

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la propuesta se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento e identificación de especies arbóreas: se realizó un recorrido por el campus universitario para identificar las especies arbóreas existentes y la cantidad de especímenes de cada especie. La relación de especies con el número de individuos por cada especie y el porcentaje existente de individuos por especie de acuerdo a la población total se presentará una tabla de resultados posteriormente.
- Una vez reