando el árbol con cinta, no alambre o hilo delgado, durante los primeros seis meses (Figura 26); los tutores deben quitarse antes de llegar al

año. En árboles grandes se usan uno, dos o tres tirantes repartidos para sujetar el árbol al piso hasta que se afiance al suelo; se debe asegurar que los tirantes no pelen la corteza del árbol y siempre estén bien tensados, pero no requintados.

Figura 26. Tipos de tutores: (a) Tutor único para árbol pequeño, (b) Tutor doble para árbol mediano, (c) Tutor doble librando raíces, (d) Tutor doble fijo, (e) Tensores para árboles grandes y (f) Tutor único con cinturón



Fuente: Elaboración propia

4.2 MANTENIMIENTO

Una vez plantado el árbol, se inicia el proceso de cultivo. Si su mantenimiento no es adecuado, es muy posible que el árbol no llegue a convertirse en adulto, y es preferible tener un número reducido de árboles grandes y vigorosos, que miles de ejemplares pequeños, estresados y moribundos. En el medio urbano cada árbol requiere el desarrollo de labores silviculturales como: podas, riego, fertilización, deshierbes, fumigación, protección contra el vandalismo, entre otra. Dado que no nacen solos, el cuidado de los árboles en las ciudades es exigente porque son seres domesticados, es decir, que están condicionados debido a que fueron sustraídos de su ambiente natural. En esos cuidados, hay que tener presentes estas recomendaciones:

4.2.1 Riego

El riego consiste en agregar el agua necesaria para que una planta o árbol cumpla con sus funciones metabólicas, permitiendo de esta manera un desarrollo y un mantenimiento adecuado del individuo vegetal. El buen desarrollo de un árbol depende de las condiciones físicas que se le brinden. Cada especie necesita un riego específico. De hecho, tan importante es la cantidad de agua que se le debe agregar, la frecuencia con que se riega y la hora como la forma específica de hacerlo.

El riego se puede realizar de dos formas: foliar o en el suelo, y se emplean dispositivos de aspersión portátiles con capacidades diferentes o migueras con dispositivo de aspersión para

el uso de tanques o directamente del sistema de abastecimiento de agua disponible; es importante el uso de estos dispositivos ya que aplican una buena cantidad de agua sin compactar el substrato por golpeteo, además se puede aplicar en el follaje sin que lo lastime ni doblegue el tallo y ramas nuevas por presión.

Cuando las plantas tienen deficiencia de agua pueden presentar diferentes síntomas tales como: tallos delgados y débiles, hojas color café y con una apariencia de decaimiento, insuficiente crecimiento promedio de la planta y, la más importante en el entorno urbano, raíces ampliamente prolongadas debido a que se ven obligadas a buscar agua. Este tipo de problemas pueden hacer que la planta sea menos resistente tanto a las adversidades del clima como al ataque de plagas y enfermedades; de ahí la importancia de brindarles la humedad adecuada.

La cantidad y la frecuencia de riego dependen de muchas variables, y las más importantes son: zona húmeda dentro de la ciudad, especie plantada, tamaño del individuo, espacio arborizable, época del año y asociación con otras especies; sin embargo, en general se puede decir que es importante suministrar el riego suficiente al material vegetal una vez por semana o más.

4.2.2 Fertilización

La fertilización es una actividad mediante la cual se aportan los nutrientes que los árboles requieren para su crecimiento normal. El buen desarrollo de un árbol depende en gran parte de la disponibilidad de nutrientes existentes en el suelo. Dependiendo de la especie vegetal, su estado de desarrollo y las condiciones del medio (propiedades del suelo) se determina la cantidad de nutrientes necesarios.

Los nutrientes requeridos por las plantas pueden ser aportados a partir de fuentes orgánicas o inorgánicas conocidas como fertilizantes. Estos pueden ser simples o compuestos, dependiendo de la cantidad de elementos nutritivos que aporten.

En el grupo de los macronutrientes se encuentran los elementos que son utilizados por las plantas en mayor cantidad, lo que les permite un adelanto completo de las actividades metabólicas que se deben efectuar para su adecuado desarrollo. En este grupo se encuentran el Nitrógeno, el Fósforo, el Potasio, el Calcio, el Magnesio y el Azufre.

Los micronutrientes, igualmente importantes, son aquellos necesarios en pequeñas cantidades para el desarrollo normal de las plantas. En este grupo se encuentran el Boro, el Cobre, el Hierro, el Manganeso, el Molibdeno y el Zinc.

La deficiencia de los principales nutriente se puede identificar visualmente así:

- **Nitrógeno:** su deficiencia se nota en las hojas de la base de la rama con un color verde claro o amarillento en toda la hoja o incluso necrosis de los ápices de las hojas más viejas. El exceso hace que la punta de las acículas de las confieras se tornen amarillas luego manifiesta una clorosis de esta región y luego la necrosis
- **Fósforo:** su deficiencia genera poco cambio de color o un azulamiento general, se pueden presentar manchas rojas, principalmente en los bordes de las hojas inferiores cuando la deficiencia es muy severa, luego se presenta necrosis en la punta de las hojas su exceso afecta principalmente las panaceas tornando las acículas cercanas al ápice de color verde claro
- **Potasio:** los síntomas de deficiencia empiezan en las hojas inferiores, o sea las de más edad, el borde y las puntas

de las hojas se tornan amarillos, y el color se va expandiendo hacia la nervadura central, cuando la deficiencia es severa las hojas toman un color rojizo en los bordes, y se secan por parches. Los síntomas del exceso aparecen primero en las hojas viejas que muestran un color verde más intenso y una forma irregular

- **Magnesio:** su deficiencia aparecen en las hojas más viejas, las hojas se tornan amarillas alrededor de las nervaduras pero estas conservan su color progresivamente la clorosis avanza hacia los bordes de la hoja
- **Molibdeno:** los síntomas de deficiencia comienzan en las hojas más viejas con un color amarillento en las nervaduras, a veces las hojas se ahuecan o entorchan y aparecen quemaduras en los bordes
- **Zinc:** Los síntomas principales de déficit se manifiestan en las hojas jóvenes por ser de más pequeñas de color verde amarillento o casi blanco, de borde deformado y a veces con nervaduras oscuras
- **Cobre:** la deficiencia se nota en primer lugar en las hojas jóvenes que son pequeñas, de forma irregular, de color verde oscuro y se enrollan, se notan manchas de color café o amarillas en las hojas, las yemas terminales se mueren, la formación de numerosos meristemos no viables
- **Hierro:** se manifiesta el déficit, primero, siempre en las hojas jóvenes, las nervaduras conservan el color verde y las hojas se vuelven amarillas en los espacios internervales.
- **Boro:** La deficiencia causa la muerte de las partes nuevas de las ramas, y aparecen brotes arrosetados, las hojas se tuercen, arrugan y rizan, generalmente no se notan cambios de color en el follaje, pero ocasionalmente se vuelven moteadas y cloróticas entre las nervaduras
- **Azufre:** esta es deficiencia es muy poco común especialmente en la zona andina por los depósitos piroclásticos, que se manifiesta con una clorosis uniforme de toda la hoja, las nervaduras son aun más claras, los síntomas aparecen en las hojas más jóvenes, estando las hojas inferiores aun en buenas condiciones, se presenta una coloración amarillenta y se presenta una necrosis del borde hacia el centro de la lámina foliar
- **Manganeso:** Deficiencia: color amarillento total en las hojas situadas en la punta de las ramas, las nervaduras presentan su color casi natural
- **Calcio:** la deficiencia se presenta primero en las hojas jóvenes, presentan deformaciones y con zonas muertas a lo largo de los bordes, las hojas se desecan y colapsa el sistema radicular
- **Aluminio:** los síntomas de su deficiencia son fáciles de confundir con las deficiencias de Fósforo y calcio pero las raíces cambian, se tornan gruesas y oscuras en las puntas.

4.2.3 Replante

En el evento que exista mortalidad del material plantado se deben reponer los árboles con otros que tengan las mismas cualidades del material elegido inicialmente. Las especificaciones de siembra serán idénticas a las que fueron tenidas en cuenta la primera vez.

Esta labor se realiza durante todo el período de mantenimiento. En lo posible es necesario establecer las causas de la muerte del individuo inicial, la cual debe documentarse de manera que permita orientar acertadamente el manejo de la especie y de esta forma evaluar la pertinencia del cambio de especie. En

los casos en que la muerte se debe a factor externos al individuo y que requieren manejo separado como la aparición de enfermedades y plagas, aplicación de productos químicos, etc., se deberá realizar la corrección del elemento afectante, y realizar una nueva inspección una semana después de la aplicación del correctivo para rectificar su eficacia antes de realizar el replanteo. Siempre que se realice el replante el número total de individuos no debe superar el 10 % del total sembrado inicialmente.

4.2.4 Desyerbe

Consiste en la eliminación de plantas herbáceas que compiten con el árbol por los nutrientes disponibles, en un diámetro de 1 m alrededor del tronco del árbol, actividad conocida como plateo para mejorar las condiciones de absorción de agua y nutrientes.

El desyerbe de la maleza y la remoción de materiales extraños se hará de forma manual, y la remoción de la tierra se hará en forma superficial, sin ocasionar daños al sistema radicular del individuo. Esta actividad es muy importante en las primeras etapas de desarrollo, unos 6 meses después de la siembra esta actividad no requiere hacerse tan periódicamente.

4.2.5 Podas

La poda es una labor cultural que consiste en cortar secciones de la parte aérea o radicular de los árboles o arbustos para mejorar su aspecto y su desarrollo, corregir malformaciones o mitigar conflictos con líneas de servicios públicos aéreas. En la parte aérea se realiza para mejorar la arquitectura de los individuos, eliminar ramas muertas o con daños físicos causados por enfermedades, ataque de plagas o manipulación inadecuada, disminuir o evitar peligros y obstáculos a transeúntes o propiedades y obras civiles.

Lo ideal es no tener que podar y eso se logra con una buena planificación. Si se planea la siembra cuidadosamente, se asegura que no será necesario realizar numerosas podas de un mismo individuo. En cualquier caso, para llevar a cabo una poda se debe recurrir a personal calificado.

Tipos de poda

De acuerdo con el objetivo ambiental o paisajístico se pueden definir las podas así:

- **De realce:** también se conoce como elevación de la copa y consiste en generar transparencia visual hasta 2 m de altura medidos a partir del suelo, manejo indicado para árboles adultos. Para el caso de arbustos o material vegetal joven la poda induce al desarrollo en altura pero con diámetros bajos en el tronco, comparado con un crecimiento normal
- **Estructural:** tratamiento tendiente a resaltar y mejorar las condiciones estéticas y físicas del individuo teniendo en cuenta la especie y el grado de madurez vegetal, así como su interferencia con estructuras físicas urbanas, con obras de infraestructura y con redes de servicios públicos
- **De estabilidad:** tratamiento tendiente a mejorar la estabilidad del individuo en cuanto a la distribución de cargas de peso trasmitidas por la copa a través del fuste principal, donde el objetivo primordial corresponde a eliminar el riesgo de volcamiento o el desgarre de ramas a gran altura
- **De transparencia en la copa:** poda o entresaca de ramas secundarias con el objetivo de permitir el paso de luz solar hacia el suelo para el crecimiento de nuevas especies o por factores de inseguridad.



- **De mejoramiento o sanitario:** tratamiento tendiente a mejorar las condiciones fisiológicas y fitosanitarias de la especie vegetal mediante la eliminación de hojas y ramas afectadas por plagas y enfermedades, permitiendo reducir el daño mecánico o controlar los niveles de infestación

- **De despunte:** tratamiento tendiente al control de ramas con tendencia horizontal o paralela al suelo y que por su longitud tiende a desgarrarse

- ***De restauración:*** se aplica a todos los casos en que un árbol haya perdido su forma natural por factores externos, se encuentre mal podado o hasta dañado por el viento, lo que le ha causado el desprendimiento parcial de las ramas, la poda se aplica con la intención de recuperar la forma perdida de la copa. A veces puede llegarse a reducir el tamaño del árbol para restaurar su apariencia normal

- **De formación:** se realiza en árboles jóvenes para conservar su forma original, también se lleva a cabo para orientar un tronco único y libre de ramificaciones hasta una altura determinada. Se podan entonces todas aquellas ramas que provean al individuo de ramificaciones no deseadas o que estén suprimiendo su estado natural. Esta poda es muy importante para evitar descompensaciones de copa a largo plazo

- **Ramas bajas:** particularmente en espacios de circulación peatonal o ciclística se deben podar las ramas bajas de los árboles para evitar conflictos. El lapso sugerido para efectuar la primera poda al árbol es de seis meses, contados a partir del momento de la plantación. La anterior no es una especificación, dado que para algunas especies estas podas resultan adversas para su desarrollo normal

Las dos primeros tipos de podas son las más frecuentes en árboles jóvenes, en los cuales se puede requerir una poda anual.

Figura 27. Ejemplo poda de reducción



Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Ejemplo poda de de copa aclareo



Fuente: Elaboración propia

Procedimiento de corte o poda

- **Diagnostico antes de cortar**

Sin importar el tamaño del árbol, debe realizarse una evaluación detallada de su condición, sabiendo ya con claridad que se propone conseguir con la poda.

- **Cortes correctos e incorrectos**

La clave de un corte está en ubicar el ángulo correcto y hacerlo con una herramienta bien afilada, el corte debe ser limpio y uniforme, sin dejar residuos o desgarres de tejido. Un corte perfecto es aquel que extirpa el tejido de la rama sin dañar el del tallo, protegiendo así el mecanismo de defensa del árbol, las mejores evidencias de que se hizo correctamente, son la ausencia de podredumbre en el tallo y el sellado rápido y efectivo del corte.

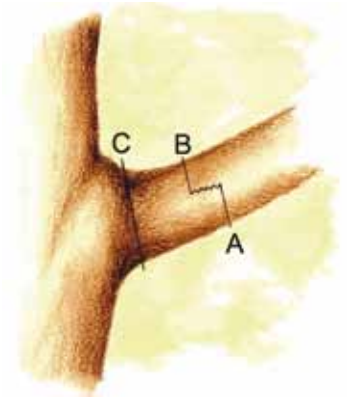
Las ramas gruesas de un árbol, sean muertas o vivas, se podan usando un serrucho de mano o una motosierra. Esto genera un corte limpio y de fácil cicatrización. Nunca se debe usar machete porque se debe evitar astillamientos que maltraten el árbol o generen ambientes propicios para enfermedades y plagas.

En un corte correcto, el primer corte, de aproximadamente un tercio del diámetro de la rama, se hace por debajo de la rama, a una distancia entre 30 a 60 centímetros del tallo principal y en un ángulo igual al creado por el cuello de la rama y fuera del área del collar de la rama. (Figura 29 A). Se hace un segundo corte por encima de la rama tomando una distancia aproximada entre 40 a 60 cm del fuste, lo que aleja el corte de la arruga de la corteza, con lo cual la rama se desprende y se evita un desgarre en el tallo (Figura 29 B). Se remueve la mayor parte de la rama principal y se deja un tocón de entre 5 y 15 cm aproximadamente, de acuerdo con la especie y el estado de desarrollo del árbol. El tercer y último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba (Figura 29 C).

Los residuos generados deben ser bajados de forma controlada mediante amarras o plataformas de trabajo eliminando los riesgos para los trabajadores ubicados en la fronda y en tierra, y para transeúntes.

Los tocones dejados por la poda son diferentes para ramas muertas y vivas. En ramas muertas se debe tener especial cuidado de no cortar la corteza viva del fuste, y en ramas vivas de no cortar el cuello o arruga de la rama. Las ramas pequeñas y los rebrotes (1 cm o menos de diámetro basal) siempre se cortan a nivel del fuste principal con tijeras de podar.

Figura 29. Técnica Correcta para Efectuar Podas



Fuente: Elaboración propia

- **Tratamiento a las heridas de poda**

Aunque los árboles han aprendido a curarse por sí solos, desarrollando procesos naturales efectivos como flujo de resinas, gomas, sabia, fenoles, látex y toxinas, la aplicación de un cicatrizante hormonal o pasta bordelesa, ayuda a evitar posibles infecciones en la heridas producidas por el corte. Se debe poner especial énfasis en la cicatrización de cortes en material vegetal arbustivo o leñoso y poco lignificado mediante el suministro adicional de una capa de cualquier tipo de fungicida diluido, inmediatamente después del corte limpio realizado.

La cicatrización de cada uno de los cortes debe hacerse inmediatamente después del corte, ya que los árboles en la ciudad se encuentran expuestos a concentraciones altas de contaminación que impiden una cicatrización natural eficiente. Se deben evitar masillas o productos que generen condiciones

de humedad a mediano y largo plazo pues contribuyen a la proliferación de patógenos; en ningún caso se recomienda la aplicación de pinturas en los cortes. En la búsqueda de un producto eficiente en la cicatrización se debe tener en cuenta que este debe tener como base un fungicida, que sea impermeable al agua y permeable al aire.

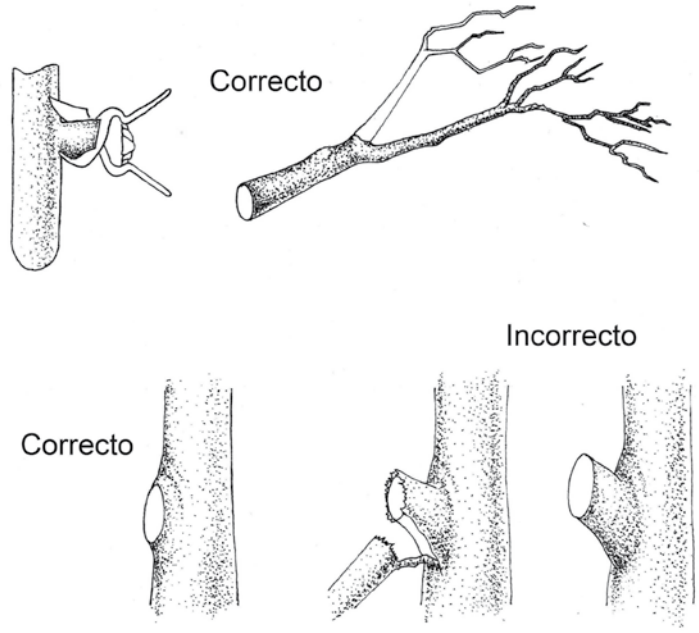
- **Podas inadecuadas**

La poda con machete es inadecuada debido a que los cortes son disparejos y desgarran la corteza, a veces hasta el tejido mismo de las ramas. Los desgarres destruyen el mecanismo de defensa de los árboles y provocan las infecciones y podredumbre en los cortes.

El descope o corte agresivo de las hojas, en el caso de las palmas y de las ramas, cuando se trata de coníferas, resulta fatal para la mayoría de individuos. La eliminación de la copa debilita el árbol, de inmediato reduce su longevidad considerablemente y destruye la figura del árbol. Un árbol descopado jamás volverá a ser igual, porque cambia su patrón de ramificación haciéndolo más frágil y profuso. El descopado es la muerte en agonía del árbol hasta que se seca.

La poda en exceso eliminando más de la mitad de la copa o la raíz conduce al detrimento del árbol, sin importar el tipo de poda pretendiendo ya sea de elevación, aclareo, saneamiento o reproducción de la copa. Los árboles jóvenes resisten mas las podas severas que los adultos, sobre todo si se aplican en verano cuando pueden rebrotar y crecer rápido por la temporada de lluvia.

Figura 30. Cortes correctos e incorrectos (ramas delgadas y gruesas)



Fuente: Elaboración propia

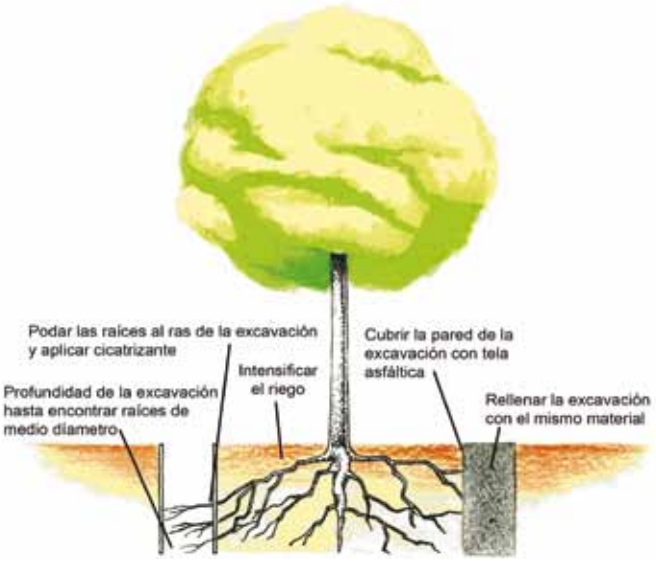
- **Poda de Raíces**

Consiste en el corte de las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentren en conflicto con redes, infraestructura u obras civiles o, en ocasiones, con el fin de controlar el tamaño final del árbol. Cuando sea posible conservar un árbol mediante confinamiento radicular se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- ❖ Poda aérea de la tercera parte exterior o apical de la copa para evitar la deshidratación y muerte del árbol
- ❖ Limpieza alrededor del árbol en un radio igual o mayor a tres veces el diámetro del fuste
- ❖ Excavación de 70 cm de ancho por una profundidad hasta donde ya no se encuentren raíces de 1/2 pulgada de diámetro
- ❖ Corte vertical de profundidad variada, de acuerdo con el tipo del sistema radicular que presente cada especie, el tamaño del individuo y según la forma del terreno
- ❖ La poda se debe hacer con tijeras, serrucho o motosierra. Nunca con machete
- ❖ Se aplica cicatrizante hormonal en los cortes de la poda para evitar pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreo y radicular
- ❖ Se cubre la excavación con tela plástica calibre 6 o agrolene. Se unen los bordes con cinta plástica adhesiva de dos pulgadas
- ❖ Finalmente, se procede a hacer el relleno de la excavación.

Esta misma técnica se aplica cuando se requiera el tratamiento solamente en un costado, caso en el cual se debe intensificar el riego en el costado opuesto a la excavación.

Figura 31. Poda radicular



Fuente: Elaboración propia

- **Herramientas de Poda**

Son los elementos necesarios para el desarrollo de una buena técnica de poda, por lo cual debemos escoger el mejor equipo acorde con el tipo, tamaño y cantidad de ramas que se van a intervenir. Para facilitar el trabajo de poda deben mantenerse las herramientas limpias y bien afiladas. En todas las podas hay que desinfectar las herramientas después de realizarse los cortes. Cualquier infección puede dispersarse con las herramientas de podar, por lo que se recomienda desinfectarlas con hipoclorito de sodio al 5% o 10%.

- **Equipo de Seguridad para la Brigada de Poda**

Es indispensable tener siempre una excelente señalización en el sitio de trabajo (vallas, conos, cintas perimetrales, entre otros). El personal tiene que estar capacitado y actualizado ya que debe conocer el uso apropiado de los elementos de protección personal y emplearlos de acuerdo a lo establecido en la Ley. Las herramientas deben estar en perfectas condiciones y ser apropiadas para las labores a realizar. Se debe cuidar que los trabajos no causen la caída de objetos sobre vehículos, peatones o construcciones, ni generen daños en luminarias y cables aéreos.

Independientemente de la técnica de escalado del árbol que se utilice, el podador debe usar ropa tipo overol con resortes para ajustarlos al cuerpo (la ropa holgada es generadora de riesgos); tiene que usar un equipo mínimo de seguridad que comprende, cinturón y arnés con protección pélvica y al menos 3 puntos de anclaje apropiados, una eslinga de posicionamiento, casco, gafas (protección de impacto y aplicación de agroquímicos), botas con puntera y guantes (carnaza y nitrilolatex). Todo lo anterior acorde a la reglamentación para este tipo de labor. Además el personal debe tener todos los requisitos legales para trabajar según la ley (EPS y ARP), porque trabajar en la copa de un árbol o derribarlo desde el piso, son tareas que conllevan riesgos para el operario podador.

Las cuerdas y los arneses deben revisarse periódicamente, llevar un registro de vida de cada uno por operario, y tener un stock de repuesto. Es indispensable tener un botiquín de emergencias totalmente surtido y trabajar siempre en equipos de dos o tres personas.

4.2.6 Trasplantes

Rara vez se piensa que un árbol o arbusto mal ubicado puede ser trasladado a un sitio donde no cause problemas. Cuando el trasplante se requiere debe ser evaluada su conveniencia, porque para algunas especies resulta mucho más ventajoso y económico realizar una resiembra que asumir altos costos de maquinaria, vehículos, personal y logística para un traslado, y en muchas ocasiones no se tiene la certeza de que el individuo por su condición fitosanitaria resista dicha maniobra. Los individuos más factibles y fáciles de trasladar son las palmas, por su sistema radicular fascícular.

El cespedón que se debe extraer debe ser proporcional al porte del individuo. El primer paso es el bloqueo de las raíces del individuo (que es la elaboración de una zanja alrededor del perímetro para extraer el cespedón) para empezar a conformar el cespedón y cortar las raíces que sobresalgan de este; una vez cortadas se debe aplicar cicatrizante; el bloqueo se puede realizar, dependiendo el tamaño, desde un día antes o con varios meses de antelación. Una vez se tenga el borde y la profundidad deseada, se envuelve el cespedón, para que no se desmorone, con textiles o un cajón en madera para evitar el desmoronamiento durante las maniobras que se realizan posteriormente.

Para la parte inferior del cespedón se tienen dos opciones: instalar pilones y madera, o levantarlo parcialmente, y cuando se deprenda

totalmente, envolverlo en textil. A este se pueden aplicar productos que contengan fitohormonas que ayuden a recuperar al individuo de las heridas realizadas y a la generación de nuevas raíces, disminuyendo el periodo de estrés post siembra y mejorando las posibilidades de recuperación del mismo, no se recomienda fertilizantes químicos ya que pueden quemar el tejido nuevo.

Lo más importante es maniobrar el individuo desde el cespedón o, de ser necesario, amarrar el textil al fuste, tomando las medidas para que el anudamiento no cause daños en la corteza. El hoyo para un trasplante debe ser dos o tres veces el tamaño del cespedón ya que las maniobras requeridas para su siembra así lo requieren. El procedimiento a seguir es igual al de la siembra normal.

Condiciones de trasplante

Es preferible trasplantar en época de lluvias, en horas de la mañana, contando previamente con todos los elementos (cicatrizantes, abonos, enmiendas, hidrorretenedores, etc.) y herramientas adecuadas (motosierras, sierras manuales, tijeras podadoras, palas, barra, etc.), al igual que con la maquinaria y vehículos de transporte adecuados al tamaño del individuo.

Para arboles de porte bajo, juveniles o arbustos, se extrae un cespedón de tierra proporcional al tamaño del individuo. Luego se realiza una brecha alrededor del arbolito, se podan las raíces comprometidas, tratando de conservar las principales, cicatrizando de inmediato los cortes generados. De ser posible, se debe realizar la poda de la copa para equilibrar su desarrollo posterior y evitar que el ejemplar se deshidrate. Cuando se haya efectuado todo el procedimiento, se transporta el árbol al nuevo sitio cuidando que el cespedón no se fracture mediante su agarre mecánico con telas, lonas, madera, etc. Es importante plantarlo de inmediato, por eso se debe tener el hoyo listo y la logística de trasporte necesaria.

Para arboles de talla y porte medio y grande, se debe excavar alrededor del árbol, teniendo como centro el tronco. El diámetro del cespedón depende del tamaño del árbol, pero en general oscila entre 0,5 y 1,0 metro, por igual profundidad. El cespedón deberá ser lo suficientemente firme, pues no conviene que el árbol quede a raíz desnuda. Para protegerlo, se debe asegurar que el pilón este cubierto con una tela de fique (costal) u otro material biodegradable, amarrando la tela que lo sostenga con firmeza. Posteriormente se amarra el cespedón y el tronco a la máquina con que se transportará el árbol, construyendo una especie de canasta con las cuerdas, que evite daños en el cespedón y la corteza. Antes de alzarlo, se requiere inclinar un poco el árbol y balancearlo suavemente a lado y lado, para que se revienten las raíces que aún lo sujetan, esta labor debe realizarse con ayuda de la máquina adecuada (grúa, retroexcavadora o similares) que dependerán del tamaño y peso del ejemplar. Cuando se ize, hay que hacerlo de tal manera que permita terminar de cubrir el cespedón en la parte inferior y, con la ayuda de la misma maquinaria, se transporta al sitio donde será sembrado.

Con la ayuda de la maquinaria se introduce el cespedón en el en el hoyo, cuidando que el cuello del árbol quede a nivel de la superficie del suelo y el tronco completamente vertical. La tela de fique no debe ser retirada. Después de llenar el fondo del hoyo, se aplican hormonas enraizadadoras, los hidrorretenedores y los otros productos requeridos para el control de hongos y bacterias. A continuación se sigue el proceso de llenado por capas, compactando el suelo para evitar que queden bolsas de aire, hasta finalizar.

Cuando el árbol esté sembrado y el suelo bien pisado, se debe regar generosamente, procurando que la tierra quede húmeda. El riego subsiguiente se realizará temprano en la mañana o al atardecer.

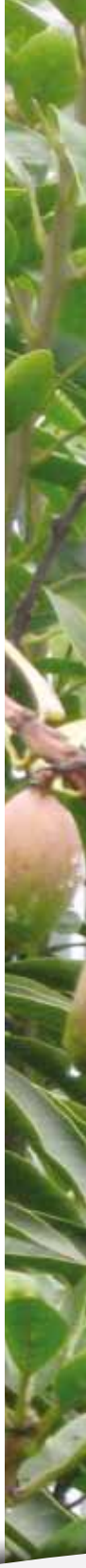
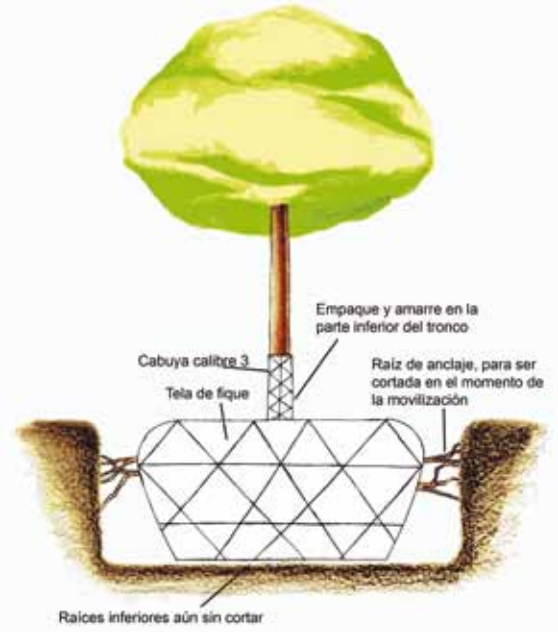
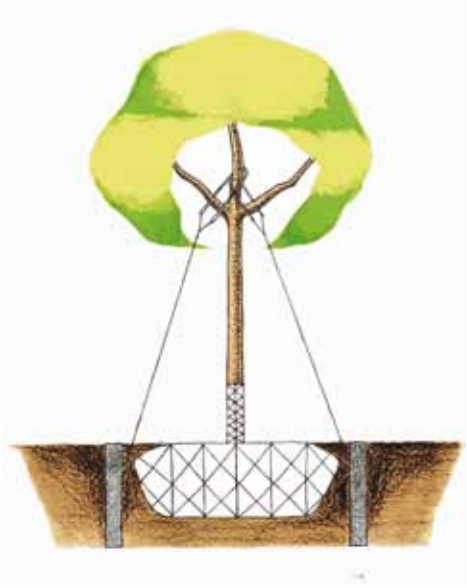


Figura 32. Amarre del bloque para evitar el desmejoramiento de suelo y daños a las raíces



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Establecimiento del árbol en el nuevo sitio



Fuente: Elaboración propia

4.2.7 Control fitosanitario

El control fitosanitario utiliza herramientas de índole biológica, física, química y cultural, lo que implica un manejo agronómico adecuado y aplicado de manera específica.

En el contexto urbano el árbol se encuentra sometido a condiciones adversas de tipo biótico y abiótico. Los problemas de tipo abiótico se refieren a todo aquello relacionado con un medio ambiente desfavorable: toxicidad en suelo, desbalance de nutrientes disponibles, propiedades físicas y químicas adversas, déficit o exceso hídrico, descargas eléctricas por rayos, contaminación ambiental, cambios extremos de temperatura, entre otros.

Los factores bióticos se relacionan principalmente con la presencia de plagas y enfermedades y con daño antrópico (traslados, podas, contacto con redes eléctricas, acumulación de factores contaminantes en la superficie como es el material particulado, quemaduras por incendios, anillamientos y aplicación de tóxicos). Es posible que la ocurrencia de un problema biótico sea consecuencia indirecta de factores de tipo abiótico porque la alteración de la fisiología de la planta puede debilitar sus defensas naturales contra plagas y enfermedades. Por ejemplo la masa de asfalto absorbe y refleja las ondas de calor; estas altas temperaturas ejercen un efecto negativo en las raíces y en las hojas de los árboles debilitándolos y haciéndolos más susceptibles.

Manejo integrado de plagas y enfermedades

El término plaga hace referencia a la incidencia de insectos y ácaros que, debido a sus hábitos alimentarios (succionadores de savia y consumidores de follaje) afectan de manera directa e indirecta a la planta. Directa en la medida en que disminuyen la capacidad fotosintética de la planta al reducir la lámina foliar o succionan compuestos implicados en su metabolismo o inyectan sustancias tóxicas durante su proceso de alimentación. El daño indirecto es ocasionado por la capacidad de algunos insectos vectores de virus patógenos que facilitan el proceso infectivo de bacterias y hongos fitopatógenos, además de propiciar la proliferación de hongos saprófitos que interfieren con la capacidad fotosintética de la planta.

Las plagas se dividen biológicamente en: moluscos (babosas y caracoles), gusanos (nemátodos principalmente) artrópodos (insectos: lepidópteros, coleópteros, formidaceas, ortópteros, fásmidos, hemípteros, homópteros y cóccidos; arácnidos: (arañas y ácaros). Como organismos patógenos se encuentra una gran variedad de seres vivos que afectan la salud y desarrollo de los individuos vegetales, tanto en su etapa adulta como en sus etapas larvarias; los tres grupos de patógenos son: virus, bacterias y hongos.

La aparición y proliferación de plagas y enfermedades suele presentarse en individuos con deficiencia de nutrientes, por lo que garantizando una buena nutrición del arbolado urbano (aplicación de fertilizantes), la incidencia de estas se puede aminorar; por otro lado, la edad de los individuos también afecta la proliferación de plagas y enfermedades, siendo los de mayor edad más susceptibles a ellas. Hay que ser prudentes a la hora de actuar cuando se presenta una infestación, porque se requiere evaluación por parte de un personal experimentado que determine las acciones adecuadas a tomar, impidiendo aplicaciones inoperantes o la pérdida del individuo.

Para controlar la aparición y proliferación de plagas y enfermedades se debe hacer inspección periódica de los individuos; cuando estas son detectadas se deben establecer las aplicaciones de productos químicos u orgánicos para el control de los mismos; las labores de control deben ser dirigidas por un



agrónomo, quien especifica dosis y sistema de aplicación.

Para el control lo fundamental es saber que plaga o enfermedad hizo presencia, cuál es el método menos peligroso y eficiente, cual es la dosis justa en las aplicaciones evitando fitotoxicidad y posibles afectaciones a la comunidad circundante. Los productos básicos utilizados son: Insecticidas (organoclorados, organofosforados o carbamatos), nematicidas, fungicidas; en la selección se debe procurar que estos sean sistémicos, es decir, que sean efectivos en toda la planta, y se deben realizar las mezclas con un tensoactivo a modo de fijador, con el fin de que homogenice la mezcla durante el proceso de aplicación.

Los sistemas de aplicación más comunes son: maquinas de aspersión manuales, maquinas de aspersión a motor y aplicación en el suelo directamente.

Los residuos vegetales producidos por métodos mecánicos de eliminación deben ser recogidos, embolsados y quemados en lugares adecuados para evitar la dispersión de los agentes patógenos durante el traslado o la migración de una plaga de su sitio de aparición al del destino final de los residuos.

Eliminación de plantas parasitas, hemiparásitas y epifitas

Dentro de la ciudad hay presencia de plantas que habitan sobre los constitutivos del arbolado urbano, y debido a su estrecha y persistente relación desarrollan procesos simbióticos. Entre estas plantas encontramos las parásitas y epífitas, las primeras son aquellas plantas normalmente herbáceas que empiezan a crecer en las ramas o fuste de los individuos y mediante diferentes mecanismos absorber los fluidos del huésped, causando su desnutrición y a veces su muerte, su presencia puede dar origen a varios tipos tumores en las ramas. Las plantas epífitas se desarrollan en los mismos sitios pero no toman nada del huésped sólo lo usan como soporte, cuando estas se desarrollan abundantemente sobre las ramas de los arboles, estos pueden morir debido a la reducción en la cantidad de luz recibida por el follaje y también por la interferencia en el intercambio gaseoso entre el follaje y los tallos; además crean el microclima adecuado para el desarrollo de muchos insectos y hongos. Algunas epífitas pueden alcanzar grandes tamaños como es el caso de *Tillandsia fendlerii*: 1.5 metros de altura en su floración y pesar más de 20 kg, que las convierte en factor de riesgo al poder caer sobre infraestructuras, personas o vehículos.

La eliminación de parasitas y hemiparásitas debe efectuarse cortando tanto la parasita como la rama hospedera, cuando esta tiene un tamaño amplio. Las epifitas pueden eliminarse manualmente o con productos especiales. En la limpieza de los árboles, los chorros de agua a alta presión han demostrado gran efectividad para la eliminación de algunas epifitas, insectos, plagas y películas de polvo. Esta labor debe ser realizada perimetrando el área ya que la caída de dichas plantas puede causar accidentes o afectación a transeúntes.

4.2.8 Tala o apeo de árboles

Consiste en la eliminación de los árboles que se encuentran en conflicto insalvable en el espacio urbano o que presentan problemas físicos y sanitarios que generan riesgos para la ciudadanía.

Estos árboles se señalan e identifican tanto en los planos como en fichas técnicas, en la etapa de diagnóstico del plan de manejo del arbolado urbano (En Pereira a cargo de la Oficina de Parques y Arborización). La determinación final de hacer esta práctica se toma en la etapa de diseño, evaluando y sopesando costos y beneficios ambientales. Los trabajos deben ejecutarse de tal manera que no causen daños

a transeúntes, estructuras, redes de servicios públicos, propiedades o árboles en pie.

El procedimiento para la tala de árboles comprende las siguientes actividades:

- Cerramiento del área de influencia de los trabajos con cinta de protección
- Descope del árbol, amarrando las ramas con manilas para descolgarlas cuidadosamente hasta el suelo
- Corte del fuste en secciones que deben ser previamente amarradas con manilas y descolgadas cuidadosamente hasta el suelo
- Eliminación de tocones y raíces hasta 10 cm por debajo del nivel del piso, rellenando nuevamente con tierra y compactando hasta quedar al nivel normal del terreno. Sobre este espacio no se debe plantar otro árbol, a no ser que se realice la extracción completa de raíces
- Disposición de todos los desechos provenientes de las labores anteriores.

Los elementos de seguridad son los mismos que se requieren para las podas. El material de desecho proveniente de la tala y podas debe ser cargado y transportado a los sitios de disposición final definidos por las entidades competentes.

Tipos de tala

Para la realización técnica de una tala, primero se debe determinar si el árbol tiene caída libre o caída forzada por su inclinación natural o ramas para un solo lado. Estas se realizan mediante 3 cortes diferenciados y cuando no hay obstáculos en la trayectoria de caída del individuo. Cuando el espacio es reducido por infraestructura, redes de servicios públicos, entre otros, se desarrolla la tala por piezas.

- **Tala a caída libre**

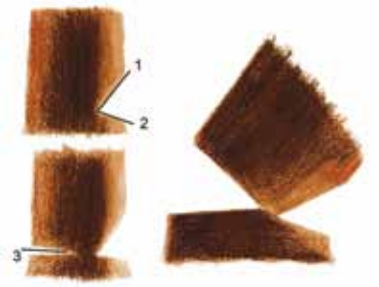
Se realiza un primer corte de arriba hace abajo en la dirección en que se desee que caiga el fuste, tratando de que el ángulo llamado boca de corte sea como mínimo de 45°; el segundo corte se realiza de abajo hacia arriba con un ángulo de 45°, que al unirse con el primero forman uno de 90°; estos cortes no deben ser mayor a un 30% del diámetro del tronco (lo ideal es entre el 20 % y el 25 %). Una vez se extraiga la cuña que se genera por los dos cortes, se realiza el tercero corte o de talado en el lado opuesto del fuste y levemente por encima del cruce de los dos anteriores (Figura 35); es muy importante que este corte no se encuentre con la boca del corte anterior, ya que crea desbalance y el tronco puede realizar giros inesperados en el momento final del apeo, la distancia entre el corte de talado y la boca de caída debe ser entre el 10 % y el 15 % del diámetro del fuste, esta porción del tronco actúa como bisagra durante la caída y es lo que al final logra la caída en la dirección escogida.

Para el corte de talado, se pueden emplear cuñas de metal o de madera para prevenir que se cierre dicho corte y quede atrapada la espada de la motosierra, o incluso que el tronco gire en una dirección no calculada por acción del viento o por encontrarse sectores de madera podrida en el centro del árbol. La herramienta ideal es la motosierra ya que es rápida, deja corte limpio, y con un mantenimiento adecuado es segura. La longitud de la espada y potencia de la motosierra debe ser acorde al tamaño del individuo a talar.

Se debe asegurar que la máquina tenga el combustible suficiente para realizar el corte final antes de empezarlo, y una vez se empiece a producir la caída es importantes retirarse en dirección diagonal y hacia atrás de la dirección de caída que se le había dado al tronco, y a una distancia mayor del largo total del individuo, nunca en dirección opuesta, esto porque el

árbol puede deslizarse, devolverse o girar inesperadamente de la dirección calculada y cuando cae puede impulsar elementos extraños con sus ramas, o en algunos caso las raíces se pueden levantar de golpe.

Figura 34. Ejemplo gráfico de la tala con caída libre

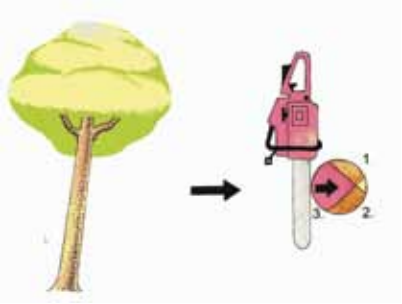


Fuente: Elaboración propia

- **Tala para individuos con caída forzada**

Se realiza un tipo especial de corte llamado "corte en V", donde se hacen dos cortes para dos cuñas direccionales en ángulo agudo, de manera que el punto de intersección apunte en la dirección de caída deseada (Dirección de inclinación). Hay que asegurarse de que el punto de intersección esté en el interior del borde del árbol. Se ejecuta el corte de talado por etapas, lo que hace que el árbol caiga relativamente lento.

Figura 35. Tala para individuos con caída forzada



Fuente: Elaboración propia

- **Tala por piezas**

En los casos en que la tala no se pueda desarrollar con caída libre se tiene la opción de cortar el árbol desde su fronda, hacia abajo, y bajando las piezas mediante el uso de cuerdas. En primera instancia se elige una rama gruesa que se utilizará para colocar una polea o se emplearla como pivote con el fin de deslizar las cuerdas sobre ella. En segundo lugar, se quita el follaje más distal y se baja con amarre sencillo utilizando dos cuerdas, una que maneja el operario en la parte superior de la copa y otra que maneja un operario en tierra. Con esta se evita que caiga libremente y se orienta al sitio deseado de caída. Se deben eliminar las ramas que obstruyan el deslizamiento del sistema de cueras que se instale.

Una vez eliminado todo el follaje, las ramas gruesas se bajan utilizando los empalmes de la rama seleccionada como pivote (lo más cerca al tronco que se pueda); es muy importante que se mantenga el área de trabajo bien despejada ya que la cantidad de residuos vegetales que se originan será bastante dependiendo del tamaño del individuo.

Cuando quede solo el fuste y su tamaño aun no de para apearlo en caída libre, se cortará en piezas menores a un metro de largo, con cortes perpendiculares y de una sola línea, los cuales previamente deben ser asegurados con las cuerdas.

5. CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES RECOMENDADAS PARA LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PEREIRA

A continuación se presentan las especies seleccionadas para arborización en la ciudad de Pereira. La información se muestra en forma de ficha con reseña básica de las especies incluyendo fotografías y figuras que definen aspectos morfológicos y de uso (ver glosario gráfico). Las referencias bibliográficas se incluyen en cada ficha y la fuente de las fotos que no son propias son referenciadas en la página 169. Las especies están relacionadas por orden alfabético tomando como referencia el nombre científico.



Pandano, Palma Tornillo

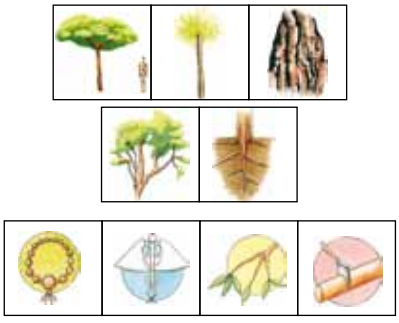
Pandanus utilis

CORALITO, SÁNDALO ROJO

Nombre científico: *Adenanthera pavonina* L
Familia: Fabaceae
Origen: Exótica

Árbol mediano de hasta 12 m de altura originario de Asia tropical; de copa extendida y hojas caducas. Hojas compuestas bipinnadas, con foliolos alternos en 4 a 8 pares, elípticos a oblongos, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. Las flores amarillas se presentan en racimos cortamente pedunculados, cáliz pequeño, fruto en legumbre corta, engrosada y acuminada, semillas ovoides, rojo brillante y de testa dura, su periodo normal de floración es de marzo a mayo. (Little, *et al.* 2001, http://www.herbsnspicesinfo.com/medicinal-herbs/bead-tree.aspx)





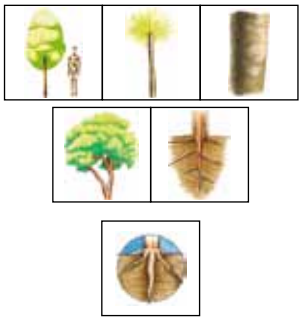


ESCOBO

Nombre científico: *Alchornea coelophylla* Pax & K. Hoffm.
Familia: Euphorbiaceae
Origen: Nativa



Árbol pequeño de hasta 6 m de altura. Es la especie de menor tamaño del género presente en la zona Andina, de estructura pubescente, hojas de hasta 10 cm de largo, cuando jóvenes de color purpura. Crece en el interior de bosques maduros y de galería conformando parte del subdosel. Se encuentra por debajo de los 1900 msnm. Es una especie precoz que produce flores y frutos aproximadamente 6 meses después de su siembra. Las inflorescencias son racimos axilares, de cápsulas bicarpelares con dos semillas negras con arilo rojo, que sirven de alimento para aves. (Vargas 2002, Ruiz 2010)

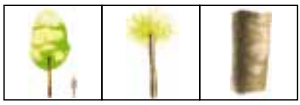


ESCOBO

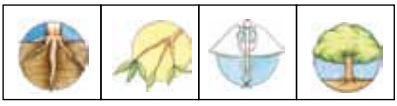
Nombre científico: *Alchornea glandulosa* Poepp & Endl
Familia: Euphorbiaceae
Origen: Nativa

Árbol grande de más de 20 m. Con follaje denso, tronco de fuste recto, corteza grisácea crecimiento rápido, hojas simples, alternas con 3 nervios basales y glándulas en la base del limbo, peciolos rojos y pubescencia blanquecina en las partes terminales nuevas, hojas de margen dentado glandulares, verde oscuro, follaje denso, flores en panículas axilares o terminales, poco notorias, fruto capsula bilocular con una o dos semillas redondas negras con arilo rojo de 5 mm de diámetro, especie común en regeneraciones naturales. Es apropiado para separadores de avenidas, corredores viales, parques cerros y laderas y en áreas de protección de fuentes hídricas. (Ruiz 2010)











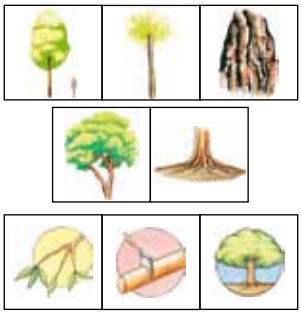
CARACOLÍ, ASPAVÉ

Nombre científico: *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels
Familia: Anacardiaceae
Origen: Nativa



Árbol muy grande de los bosques secos y húmedos tropicales, que llega a alcanzar hasta 45 m de altura. Presenta un tronco recto, bien definido de hasta 3 m de diámetro; corteza gris clara y agrietada. Copa ovalada muy ancha; las hojas son simples, alternas, de color verde oscuro brillante en la madurez y rosado o rojo cuando están nuevas; presentan un exudado escaso, acuoso y aromático. Flores en panículas terminales de 35 cm de largo, cada pequeña flor es verde pálido a blanco. Las flores viejas tornan a rosa y desarrollan una fragancia fuerte. La fruta es una drupa dulce y comestible. Su mejor desarrollo lo presenta de 0 a 1.000 msnm; es de crecimiento medio lento, de gran longevidad y caducifolio. (Hoyos, *et al.* 2007; Morales y Varón 2006; http://es.wikipedia.org/wiki/Anacardium_excelsum).



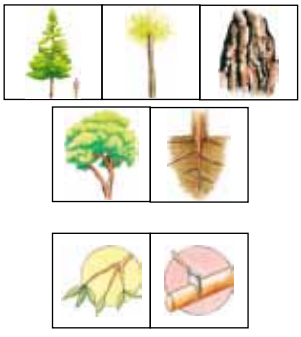


ARAUCARIA REAL

Nombre científico: *Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br.
Familia: Araucariaceae
Origen: Exótica

Árbol endémico de la Isla Norfolk, Australia. Aunque actualmente es ampliamente cultivado en todo el mundo por su valor ornamental. En la región tropical se adapta bien de 1.000 a 2.600 msnm en zonas secas y húmedas. Es un árbol de crecimiento lento, no caducifolio y muy longevo. Su mayor atractivo consiste en la exacta simetría del ramaje, ya que desde el recto tronco emite sus ramas casi horizontales o levemente oblicuas, en número de cinco, formando pisos. El plano de cada piso es un pentágono perfecto. El follaje está formado por hojas en forma de acículas cortas, es un árbol dioico (frutos masculinos y femeninos en distintas plantas) aunque también puede ser monoico, los frutos son conos globosos de hasta 12 cm de diámetro. Es un árbol muy alto llegando a alcanzar alturas que van desde los 50 a los 80 metros. Es apropiado para zonas verdes amplias. (Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002).







PALMA QUENCY, PALMA REINA

Nombre científico: *Archontophoenix cunninghamiana* (Wendl.) Wendl. & Drude
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica





Originaria de Australia, de tronco simple de 8-10 m de altura y hasta 18 cm de diámetro, cilíndrico, sin dilatarse en la base y sin espinas. Hojas pinnadas, de poco a muy curvadas, con folíolos largos, verdes en el haz, con indumento blancuzco seríceo en el envés. Inflorescencia ramificada, colgante. Frutos esféricos, rojos, pequeños. Se adapta bien hasta los 2.500 msnm en zonas húmedas. Se multiplica por semillas, siendo una palma delicada cuando pequeña. Su crecimiento es relativamente rápido, debe manejarse con cuidado ya que ha sido declarada como invasora en Brasil y Nueva Zelanda. (Varón, *et al.* 2002, http://arbolesornamentales.com/archontophoenixcunninghamiana.htm)



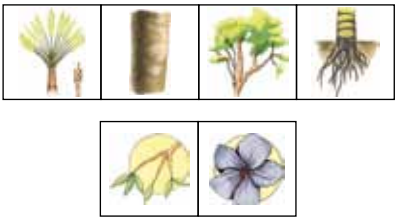


PALMA DE VINO, PALMA REAL

Nombre científico: *Attalea butyracea* (Mutis ex Linnaeus f.) W. Boer
Familia: Arecaceae
Origen: Nativa

Palma que se distribuye desde México hasta Bolivia, abundante por debajo de los 1.200 m; alcanza hasta 20 metros de altura y 45 cm de diámetro en su tronco, es solitaria, presenta anillos en su tallo originados al caer sus hojas. Su copa de numerosas hojas alcanza 10 metros de diámetro. Sus hojas de color verde oscuro son brillantes y miden entre 3 y 5 metros de largo y 1,6 metros de ancho. Las hojas secas cuelgan del tallo y persisten allí por un tiempo. Sus flores de agrupan en inflorescencias masculinas y femeninas y están recubiertas por una hoja modificada llamada espata que es acanalada y puede medir hasta 2 metros de largo. Las flores femeninas son numerosas, de color blanco o amarillo y son muy fragantes. Sus frutos de forma oblongo ovoide son carnosos y se tornan de color amarillo intenso al madurar, Sus semillas son duras, tienen forma oblonga, son de color gris negruzco y miden entre 3 y 4 cm de largo. Sus cogollos tienen el nombre de palmito y sirven para consumo humano (Mahecha, *et al.* 2004, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do;jsessionid=E667DFA80487310376C811517039EAF1?idBuscar=1084&method=displayAAT, Vargas 2002).









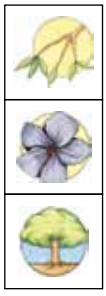
CASCO DE BUEY, ÁRBOL ORQUÍDEA

Nombre científico: *Bauhinia variegata* L.
Familia: Fabaceae
Origen: Exótica

Árbol caducifolio de tamaño mediano que crece hasta los 10-12 m de altura, originario de la India y Birmania; con follaje denso, fuste ramificado, corteza irregular, grisácea; las hojas alternas, sin estipulas, redondeadas y bilobuladas en la base y el ápice. Las flores vistosas y fragantes, poseen 5 pétalos claviformes, de color rosa brillante o blanco, uno de los cuales, el más grande, está intensamente variegado en púrpura y amarillo. El fruto es una vaina de 10 cm de largo, conteniendo hasta 6 semillas achatadas de color marrón claro. Especie que relativamente soporta el frío invernal del Mediterráneo. Es preferible colocarla en situaciones soleadas y protegidas de vientos fríos. En el neotrópico, se puede utilizar para atraer a los colibríes en los jardines y parques. Especie apropiada para separadores amplios en avenidas, parques y plazoletas. (Morales y Varón 2006, http://es.wikipedia.org/wiki/Bauhinia_variegata, http://www.arboles ornamentales.com/bauhiniavariegata.htm)







MANZANO, CARISECO

Nombre científico: *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.
Familia: Hippocastanaceae
Origen: Nativa

Árbol grande de hasta 25 metros de altura y 60 cm de diámetro, con corteza que se desprende en escamas largas, hojas compuestas opuestas trifoliares, foliolos desiguales, elípticos a oblongos de margen entera color rojo cuando jóvenes y verde oscuro al madurar, inflorescencias en racimos terminales, flores de cáliz rosado y corola blanca, Fruto capsular redondeado, subgloboso café 5 a 6 cm de ancho, con dehiscencia longitudinal de 1 a 3 semillas por fruto, éstas color rojizo. (Adaptado de Vargas 2002)





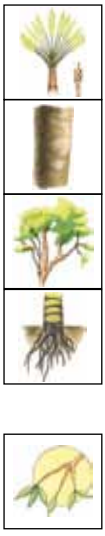


BISMARKIA

Nombre científico: *Bismarckia nobilis* Hildebr. & H. Wendl.
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica

Palma originaria de Madagascar; dioica de tronco simple, grueso, de 10-20 m de altura y hasta 35 cm de grosor; de crecimiento lento. Hojas grandes en forma de abanico, palmeadas, erectas o ligeramente curvadas, de color verde azulado, cubiertas en el pecíolo de una cera blanca. Inflorescencia con ramificaciones cortas. Fruto ovoide de color marrón oscuro. Destaca por el color gris azulado de sus hojas, que la convierten en una palma muy vistosas. Resulta excelente como ejemplar solitario. Buena para decorar patios y terrazas en su estado juvenil. (Hoyos, *et al.* 2007, http://fichas.infojardin.com/palmeras/bismarckia-nobilis-palmera-bismarck.htm, http://www.arbolesornamentales.com/bismarckianobilis.htm,).



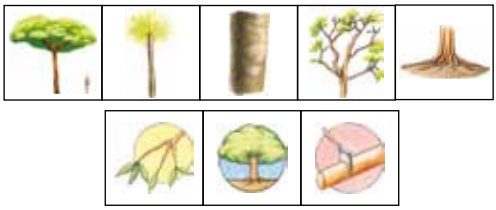


MULÍ

Nombre científico: *Buchenavia capitata* Vahl.
Familia: Combretaceae
Origen: Nativa

Árbol grande de 20 a 35 m de altura y hasta 1.3 metros diámetro, nativo en Las Antillas, Panamá y América del sur hasta Brasil y Bolivia. Tronco recto, con raíces tablares de mediano tamaño en la base. Corteza exterior grisácea o marrón castaño, a veces con fisuras verticales. Las ramas crecen horizontalmente abarcando gran área, con follaje poco denso. Hojas simples y alternas, obovadas, con ápice redondeado, bordes enteros y base cuneada. Las hojas se encuentran agrupadas en los ápices de las ramitas. Peciolos muy cortos de 0.2 a 0.5 cm de largo. Flores blanco-verdosas en espigas terminales o axilares. Frutos en drupas elipsoidales de 1 a 2 cm de largo, verdes, tornándose amarillentos al madurar. Es intolerante a la sombra. (Hoyos, *et al.* 2007, http://www.sabelotodo.org/agricultura/arboles/granadillo1.html).









DURAZNILLO

Nombre científico: *Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC.
Familia: Malpighiaceae
Origen: Nativa





Arbusto pequeño siempreverde de 3-5 m de altura en cultivo; se distribuye desde Colombia hasta Ecuador, Perú y Bolivia, con rango altitudinal de 200 a 1800 msnm. De copa redondeada y densa, hojas simples opuestas coriáceas, glabras, de anchamente elípticas a ovado-lanceoladas, de ápice acuminado, con 2 glándulas en la base del la lámina, visible por el envés. Racimos de 6-15 cm de largo, con 8 - 60 flores amarillas, de 1,5-1,7 cm de diámetro. Fruto en drupa anaranjada o rojiza, ovoide, serícea, con una pulpa rojiza, pastosa, comestible, rodeando 2 semillas. Puede plantarse en espacios pequeños como antejardines y patios interiores. (Hoyos, *et al.* 2007, http://www.arbolesornamentales.es/Bunchosiaarmeniaca.htm).



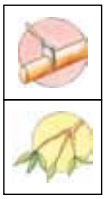


ÉBANO

Nombre científico: *Caesalpinia ebano* H. Karst .
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano, de hasta 18m de altura, originario de la región Caribe colombiana; su copa aparasolada y el follaje ralo; fuste recto de corteza grisácea a parda moteada. Hojas bipinnadas, alternas y dísticas; foliolos elípticos de cerca de 1cm de largo. Flores pequeñas dispuestas en racimos axilares, de color amarillo con pintas rojizas. Fruto tipo legumbre casi orbicular de 6 - 8cm de largo. Los sitios de plantación no deben tener restricción en altura, con suelos preferiblemente bien drenados. (Hoyos, *et al.* 2007, http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/619)









ACACIA AMARILLA, PALO BRASIL

Nombre científico: *Caesalpinia peltophoroides* Benth.
Familia: Fabaceae
Origen: Exótica

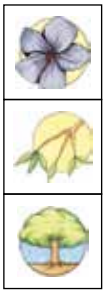


Árbol mediano, de 8 a 16m de altura, originario de Brasil. Copa aparasolada y con tendencia a ramificar desde la base, follaje abundante; hojas bipinnadas y alternas, de foliolos pequeños, oblongos, algo cuadrangulares. Las hojas nuevas son de color rojizo, Las flores se presentan en inflorescencias racimosas terminales muy abundantes, de color amarillo. El fruto es una legumbre aplanada, generalmente con las semillas igualmente aplanadas. Es caducifolio por periodos muy cortos. De crecimiento mediano a rápido y de fácil propagación. (http://www.conservacion.unalmed.edu.co/documentos/doc1.pdf; Morales y Varón 2006).







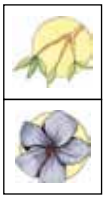


CARBONERO

Nombre científico: *Calliandra haematocephala* Hassk.
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Arbusto originario del norte de Sur América, de tamaño pequeño, alcanza 2 a 3 m de altura; de crecimiento lento. Copa aparasolada de hasta 4 m de amplitud, hojas compuestas alternas, de 4 a 6 foliolos, con follaje ralo y verde oscuro; ramifica frecuentemente desde la base corteza café oscura, lenticelada; flores dispuestas en cabezuelas solitarias con numerosos estambres largos de color rojo intenso. Los frutos son legumbres de márgenes gruesas y de color marrón oscuro Al madurar realiza la dehiscencia violentamente y liberan las semillas redondeadas de consistencia dura. Demanda mucha luz, por lo tanto requiere plena exposición solar. Es apto para jardines amplios y semiamplios, sardineles, parques y plazas. (Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al.* 2007, http://www.arbolesornamentales.com/Calliandrahaematocephala.htm, http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/448).









CEDRO CEBOLLO, CEDRO DE MONTAÑA

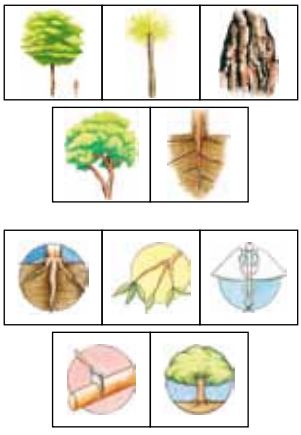
Nombre científico: *Cedrela montana* Moritz ex Turecz.
Familia: Meliaceae
Origen: Nativa







Árbol originario de los bosques montanos desde Venezuela hasta Perú, que alcanza los 35 m de altura. El tronco puede llegar a medir 2 m de diámetro, follaje denso, su corteza muerta es escamosa y es de color café, su corteza viva es de color rosado y olorosa. Las hojas son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, su borde es entero, foliolos de forma elíptica, no poseen estípulas. Las flores son unisexuales blanco amarillentas, están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de panículas. El fruto es una cápsula leñosa, con cinco valvas cuyo interior es de color amarillo y parecen una flor abierta. Las semillas samaroides cobrizas. Es apropiado para separadores viales y zonas verdes amplias. (Mahecha, *et al.* 2004, Vargas 2002, JBBJCM 2008).

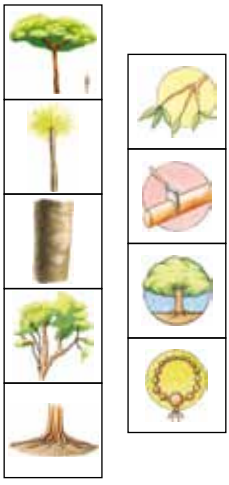


CEIBA

Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
Familia: Malvaceae
Origen: Nativa



Árbol originario de América tropical, que puede alcanzar una altura de más de 50 m, un DAP de 2 m o más; con follaje verde claro abierto y una copa extensa; corteza gris lisa, con aguijones en la parte superior de las ramas, hojas compuestas, alternas, digitadas y caducifolias, con estípulas; con 7-9 folíolos, lanceolados; Flores en fascículos, pétalos blancos, amarillo por fuera y con pubescencia dispersa en su cara interna. Frutos en cápsulas verdosas, oblongas, abriendo en 5 valvas que contiene 120-175 semillas pequeñas, alargadas de color negro, envueltas en una fibra parda llamada kapok, muy útil para su dispersión. Es considerada como una de las especies más altas de los bosques húmedos. Es apta para parques, plazas, jardines amplios y zonas verdes muy grandes. (Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, Vargas 2002, Hoyos, *et al.* 2007, http://www.fs.fed.us/global/iitf/Ceibapentandra.pdf, http://www.siac.net.co/sib/ catalogoespecies/especie.do?idBuscar=354&method=displayAAT).









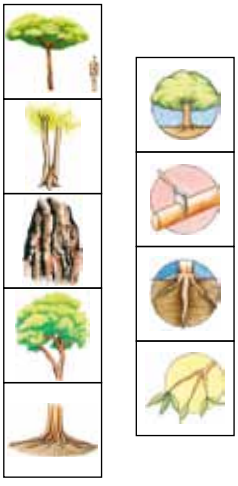
CARBONERO ZORRO

Nombre científico: *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa





Árbol mediano que alcanza de 15 a 18 metros de altura y diámetro de 50 cm, corteza gris, común de los 0 a los 1300 msnm. Se comporta como especie pionera, Hojas compuestas alternas bipinnadas con 8 a 16 pares de foliolos de borde liso; presenta estipulas libres pareadas; flores blancas hermafroditas, los frutos son legumbres rojas carnosas retorcidas que al hacer dehiscencia liberan de 4 a 6 semillas negro azulosas, blandas, ovoides que permaneces unidas a las valvas de la vaina después de abrirse, florece de abril a mayo. Puede usarse en separadores viales y parques, y para programas de revegetalización en cerros y laderas. (Morales y Varón 2006, http://en.wikipedia.org/wiki/Cojoba_arborea).

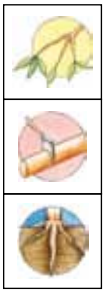


MONCORO, SOLERA

Nombre científico: *Cordia gerascanthus* L.
Familia: Boraginaceae
Origen: Nativa

Árbol de hasta 30 m, fuste recto de hasta 70 cm de diámetro hojas lanceoladas a elíptico-oblongas, agudas a acuminadas en el ápice, agudas en la base, enteras, lampiñas o casi; flores blancas, fragantes, en cimas densas; cáliz de 7-10 mm, acampanado-tubuloso, pubescente, acostillado, dientes 3-5, desiguales; corola blanca, de 2-3 cm, tubo cilíndrico, del largo del cáliz; lóbulos 5, obovados, separados hasta más abajo de la mitad del limbo; corola marcescente, parda; fruto uniseminado, ramas en estratos, follaje de medio a ralo. Se recomienda para espacios amplios. (Morales y Varón 2006, http://www.cybertruffle.org.uk/vinales/ esp/ cordia_gerascanthus.htm)







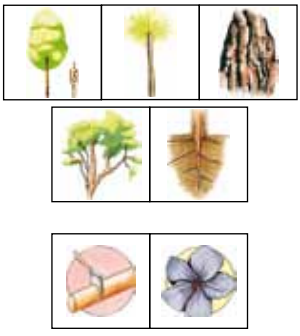


EUCALIPTO POMA

Nombre científico: *Corymbia ficifolia* (F.Muell.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson
Familia: Myrtaceae
Origen: Exótica



Árbol mediano siempre verde de 7-8 m de altura, con la copa globosa la corteza escasamente fibrosa, de color gris claro. Hojas juveniles opuestas, pecioladas, de ovadas a anchamente lanceoladas, híspidas. Hojas maduras alternas, pecioladas, anchamente lanceoladas, lisas, coriácea. Inflorescencia terminal corimbosa formada por la unión de umbelas de 3-7 flores. Pedúnculos angulosos, no aplanados. Opérculo hemisférico mucho más corto que el tubo del receptáculo. Estambres de color salmón. Florece en Agosto. Semillas aladas. Especie algo más exigente que otras especies de eucalipto, en clima y suelo. Su madera es pesada, fuerte y duradera. (http://es.wikipedia.org/wiki/Corymbia_ficifolia, http://www.arbolesornamentales.es/Eucalyptusficifolia.htm)



PINO VELA

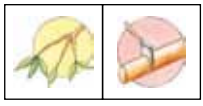
Nombre científico: *Cupressus sempervirens* L.
Familia: Cupressaceae
Origen: Exótica

Su área de distribución original no está bien determinada, ya que fue muy cultivado desde la antigüedad. Se le supone nativo del Mediterráneo oriental (Irán, Siria, Chipre). Árbol que puede alcanzar 30 m de altura, perennifolio de gran longevidad, existiendo ejemplares con más de 1.000 años. Porte columnar o extendido. Corteza delgada de color pardo grisáceo, con largas fisuras longitudinales que no se exfolian. Ramillas cilíndricas; Hojas escuamiformes, imbricadas, de color verde oscuro mate, sin glándulas resiníferas. Las flores se presentan en conos esféricos, masculinos y femeninos. Conos ovoideo-esféricos de color verde, pasando a gris marrón lustroso en la madurez. Es tradicionalmente utilizado en cementerios y parques, y con otras posibilidades de uso en espacios arquitectónicos reducidos (como espacios entre edificios); no debe tener limitantes en altura. (Morales y varón 2006, http://www.arbolesornamentales.com/cupressus sempervirens.htm).









PALMA ROJA

Nombre científico: *Cyrtostachys renda* Blume
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica



Es una palma originaria de Sumatra, muy apreciada por la coloración roja del raquis, el peciolo y la vaina de sus hojas, el epíteto renda es el nombre más común de esta planta en su región de origen. Es multicaule de hasta 12 m de alto. El estípite inerme, erecto y delgado de hasta 10 cm de diámetro, los peciolos son de hasta 15 cm de largo, las hojas que coronan el estipe en forma de un haz apical son pinnadas, el color del envés es grisáceo y tienen alrededor de 50 pares de pinnas o foliolos. Flores unisexuales, reunidas sobre el mismo espádice. Los frutos pequeños ovoides, de 1,4 cm, de color negro azulado. Ampliamente utilizada como planta ornamental de exteriores e interiores (Hoyos, *et al.* 2007, http://es.wikipedia.org/wiki/ Cyrtostachys_renda)





CANASTILLA CHINA

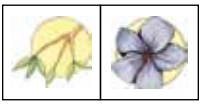
Nombre científico: *Dombeya wallichii* (Lindl.) K. Schum
Familia: Malvaceae
Origen: Exótica

Pequeño árbol melífero perennifolio, originario de Madagascar y puede alcanzar los 6 m de altura y un diámetro de 0,60 m en el tronco de corteza grisácea y lisa. Hojas simples alternas con estipulas palmatinervias casi orbiculares umbeladas (levemente trilobadas) de borde dentado, flores en racimos axilares o terminales péndulos formando una esfera de hasta 15 cm de diámetro con 5 pétalos de color rosado, el fruto es una capsula ovoide de 1 cm uniseminado. De porte globoso, en general más ancho que alto. Por la densidad de su follaje, crecimiento lento. De excelente valor ornamental, es apropiado como ejemplar aislado tanto por su porte como por su floración. Es también útil para ubicar en cercos vivos, Puede cultivarse en maceta por varios años, pero indiscutiblemente su mejor resultado se da en el suelo. Es apropiado para antejardines y en espacios amplios como parques y plazoletas. (Morales y Varón 2006, http://plantasadiario.blogspot.com/2007/09/dombeya.html, http://www.arboles.org/ paginas/dombeya_wallichii.html).











PALMA DE ACEITE

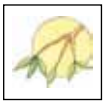
Nombre científico: *Elaeis guineensis* Jacq.
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica

Palma nativa de África Central y Oriental. Elaeis, del griego elaia = olivo, por su aceite. Guineensis = procedente de Guinea. Monoica con tronco solitario de 10-15 m de altura cubierto de los peciolos de las hojas viejas que caen. Hojas pinnadas de 4 - 5 m de longitud, con 100-150 pares de pinas de 50-100 cm de longitud, con el nervio central marcado. Se insertan en el raquis en varios planos, dándole a la hoja aspecto plumoso. Son de color verde en ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 m de longitud con las pinas basales convertidas en espinas y con fibras. Inflorescencia corta pero muy densa, naciendo de las axilas de las hojas inferiores. Frutos ovoides, muy abundantes, dispuestos en racimos con brácteas puntiagudas de color rojizo. Es una planta longeva, alcanzando más de 100 años. (http://www.arbolesornamentales.com/ Elaeisguineensis.htm, http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/segencuentr/rsalas.htm).





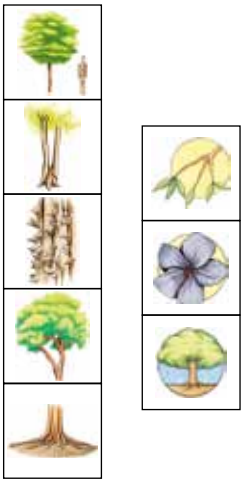




BÚCARO, CACHIMBO

Nombre científico: *Erythrina fusca* Loureiro
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol originario de Centro y Sur América que alcanza los 20 m de alto. El tronco es de color rojizo, tiene aguijones grandes y un exudado de color rojizo. Su copa es redondeada y extendida; las hojas son compuestas, alternas, trifoliadas, de color azulado tienen glándulas en la unión de los folíolos con su largo pecíolo, su nerviación secundaria nace de su raquis, que es pronunciada; posee estípulas libres. Las flores son naranjas y parecen pajaritos con sus alas extendidas, sus botones son de tono rojizo, son hermafroditas y están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de racimos agrupados en grandes panículas. El fruto es una vaina de color amarillo y contiene numerosas semillas, dispuestas longitudinalmente a lo largo del fruto, y dejan un pequeño cuello entre una y otra. Las semillas son de color café negruzco, parecidas a granos de café. Requiere de espacios amplios por sus raíces fuertes y extendidas que pueden afectar construcciones cercanas. Las flores carnosas sobre el suelo pueden ofrecer problemas a peatones. (Mahecha, *et al.* 2004, Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, http://www.eco-index.org/search/pdfs/299report_5.pdf,).







CARACAS, BÚCARO VARIEGADO

Nombre científico: *Erythrina variegata* L.
Familia: Fabaceae
Origen: Exótica

Originario de Indonesia y Filipinas. Erythrina viene del griego, y significa rojo. Variegata, del latín variegatus-a-um = irregularmente coloreado. Árbol mediano, caducifolio de 8-10 m de altura, con la corteza verdosa con escasas espinas negruzcas. Hojas alternas, compuestas y trifoliadas, con dos glándulas en la base de los foliolos; folíolos ovados a romboidal-ovados, agudos, acuminados o cuspidados en el ápice, cuneados en la base, el terminal de mayor tamaño. Inflorescencia es un racimo erecto con pedicelo pubescente. Corola de color rojo-anaranjada. Los frutos son legumbre con semillas rojo-castaño o purpúreas-negruzcas. El elemento que lo destaca entre el verde de la demás vegetación, es el color amarillento con tonalidades blancas y verdes del follaje. (Morales y Varón 2006, www.arbolesornamentales.com/Erythrinavariegata.htm,).





POMO AUSTRALIANO

Nombre científico: *Eugenia myrtifolia* Salisb.
Familia: Myrtaceae
Origen: Exótica

Árbol pequeño muy ramificado de medio crecimiento. Los ejemplares adultos alcanzan los 12 m de altura. Follaje perenne denso, copa ovalada formada por hojas coriáceas, elípticas, de color purpúreo en los brotes tiernos pasando al verde intenso en las ramas maduras. Presenta flores blancas axilares, que se transforman en frutos medianos de atractivo color purpura. Es apto para parques, plazas andenes, antejardines, y corredores de redes de servicios públicos. (JBBJCM 2008, http://www.redjardin.com/ver_plantas.asp?tipo= Arbustos&CurPage=3&valor=)







FICUS LIRA

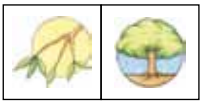
Nombre científico: *Ficus lyrata* Warb.
Familia: Moraceae
Origen: Exótica

Árbol siempreverde de hasta 10-15 m de altura originario de África tropical occidental. Lyrata, alude a la forma de lira de sus hojas. Follaje denso tiene abundante látex blanco en todas sus partes; con tronco corto, grisáceo, con la corteza algo fisurada. Copa redondeada y alta. Hojas dispuestas en manojos terminales, con pecíolo corto; su textura es coriácea y son de color verde oscuro en el haz y con el envés más pálido. El margen es ondulado y el ápice truncado o redondeado generalmente. Frutos siconos axilares, solitarios o en pares, sésiles, de forma globosa, de color verdoso punteados de blanco. Por su tamaño y raíces superficiales extendidas necesita espacios amplios como parques. (Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, http://arbolesornamentales.com/ficuslyrata.htm, http://fichas.infojardin.com/arboles/ficus-lyrata-ficus-lira-lirado-higuera-violin.htm).









HIGUERÓN, LAUREL DE LA INDIA

Nombre científico: *Ficus microcarpa* L.f.
Familia: Moraceae
Origen: Exótica

Árbol nativo desde el sur y sureste de Asia hasta Australia, siempreverde de gran desarrollo con copa ancha y densa; tronco grueso ramificado a poca altura, que produce un jugo lechoso y gomoso, denominado látex. Microcarpa, significa de fruto pequeño. Corteza grisácea, lisa. Hojas alternas, de color verde brillante en el haz, algo coriáceas, de forma ovoide elíptica, con la base y el ápice atenuados. El Fruto es un fruto falso, denominado higo, que en realidad es un conjunto de flores modificadas (inflorescencia) en una estructura jugosa, se encuentran dispuestos en forma axilar, sésiles, normalmente agrupados en pares, con forma algo piriforme y son de color verde amarillento, tornándose púrpura en la madurez. Están presentes casi todo el año, cayendo continuamente al suelo (http://www.arbolesornamentales.com/Ficusmicro carpa.htm, http://fichas.infojardin.com/arboles/ficus-microcarpa-laurel-indias-ficus-nitida.htm, http://es.wikipedia.org/wiki/Ficus_microcarpa)











CEREZO DE GOBERNADOR

Nombre científico: *Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr.
Familia: Salicaceae
Origen: Exótica

Árbol mediano, puede alcanzar entre 5 y 10 m de altura. La corteza es generalmente pardo grisácea, y se desprende en escamas. Copa densa y redondeada. Follaje glabro o levemente pubescente. Las hojas son de color rojo o rosado cuando jóvenes y presentan mucha variación en cuanto a tamaño y formas siendo ovaladas o redondas, con margen dentado y textura coriácea. Los frutos son bayas carnosas redondas, de color rojizo, rojo-negro o púrpura cuando está madura, con estilos persistentes. Adecuado para todo tipo de zonas; no se recomienda cerca de instalaciones viales ya que dificulta la visibilidad (Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al.* 2007, http://translate.google.com.co/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.flowersofindia.net/ catalog/slides/Governor%27s%2520Plum.html&ei=CXWbTJaSE4KB8gbKy4CqAQ&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=2&ved=0CBwQ7gEwAQ&prev=/search%3Fq%3Dflacurtia%2Bindica%26hl%3Des%26prmd%3Db).







URAPÁN

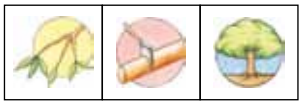
Nombre científico: *Fraxinus chinensis* Roxb.
Familia: Oleaceae
Origen: Exótica

Árbol grande que alcanza 25 metros de altura y porte medio, el tronco puede llegar a tener 1 m de diámetro; nativo de los bosques del extremo Oriente (China, este de Rusia, Japón); corteza grisácea lenticelada cuando joven y fuertemente fisurada en las zonas lignificadas; de copa ovalada e irregular; hojas compuestas opuestas de tamaño mediano, imparipinnadas, muy utilizado como ornamental. Inflorescencia en panícula con numerosas flores pequeñas de color blanco - cremoso. Fruto en samara monospérmica color amarillo - crema. Árboles de rápido crecimiento y notables por ser muy prolíficos. (http://www.catalogueoflife.org/ show_species_details.php?record_id=735254,http://www.metrolinea.gov.co/documents/ppqp6_Inventario_Forestal.pdf,http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=398&Itemid=30,http://fichas.infojardin.com/bonsai/fraxinus-chinensis-fresno-de-chinabonsai.htm)











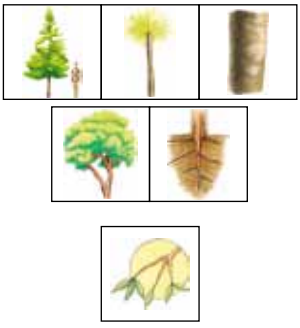
MADROÑO

Nombre científico: *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel
Familia: Clusiaceae
Origen: Nativa





Árbol dioico, de tamaño mediano que se distribuye desde Costa Rica hasta Bolivia y Brasil; alcanza los 16 m de altura, forma una copa piramidal de hasta 12 m de amplitud; follaje denso, tronco cilíndrico, corteza externa grisácea, con lenticelas dispuestas verticalmente; corteza interna gruesa, anaranjada; madera amarilla; látex amarillo o anaranjado, pegajoso y que fluye en puntos. Hojas simples, opuestas, decusadas, sin estipulas, cartáceas, discoloras, verde oscuras y semilustrosas en la haz, verde claro en el envés. Flores en fascículos axilares, sésiles; frutos en baya, amarillos, verrugosos, 2-3 semillas, más largas que anchas, marrón oscuro con arilo blanco. Por la copa que desarrolla debe ubicarse mínimo a 5 m distante de construcciones civiles. No puede podarse ya que las flores se forman en la sombra proyectada por las ramas. Apto para parques y zonas verdes amplias. (Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al.* 2007, Varón, *et al.* 2002, http://www.fruitlovers.com/SampleEntry.pdf, http://www.siac. org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=363&method=displayAAT, http://darnis.inbio. ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=6762&Find).



JAGUA

Nombre científico: *Genipa americana* L.
Familia: Rubiaceae
Origen: Nativa

Es un árbol monoico, de 15 m de altura (raramente de 25 m), con ramificación en estratos, y fuste cilíndrico recto, de 60 cm de diámetro, corteza grisácea lisa con contrafuertes de 1 m. Hojas opuestas, lanceoladas a oblongas, verdes oscuras lustrosas, de margen entero. Flores en cimas, blancas, amarillas o rojas, con 5 pétalos lobulados. El fruto es una baya comestible de cáscara gruesa, castaña, globosa, escabrosa al tacto, conteniendo 40-80 semillas las cuales son fibrosas, blancas, elipsoides, al secar negras. Puede plantarse en parques, glorietas y separadores viales amplios. (Hoyos, *et al.* 2007, http://es.wikipedia.org/wiki/ Genipa_americana)











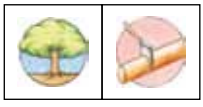
EBANO ORNAMENTAL

Nombre científico: *Geoffroea striata* (Will) Morong
Familia: Fabaceae
Origen: Exótica

La taxonomía del género *Geoffroea* es complicada debido al gran número de sinónimos binomiales en la literatura, a veces en referencia a la misma especie. Este árbol mediano con alturas entre los 3 y 10 m, es originario de Chile y Argentina. De crecimiento lento y aparasolado, con corteza café fuertemente fisurada, follaje verde claro, a amarilloso, de hojas, compuestas alternas paripinadas con estipulas pequeñas pareadas, foliolos suborbiculares de apice mucronado, de 3 a 6 pares; fruto en drupa carnosa comestibles. Es utilizado como ornamental, por su color de follaje, bajo tamaño y fácil manejo silvicultural. Apropiado para todo tipo de zonas sin restricciones en altura, especialmente para jardines amplios, senderos peatonales, avenidas y parqueaderos.





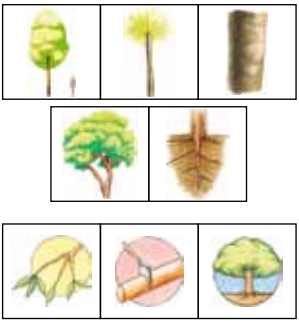


MELINA

Nombre científico: *Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.
Familia: Verbenaeae
Origen: Exótica

Árbol grande, que alcanza 30 m, y hasta 60 cm de DAP, que se desarrolla naturalmente desde el sudeste asiático, incluyendo Pakistán hasta Camboya y China meridional. De copa ovalada, follaje denso, hojas simples opuestas deltoideas, con indumento peloso blancuzco en los tejidos jóvenes, corteza gris delgada, flores en racimos terminales péndulos con 5 pétalos unidos en un tubo de color carmelita, con el borde emarginado y amarillo. Fruto en drupas ovoides con una o dos semillas por fruto. Es una especie de rápido crecimiento, prefiere suelos húmedos con precipitaciones entre 750 - 4500 mm y bien drenados. (http://translate.google.com.co/translate?hl=es&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Gmelina_arborea&ei=83ObTIikEcOB8gbw8vSUAQ&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=3&ved=0CCQQ7gEwAg&prev=/search%3Fq%3Dgmelina%2Barborea%26hl%3Des%26prmd%3Di)









ROBLE AUSTRALIANO

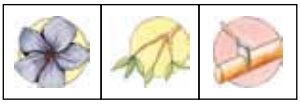
Nombre científico: *Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.
Familia: Proteaceae
Origen: Exótica



Es la especie más grande del género *Grevillea*. Nativo de las áreas costeras subtropicales de Australia, en Nueva Gales del sur y Queensland. Es un árbol perennifolio de rápido crecimiento, de hasta 16 m de altura, de copa piramidal, hojas verde oscuras delicadamente dentadas bipinnadas reminiscentes de fronda de helecho. Estas hojas generalmente son de 15 a 30 cm de largo con el envés de color blanco grisáceo mohoso. Sus flores son doradas naranjas. Puede sembrarse a lo largo de calles, avenidas y parques, y no bajo cables aéreos. (Hoyos, *et al.* 2007, http://es.wikipedia.org/wiki/Grevillea_robusta)







CAÑABRAVA

Nombre científico: *Gynerium sagittatum* (Aubl.) P. Beauv.
Familia: Poaceae
Origen: Nativa

Es una hierba rizomatosas de la familia Poaceae, erecta, cuyos tallos rectos y verticales crecen hasta 4 o 5 m de altura, con hojas de 2 m de largo dispuestas en abanico. Es una planta dioica, cuyas astas florales pueden elevar la planta hasta más de 9 m de altura. Planta que resiste humedad en sus raíces y de rápido desarrollo lo que le da características para estabilizar márgenes de quebradas. (http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/575)







BALSO BLANCO

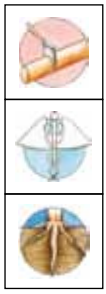
Nombre científico: *Heliocarpus popayanensis* Kunth
Familia: Malvaceae
Origen: Nativa





Árbol mediano de hasta 20 m, con ramillas ferruginosas, hojas simples alternas, cordadas u ovadas, a veces trilobulares, inflorescencia en panículas terminales flores verdosas pequeñas tetrámeras, fruto muy particular elipsoide, aplanado con numerosas espinitas delgadas en la margen, parecidas a pestañas, de color rosado cuando están inmaduras y cafés cuando maduran, es una especie de rápido desarrollo, fácil manejo y pionera, de bajo valor comercial y alta resistencia natural. (Varga 2002)



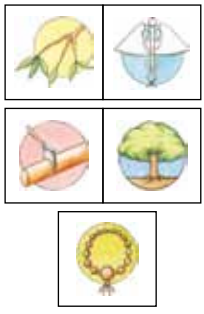


ALGARROBO

Nombre científico: *Hymenaea courbaril* L.
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol muy grande y bella forma, puede alcanzar hasta 40 m de altura, originario de América, desde el sur de México hasta la Amazonía. Copa amplia, en forma de sombrilla, con pocas ramas gruesas y algo curvadas. Fuste recto, con pequeños contrafuertes en la base. Corteza gris clara, lisa, con desprendimiento en tiras muy pequeñas; corteza interna de color rojizo. Hojas bifoliadas, de foliolos coriáceos asimétricos brillantes con puntos traslúcidos. Inflorescencias corimboso paniculadas, terminales; flores blancas o cremas, muy aromáticas. Los frutos son legumbres leñosas, de color marrón; contienen hasta 8 semillas grandes, globosas a ovadas, pardo oscuro, envueltas en una pulpa comestible, harinosa de olor desagradable. Ideal para áreas verdes amplias; no se debe plantar en vías o senderos peatonales; se recomienda ser sembrado mínimo a 10 m de construcciones civiles. (Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al.* 2007, Varón, *et al.* 2002, http://redbio.una.edu.ni/arboretum/ fichas.php?cod=38)









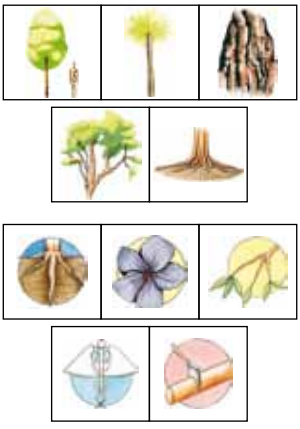
GUALANDAY

Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia* D. Don
Familia: Bignoniaceae
Origen: Exótica





Árbol que puede alcanzar 15 m de altura, originario de Brasil y Argentina. Tronco con corteza café desprendible en escamas. Copa oval, alargada, follaje fino de color verde oscuro. Hojas opuestas, bicompuestas, imparipinadas, membranáceas, con peciolos y peciolulos un poco pilosos, engrosados en la base, raquis acanalado por el haz, foliolos secundarios subopuestos. Su follaje es abundante y aunque no es caducifolio, deja desprender muchas hojas al inicio de la floración. Inflorescencias en panículas terminales en las ramas adultas; flores llamativas, azul-violeta, en forma de campana, con olor suave. Los frutos son cápsulas planas suborbiculare y de borde ondulado, con semillas aladas, carmelitas, las cuales dispersa el viento. Debe sembrarse 5 m distante de construcciones civiles. Adecuado para parques, avenidas, en separadores de calles amplios, en glorietas. No debe ubicarse bajo cables aéreos. (Morales y Varón 2006, Hoyos, et al. 2007)

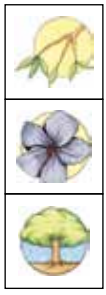


JABONCILLO DE CHINA

Nombre científico: *Koelreuteria elegans* (Seem.) A.C.Sm.
Familia: Sapindaceae
Origen: Exótica

Árbol caducifolio de hasta 8 metros de altura, nativo de Taiwán y el sur de China. Es ampliamente cultivado en las regiones tropicales y subtropicales como arborización urbana. Copa irregular con tendencia aparasolada, poco densa y follaje verde oscuro. Las flores son pequeñas, de 20 mm de longitud, y aparece en racimos terminales. Flores amarillas con 5 pétalos. El fruto es una cápsula marrón púrpura de tres lóculos con igual número de semillas negras. Es apto para parques, jardines amplios y semiamplios, sardineles, en separadores de calles y avenidas, parqueaderos y caminos peatonales. (Hoyos, *et al.* 2007)











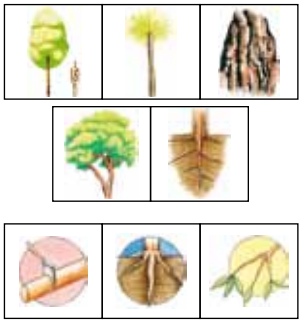
GUAYACÁN DE MANIZALES

Nombre científico: *Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.
Familia: Lythraceae
Origen: Nativa

Árbol mediano, en las zonas frías puede sobrepasar los 20 m; originario de América, desde México hasta Bolivia. Con tronco recto de 30 cm de diámetro y ramas extendidas y algo péndulas; copa ovalada con follaje denso verde brillante, las hojas son simples, opuestas, dispuestas en un solo plano; de color verde brillante, se tornan rojas al marchitarse. Las flores son grandes y blanco-amarillentas, con 6 pétalos blancos como rizados en el borde y 24 estambres muy largos de color crema. Los frutos son cápsulas globosas de 3 cm de diámetro, dehiscentes y con numerosas semillas aladas. Es caducifolio en períodos muy cortos y de crecimiento medio. No se recomienda para parqueaderos y se considera como opción para separadores viales. (Tokura, *et al.,* 1996, Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, http://www.conservacion.unalmed.edu.co/resultados_generales.php?sic_id=3878, http://www. eco-index.org/search/pdfs/299report_5.pdf, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/ especie.do?idBuscar=1011&method=displayAAT).







BRAZO DE REINA

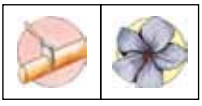
Nombre científico: *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.
Familia: Lythraceae
Origen: Exótica

Árbol mediano, alcanza cerca de 12 m de altura, originario de la India hasta el sur de la China, la península Malaya, las Islas Filipinas, las Indias Orientales y el norte de Australia. El tronco es corto, ramificado frecuentemente desde la base; la corteza es de color gris a castaño claro ligeramente agrietada y escamosa. Las hojas son sencillas, principalmente opuestas, ocasionalmente alternas, coriáceas, oblongas a aovado-elípticas, obtusas o acuminadas en el ápice, verdes en la cara superior y más pálidas en la inferior. Las flores son abiertas, llamativas y abundantes, de color rosado en la mañana y púrpura en la tarde. Los frutos son capsulares, leñosos, globosos. Las semillas son numerosas, con un ala larga y angosta. Es caducifolio con crecimiento y longevidad media. Se emplea en zonas verdes amplias y parques. (Mahecha y Echeverri 1983, Hoyos 1992, Varón, *et al.,* 2002, http://www.conservacion.unalmed.edu.co/resultados_generales.php?sic_id=3880, http://www. siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1361&method=displayAAT, http://plantencyclo.free.fr/sp/nmauric_lagerstroemia_speciosa_gg.html, Morales y Varón 2006).











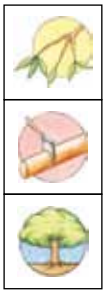
OITÍ

Nombre científico: *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch
Familia: Chrysobalanaceae
Origen: Exótica

Árbol de porte mediano, de 8 a 10 m de altura originario de Brasil. Con copa globosa, tronco ramificado, presenta estipulas pareadas, hojas de 4 a 7 cm de largo y 3 y a 4 cm de ancho, con dos glándulas en la base del limbo, simples, alternas, dísticas, onduladas y pubescencia tomentosa en ambas caras cuando son jóvenes, también presenta una tonalidad verde clara en el follaje nuevo y verde oscuro en el follaje maduro. Las flores pequeñas se disponen en panículas. Los frutos son drupas alargadas uniseminadas, de color amarillo al madurar; semillas fibrosas y apiculadas. Es longevo y no caducifolio. Se recomienda para sitios con restricción en alturas. Apropiado para parqueaderos, zonas verdes amplias, separadores de vías y corredores viales. (Hoyos, *el al.* 2007, Morales y Varón 2006, http://www.metrolinea.gov.co /documents/ppqp6_Inventario_ Forestal.pdf, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/ especie.do?idBuscar=2204&method=displayAAT, http://www.conservacion.unalmed.edu.co/ resultados_ generales.php?sic_id=3823)







LAUREL

Nombre científico: *Licaria limbosa* (Ruíz et Pavón.) Kosterm
Familia: Lauraceae
Origen: Nativa

Árbol mediano de hasta 8 m de altura. Con copa extendida, follaje denso permanente. Flores actinomorfas, bisexuales, inconspicuas y frutos carnosos, indehiscentes madurando morado. Ramas lisas, lustrosas, pardo rojizas, con lenticelas café, hojas alternas, elípticas con base atenuada, ápice agudo, coriáceas, simples, nervadura central aplanada en la parte basal. Inflorescencias en panículas axilares, flores pequeñas; fruto en drupa con cúpula hemisférica roja, que permanece en el árbol una vez se desprende el fruto maduro. No se tienen restricciones significativas, por lo que es apto para casi todos los espacios. (Hoyos, *et al.* 2007, Morales y Varón 2006, http://orton.catie.ac.cr/cgibin/wxis.ex/?IsisSCRIPT=FLORA.xis& method=post)









PALMA LEVINGSTONIA

Nombre científico: *Livistona chinensis* (Jacquin) R. Brown ex Martius.
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica







Palma de hasta 12 metros y unos 20 a 30 cm de diámetro, ensanchándose gradualmente hacia la base; es originaria de China, Japón, Taiwán. Con grandes hojas en forma de abanico llegando a medir más de metro y medio de diámetro, sus ápices de los segmentos son colgantes, dándole un aspecto muy llamativo; los peciolos presentan espinas verdosas. Inflorescencias naciendo de entre las hojas, de más de un metro y medio de largo, cubiertas de pequeñas flores blanquecinas de mal olor. Fruto de esférico a ovoide, de unos 2.5 cm de longitud y color verde azulado brillante; la parte interna, fibrosa y de color naranja, es comestible. Su crecimiento es lento, necesitando aproximadamente 10 años para alcanzar los 5 m de altura. (Varón, *et al.* 2002, http://fichas.infojardin.com/palmeras/livistona-chinensis-latania-borbonicalivistona-china-palmera-abanico.htm, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/ esp ecie.do?idBuscar=1304&method=displayAAT, http://es.wikipedia.org/wiki/Livistona_chinensis)





MAGNOLIO

Nombre científico: *Magnolia grandiflora* L.
Familia: Magnoliaceae
Origen: Exótica

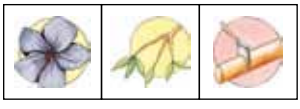
Árbol nativo del sureste de los Estados Unidos desde Carolina del Norte hasta Texas y Florida. Es muy frecuente verlo cultivado como planta ornamental. Es un árbol perennifolio que puede llegar a alcanzar los 25 m altura, con copa ancha y cónica. Follaje ralo, con hojas simples, alternas, ampliamente ovadas, de color verde oscuro en el haz y con abundante pubescencia rojiza en el envés, textura coriácea que se tornan amarronadas cuando llega el invierno, manteniéndose hasta que las nuevas las reemplazan en primavera. Las fragantes flores son grandes y de color blanco alcanzando los 30 cm de diámetro con 6-12 pétalos y textura cerosa. Frutos agregados, pubescentes alargados en su eje, de crecimiento muy lento. Apropiado para parques y plazoletas como elemento dominante del paisaje (Hoyos, *et al.* 2007, http://es.wikipedia.org/wiki/ Magnolia_ grandiflora,)











MAMEY

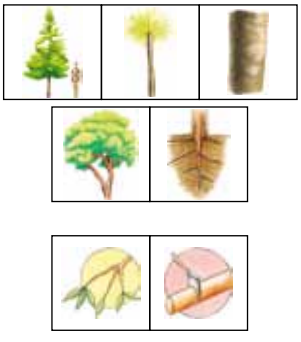
Nombre científico: *Mammea americana* L.
Familia: Clusiaceae
Origen: Exótica







Árbol mediano a grande que puede alcanzar más de 20 metros de altura en zonas tropicales; al parecer nativo de las Antillas, de donde se ha extendido a la América tropical. La copa es piramidal, de follaje denso, y el tronco de fuste recto está cubierto por corteza áspera de color marrón-grisáceo. Ramillas con látex amarillento. Hojas opuestas, simples, opuestas elíptico redondeadas, son gruesas y de textura coriácea, con el haz de color verde oscuro y el envés más pálido. Las flores son muy vistosas y fragantes, de color blanco; aparecen solitarias o en racimos de dos o tres unidades. El árbol puede ser dioico o hermafrodita indistintamente. Fruto drupáceo, globoso, con corteza gruesa, conteniendo 2-4 semillas oblongas de color marrón rojizo; la pulpa es firme, aromática y muy dulce, de color naranja a rojizo; se consume directamente como fruta fresca, o se usa en la preparación de dulces y refrescos. Por el tamaño que alcanza debe ubicarse separado de construcciones al menos 10 m. Es apto para jardines amplios, parques y plazas. (Mahecha, *et al.* 2004, Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al*. 2007, Varón, *et al.* 2002, http://es.wikipedia.org/wiki/Mammea_americana, http://www. arbolesornamentales.com/Mammeaamericana.htm, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?id Buscar=1137&method=displayAAT)



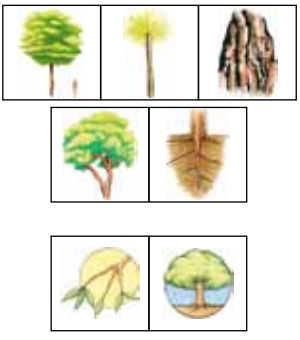
MANGO

Nombre científico: *Mangifera indica* L.
Familia: Anacardiaceae
Origen: Exótica

Árbol ramificado resinoso de hasta 30 m de alto, corteza rugosa, gris oscura, exudado resinoso, follaje lustroso. Originario del trópico asiático, con fuste recto de 1-3 m y copa globosa. Follaje denso, permanente, hojas alternas pecioladas, lampiñas, coriáceas, lanceoladas, de jóvenes son rojizas. Panículas florales terminales polígamas con raquis piloso, rojizo; flores actinomorfas, numerosas y pequeñas, de color verde - amarillento o rosadas. Frutos carnosos, indehiscentes, en drupa grande amarilla o rosada con exocarpo fibroso comestible y semilla grande. Es ideal para procurar sombra, por su gran tamaño se recomienda para áreas verdes muy amplias. (Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, http://www.ecoindex.org/search/pdfs/ 299report_5.pdf, http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/mango-mangos.htm,).









MAMONCILLO

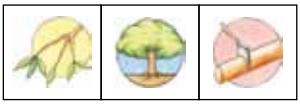
Nombre científico: *Melicoccus bijugatus* Jacq.
Familia: Sapindaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano a grande que puede alcanzar cerca de 20 m de altura, caducifolio por cortos períodos. Nativo al norte de América del Sur (Colombia, Venezuela y las Guayanas). Su copa es amplia y redondeada, simétrica. Follaje denso, hojas compuestas alternas en forma de espiral, pinnadas, con 4 a 6 folíolos opuestos, raquis alado pero sin glándulas en la inserción de sus foliolos lo que lo diferencia del género Inga. Produce panículas de pequeñas florecillas blancas o verdes, muy fragantes. Los frutos son drupas redondas de cascara verde delgada y quebradiza principalmente en su temporada de maduración y se agrupan en grandes ramos. Contienen en pocas ocasiones dos semillas blancuzcas que normalmente ocupan la mayor parte del fruto y son rodeadas de una pulpa salmón gelatinosa, jugosa y comestible. Árbol especial para proporcionar sombra y como punto focal en espacios amplios. (Varón, *et al.* 2002, Morales y Varón 2006, http://es.wikipedia.org/wiki/Melicoccus_bijugatus, http://www.fs.fed.us/global/iitf/Melicoccusbijugatus.pdf)









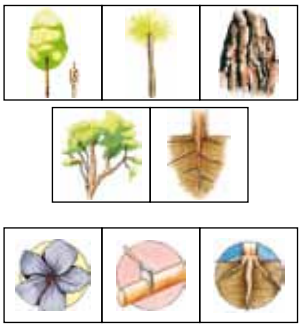
PUNTA DE LANZA

Nombre científico: *Miconia caudata* (Bonpl.) DC.
Familia: Melastomataceae
Origen: Nativa

Árbol mediano de hasta 12 metros, se distribuye en Colombia en los valles interandinos. Con fuste recto, cilíndrico, corteza amarillenta, desprendible en escamas largas delgadas, follaje medio, con hojas simples opuestas decusas, con ramas y hojas jóvenes con indumento peloso ferrugíneo, márgenes enteras, ápice acuminado, base cuneada, nervaduras prominente en el envés y de color amarillento, envés de la lámina verde amarillento, un poco brillante, haz verde oscuro brillante, pecíolo de 1 - 2 cm. de grueso y acanalado, flores blancas con estambres rosados pequeñas, en racimos terminales, fruto en baya morada de 5 a 7 mm de diámetro al madurar con numerosas semillas pequeñas, especie pionera, muy resistente y de crecimiento rápido. Este árbol representa una opción valiosa par espacios reducidos o con limitantes en altura como redes de energía, en jardines, zonas peatonales y en retiros de quebradas. (Morales y Varón 2006, http://orton.catie.ac.cr/cgiin/wxis.exe/?IsisScript=FLORA.xis&method= post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000131)





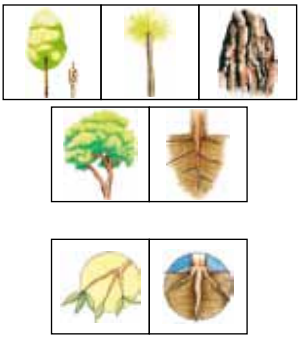


NIGUITO

Nombre científico: *Miconia trinervia* (Sw.) D. Don ex Loudon
Familia: Melastomataceae
Origen: Nativa



Árbol mediano de hasta 18 m, con fuste cilíndrico, corteza amarillosa, desprendible en escamas largas papiráceas, follaje medio a denso, con hojas medianas simples opuestas decusas con 3 nervios muy notorios, verde claro cuando jóvenes, verde oscuro al madurar, tallos de las ramas aplanados lateralmente, flores, blancas pequeñas, fragantes, en racimos terminales, escorpioides, fruto en baya purpura al madurar de 7 mm de diámetro, y con numerosas semillas en su interior, especie de alta resistencia, nativa y de rápido crecimiento (Ruiz 2010)

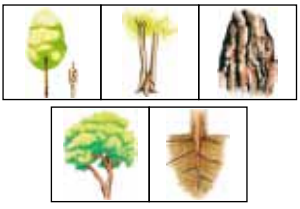


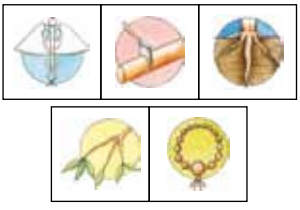
ARRAYÁN

Nombre científico: *Myrcianthes leucoxyla* (Ortega) McVaugh
Familia: Myrtaceae
Origen: Nativa

Árbol de hasta 10 m. de altura, fuste recto, corteza grisácea, que se desprende en pequeñas escamas, follaje denso copa ovalada; hojas simples opuestas cartáceas, con puntos glandulares. Flores blancas. Frutos ovoides rojizos al madurar con una o dos semillas. Especie originaria de la cordillera Oriental colombiana donde se encuentra entre los 2.400 y los 3.000 m.s.n.m. Crece lentamente y exige buenos suelos. Sus hojas masticadas alivian el dolor de muela. Sus frutos saborizan las mermeladas. Se puede plantar en parques, plazoletas, teniendo pocas restricciones debido a su tamaño. (JBBJCM 2008, http://mariasimonaeneljardin.blogspot.com/2008/04/arrayn-myrcianthes-leucoxyla-ortega.html)











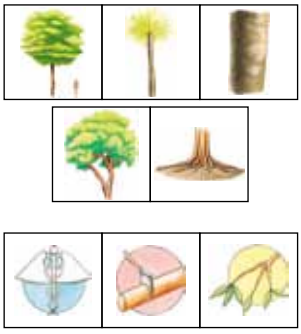
BÁLSAMO

Nombre científico: *Myroxylon balsamum* (L.) Harms
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa



Árbol hasta 40 m de altura y 1 m de diámetro de tronco, nativo de América Central y América del Sur, con copa redondeada a veces abierta y de follaje denso, fuste cilíndrico, ramas delgadas y blancuzcas, corteza externa lisa, pardo grisácea, con muchas lenticelas, la corteza interna fragante y de color amarillento. Hojas imparipinnadas, alternas, con 5-10 pares de folíolos alternos en el raquis; lámina con el ápice acuminado, base redondeada, glabras y con numerosas líneas y puntos translúcidos. Flores blancas, en racimos axilares o terminales, pubescentes, con 5 pétalos. Los frutos son legumbres samaroides, indehiscentes, glabras, que se adelgazan hacia la base, de color amarillento cuando secas, ampliamente alada y con el ápice abultado generalmente con una semilla. Puede ubicarse cerca de fuentes de agua, en avenidas, parques y corredores viales. Distante de cables aéreos, en sitios bien iluminados. (Hoyos, *et al.* 2007, http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=2153&-Find)





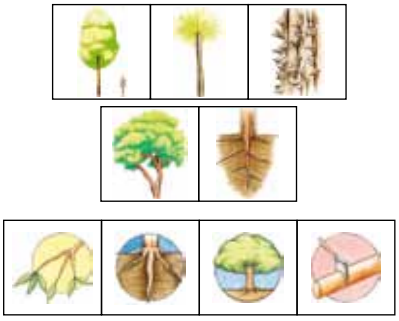
PINO ROMERÓN

Nombre científico: *Nageia rospigliosii* (Pilg.) de Laub.
Familia: Podocarpaceae
Origen: Nativa

Árbol grande que puede alcanzar 45 metros de altura y 2 m de diámetro, originario del norte de Suramérica, Colombia y Venezuela. Su copa es ovalada y follaje denso, de corteza parda, que se desprende en escamas, hojas opuestas en un plano, color verde claro cuando jóvenes y verde oscuro cuando madura, Su fruto en un cono unicarpelar uniseminado de 1.5 cm de largo por uno de ancho, presenta color variable de azul oscuro a rojo oscuro, cuando está maduro. Su semilla es ovoide y mide entre 20 y 30 mm de longitud por 12 a 18 de ancho. El arreglo de sus hojas (los pecíolos se tuercen aproximadamente 90°) constituye un rasgo único no sólo en la familia sino también en las coníferas, así mismo se considera que algunas características de su micromorfología cuticular son particulares. Es recomendable para parques, separadores viales amplios, en retiros y zonas de protección de quebradas y para programas de revegetalización. (Hoyos, et al. 2007, Morales y Varón 2006, http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=ShowObject&accion=show&id=126052)









LAUREL BLANCO

Nombre científico: *Ocotea macrophylla* Kunth
Familia: Lauraceae
Origen: Nativa



Árbol mediano alcanza los 18 metros de altura, follaje ralo, fuste recto cilíndrico corteza grisácea lenticelada; hojas, redondeadas, simples alternas de 10 cm de largo y 5 de ancho, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, pubescencia parda dispersa. Flores en racimos terminales, fruto en drupa ovoide madura morado, de 2 a 3 cm de largo y 1 a 1.5 de ancho, con cúpula alargada, verrugosa roja de borde interno plano, especie de crecimiento rápido (Ruiz 2010)









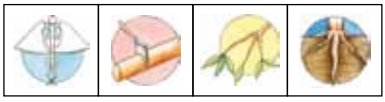
OREJA DE MULA, CALABAZO

Nombre científico: *Ocotea smithiana* O. C. Schmidt
Familia: Lauraceae
Origen: Nativa

Árbol grande de 25 m de altura y 60 cm de grueso. Crece en lugares abiertos en bosques húmedos tropicales. Se distribuye en América trópical. Es corpulento, con hojas lanceoladas, alternas, glabras y opacas, agrupadas al final de las ramas, de hasta 40 cm de longitud, con pecios rojizos, aplanados. Fruto elipsoide de 1.5 cm, cúpula de 6 mm de altura y 1 cm de diámetro (Ruiz 2010, Vargas 2002).







CHOCHO, PIONÍA

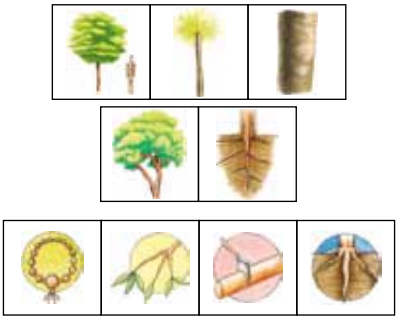
Nombre científico: *Ormosia colombiana* Rudd
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa







Árbol mediano, puede medir cerca de 18 m de altura, originario de América tropical. Con fuste recto, copa redondeada. Corteza grisácea, lenticelada; follaje denso, permanente, hojas compuestas, imparipinnadas, alternas, tienen de 5 a 11 foliolos, coriáceos, ovados, con el ápice agudo y la base obtusa, presenta estípulas deltoides. Flores zigomorfas, de color violeta pubescentes y muy aromáticas, bisexuales; las inflorescencias están dispuesta en racimos terminales, con los pedúnculos ferruginosos. Frutos secos, dehiscentes, son legumbres pequeñas y pubescentes, con 1 a 3 semillas de color rojo. Es apropiado para dar sombrío en parques, y cualquier zona verde amplia; con un buen manejo, que propicie la formación de un tronco bien definido, es recomendado para separadores viales. (Vargas 2002, Hoyos, *et al*. 2007, Morales y Varón 2006, http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/456, http://www.ecoindex.org/search/pdfs/299report_5.pdf)



CACAO DE MONTE

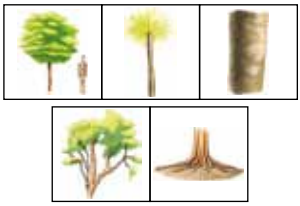
Nombre científico: *Pachira speciosa* Triana & Planch.
Familia: Malvaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano que alcanza 10-15 m de altura, nativo de Centroamérica y norte de Suramérica. Con corteza gris lisa y la ramificación verticilada. Follaje medio agrupado en las partes terminales de las ramas, hojas con 5-7 folíolos subsésiles, de forma cuneiforme, ovalado-oblongos; haz glabro, el envés es pubérulo y/o lepidoto o a veces glabro, haz verde oscuro, envés verde claro. Flores solitarias grandes, axilares o reunidas en pequeños grupos al final de las ramas. Pétalos blancos o rosados, carnosos, pubescentes en la cara externa. Estambres numerosos. Los frutos son cápsulas globosas alargadas dehiscentes, de color marrón oscuro. Las semillas casi 20 por fruto, con cascara café y poseen arilo carnoso blanco. Es apropiado para parques, cerros, laderas, zonas de retiro de ríos y quebradas; no es recomendable en espacios con tráfico peatonal o vehicular por el tamaño de sus frutos. Se debe plantar retirado de construcciones civiles. (Vásquez 1997, Varón, *et al.* 2002, Morales y varón 2006, Hoyos, et al. 2007, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1780&method=displayAAT, http://www.arbolesornamentales.com/Pachirainsignis.htm)











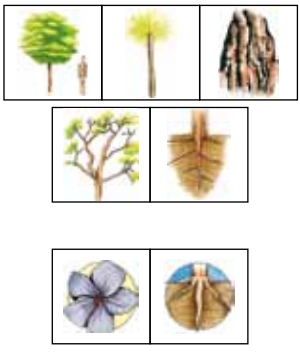
FLOR DE MAYO

Nombre científico: *Palicourea guianensis* Aubl.
Familia: Rubiaceae
Origen: Nativa



Árbol mediano que alcanza los 6 metros de altura, follaje ralo, con estipulas interpeciolares, hojas simples opuestas decusas, de 15-25 cm de largo por 6-18 de ancho, verde oscuro con los nervios amarillos, flores en panículas terminales de raquis rojo y cáliz amarillo de hasta 2.5 cm fruto que madura morado carnoso con 2 a 3 pirenos cada uno, de crecimiento rápido y muy resistente. (Vargas 2002, http://books.google.com.co/books?id=c-H-RsmdjeIC&pg= PA266&lpg=PA266&dq=Palicourea+guianensis&source=bl&ots=HRg1kq1G4y&sig=I1Sl1dSo4cPoMrfxtQbTERsnPSM&hl=es&ei=46qjTIiUF4H88AbcvJClCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&ved=0CCAQ6AEwBA#v=onepage&q=Palicourea%20guianensis&f=false)





PANDANO, PALMA TORNILLO

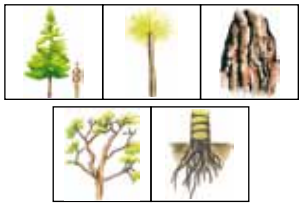
Nombre científico: *Pandanus utilis* Parkinson
Familia: Pandanacae
Origen: Exótica

Árbol perennifolio, dioico, de 3-7 m de altura en cultivo, con tronco recto, con numerosas raíces fúlcreas en su base que le sirven de apoyo. Follaje ralo; ramificación dicotómica abundante, formando una copa piramidal. Hojas lineares, de 50-100 cm de longitud y 6-8 cm de anchura, glaucas, con espinas rojizas en los márgenes y en el nervio central del envés. Flores masculinas fragantes. Inflorescencias femeninas solitarias, largamente pedunculadas, colgantes. El futo es agregado sincarpo más o menos esférico, de 15-20 cm de diámetro, colgante, compuesto de alrededor de 100 carpelos a la manera de una piña, de color amarillo rojizo (http://www.arbolesornamentales.es/Pandanusutilis.htm, http://es.wikipedia.org/wiki/ Pandanus)











GAVILÁN

Nombre científico: *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze.
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol que puede alcanzar alturas de hasta 35 m y diámetros de hasta 1.3 m, aunque normalmente muestra menores dimensiones y en campo abierto se presenta como un árbol de porte mucho más bajo y muy ramificado. Crece naturalmente desde Nicaragua hasta el Amazonas y en las Indias occidentales. El fuste es cilíndrico y acanalado en la base, generalmente retorcido y ramificado a baja altura. Su copa es amplia, con ramas fuertes y abundantes, de follaje plumoso. Corteza lisa, color verdusco a pardo grisáceo; corteza interna roja. Hojas alternas, bipinnadas con 15-30 pares de pinnas. Las hojas se cierran de noche. Las flores blancas y muy abundantes se disponen en espigas largas, terminales. Fruto en legumbre leñosa y aplanada. Es apropiado para parques, cerros y laderas; para otros espacios como separadores y corredores viales, deben tenerse presente las partes del fruto grandes y leñosas. Es Melífero. (Hoyos, *et al.* 2007, Morales y Varón 2006, http://www.nrem.iastate.edu/ECOS/docs-Spanish/pentaclethra-macroloba.pdf)







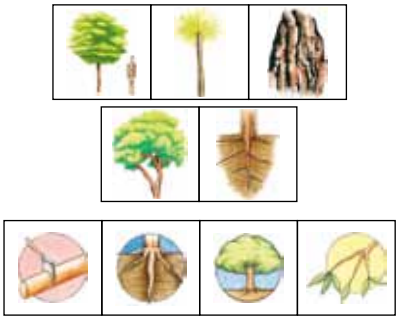


AGUACATILLO

Nombre científico: *Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez
Familia: Lauraceae
Origen: Nativa

Árbol mediano que alcanza los 20 m. Originario del norte de América de sur. Con fuste recto, copa redondeada frondosa. Hojas simples alternas con peciolo rojo semi verticilada elípticas, verde oscuro brillante y rojas al madurar. Flores actinomorfas, bisexuales, inconspicuas en inflorescencias terminales de color blanquecino. Los frutos son drupas uniseminadas, de color verde oliva brillante de 5 a 7 mm de diámetro. Renueva su follaje masivamente a finales del año. Tiene sistema radical profundo. Apropiado para programas de revegetalización, corredores viales, retiros de quebradas, y en zonas verdes amplias complementando la vegetación existente. Por su cambio de hojas debe plantarse lejos de desagües y alcantarillas. (Morales y Varón 2006, Varón et al. 2002, http://www.ecoindex.org/search/pdfs/ 299report_5.pdf, http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/554)







PALMA FENIX

Nombre científico: *Phoenix canariensis* Chabaud
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica



Palma dioica que alcanza 20 m de altura, originaria de las islas Canarias. Con tallo, bastante grueso y rugoso debido a la persistencia de los peciolos de sus hojas. Corteza áspera e irregular y de color marrón oscuro. Copa con forma de penacho compacto, follaje denso y de color verde oscuro. Hojas pinnadas con 150-200 pares de pinas apretadas; las pinas inferiores están transformados en fuertes espinas. Inflorescencia muy ramificada naciendo entre las hojas con flores de color crema. Los frutos son drupas oblongas de color naranja. Es una especie de crecimiento lento y requiere de abundante luz solar. (Mahecha, *et al.* 2004, Varón, *et al.* 2002, JBBJCM 2008, http://www. arbolesornamentales.com/Phoenixcanariensis.htm, http://www.siac. org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1095&method= displayAAT).







GUADUILLA

Nombre científico: *Phyllostachys aurea* Riviere & C.Riviere
Familia: Poaceae
Origen: Exótica

Hierba rizomatosa de crecimiento lento, rizomas leptomorfos, simpodiales, culmos creciendo juntos pero sin formar un macollo definido, rizomas alargados del cual van derivando culmos que pueden estar bastante separados uno de otro. Puede alcanzar los 5 m de alto y generalmente no más de 2 cm de diámetro en la base. Los entrenudos verdes cuando jóvenes y amarillentos al madurar; los nudos inferiores característicamente apretados uno de otro. Los culmos son erectos y solo muy ligeramente arqueados en las puntas. Hojas caulinares de tono café a marrón con abundantes cerdas auriculares presentes en la intersección de la lámina y la vaina, prontamente caedizas. Hojas del follaje de 2 a 14 cm de largo y 1 cm de ancho, lineal-lanceoladas y con fimbrias blanquecinas en el ápice de la vaina, especie con alto potencial para estabilizar taludes y servir como cerca viva. (http://www.bambumex.org/paginas/ Phyllostachys%20%20aurea.pdf)











CHIMINANGO, PAYANDÉ

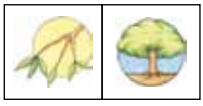
Nombre científico: *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano a grande, con tronco torcido, espinoso y corteza fisurada; muy ramificado, que alcanza hasta 20 m de altura. Originario de América, desde el norte de México hasta Colombia y Venezuela. Las hojas son alternas, compuestas y bipinnadas, formadas por dos pares de foliolos, con espinas y glándulas. Las flores son de color crema, tienen vellos, son fragantes, poseen varios estambres y están dispuestas en inflorescencias en forma de racimos terminales. El fruto es una legumbre seca alargada, retorcida, tiene tonalidades entre rosadas y marrones, y contiene entre 5 a 12 semillas. Las semillas son de color negro, lustroso y un poco aplanado, están cubiertas por un arilo blanco comestible, las semillas permaneces unidas por un funículo a la vaina. Se recomienda plantarlo lejos de construcciones. Es apropiado para generar sombra en zonas verdes amplias. (Morales y Varón 2006, Mahecha, *et al.* 2004, http://www.metrolinea.gov.co/documents/ppqp6_Inventario_Forestal.pdf,http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=948&method=displayAAT, Varón, *et al.* 2002)









FITOSPORUM, INCIENSO

Nombre científico: *Pittosporum undulatum* Vent.
Familia: Pittosporaceae
Origen: Exótica



Árbol que alcanza hasta 10 m de altura, originario de Australia. El tronco tiene corteza cenicienta, copa de forma irregular, la copa es piramidal, formando con fronda de 3 a 5 m de ancho, las hojas son perenes, ovado-lanceoladas, agudas, de margen ondulada (lo que da el nombre a la especie), verde brillante. Las flores se agrupan en cimas, con pétalos blancos, lanceoladas. Las flores emiten durante la noche y madrugada un olor suave pero intenso, que puede ser fácilmente percibido. Los frutos son cápsulas obovóides, glabras, bivalves, que de verde glauca pasan el color de naranja intenso cuando maduros. Los frutos son resinosos. Por su porte y tipo de crecimiento, esta especie puede ser sembrada en pequeñas áreas verdes como antejardines, sardineles, bajo cables aéreos y en general en lugares con restricciones de espacio. (Morales y Varón 2006, Hoyos, *et al.* 2007)









PALMA SOMBRERO

Nombre científico: *Pritchardia pacifica* seem. & H. Wendl.
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica

Palma esbelta, solitaria, mediana de 15 metros y sin espinas con diámetro de 30 cm en el tronco. Originaria de las islas Tonga en el Pacífico. Su estipe es liso, con anillos tenues. Las hojas son costado-palmeadas, en grandes abanicos. Los pecíolos están cubiertos en la parte basal por una red de fibras que envuelven el estipe. Las inflorescencias son interfoliares y las flores son amarillas. Fruto pequeño, redondeado y negruzco. (Varón, *et al.* 2002, http://www.arbolesornamentales.com/Pritchardiapacifica.htm, http://www.siac.org.co/sib/ catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1309&method=displayAAT)









PALMA SOLITARIA

Nombre científico: *Ptychosperma elegans* (R. Brow) Blume
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica



Palma monoica de tronco liso y anillado, de hasta 8 m de altura y 8-12 cm de grosor. Originaria de Queensland (Australia). El capitel formado por las vainas de sus hojas parece una prolongación del estípite presentando coloraciones parduzcas o grisáceas y a veces blanquecinas. Hojas pinnadas de 1-2 m. de longitud, con 20 pares de pinas de 40-50 cm. de longitud, con el ápice truncado oblicuamente y dentado, de color verde brillante. Inflorescencia que sale de debajo del capitel, con flores blanquecinas, olorosas. Fruto globoso, rojizo. (http://www.arbolesornamentales.com/Ptychospermaelegans.htm, http://fichas.infojardin.com/ palmeras/ptychosperma-elegans-palmera-solitaria-palma-solitaria.htm)











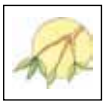
PALMA BOTELLA O CUBANA

Nombre científico: *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica

Palma monoica que alcanza 30 m de altura, originaria de Cuba. Tronco único, grueso en su base, liso, de color grisáceo. Sus hojas, en número de 15 a 18 por palma, son de color verde oscuro brillante y miden entre 3 y 6 m de largo por 1,6 m de ancho; tienen forma arqueada. Poseen numerosas pinnas cuyos ápices bífidos son agudos, salen del raquis en varios ángulos. Inflorescencias infrafoliares que están encerradas en una bráctea peduncular (espata), muy ramificadas, con flores pequeñas, blancas, aromáticas. Sus frutos de color marrón rojizo o morado oscuro son globosos de forma oblonga de un centímetro de diámetro y cada uno contiene una semilla dura, de forma redonda, que segrega aceite. (Varón, *et al*. 2002, http://www.arbolesornamentales.com/Roystonearegia.htm, http://www.siac.org.co/sib/catalogo especies/especie.do?idBuscar=1096&method=displayAAT, http://fichas.infojardin.com/ palmeras/roystonea-regia-palmera-real-cubana-chaguaramocubano.htm)







SAMÁN

Nombre científico: *Samanea saman* (Jacq.) Merr.
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol grande heliófito, de hasta 30 m de altura, y más de 1 m de DAP, nativo desde el sur de México a través de América Central hasta Perú, Bolivia, Brasil y Paraguay. Fuste cilíndrico, base alargada o con gambas cóncavas, corto, irregular corteza amarillosa y fisurada. Copa ancha aparasolada o umbelada, y las ramillas de pubérulas a tomentosas, sin estípulas espinosas. Las hojas son alternas, compuestas, bipinnadas, con glándulas en el raquis y entre los foliolos, verde brillante. Inflorescencias en racimos umbeliformes axilares. Flores dimorfas, verdoso blanquecinas, con numerosos estambres rojizos y unidos en la base. Los frutos son legumbres carnosas indehiscentes, recurvadas o planas, color café oscuro a negruzcas, pulpa dulce. Semillas marrones, elípticas, biconvexas, y se encuentran recubiertas de una pulpa dulce. Se recomienda ser plantado en áreas verdes amplias como punto focal del paisaje (Varón, *et al.* 2002, http://www.arbolesornamentales.com/Pithecellobiumsaman.htm, http://www.ecoindex. org/search/pdfs/299report_5.pdf)







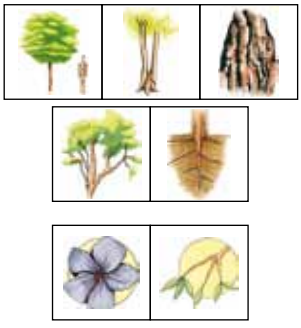
FALSO PIMIENTO

Nombre científico: *Schinus molle* L.
Familia: Anacardiaceae
Origen: Exótica





Árbol mediano de hasta 15 metros de altura, originario de Brasil, Argentina, Perú y Bolivia. Las hojas son compuestas imparipinnadas, alternas, grandes, glabras, con numerosos foliolos largos y estrechos, borde entero o raramente serrado. Flores hermafroditas o unisexuales, de pequeño tamaño, dispuestas en un gran número en panículas colgantes terminales y axilares; son de color amarillo, Flores con pétalos. Frutos en drupa de 5 mm de diámetro de color rosa brillante; al romperlo despide un agradable olor, algo resinoso, a pimienta. Se emplea en zonas verdes amplias. (Morales y Varón 2006, http://es.wikipedia.org/wiki/Schinus_molle)



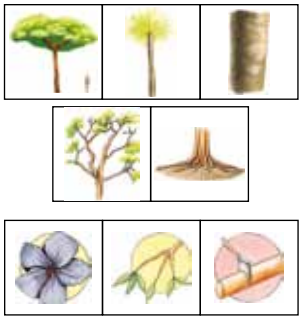
TAMBOR

Nombre científico: *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol caducifolio de hasta 30 m de altura, nativo desde México hasta Brasil. Fuste recto, tronco desprovisto de ramas; su corteza es lisa y de color gris claro. Follaje ralo, las hojas se parecen a un helecho arborescentes, son alternas, compuestas y bipinnadas, sus folíolos son numerosos, oblongos, su borde es entero y su ápice y base son redondeados; no poseen estípulas. Las flores son perfumadas, con 5 pétalos amarillos y 10 estambres libres y desiguales y están dispuestas en inflorescencias terminales o subterminales en forma de grandes panículas. El fruto en forma de vaina, alargado, obovado espatulado. Semillas de color gris, aplanadas, de forma elipsoide. Especial para programas de recuperación o revegetalización de zonas degradadas o deforestadas. Es apropiado para laderas, cerros y espacios amplios como árbol sobresaliente. (Mahecha, *et al.* 2004, Morales y Varón 2006, Hoyos, et al. 2007, Varón, *et al.* 2002, http://www.ecoindex.org/search/pdfs/299report_5.pdf,http://www.siac.org.co/ sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=951&method=displayAAT,http://es.wikipedia.org/wiki/Schizolobium_parahyba)







VAINILLO

Nombre científico: *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano de 8-12 m, originario de América tropical, desde México hasta Colombia y Venezuela. Tronco recto, liso, de color grisáceo, con lenticelas, generalmente ramifica desde la base; la copa del árbol es aparasolada, con follaje de color verde claro. Hojas menudas, compuestas, pinnadas de 10-15 pares de folíolos de ovados a lanceolados, agudos o sub agudos, con el envés pubescente. Flores amarillas, se disponen en racimos erectos muy llamativos y aromáticos. Los frutos son legumbres, casi cuadradas en sección transversal; son abundantes, de color negro y con numerosas semillas. Es un árbol con diversas posibilidades de uso, como proveedor de sombra, para programas de revegetalización y recuperación. (Morales y Varón 2006, Mahecha, *et al.* 2004, http://www.ecoindex. org/search/pdfs/299report_5.pdf,http://www.arbolesornamentales.com/Cassiaspectabilis.htm,http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=2110&method=displayAAT)









TULIPÁN AFRICANO

Nombre científico: *Spathodea campanulata* Beaw.
Familia: Bignoniaceae
Origen: Exótica

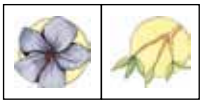


Árbol de hasta 20 m de altura, nativo de África tropical. Con copa pequeña y redondeada, y tronco alto, de corteza oscura, de color pardo grisácea, fisurada y escamosa con los años. Las hojas son compuestas, opuestas, decusadas e imparipinnadas; tienen de 7 a 9 foliolos ásperos al tacto y de borde serrado. Inflorescencia en racimos terminales, corola rojo-anaranjada con el borde amarillento, anchamente acampanada en la parte superior y cilíndrica en la base. Fruto en cápsula oblongo-elíptica, dehiscente por un lado. Semillas delgadas, con alas anchas y membranáceas. Es apropiado para espacios verdes amplios. (Caldas 1979, Morales y Varón 2006, http://www.arbolesornamentales.com/Spathodeacampanulata.htm, Varón, *et al.* 2002)











CAMAJÓN

Nombre científico: *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst.
Familia: Malvaceae
Origen: Nativa

Es un árbol grande caducifolio, alcanza alturas de 30 a 40 m, con un DAP de hasta 2 metros. Originario desde México hasta Perú y Brasil. Tiene fustes recto, cónico o cilíndrico, con raíces tabulares. Corteza lisa grisosa, con grandes lenticelas redondas de color blancuzco. Corteza interna blanquecina, que se oscurece al contacto con el aire. Tiene una copa redondeada follaje denso. Sus hojas crecen en espiral, alternas, aglomeradas en las puntas de las ramas, con forma palmado-lobuladas, con tres lóbulos grandes y dos inferiores más pequeños; margen entero simples, glabras y de color verde intenso en el haz, castaño y con pelos largos en el envés. Flores amarillas puede ser dioico o monoico, manchadas con rojo o morado, Cáliz en forma de campana, con cinco lóbulos, sin pétalos, en racimos o panículas axilares o subterminales. Su floración ocurre de diciembre a julio. Las semillas son elipsoides, negras y brillantes, Frutos esféricos, compuestos de cinco carpelos de hasta 15 cm de largo, leñosos, dehiscentes por una sola línea de dehiscencia, pardos en el exterior, rojos en el interior, con espinas que fácilmente penetran e irritan la piel. Se recomienda plantarlo en parques, zonas verdes amplias o en separadores viales amplios. (Hoyos, *et al.* 2007, Morales y varón 2006, http://biota.wordpress.com/2007/09/15/arbol-nacional-de-panama-sterculia-apetala/)







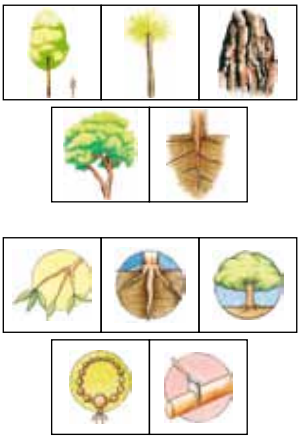


CAOBA

Nombre científico: *Swietenia macrophylla* King
Familia: Meliaceae
Origen: Nativa

Árbol monoico, caducifolio, que puede alcanza hasta 50 m de altura y más de 2 m de diámetro. Originario desde América tropical. Fuste recto, corteza externa de color gris a pardo rojizo, fisurada, áspera, con grietas profundas, color castaño claro. Copa ancha. Follaje denso, hojas grandes, compuestas, alternas, paripinnadas; de color verde oscuro. Las inflorescencias están dispuestas en pequeñas panículas de color blanco verdoso, con flores muy pequeñas y fragantes, con cinco pétalos blanco amarillentos y 10 estambres diminutos color castaño. Los frutos son cápsulas leñosas, piriformes, con semillas aladas, grandes. Es recomendable para parques y zonas verdes amplias, cerros y laderas; en otros espacios tiene restricciones por sus frutos leñosos y pesados. (Pennington y Styles 1981, Morales y Varón 2006, Hoyos et al. 2007, Varón et al. 2002, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar= 269&method=displayAAT,)









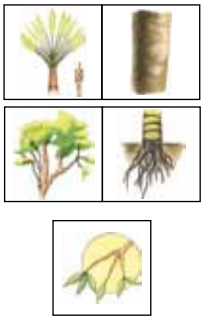
PALMA DE AZÚCAR

Nombre científico: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica



Palma monoica de tallo largo y solitario, de color grisáceo que alcanza de 10 a 15 m de altura; nativa del sur de Brasil, Paraguay, el noreste argentino, Bolivia y Uruguay. Hojas pinnadas, con numerosas pinas estrechas, lanceoladas que se insertan en el raquis en varias filas y en grupos diversos, dándole a la hoja un aspecto plumoso, son persistentes. Inflorescencias intrafoliares muy ramificadas, protegidas por una espata leñosa y estriada, con flores blancas o amarillas. El fruto es una drupa globosa, conteniendo pulpa densa, muy fibrosa, y una única semilla de color pardo; aparecen en densos racimos. (http://www.arbolesornamentales.com/Syagrusromanzoffiana.htm, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1287&method=displayAAT,http://fichas.infojardin.com/palmeras/syagrus-romanzoffiana-coco-plumoso-pindo-arecastrumcocosplumosa. htm)

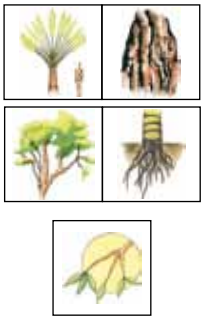




PALMA ZANCONA

Nombre científico: *Syagrus sancona* H. Karst.
Familia: Arecaceae
Origen: Nativa

Palma que crece hasta 30 metros de alto y de 25 a 30 cm de diámetro; nativa de América tropical. Tallo recto, solitario, grisáceo, con anillos caulinares superficiales, con la roseta terminal de hojas dispuestas en cuatro planos; peciolo aplanado, surcado longitudinalmente, raquis aplanado - acanalado con un surco central prominente estrechándose hacia el ápice. Inflorescencia espadiciforme, subtendida por una espata aovada, surcada longitudinalmente; flores masculinas numerosas con 6 estambres y 3 pétalos, femeninas con periantio en dos verticilos con sépalos duros abultados exteriormente hacia la base. Fruto en nuez, muy dura amarilla al madurar de 5 cm de largo por 4 de ancho. (http://www.eco-index.org/search/pdfs/299report_5.pdf, Galeano y Bernal 2005, http://www.siac. org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1098&method=displayAAT, Vargas 2002)







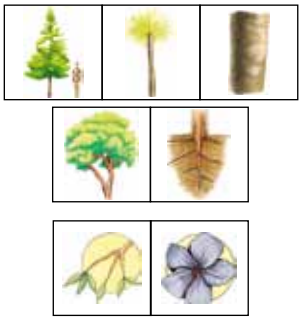
POMARROSO

Nombre científico: *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry
Familia: Myrtaceae
Origen: Exótica



Árbol mediano, puede medir 18 m de altura y más, nativo de Indonesia y Malasia. Tiene silueta cónica, con follaje denso y permanente; copa piramidal; tronco recto y liso corteza pardo grisácea. Las hojas simples opuestas son grandes y lustrosas, de color verde oscuro brillante cuando adultas, rojizas y verde claro cuando jóvenes; las flores solitarias o dispuestas en racimos axilares, de color rojo escarlata, muy vistosas y abundantes. Los frutos son drupas carnosas comestibles, de color rosado intenso a rojo; la pulpa es blanca y rodea una gran semilla. El olor del fruto es muy similar al de una rosa, es de textura acuosa y sabor ligeramente dulce. Es recomendable para separadores viales amplios y parques. (Morales y Varón 2006, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1034&method=displayAAT, http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/438)



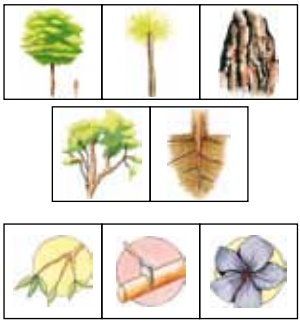


GUAYACÁN AMARILLO

Nombre científico: *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson
Familia: Bignoniaceae
Origen: Nativa

Árbol caducifolio muy grande de hasta 35 m de altura; originario de Venezuela y Colombia. Pocas ramas en la fronda, gruesas y ascendentes; copa irregular, redondeada, estratificada y algo estrecha; fuste recto, cilíndrico con base cónica o alargada; corteza áspera, gris a café oscuro, con grietas verticales profundas y placas anchas café oscuro. Las hojas son opuestas y digitado compuestas, foliolos aserrados, sin estipulas. Inflorescencias en panículas terminales; flores campanuladas, amarillas muy vistosas. Fruto en silicua cilíndrica, angosta, dehiscentes longitudinalmente de más de 50 cm de largo. Semillas aladas, aplanadas, de color gris plateado. Es recomendable como árbol especial para zonas verdes amplias, en separadores y bordes viales amplios, cerros y laderas. (Morales y Varón 2006, http://www.ecoindex.org/search/pdfs/299report_5.pdf, Varon, *et al.* 2002, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=395&method=displayAAT)









GUAYACÁN AMARILLO

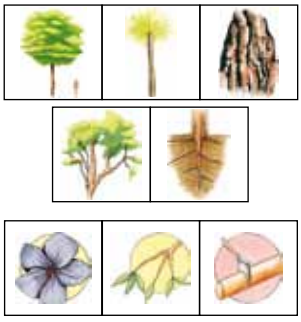
Nombre científico: *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standley
Familia: Bignoniaceae
Origen: Nativa







Es un árbol maderable, nativo de Centroamérica (Honduras, Costa Rica y Guatemala), al Norte de Suramérica, Brasil y Trinidad. Caducifolio, de hasta 25 m de altura. Hojas digitadas, con 5 folíolos, de aserrados a enteros, membranáceos, pubescentes y glauco-amarillentas en el envés. Inflorescencia, panícula terminal pubescente. Flores con dulce fragancia, cáliz campanulado con 5 lóbulos con gran cantidad de pubescencia lanosa, amarillenta, corola tubular, amarilla con líneas rojizas en el cuello, el tubo usualmente. El fruto son silicuas largas y cilíndricas que maduran entre mayo a junio, adquieren color pardo oscuro, las semillas son aladas y pequeñas, varios cientos de ellas por silicua. Madera pardo oscura, pesada y resistente, fuerte y tenaz con una textura fina o mediana. Es difícil de trabajarla tiende a astillarse, pero toma un buen lustre, se diferencia de *T. chrysantha,* por presentar penachos de pelos pardos largos en la yemas donde aparecen las flores, las líneas rojas al interior del cáliz y el color blancuzco que se encuentra en la parte inferior de los foliolos, notoriamente aserrados (http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=176&-Find, http://es.wikipedia.org/wiki/Tabebuia_ochracea)

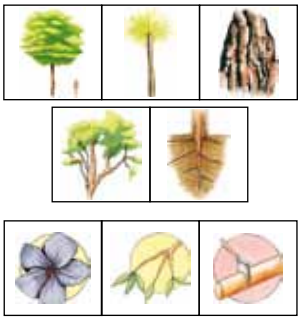


GUAYACÁN ROSADO

Nombre científico: *Tabebuia rosea* (Bertol) A. DC.
Familia: Bignoniaceae
Origen: Nativa

Árbol muy grande que alcanza de 35 a 40 m de altura, nativo desde el norte de Suramérica hasta Centroamérica. Corteza fisurada longitudinalmente, parda clara. Copa redondeada, densa, estratificada, umbelada o en parasol. Su follaje es de color verde brillante. Hojas compuestas digitadas, opuestas, base obtusa, borde entero y laminar, glabras. Flores rosadas con forma de campana, tienen una garganta de color amarillo, están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de cimas. Los frutos son silicuas cortas de 15 a 30 cm de largo y angostas, con numerosas semillas aladas de color blanco, que quedan adheridas al fruto algunos días después de que se abre. Es apropiado para zonas verdes amplias, separadores y corredores viales donde no tenga restricciones. En zonas de pisos duros debe tenerse en cuenta debe tenerse presente el riesgo que implica para los peatones las flores sobre el suelo. (Mahecha, *et al.* 2004, Morales y Varón 2006, Varón, *et al.* 2002, http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1113&method= displayAAT)









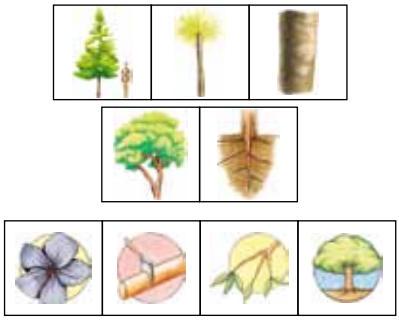
MAJAGUA

Nombre científico: *Taliparitiliaceum* (L.) Fryxell
Familia: Malvaceae
Origen: Exótica



Árbol siempre verde de tamaño medio que alcanza de 5 a 10 m de altura. Originario de los trópicos del Viejo Mundo. Con un tronco recto de hasta 25 cm de diámetro. Se le puede identificar por sus hojas de forma acorazonada y con unos pecíolos largos, a la vez que por sus típicas flores en forma de embudo, y son axilares, solitarias o en grupos de 2-3, rojo anaranjados o amarillo anaranjados, cambiando a rojos con el tiempo. Los frutos son cápsulas secas y pubescentes. De copa piramidal y frondosa. Se puede utilizar en lugares sin restricción en altura y se debe tener precaución por sus flores carnosas en zonas peatonales. La madera es de alta calidad y muy atractiva, con matices purpúreos, azul metálicos y verde oliva y tiene una variedad de usos, especialmente la manufactura de muebles finos. (Morales y Varón 2006, http://biogeodb.stri.si.edu/bocas_database/search/species/3152/?<=es, http://www.malvaceae.info/Genera/Taliparitiliaceae/gallery.html)



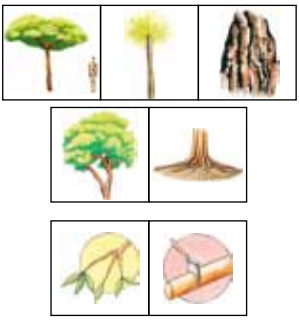




ALMENDRO

Nombre científico: *Terminalia catappa* L.
Familia: Combretaceae
Origen: Exótica

Árbol tropical mediano que puede alcanzar de 8 a 15 m de altura; nativo del sudeste de Asia, llegando hasta Australia y Polinesia. Corteza de color gris, lisa y delgada, con el tiempo se vuelve agrietada. Copa amplia y estratificada, de forma aparasolada. Hojas caducifolias, simples, alternas, y agrupadas al final de las ramas en forma de roseta; antes de caer cambian el color a rosado rojizo o amarillo parduzco. Flores pequeñas de color blanco verdoso o castaño claro y dispuestas en espigas. Los frutos son drupas aplanadas, ovaladas. El árbol produce una semilla comestible y una bella madera. Es apropiado para separadores viales amplios manejando su altura con podas de realce (Francis 1989; http://www.arbolesornamentales.com/Terminaliacatappa.htm;http://www.siac.org.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=1138&method=displayAAT,http://www.ecoindex.org/search/pdfs/299report_5.pdf,http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/447, Morales y Varón 2006; Varón et al. 2002)







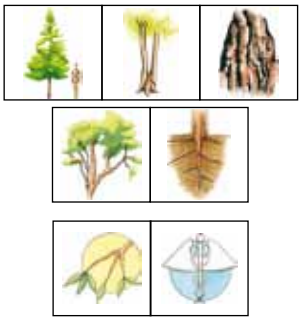


PINO LIBRO

Nombre científico: *Thuja orientalis* L.
Familia: Cupressaceae
Origen: Exótica



Árbol mediano, no supera los 12 m; originario de Manchuria y Corea. "Thyou" significa "árbol que produce resina". Tronco con corteza delgada, agrietada fina, de color marrón-rojizo, desprendiéndose en bandas en los ejemplares viejos. Follaje verde amarillento, porte algo desgarbado, polimorfo, poco denso, al colocarse las ramillas aplanadas en planos verticales. Hojas escuamiformes, imbricadas, sin glándulas, opuestas y decusadas sobre la misma rama; de color verde claro. Flores en conos ovoides, masculinos y femeninos. Frutos formados con 6 a 8 escamas desiguales, algo carnosas y provistas en el dorso de una protuberancia recurvada en forma de cuerno, con 1 a 3 semillas ovoideas, algo angulosas y desprovistas de alas, en su axila. Apropiado para antejardines, barreras con diferentes aplicaciones, especialmente para el control de ruido y privacidad, en urbanizaciones, senderos peatonales, y plazoletas, tanto en tierra directa con en matero. (Varón, *et al*. 2002, Morales y Varón 2006, http://fichas.infojardin.com/arboles/thuja-orientalis-arbol-de-la-vida-biota.htm, http://www. planthogarnet/enciclopedia/fichas/519/tuya-arbol-de-la-vida-chinothuja-orientalis--aurea-nana-.html)



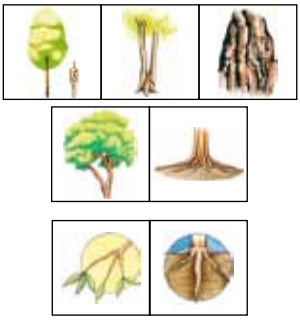
QUIEBRABARRIGO

Nombre científico: *Trichanthera gigantea* (Bonpl.) Nees
Familia: Acanthaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano que alcanza los 15 m de altura y los 30 cm de diámetro en su tronco, que puede ser único o en macollas; originario desde Guatemala hasta Brasil y las Guayanas. Con copa globosa y de follaje denso formado por hojas simples opuestas de borde aserrado, y forma oblanceolada, de color verde oscuro, su corteza es de color pardo amarillenta; flores en panículas terminales tubulares vino tinto con bordes de los pétalos amarillos, los frutos son capsulas leñosas de dos valvas, las semillas son redondas. Es especial para áreas de retiros en fuentes hídricas y para enriquecer bosques intervenidos. (Morales y Varón 2006, Vargas 2002)





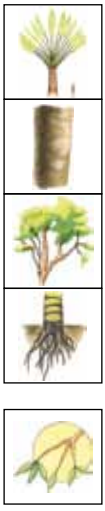


WACHINGTONIA

Nombre científico: *Washingtonia robusta* H. Wendl.
Familia: Arecaceae
Origen: Exótica

Palma esbelta, solitaria y una altura de hasta 25 m. Nativa del noroeste de México y California. Tronco estrecho con restos de los peciolos de las hojas viejas, o si éstos han caído muestran una corteza ligeramente rugosa, de color marrón grisáceo. Hojas grandes abanico costado-palmeados, divididas hasta su mitad en segmentos puntiagudos, con el ápice bífido (Esto la diferencia de *Livistona chinensis (Jacquin) R. Brown ex Martius*). Pecíolo con dientes recurvados en los márgenes. Inflorescencias naciendo de entre la base de las hojas, colgantes, con flores de color crema. Frutos esféricos, muy numerosos y de color negro. (Varón, *et al.* 2002, http://www.arbolesornamentales.com/Washingtoniarobusta.htm,http://es.wikipedia.org/wiki /Washingtonia_robusta)





SURIBÍO

Nombre científico: *Zygia longifolia* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose
Familia: Fabaceae
Origen: Nativa

Árbol mediano, puede alcanzar cerca de 15 m de altura, originario de América tropical. Usualmente desarrolla varios troncos de cerca de 20 cm de diámetro. De copa muy extendida. Las hojas son alternas, compuestas y bipinnadas; de color vino tinto claro cuando jóvenes, y verde oscuro al madurar. Las flores, muy aromáticas y con numerosos estambres rosados, se disponen en espigas a lo largo de las ramas. Los frutos son legumbres arqueadas. Crece bien de 0 a 1600 m.s.n.m. en zonas húmedas; es común en las orillas de quebradas y ríos. No es caducifolio completamente, pierde parte del follaje en la época de floración. Crecimiento lento y gran longevidad. Su mejor desarrollo es a libre exposición solar. (Morales y Varón 2006, http://www.conservacion. unalmed.edu.co/resultados_generales.php?sic_id=3907)





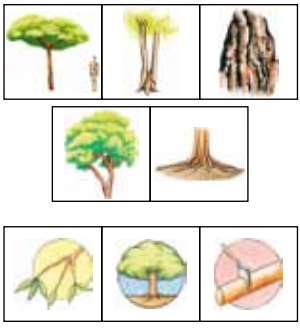


Tabla 4. Resumen de especies propuestas con características morfológicas principales

No	Familia	N. común	Taxón	Origen	Tipo de fuste	Porte	Talla	Uso	Tipo de copa	Tipo de Raíz	Vel. Crecimi.	Longevidad	Resistencia	Tipo de hoja	Dens. Follaje	Tipo corteza
1	Fabaceae	Coralito, Sándalo rojo	*Adenanthera pavonina*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Follaje, artesanal. Medicinal, maderable	Aparasolada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Caducifolia	Medio	Fisurada
2	Euphorbiaceae	Escobo	*Alchornea coelophylla*	Nativa	Recto	Bajo	Pequeño	Protección de suelos	Oval	Pivotante	Rápido	Baja	Baja	Perennifolia	Alto	Lisa
3	Euphorbiaceae	Escobo	*Alchornea glandulosa*	Nativa	Recto	Medio	Grande	Follaje, medicinal, protección suelos, sombrío	Oval	Pivotante	Medio	Media	Media	Perennifolia	Alto	Lisa
4	Anacardiaceae	Caracolí, aspavé	*Anacardium excelsum*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, sombrío, maderable,	Oval	Superficial	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Escamosa
5	Araucariaceae	Araucaria real	*Araucaria excelsa*	Exótica	Recto	Alto	Grande	Follaje, maderable	Cónica	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa
6	Arecaceae	Palma Quency, Palma reina	*Archontophoenix cunninghamiana*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje	Abanico	Fascícular	Rápido	Media	Media	Perennifolia	Medio	Lisa
7	Arecaceae	Palma de vino	*Attalea butyracea*	Nativa	Estipitoso recto	Alto	Mediano	Follaje y flor	Abanico	Fascícular	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
8	Fabaceae	Casco de buey, árbol orquídea	*Bauhinia variegata*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Follaje y flor, sombrío	Redondeada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
9	Hippocastanaceae	Manzano, cariseco	*Billia rosea*	Nativa	Recto	Medio	Grande	Protección suelos, maderable,	Oval	Pivotante	Medio	Media	Media	Perennifolia	Alto	Lisa
10	Arecaceae	Bismarkia	*Bismarckia nobilis*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje	Abanico	Fascícular	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
11	Combretaceae	Mulí	*Buchenavia capitata*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, sombrío, maderable,	Aparasolada	Tablar	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
12	Malpighiaceae	Duraznillo	*Bunchosia armeniaca*	Nativa	Bifurcado	Bajo	Pequeño	Protección suelos, medicinal,	Redondeada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
13	Fabaceae	Ébano	*Caesalpinia ebano*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	Follaje, maderable	Aparasolada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Ralo	Escamosa
14	Fabaceae	Acacia amarilla, Palo Brasil	*Caesalpinia peltophoroides*	Exótica	Bifurcado	Medio	Mediano	Flor y follaje; sombrío	Aparasolada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
15	Fabaceae	Carbonero	*Calliandra haematocephala*	Nativa	Bifurcado	Bajo	Pequeño	Flor y follaje	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Ralo	Fisurada
16	Meliaceae	Cedro cebollo, Cedro de montaña	*Cedrela montana*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, maderable, medicinal, protección de suelos, sombrío	Redondeada	Pivotante	Lento	Alta	Media	Caducifolia	Alto	Escamosa
17	Malvaceae	Ceiba	*Ceiba pentandra*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, Sombrío, Maderable, artesanal,	Aparasolada	Superficial	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Lisa
18	Fabaceae	Carbonero zorro	*Cojoba arborea*	Nativa	Bifurcado	Alto	Mediano	Leña, sombrío, follaje, protección de suelos	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
19	Boraginaceae	Moncoro solera	*Cordia gerascanthus*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, maderable, protección de suelos	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Fisurada
20	Myrtaceae	Eucalipto poma	*Corymbia ficifolia*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Ornamental por flor, maderable	Ovalada	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Medio	Fisurada
21	Cupressaceae	Pino vela	*Cupressus sempervirens*	Exótica	Recto	Bajo	Grande	ornamental por follaje, maderable	Cónica	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Fisurada
22	Arecaceae	Palma roja	*Cyrtostachys renda*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Ornamental follaje	Abanico	Fascícular	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
23	Malvaceae	Canastilla china	*Dombeya wallichii*	Exótica	Bifurcado	Medio	Pequeño	Ornamental por follaje y Flor	Redondeada	Superficial	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
24	Arecaceae	Palma de aceite	*Elaeis guineensis*	Exótica	Estipitoso recto	Alto	Mediano	Ornamental por follaje	Redondeada	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Fisurada
25	Fabaceae	Búcaro, Cachimbo	*Erythrina fusca*	Nativa	Bifurcado	Alto	Mediano	Ornamental por flor y follaje; sombrío	Redondeada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Espinosa
26	Fabaceae	Caracas	*Erythrina variegata*	Exótica	Bifurcado	Medio	Mediano	Ornamental por Follaje	Oval	Superficial	Medio	Media	Alta	Caducifolia	Medio	Espinosa
27	Myrtaceae	Pomo australiano	*Eugenia myrtifolia*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Flor, fruto y follaje; sombrío	Oval	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
28	Moraceae	Ficus lira	*Ficus lyrata*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Follaje, sombrío	Redondeada	Superficial	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
29	Moraceae	Higuerón	*Ficus microcarpa*	Exótica	Bifurcado	Alto	Mediano	Ornamental por follaje, sombrío	aparasolada	Superficial	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
30	Salicaceae	Cereza de Gobernador	*Flacourtia indica*	Exótica	Bifurcado	Bajo	Mediano	Ornamental por follaje, medicinal	Redondeada	Pivotante	Medio	Media	Media	Perennifolia	Alto	Escamosa
31	Oleaceae	Urapán	*Fraxinus chinensis*	Exótica	Recto	Medio	Grande	Follaje, Sombrío, maderable	Oval	Superficial	Rápido	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
32	Clusiaceae	Madroño	*Garcinia madruno*	Nativa	Recto	Alto	Mediano	Follaje, fruto para alimento humano	Piramidal	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
33	Rubiaceae	Jagua	*Genipa americana*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	protección de suelo, alimenticio, follaje,	Redondeada	Pivotante	Lento	Media	Media	Perennifolia	Alto	Lisa
34	Fabaceae	Ebano ornamental	*Geoffroea striata*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Follaje, sombrío, maderable. Leña	Aparasolada	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
35	Verbenaeae	Melina	*Gmelina arborea*	Exótica	Recto	Alto	Grande	Follaje, maderable, sombrío	Oval	Pivotante	Rápido	Media	Media	Perennifolia	Alto	Rugosa

No	Familia	N. común	Taxón	Origen	Tipo de fuste	Porte	Talla	Uso	Tipo de copa	Tipo de Raíz	Vel. Crecimi.	Longevidad	Resistencia	Tipo de hoja	Dens. Follaje	Tipo corteza
36	Proteaceae	Roble australiano	*Grevillea robusta*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Follaje y flor, maderable	Oval	Pivotante	Rápido	Media	Media	Perennifolia	Medio	Fisurada
37	Poaceae	Cañabrava	*Gynerium sagittatum*	Nativa	Recto	Bajo	Pequeño	artesanía, construcción, protección suelos,	Abanico	Superficial	Rápido	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
38	Malvaceae	Balso blanco	*Heliocarpus popayanensis*	Nativa	Recto	Alto	Mediano	maderable, medicinal, protección de suelos,	Aparasolada	Pivotante	Rápido	Media	Media	Perennifolia	Ralo	Lisa
39	Fabaceae	Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	Nativa	Recto	Alto	Grande	maderable, artesanal, follaje, comestible, medicinal, sombrío	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Lisa
40	Bignoniaceae	Gualanday	*Jacaranda mimosifolia*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	medicinal, follaje y flor, maderable, protección suelo,	Oval	Superficial	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Escamosa
41	Sapindaceae	Jaboncillo de China	*Koelreuteria elegans*	Exótica	Bifurcado	Alto	Mediano	flor, fruto, follaje, sombrío	Aparasolada	Pivotante	Rápido	Media	Media	Perennifolia	Medio	Escamosa
42	Lythraceae	Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	protección de suelos, follaje, maderable	Oval	Pivotante	Medio	Media	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
43	Lythraceae	Brazo de reina	*Lagerstroemia speciosa*	Exótica	Bifurcado	Medio	Mediano	Flor, maderable	Aparasolada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Caducifolia	Alto	Escamosa
44	Chrysobalanaceae	Oití	*Licania tomentosa*	Exótica	recto	Medio	Mediano	Follaje, sombrío, maderable	Redondeada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
45	Lauraceae	Laurel	*Licaria limbosa*	Nativa	Recto	Alto	Mediano	maderable, follaje y fruto, sombrío	Aparasolada	Pivotante	Medio	Media	Media	Perennifolia	Alto	Lisa
46	Arecaceae	Palma levingstonia	*Livistona chinensis*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje	Redondeada	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Fisurada
47	Magnoliaceae	Magnolio	*Magnolia grandiflora*	Exótica	Recto	Medio	Grande	Maderable, flor y follaje	Oval	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Fisurada
48	Clusiaceae	Mamey	*Mammea americana*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Fruto, follaje, maderable	Piramidal	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Rugosa
49	Anacardiaceae	Mango	*Mangifera indica*	Exótica	Recto	Alto	Grande	Frutal, follaje, sombrío	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
50	Sapindaceae	Mamoncillo	*Melicoccus bijugatus*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Alimento, follaje, maderable, sombrío	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Media	Caducifolia	Alto	Lisa
51	Melastomataceae	Punta de lanza	*Miconia caudata*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	Flor, protección suelos, construcción	Oval	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Medio	Escamosa
52	Melastomataceae	Niguito	*Miconia trinervia*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	Protección de suelos, follaje,	Oval	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa
53	Myrtaceae	Arrayán	*Myrcianthes leucoxyla*	Nativa	Bifurcado	Medio	Mediano	Protección suelos, follaje, medicinal, maderable, artesanía	Oval	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa
54	Fabaceae	Bálsamo	*Myroxylon balsamum*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Medicina, maderable, follaje	Redondeada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
55	Podocarpaceae	Pino romerón	*Nageia rospigliosii*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Maderable, protección suelos, follaje, sombrío	Oval	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa
56	Lauraceae	Laurel blanco	*Ocotea macrophylla*	Nativa	Recto	Alto	Mediano	Protección suelos, maderable	Aparasolada	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
57	Lauraceae	Oreja de mula, Calabazo	*Ocotea smithiana*	Nativa	Recto	Medio	Grande	Protección suelos, follaje, maderable, medicinal	Aparasolada	Pivotante	Lento	Alta	Media	Perennifolia	Medio	Lisa
58	Fabaceae	Chocho, Pionía	*Ormosia colombiana*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	Artesanal, maderable, protección de suelos, follaje	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Lisa
59	Malvaceae	Cacao de monte	*Pachira speciosa*	Nativa	Recto	Alto	Mediano	Follaje, flor y fruto	Redondeada	Superficial	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
60	Rubiaceae	Flor de mayo	*Palicourea guianensis*	Nativa	Recto	Medio	Mediano	Flor, protección suelos	Redondeada	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Ralo	Fisurada
61	Pandanacae	Pandano, Palma tomillo	*Pandanus utilis*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	Follaje	Piramidal	Fascícular	Medio	Media	Media	Perennifolia	Ralo	Fisurada
62	Fabaceae	Gavilán	*Pentaclethra macroloba*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Follaje, flor, protección suelos, maderable, sombrío	Aparasolada	Superficial	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Lisa
63	Lauraceae	Aguacatillo	*Persea caerulea*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Maderable, protección suelo, follaje, sombrío	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Media	Caducifolia	Alto	Fisurada
64	Arecaceae	Palma fénix	*Phoenix canariensis*	Exótica	Estipitoso recto	Alto	Mediano	Follaje	Redondeada	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa
65	Poaceae	Guaduilla	*Phyllostachys aurea*	Exótica	Recto	Bajo	Pequeño	Follaje, artesanal	Redondeada	Superficial	Rápido	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
66	Fabaceae	Chiminango, Payandé	*Pithecellobium dulce*	Nativa	Irregular	Alto	Mediano	Follaje, sombrío	Aparasolada	Superficial	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Fisurada
67	Pittosporaceae	Pittosporum, incienso	*Pittosporum undulatum*	Exótica	Bifurcado	Medio	Mediano	Flor y follaje	Piramidal	Pivotantes	Rápido	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
68	Arecaceae	Palma sombrero	*Pritchardia pacifica*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje, artesanal	Redondeada	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
69	Arecaceae	Palma solitaria	*Ptychosperma elegans*	Exótica	Estipitoso recto	Bajo	Mediano	Follaje y fruto	Abanico	Fascícular	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Ralo	Lisa
70	Arecaceae	Palma botella o cubana	*Roystonea regia*	Exótica	Estipitoso recto	Alto	Grande	Follaje	Abanico	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
71	Fabaceae	Samán	*Samanea saman*	Nativa	Irregular	Alto	Grande	Follaje, sombrío	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
72	Anacardiaceae	Falso pimiento	*Schinus molle*	Exótica	Bifurcado	Medio	Mediano	Follaje, flor y fruto	Redondeada	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Medio	Fisurada
73	Fabaceae	Tambor	*Schizolobium parahyba*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Maderable, flor y follaje	Aparasolada	Superficial	Rápido	Media	Alta	Caducifolia	Ralo	Lisa
74	Fabaceae	Vainillo	*Senna spectabilis*	Nativa	Bifurcado	Alto	Mediano	Flor, follaje, protección suelos,	Aparasolada	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Caducifolia	Alto	Lisa

No	Familia	N. común	Taxón	Origen	Tipo de fuste	Porte	Talla	Uso	Tipo de copa	Tipo de Raíz	Vel. Crecimi.	Longevidad	Resistencia	Tipo de hoja	Dens. Follaje	Tipo corteza
75	Bignoniaceae	Tulipán africano	*Spathodea campanulata*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Flor, follaje	Redondeada	Pivotante	Rápido	Media	Alta	Caducifolia	Denso	Escamosa
76	Malvaceae	Camajón	*Sterculia apetala*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Maderable, artesanía, follaje	Redondeada	Superficial	Medio	Alta	Media	Caducifolia	Alto	Lisa
77	Meliaceae	Caoba	*Swietenia macrophylla*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Maderable, protección suelo, follaje, artesanía, sombrío	Oval	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
78	Arecaceae	Palma de azúcar	*Syagrus romanzoffiana*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje	Redondeada	Fascícular	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
79	Myrtaceae	Pomarroso	*Syzygium malaccense*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Frutal, follaje, flor	Piramidal	Pivotante	Rápido	Media	Baja	Perennifolia	Alto	Lisa
80	Arecaceae	Palma de azúcar	*Syagrus romanzoffiana*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Mediano	Follaje	Redondeada	Fascícular	Medio	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Lisa
81	Bignoniaceae	Guayacán amarillo	*Tabebuia chrysantha*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Flor, follaje, maderable	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Escamosa
82	Bignoniaceae	Guayacán amarillo	*Tabebuia ochracea*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Flor, follaje, maderable	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Escamosa
83	Bignoniaceae	Guayacán rosado	*Tabebuia rosea*	Nativa	Recto	Alto	Grande	Flor, follaje, maderable	Redondeada	Pivotante	Medio	Alta	Alta	Caducifolia	Medio	Escamosa
84	Malvaceae	Majagua	*Talipariti tiliaceum*	Exótica	Recto	Medio	Mediano	maderable, flor, follaje, sombrío	Piramidal	Pivotante	Medio	Media	Alta	Perennifolia	Alto	Lisa
85	Combretaceae	Almendro	*Terminalia catappa*	Exótica	Recto	Alto	Mediano	Follaje, fruto, maderable	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Escamosa
86	Cupressaceae	Pino libro	*Thuja orientalis*	Exótica	Bifurcado	Bajo	Mediano	Follaje, medicinal	Piramidal	Pivotante	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Escamosa
87	Acanthaceae	Quiebrabarrigo	*Trichanthera gigantea*	Nativa	Bifurcado	Medio	Mediano	Follaje, protección suelos	Ovalada	Superficial	Rápido	Alta	Alta	Caducifolia	Alto	Fisurada
88	Arecaceae	Wachingtonia	*Washingtonia robusta*	Exótica	Estipitoso recto	Medio	Grande	Follaje	Redondeada	Fascícular	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Medio	Rugosa
89	Fabaceae	Suribio	*Zygia longifolia*	Nativa	Bifurcado	Medio	Mediano	Follaje, sombrío, maderable	Aparasolada	Superficial	Lento	Alta	Alta	Perennifolia	Alto	Escamosa

HABITO:
AG: Árbol grande
AM: Árbol mediano
AP: Árbol pequeño
PE: Palma estipitosa





Pino Romerón

Nageia rospligliosii

6. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES EN PROYECTOS URBANÍSTICOS

Con base en la necesidad de orientar adecuadamente la siembra de árboles en Pereira, a continuación se brindan elementos básicos que guíen a los ejecutores de proyectos urbanísticos (en las etapas de diseño y construcción) en la de selección de las especies arbóreas adecuadas a ser plantadas en los diferentes espacios públicos de la ciudad.

6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO

En la selección de especies adecuadas para la silvicultura urbana existen diversos criterios y variables a tener en cuenta, entre estos están: conocer el comportamiento de las especies en su ambiente natural, retomar experiencia previas de su comportamiento en condiciones urbanas similares a las nuestras, los antecedentes de la especies que ya se encuentran en la ciudad, y en general información bibliográfica relevante.

En este caso fue empleada la información del inventario preliminar de especies presentes en espacio público básico de la ciudad de Pereira, se determinaron cuales de las empleadas no habían cumplido a cabalidad con los objetivos de plantación y se evaluaron las causas del no cumplimiento.

Se efectuaron visitas de campo a las ciudades de Manizales, Armenia, Medellín e Ibagué, revisando y evaluando las especies empleadas, las condiciones de crecimiento y las variaciones presentes entre ellas sometidas a diferentes condiciones climáticas.

Se generó una lista preliminar de especies que podrían adaptarse y dar óptimos resultados en las condiciones climáticas y de suelos de Pereira, realizando una matriz de evaluación que permitiera retomar los parámetros negativos que afectan el desarrollo adecuado de las especies y los aspectos negativos o de conflicto que estas brindan al medio urbano.

En total se preseleccionaron 255 especies como factibles, y se descartaron aquellas que no presentaban resultados positivos en los sitios donde fueron visualizadas, quedando un remanente de 213, las cuales se evaluaron aplicando la matriz de descarte descrita anteriormente que contenía las siguientes variables:

- Taxón y Nombre común
- **Origen:** Nativa o exótica?, se ha naturalizado?
- **Peligrosidad:** Problemas dérmicos, toxicidad, exudados corrosivos
- Resultados previos en Pereira
- **Clima:** se desarrolla o no en las condiciones de Pereira?
- **Frutos:** Es una especie frutal? O sus frutos son de gran tamaño o venenosos?
- Es viable su consecución de manera rápida y continua?
- Se desarrolla lentamente?
- Requiere grandes inversiones de tiempo trabajo y dinero para su mantenimiento?

Esta matriz se cualificó asignando un valor de un punto a cada casilla con respuesta afirmativa, y dos puntos para aquellas variables con implicaciones de seguridad para las personas como toxicidad, presencia de aguijones; las condiciones de riesgo para el ecosistema por naturalización; y las inherentes a la relación costo beneficio como: si ya se empleo y no rindió resultados positivos, si se desarrolla lentamente y si requiere grandes inversiones para su mantenimiento. Los valores se totalizan

en una columna final y aquellas con mayor valoración numéricas son excluidas. El listado de especies resultantes se organiza en orden alfabético tomando como referente el nombre científico.

Como sistema de clasificación se emplea el sistema de Cronquist de 1981 por ser el más común, además se realizó la revisión y actualización acorde al nuevo sistema APG. Las descripciones morfológicas de cada taxón han sido adecuadas con base en las observaciones del comportamiento de cada especie dentro de la ciudad, complementando su información por consulta bibliográfica.

Se tuvo como resultado una recopilación de 78 especies propuestas para su uso urbano y 11 especies para emplear en manejo de suelos y de cuencas urbanas, para un total de 89 especies, 43 de las cuales son exóticas y 46 nativas.

Las 89 especies recomendadas se distribuyen así:

- 14 especies de palmas estipitosas entre grandes y medianas,
- 36 especies de árboles grandes,
- 26 especies de árboles medianos,
- 11 especies de árboles pequeños y
- 2 hierbas rizomatosas

6.2 TABLAS DE SELECCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO O INFRAESTRUCTURA

6.2.1 De acuerdo a las especies recomendadas

Para la ubicación de las especies recomendadas de acuerdo al elemento de espacio público (Tabla 5) se tuvo en cuenta la biología y morfología de las mismas, definidas en el capítulo 5 de este manual; adicionalmente se retomó la capacidad que tienen para resistir siembra con sistema de confinamiento de raíz, ya que este previene que durante el proceso normal de desarrollo de las raíces se generen problemas o daño en las redes de servicios públicos subterráneas.

Para las áreas de protección ambiental solo se proponen especies nativas, no exóticas, para evitar fenómenos de naturalización o de generación de especies invasivas. Además, estas especies tienen mayor resistencia natural a enfermedades, brindan alimento y refugio a la fauna silvestre.

Para los demás espacios públicos se proponen especies nativas y exóticas destacando que es preferible la siembra de las especies originarias de la región o del país.

6.2.2 De acuerdo a las condiciones morfológicas generales

Aunque este manual se constituye en una directriz en el municipio, se deja abierta la posibilidad para que los proyectos urbanísticos tengan en cuenta otras especies que cumplan las condiciones aquí referenciadas, propiciando a su vez una mayor diversidad del arbolado urbano, por lo cual se realiza la tabla de selección de especies con base en sus características morfológicas (Tabla 6), para que cuando se decida plantar un nuevo árbol, o palma o arbusto en la ciudad, estos sean evaluados con base en la información allí plasmada y se pueda definir de una manera óptima el lugar de siembra de los mismos.

En esta tabla se cruzan los espacios públicos con las características biológicas, ecosistémicas y la resistencia al manejo silvicultural de las especies, dado que algunas no resisten las podas o la aplicación de fertilizantes.

Las mayor dificultad encontrada dentro de las áreas de espacio público reglamentado radica en las zonas bajo los puentes vehiculares que

son de difíciles condiciones de acceso a la radiación solar, lo que limita el desarrollo de las plantas sembradas permanentemente allí.

El proceso de evaluación para esta etapa: espacios públicos a arborizar, características morfológicas, necesidades y resistencia natural de cada especie a los factores naturales y antrópicos; y los posibles conflictos que se presenten como problemas con construcciones civiles o la afectación del desarrollo del los individuos, se desarrolló tomando como referente que la mala planeación que obvia estos datos, genera resultados negativos económicamente hablando porque se generan conflictos entre desarrollo urbano y los individuos vegetales presentes en la ciudad.

Por ejemplo árboles pequeños o de copa péndula que pueden limitar la visibilidad a conductores y aumentar el riego de accidentes, no deben ser sembrados en separadores o a los lados de ninguna vía, ya que por más trabajos de podas que se desarrollen ni el individuo tendrá buena condición, ni se podrá corregir un patrón fenológico, ni se podrá mejora la visibilidad de la vía.



Tabla 5. Relación de especies recomendadas por espacio público para arborizar

No	Nombre científico	Nombre común	ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL								ÁREAS DE USO MASIVO		SISTEMA VIAL							OTROS				
			Cerros	Áreas protegidas	Suelos para protección de paisaje	Suelos para protección de biodiversidad	Áreas forestales protectoras de corrientes hídricas	Suelos para protección del recurso hídrico	Áreas expuestas a amenazas altas y riesgos no mitigables	Corredores ambientales	Parques	Plazas y plazoletas	Andenes	Antejardines	Vías peatonales	Paseos y alamedas	Separadores	Zonas bajas de los puentes vehiculares	Vías vehiculares municipales	Áreas de cesión para espacio público	Parqueaderos	Corredores de líneas de conducción de energía alto voltaje	Corredores de redes matrices de servicios públicos aéreas	Corredores de redes matrices de servicios públicos subterráneos
1	*Adenanthera pavonina*	Coralito, Sándalo rojo									X	X	X	X	X	X				X		X		XX
2	*Alchornea coelophylla*	Escobo	X	X	X	X	X	X	X	X						X				X				
3	*Alchornea glandulosa*	Escobo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X			
4	*Anacardium excelsum*	Caracolí, aspavé	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X		X	X				
5	*Araucaria excelsa*	Araucaria real									X	XX				X	X			X				XX
6	*Archontophoenix cunninghamiana*	Palma Quency, Palma reina									X	X	X		X	X	X		X			X	X	XX
7	*Attalea butyracea*	Palma de vino	X	X	X	X				X	X	X			X	X	X		X	X		X		XX
8	*Bauhinia variegata*	Casco de buey, árbol orquídea									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
9	*Billia rosea*	Manzano, cariseco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				
10	*Bismarckia nobilis*	Bismarkia									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
11	*Buchenavia capitata*	Mulí									X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
12	*Bunchosia armeniaca*	Duraznillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
13	*Caesalpinia ebano*	Ebano	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X			XX
14	*Caesalpinia peltophoroides*	Acacia amarilla, Palo Brasil									X	X	X		X	X	X		X	X	X			XX
15	*Calliandra haematocephala*	Carbonero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X
16	*Cedrela montana*	Cedro cebollo, Cedro de montaña	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				
17	*Ceiba pentandra*	Ceiba	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X			X				
18	*Cojoba arborea*	Carbonero zorro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X		
19	*Cordia gerascanthus*	Moncoro solera	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X				
20	*Corymbia ficifolia*	Eucalipto poma									X	X	X		X	X				X	X	X	X	XX
21	*Cupressus sempervirens*	Pino vela									X	X	X		X	X	X		X	X	X			X
22	*Cyrtostachys renda*	Palma roja									X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
23	*Dombeya wallichii*	Canastilla china									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
24	*Elaeis guineensis*	Palma de aceite									X	X	X		X	X	X		X	X				
25	*Erythrina fusca*	Búcaro, Cachimbo	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X		X	X		X		
26	*Erythrina variegata*	Caracas									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	XX
27	*Eugenia myrtifolia*	Pomo australiano									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
28	*Ficus lyrata*	Ficus lira									X					X	X		X	X	X	X		
29	*Ficus microcarpa*	Higuerón									X	X	X		X	X				X	X	X	X	
30	*Flacourtia indica*	Cereza de Gobernador									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
31	*Fraxinus chinensis*	Urapán									X					X	X		X	X		X		
32	*Garcinia madruno*	Madroño	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X			X	X	X			
33	*Genipa americana*	Jagua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X		XX
34	*Geoffroea striata*	Ebano ornamental									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
35	*Gmelina arborea*	Melina									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		
36	*Grevillea robusta*	Roble australiano									X	X	X			X	X		X	X				
37	*Gynerium sagittatum*	Cañabrava		X	X	X	X	X	X	X										X				
38	*Heliocarpus popayanensis*	Balso blanco	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X		X	X	X			
39	*Hymenaea courbaril*	Algarrobo	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X		X	X				
40	*Jacaranda mimosifolia*	Gualanday									X	X			X	X	X		X	X	X	X		XX
41	*Koelreuteria elegans*	Jaboncillo de China									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
42	*Lafoensia acuminata*	Guayacán de Manizales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				
43	*Lagerstroemia speciosa*	Brazo de reina									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
44	*Licania tomentosa*	Oití									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
45	*Licaria limbosa*	Laurel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		
46	*Livistona chinensis*	Palma levingstonia									X	X	X		X	X		X	X	X	X	X		XX
47	*Magnolia grandiflora*	Magnolio									X	X			X	X	X		X	X				XX

No	Nombre científico	Nombre común	AREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL								ÁREAS DE USO MASIVO		SISTEMA VIAL						OTROS				
			Cerros	Áreas protegidas	Suelos para protección de paisaje	Suelos para protección de biodiversidad	Áreas forestales protectoras de corrientes hídricas	Suelos para protección del recurso hídrico	Áreas expuestas a amenazas altas y riesgos no mitigables	Corredores ambientales	Parques	Plazas y plazoletas	Andenes	Antejardines	Vías peatonales	Paseos y alamedas	Separadores	Zonas bajas de los puentes vehiculares	Vías vehiculares municipales	Áreas de cesión para espacio público	Parqueaderos	Corredores de líneas de conducción de energía alto voltaje	Corredores de redes matrices de servicios públicos aéreas	Corredores de redes matrices de servicios públicos subterráneos
48	*Mammea americana*	Mamey									X	X			X	X				X		X		
49	*Mangifera indica*	Mango									X						X			X				
50	*Melicoccus bijugatus*	Mamoncillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X				
51	*Miconia caudata*	Punta de lanza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	
52	*Miconia trinervia*	Niguito	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	X	X			
53	*Myrcianthes leucoxyla*	Arrayán	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X		XX
54	*Myroxylon balsamum*	Bálsamo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X			XX
55	*Nageia rospigliosii*	Pino romerón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				
56	*Ocotea macrophylla*	Laurel blanco	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	X	X			
57	*Ocotea smithiana*	Oreja de mula, Calabazo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X		
58	*Ormosia colombiana*	Chocho, Pionía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X
59	*Pachira speciosa*	Cacao de monte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X		X		
60	*Palicourea guianensis*	Flor de mayo	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X				X	X	X	X	XX
61	*Pandanus utilis*	Pandano, Palma tornillo									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	
62	*Pentaclethra macroloba*	Gavilán	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	X		X	X	X		X	X				
63	*Persea caerulea*	Aguacatillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X			
64	*Phoenix canariensis*	Palma fénix									X	X				X	X			X	X	X		XX
65	*Phyllostachys aurea*	Guaduilla							X		X	X				X				X	X	X	X	
66	*Pithecellobium dulce*	Chiminango, Payandé			X					X	X					X	X		X	X		X		
67	*Pittosporum undulatum*	Fitosporum, incienso									X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	XX
68	*Pritchardia pacifica*	Palma sombrero									X	X	X		X	X	X		X	X	X			XX
69	*Ptychosperma elegans*	Palma solitaria									X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
70	*Roystonea regia*	Palma botella o cubana									X	X			X	X	X		X	X				
71	*Samanea saman*	Samán			X					X	X					X	X		X	X		X		
72	*Schinus molle*	Falso pimiento									X	X	X		X	X			X	X	X	X		XX
73	*Schizolobium parahyba*	Tambor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X				
74	*Senna spectabilis*	Vainillo	X	X	X	X	X	X	X	X						X				X		X		
75	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano									X		X		X	X				X		X		XX
76	*Sterculia apetala*	Camajón	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	X				
77	*Swietenia macrophylla*	Caoba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X				
78	*Syagrus romanzoffiana*	Palma de azúcar									X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		XX
79	*Syagrus sancona*	Palma Zancona	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X		X	X				XX
80	*Syzygium malaccense*	Pomarroso									X	X				X	X		X	X	X	X		
81	*Tabebuia chrysantha*	Guayacán amarillo	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X		X	X				XX
82	*Syzygium malaccense*	Pomarroso									X	X				X	X		X	X	X	X		
83	*Tabebuia ochracea*	Guayacán amarillo									X		X		X	X	X		X	X				XX
84	*Taliparitti tiliaceum*	Majagua									X	X	X			X	X		X	X				XX
85	*Terminalia catappa*	Almendro									X	X	X		X	X	X		X	X		X		XX
86	*Thuja orientalis*	Pino libro											X	X	X	X				X	X	X	X	X
87	*Trichanthera gigantea*	Quiebrabarrigo	X	X	X	X	X	X	X	X						X			X	X		X	X	
88	*Washingtonia robusta*	Wachingtonia									X	X	X			X	X		X	X	X			XX
89	*Zygia longifolia*	Suribio					X	X		X	X					X	X		X	X		X		

xx: SIEMBRA CON CONFINAMIENTO DE RAIZ



Tabla 6. Características deseables de las especies para arborización por espacio público arborizable

		AREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL								ÁREAS DE USO MASIVO		SISTEMA VIAL						OTROS				
		Cerros	Áreas protegidas	Suelos para protección de paisaje	Suelos para protección de biodiversidad	Áreas forestales protectoras de corrientes hídricas	Suelos para protección del recurso hídrico	Áreas expuestas a amenazas altas y riesgos no mitigables	Corredores ambientales	Parques	Plazas y plazoletas	Andenes	Antejardines	Vías peatonales	Paseos y alamedas	Separadores	Vías vehiculares municipales	Áreas de cesión para espacio público	Parqueaderos	Corredores de líneas de conducción de energía alto voltaje	Corredores de redes matrices de servicios públicos aéreas	Corredores de redes matrices de servicios públicos subterráneos
Talla	Grande	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X			
	Mediano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X
	Pequeño	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X
Hábito de crecimiento	Árbol	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Palma	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Arbusto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
	Rizomatoso	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X			X		X		
Densidad del follaje	Denso	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X		X	X		X		X
	Medio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ralo	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
permanencia de las hojas	Perennifolia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Caducifolia	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X					X		X	X	X
Requerimientos de luz	Esciófita	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X			X		X		X
	Heliófita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Velocidad de crecimiento	Rápido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	Medio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lento	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X		X		X	X	X
Porte	Alto	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X		X	X			
	Medio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Bajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
Desarrollo radicular	Crecimiento confinado										X	X	X	X				X	X		X	X
	Raíces libres	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X
Tipo de raíz	Pivotante	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Superficial	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X		X		X		
	Fascícular	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Permanencia natural de las ramas	Alta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Media	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	X		X		X
	Baja	X	X	X	X	X	X		X				X					X		X		X
Resistencia a manejo silviculturales	Alta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Media	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Baja	X	X	X	X	X	X		X									X				
Estructura de las ramas	Ascendente: aparasolada.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Recogida: redonda	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	Escalar: piramidal o cónica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X		X	X	X
	Expandida: esféricas o elípticas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X
	Colgante: péndulas	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X			X		X	X	X
Resistencia a factores naturales adversos (plagas, smog,)	Alta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Media	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X		X		
	Baja																	X		X		
Origen	Nativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Naturalizada									X	X	X	X	X		X			X		X	X
	Exótica							X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Fuste	Recto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Bifurcado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X			X		X	X	X
	Irregular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Estipitoso	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Acaule	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X			X		X	X	X
Corteza	Fisurada																					
	Espinosa	X	X	X	X	X	X		X							X	X	X		X	X	X
	Lisa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

BIBLIOGRAFÍA

-Acero L.E. 1985. Árboles de la zona cafetera colombiana. Editorial, Fondo cultural del eje cafetero. 312p

-Acuerdo No 78 de 2008. Por el cual se crea el fondo de aprovechamientos económicos del espacio público y se adopta el reglamento de usos y aprovechamientos económicos de los elementos constitutivos del espacio público del municipio de Pereira

-Alvarado B. y Álzate G.L. 2002. Manejo del árbol urbano. Aspectos generales para el mantenimiento de árboles ornamentales. Todográfias Ltda. Medellin. 170p

-Andrew L. 1996. Implementing a GIS to manage urban forestry assets for communities of various sizes. Harland Bartholomew and Associates, Inc. St. Louis. USA. Disponible en: http://gis.esri.com/library/userconf/proc7/proc97/to200/pap179/p179.htm (consultada Oct. 2010)

-Ángel B.E. y Osorio G. Manual del árbol urbano para el Valle de Aburrá. 2000. Primera edición. Ed. Contraloría municipal de Itagüí. Colombia. 108p

-Bartholomaus A. 1990. El manejo de la tierra, flora de los Andes. CAR-GTZ-KFW. Ed. GTZ. Eschborn. Bogotá. 332p

-Bernal H. Y., Correa J. E. 1990. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello IV. Bogotá, Colombia 489p

-Caldas B. L. 1979. La Flora Ornamental Tropical y El Espacio Urbano. Cali, Colombia. 459p

-Cárdenas D., López R. y Arias J.C. 2004. Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia. Instituto amazónico de investigaciones científicas- SINCHI. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial

-Carta de Atenas Junio de 2003

-Castro P. 2006. El censo del Árbol de Bogotá: A la vanguardia de las ciudades latinoamericanas. 6p

-Cheers G. *et al.* 2006. Botánica, guía ilustrada de plantas. Más de 10.000 especies de la A a la Z y cómo cultivarlas. China. 1024p

-Ching, Francis D. K. Arquitectura: Forma, Espacio y Orden, Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona 1998, ISBN: 968-887-340-3

-Decreto 879 de 1998. Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial. Disponible en internet: http://www.cdmb.gov.co/normas/decreto08791998

-Decreto 984 de 1998. Por medio de la cual se reglamenta las competencias en materia de arborización y manejo silvicultural en el espacio público de la ciudad de Santa Fe de Bogotá. Disponible en internet: http://www.jbb.gov.co/imagenesp/decreto984.doc

-Decreto 1504 de 1998. Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes

de ordenamiento territorial. Disponible en internet: http://www.unalmed.edu.co/~aarango/Seminario_ciudad_012003/DECRETO%201504%20DE%201998.doc

-Decreto 2811 de 1974 por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá: El autor, 1974

-Esquivel, H.E. 2009. Flora arbórea de la ciudad de Ibagué. Ed. Universidad del Tolima. Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA. 643 p

-Decreto 0582 de 1996. El árbol urbano, su uso, cuidado y conservación. Por medio del cual se modifica el decreto 393 de 1985 y se define el árbol urbano, su uso, cuidado y conservación en Medellín

-Diario Oficial. 2006. Ley 1021 de 2006, Ley general Forestal. Imprenta Nacional de la República de Colombia

-Documento de trabajo para la reglamentación de la ley General Forestal para Colombia en el tema de silvicultura urbana. 2008

-Galeano G. 2000. Estado de conservación de las palmas en Colombia. En: Revista Pérez – Arbelaez, Volumen 5, Nº 11 (Abril); Pág. 68 – 70

-Galeano G. y Bernal R. 1987. Palmas del departamento de Antioquia 25-27, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. ISBN 958-17-0005-6

-Galeano G. y Bernal R. 2005. Palmas. Bogotá, Colombia pp59-224 En: (2005)Libro Rojo de Plantas de Colombia: Palmas, Frailejones y Zamias. Bogotá, Colombia 454p

-Gentry A. 1993. A Field Guide to Families and Genera of Woody Plants of North west South America (Colombia, Ecuador, Peru) With Supplementary Notes on Herbaceous Taxa, Conservation International, Washington D.C. ISBN 1-881173-01-1

-Gentry A. H. 1997. Bignoniaceae pp 403-491 En:Steyermark J. A., Berry P. E., Holst B. K.(ed) Flora of the Venezuelan Guayana

-Gobierno del Distrito Federal (GDF) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2000 Manual técnico para la poda, derribo y trasplante de árboles y arbustos de la ciudad de México. Primera Edición. Impresora Deseret. Mexico. ISBN 968-816-330-9

-Goodchild M. 2000. “New horizons for the social sciences: geographic information systems” en Social Sciences for a Digital World: Buildin Infraestructure and databases for the future. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris 163-172

-Goodwin D.W. 1996. A street tree inventory for Massachusetts using a geographic information system. J. Arboric. 22(1): 19-28

-Henderson A., Galeano G., Bernal R. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Estados Unidos. 352p

-Hoyos M., Cogollo A., Villa D. 2007. Manual de Silvicultura Urbana para Medellín. Municipio de Medellín, Secretaría del Medio Ambiente. 158pp

-Hoyos J. 1992. Árboles Tropicales Ornamentales. Cultivados en Venezuela. Caracas, Venezuela. 272pp

-Hoyos F. J. 1983. Guía de árboles de Venezuela. Caracas: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Monografía N° 32

-IMPAR. Misión administrativa del Instituto Municipal de Parques y Arborización de Pereira (IMPAR). Disponible en internet: http://www.pereira.gov.co/portal/page?_pageid=33, 159763&_dad=portal&_schema=PORTAL

-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBBJCM). 2008. Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá. Oficina de arborización urbana. Ed. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 182 p

-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. _____. Arborización urbana, manual verde. Santa Fe de Bogotá

-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. 2006. Plan Local de Arborización Urbana de Chapinero. Bogotá. 46p

-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. 2000. Lineamientos de la Arborización urbana de Santa Fe de Bogotá, CD. De consulta

-Krishnamurthy L. y Rente J. 1997. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. México

-Kuchelmeister, G. 1993. Urban trees in arid landscapes: Multipurpose urban forestry for local needs in developing countries. Germany. http://ag.arizona.edu/oals/ALN /aln42/ kuchelmeister.html

-Kuchelmeister G. & Braatz S. 1993. Una nueva visión de la silvicultura urbana. Unasylva. Vol 173, No 44. Pg 3-12

-Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Bogotá

-Litlle E., Wadsworth F. y Marrero J. 2001. Arboles comunes de Puerto rico y las Islas Virgenes. Segunda Edición. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. ISBN 0-8477-0383-5

-Mahecha G. & Echeverri R. 1983. Árboles del Valle del Cauca. Bogotá, Colombia 208p

-Mahecha G., Ovalle A., Camelo D., Rozo A., Barrero D. 2004. Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. Bogotá, Colombia 871p

-Méndez L. & Calle Z. 2007. Árboles y Arbustos de la Cuenca Media del Río La Vieja, Guía de Campo. CIPAV y CIEBREG, Colombia ISBN 978-958-9386-52-1

-Miller R.W. 1997. Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2nd.ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. pp. 105-130

-Morales L. y Varón T. 2006. Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá, Elementos de manejo. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Multigráficas Ltda. ISBN:958-33-8759-2. Medellín. 339p

-Morales L. y Varón T. 1995. Árboles del valle de Aburrá. Área metropolitana del Valle de Aburra. Editorial Colina

-Muñoz A., Ricaurte C y Lopera O. 2007. Flora de la comuna 11. Guía ilustrada, Árboles, arbustos y palmas. Primera edición. Ed. Corporación ciudad. Medellín. 60p

-Ospina C.M. y Villa D. 1994. Manejo y conservación del árbol urbano. UNAL sede Medellín. Facultad ciencias agropecuarias

-Oyuela G.O. 2010. Manual de Arborización y Jardinería Urbana del Tolima. Jardín Botánico san Jorge. Ibagué. 269p. Libro digital

-Ramírez-A. M. (ed). 2005. El milagro de las plantas: Aplicaciones medicinales y orofaríngeas 232pp

-Rodríguez J. O., Peña J. R., Plata E. 1984. Flora de los Andes. Cien especies del Altiplano Cundi-Boyacense. Bogotá, Colombia 247pp

-Ruíz D. y Botero J.C. 2004. Propuesta para el manejo de arborización urbana en los cascos urbanos y vías principales de Pereira y Dosquebradas. Tesis de Grado. Universidad Tecnológica de Pereira

-Ruiz D. 2010. Notas de Campo. Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira

-Secretaria Agropecuaria y Ambiental. 2005. Manejo de especies ornamentales. San Carlos, Antioquia. Ed. Litoglacial. 28p

-Tokura J., Rondón M. , Villanueva G., Botero L. 1996. KUN. Especies forestales del Valle del Cauca. 349pp

-Toro J. 2000. Árboles y Arbustos del Parque Regional Arví. 1a edición, CORANTIOQUIA, ISBN 958-96639-3-1

-Tovar G. 2007. Aspectos que Justifican la necesidad de reglamentar el tema de silvicultura urbana en el marco de la Ley Forestal General. 6 pág.

-Universidad Externado de Colombia. 2006. Bosques urbanos en América latina. Usos funciones y representaciones. Ed. Sylvie nail. 345 Pág

-Vargas W. 2002. Guía Ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales, Primera edición, Universidad de Caldas Centro editorial, ISBN 958-8041-38-4

-Varón T., Morales L., Londoño J. A. 2002. Árboles Urbanos, Las Especies más Comunes Descritas e Ilustradas. Corantioquia. 143pp

-Vásquez R. 1997. Florula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú Allpahuayo - Mishana, Explornapo Camp, Explorama Lodge 1046pp

-Vásquez A. & Ramírez A. 2005. Maderas comerciales en el Valle del Aburrá. Área metropolitana. Medellín

-Wabo E. 2003. Revista electrónica SAGPyA Forestal No. 28. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Argentina

-Wood J. P. 1999. Tree inventories and GIS in urban forestry. Project report submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Forestry in Forest Biology. Blacksburg, Virginia. 40 p. Disponible en Interne [scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd012499520/unrestricted/WOODETD.PDF].-[Consultada:Agosto de . 2010]

-www.fieldmuseum.org

-www.biovirtual.unal.edu.co

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS CAPÍTULO 5

Página 66 *Adenanthera pavonina* - Coralito.
- Fuente: http://www.google.com.co/imgres?imgurl=http://www.rosesementes.com.br/site/arquivos/PROD327738 jpg&imgrefurl=
- Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_5P7Grp-4hUE/TKr6mQEiHDI/AAAAAAAAAAM/ILN-e7eUUz0/s1600/adenanthera_pavonina-1%5B1%5D.jpg
- Fuente: http://farm4.static.flickr.com/3608/3346347684_3321844d9b_m.jpg

Página 71 *Archontophoenix cunninghamiana* - Palma quency.
- Fuente: http://d30000260.purehost.com/sitebuildercontent/sitebuilderpictures/Archontophoenix%20cunninghamiana1-SC.JPG

Página 72 *Attalea butyracea* - Palma de vino.
- Fuente: http://1.bp.blogspot.com/ Attalea_butyracea-infrutescencia-Benjamim_Constant.gif

Página 76 *Buchenavia - capitata* Mulí.
- Fuiente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/07/Tanimbuca_-Buchenavea_huberi.jpg/240px-Tanimbuca_Buchenavea_huberi.jpg
- Fuente: © León Morales Soto

Página 82 *Ceiba pentandra* - Ceiba.
- Fuente: http://3.bp.blogspot.com/_k9U0fVIvav8/TKXMTjqBNJI/AAAAAAAAASc/iCorRgPg1k0/s1600/ceiba_pentandra_ra9195_03.jpg

Página 83 *Cojoba arborea* - Carbonero Zorro.
- Fuente: http://www.cicy.mx/sitios/Flora%20Digital/EspeciesImgs/Angiospermas/Eudicotiledoneas/Leguminosae/COJOBA/arboreaarborea4.jpg

Página 84 *Cordia gerascanthus* - Moncoro solera.
- Fuente: http://www.summagallicana.it/lessico/c/Cordia%20gerascanthus%202.jpg

Página 85 *Corymbia ficifolia* - Eucalipto poma.
- Fuente: http://www.malleenativeplants.com.au/wp-content/uploads/2007/01/eucalyptus_ficifolia_vermillion_form100_4872.jpg
- Fuente: http://www.malleenativeplants.com.au/wp-content/uploads/2006/12/eucalyptus_ficifolia100_4797.jpg

Página 86 *Cupressus sempervirens* - Pino Vela.
- Fuente: http://www.biolib.cz/IMG/GAL/7096.jpg

Página 88 *Dombeya wallichii* - Canastilla China.
- Fuente: http://www.decoraestilo.com/files/DombeyaWallichii-lg.jpg
- Fuente: http://www.arboles.org/imagenes/arboles/dombeya_wallichii.jpg

Página 98 *Genipa americana* - Jagua.
-Fuente: http://www.vinv.ucr.ac.cr/herbario/images/Genipa%20americana_Mogos%2029.03.06b.JPG
- Fuente: http://www.nixipae.com/images/Galerias/plantas/huito.jpg

Página 101 *Grevillea robusta* - Roble australiano.
- Fuente:http://www.malleenativeplants.com.au/wp-content/uploads/2007/12/trees_0408.jpg
- Fuente:http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Grevillea_robusta_-_tree.jpg

Página 103 *Heliocarpus popayanensis* - Balso blanco.
- Fuente:http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=573&Itemid=30

Página 106 *Koelreuteria elegans* - Jaboncillo de china.
- Fuente:http://0.tqn.com/d/forestry/1/0/P/s/raintree_pods.jpg
- Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_031108-0141_Koelreuteria_elegans_subsp._formosana.jpg
- Fuente:http://toptropicals.com/pics/garden/2004/3/3786.jpg

Página 118 *Myrcianthes leucoxyla* - Arrayán.
- Fuente:Anestor Mezzomo http://picasaweb.google.com/lh/photo/m7hGXHYpdWc3lxSxZPF0uA

Página 119 *Myroxylon balsamum* - Bálsamo.
- Fuente:httpfarm5.static.flickr.com41074950600930_0b62625d07_z.jpg
- Fuente: http://herbs-medicinal.com/wp-content/uploads/2010/07/balsam-tolu.jpg

Página 123 *Ormosia colombiana* - Chocho Pionía.
- Fuente: © León Morales Soto
- Fuente:http://content4.eol.org/content/2010/04/17/00/63710_large.jpg

Página 126 *Pandanus utilis* - Pándano.
- Fuente:http://www.esacademic.com/pictures/eswiki/80/Pandanus_utilis_fruit.JPG

Página 127 *Pentaclethra macroloba* - Gavilán.
- Fuente:http://www.tramil.net/fototeca/images/Pentaclethra-macroloba4@KN.jpg
- Fuente: http://www.fundecortechnology.org/

Página 133 *Pritchardia pacifica* - Palma Sombrero.
- Fuente:http://www.pacsoa.org.au/palms/Pritchardia/pacifica.jpg
- Fuente:http://www.waianaecrider.com/Palms/PritchardiaPacificaFeb08.jpg

Página 137 *Schinus molle* - Falso Pimiento.
- Fuente:http://gastrosoler.com/falsa%20pimienta%20schinus%20molle.jpg
- Fuente:http://www.dipalme.org/servicios/vivero/vivero.nsf/todos/00D5F27CF3B36977C1256A77002DA977/$file/Schinus+molle.jpg
- Fuente:http://www.floradecanarias.com/imagenes/schinus_molle2.jpg

Página 138 *Schizolobium parahyba* - Tambor.
- Fuente:http://www.wellgrowhorti.com/Pictures/Landscape%20Plants/Trees/Web%20Pictures/S/Schizolobium%20Parahyba.jpg

Página 139 *Senna spectabilis* - Vainillo.
- Fuente:http://www.rinconcitocanario.com/plantas/pag8/cassia.htm
- Fuente:http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-3833105020-image.jpg

Página 141 *Sterculia apetala* - Camajón.
- Fuente:http://farm1.static.flickr.com/104/255190813_b939d8538a.jpg

Página 142 *Swietenia macrophylla* - Caoba.
- Fuente:http://farm4.static.flickr.com/3242/2952625917_b2e00ed3a8.jpgolobium%20Parahyba.jpg

Página 143 *Syagrus romanzoffiana* - Palma de azúcar.
- Fuente:http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-3297750531-image.jpg

Página 149 *Taliparíti tiliaceum* - Majagua.
- Fuente: Pedro Acevedo Rodriguez

Página 152 *Trichanthera gigantea* - Quiebrabarrigo.
-Fuente:http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I_SP3659&res=640
- Fuente:http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I_BC1954&res=640

Página 154 *Zigia longifolia* - Suribío.
-Fuente: © León Morales Soto



GLOSARIO

Acícula: Hoja larga, delgada y puntiaguda a modo de aguja

Actinomorfas: Flores que presentan simetría radial

Acuminada: Hoja con el ápice notoriamente alargado; puntiagudo

Albura: Madera viva (fisiológicamente activa) de color pálido

Ápices: Parte terminal de la hoja o de cualquier parte de la planta

Atrofia: *"sin nutrición":* consiste en una disminución importante del tamaño de la célula y del órgano del que forma parte, debido a la pérdida de masa celular. Las células atróficas muestran una disminución de la función pero no están muertas

Baya: Fruto enteramente carnoso, con varias semillas

Bipinnada: Hoja con la lámina foliar dividida en foliolos o segmentos, dos veces. Doblemente pinnada

Brinzal: Árbol silvestre de muy poca edad y de un tamaño inferior a 1 m de altura. Recientemente también se le utiliza para referirse a los árboles pequeños cultivados

Caducifolio: Hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año

Cartácea: Delgado con la consistencia del papel. Hace referencia a la textura de las hojas, que al doblarse sobre sí mismas se quiebran

Caulinar: Nombre dado a las estructuras que crecen en los tallos de las plantas

Cima: Inflorescencia definida de aspecto ancho y redondeado

Clorosis: Condición fisiológica anormal en la que el follaje produce insuficiente clorofila. Cuando esto ocurre, las hojas no tienen la coloración normal verde; la coloración es de un verde pálido, amarillo, amarillo blanquecina

Conífera: Árboles o arbustos caracterizados por tener estructuras reproductivas llamadas conos, no por su conformación externa piramidal o cónica

Coriácea: Hace referencia a la textura de las hojas gruesas similar al cuero, que al doblarse sobre sí mismas no se quiebran

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho, diámetro de los árboles que se mide a 1,3 metros sobre el nivel del suelo

Decusas: Hojas simples opuestas que entre un nudo y otro cambian su dirección en 90°

Defoliado: Pérdida de hojas o acículas de un árbol

Dehiscente: Fruto cuyo pericarpio se abre naturalmente para que salga la semilla

Dioico: Plantas cuyos gametos masculinos y femeninos son portados por individuos distintos de la misma especie

Dosel: Cubierta que es formada por el follaje de los arboles

Drupa: Fruto monospermo de mesocarpio carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpio leñoso (llamado *carozo* o más comúnmente *"hueso"*) con una semilla en su interior

Duramen: Zona interna de la madera en rollo que en el árbol en pie contiene células muertas y generalmente impregnadas con sustancias de diversa naturaleza

Endémica: Se aplica a especies cuya distribución está limitada a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo

Envés: Cara inferior o cara abaxial de la lámina o limbo de la hoja de una planta

Epífita: Planta que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte

Escorpioide: Estructura de la espiga floral en forma curva similar a la cola de un escorpión

Escorrentía: es la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida

Estípite: Tallo largo y no ramificado de las plantas arbóreas, especialmente de las palmas

Estípulas: Son uno o un par de apéndices similares a hojas a ambos lados de la base de la hoja (peciolo). Las estípulas pueden aparecer como órganos foliáceos, espinas, glándulas, pelos o escamas

Exudado: Liquido efluente de las heridas de las plantas

Fenotipo: La característica visible de un árbol en determinado ambiente. Los rasgos fenotípicos incluyen rasgos tanto físicos como conductuales

Ferrugíneo: Hace referencia a coloración similar al óxido de hierro (rojizo).

Fitosanitario: Estado de sanidad de una planta

Foliolo: Se llama pinna o foliolo a cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja

Follaje: Conjunto de hojas y ramas de un árbol en su etapa de mayor desarrollo

Fustal: Etapa de desarrollo de un rodal en que se alcanza la madurez de los individuos. Se termina la poda natural. La altura de los ejemplares supera los 20 m y el diámetro varía entre 30 y 50 cm

Fuste: Tronco del árbol

Glabra: Estructura vegetal carente de pelos, indumento o resinas en su superficie

Glauco: De color verde claro

Esciófita: Planta que requiere sombra para su adecuado desarrollo

Haz: Superficie superior o adaxial de la lamina foliar

Heliófita: Planta que requiere luz solar directa para su correcto desarrollo

Hoyar: Perforar el suelo antes de la siembra

Imparipinnada: Hoja compuesta que en su extremo tiene un solo foliolo

Inconspícuos: Poco visibles

Indumento: Conjunto de pelos, glándulas, escamas, etc., que recubre la superficie de los diversos órganos de la planta

Infiltración: Agua lluvia que ingresa dentro de las estructuras del suelo

Inflorescencia: Forma en que aparecen colocadas las flores en las plantas

Latizal: Etapa de desarrollo de un rodal en que se intensifica la poda natural en los individuos, y se alcanza el máximo crecimiento en altura. Se inicia la diferenciación de copas

Legumbre: Fruto seco, también llamado comúnmente vaina

Lenticela: Es una protuberancia del tronco y ramas de las plantas leñosas que se ve a simple vista y que tiene un orificio lenticular; se utiliza para el intercambio de gases en sustitución de los estomas de la epidermis ya desaparecida

Lignina: Es un polímero presente en las paredes celulares de organismos del Reino Plantae y también en las Dinophytas del reino Chromalveolata

Limbo: La parte plana, delgada y expandida de la hoja, que contiene la mayor parte de los cloroplastos

Lóculo: División del fruto para albergar las semillas

Melífera: Que lleva o tiene miel, que atrae las abejas

Meristemo: Dentro de los tejidos vegetales, los tejidos meristemáticos son los responsables del crecimiento vegetal. Sus células son pequeñas, y tienen capacidad de división y de estas células aparecen los demás tejidos



Monoico: Que posee unidades reproductivas monosexuales (flores, conos de conífera, o estructuras funcionales equivalentes) de ambos sexos en una misma planta

Multicaule: Que posee varios tallos

Necrosis: Muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido provocada por un agente nocivo que causa una lesión tan grave que no se puede reparar o curar

Panícula: Inflorescencia muy ramificada

Parasita: Organismo animal o vegetal que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él

Pasta bordelesa: Materia orgánica sin descomponer que se utiliza para plateos antes de la siembra de cualquier material vegetal

Perennifolio: Árboles o arbustos que poseen hojas vivas a lo largo de todo el año

Perianto: Estructura floral que corresponde a la envoltura que rodea a los órganos sexuales; constituye la parte no reproductiva de la flor

Pilón: Masa de tierra que envuelve la raíz de una planta en proceso de trasplante

Plateo: Círculo que se genera alrededor de un árbol para retirar todas las hierbas y malezas que puedan crecer alrededor de este

Puberulento: Con pelitos muy cortos espaciados

Pubescente: con presencia de pelos o tricomas

Raquis: Las estructuras lineales que forman el eje de una inflorescencia en forma de espiga o de una hoja compuesta, sobre todo en las palmeras (*Arecaceae*) y los helechos (*Pteridophyta*), en las que es una prolongación a veces subleñosa del pecíolo

Rizomatoso: Hábito de crecimiento de las plantas en el cual se forman rizomas

Samara: Fruto seco indehiscente que desarrolla un ala aplanada de tejido fibroso y papiráceo a partir de la pared del ovario, que le sirve para facilitar su dispersión

Samaroides: Con forma de samara

Saprofitos: Organismos que se alimentan de los residuos procedentes de otros organismos, tales como hojas muertas, cadáveres o excrementos

Sicono: Son receptáculos piriforme o redondeado, hueco en su interior y con una abertura apical, protegida por pequeños hipsofilos; dentro y en las paredes de este receptáculo se hallan las flores y más tarde los diminutos frutículos , típicos del género Ficus

Silvicultura: Cultivo de bosques o montes

Sincarpo: Tipo de infrutescencia formada por varios ovarios soldados entre sí

Testa: Cubierta externa de la semilla, de consistencia y dureza variables

Tocón: La parte más baja del tronco del árbol que queda después de que el árbol ha sido derribado

Topografía: Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales

Tutor: Vara utilizada para mantener el tallo en posición vertical e impedir los daños causados por el viento u otros riesgos

Zigomorfas: Flores con simetría bilateral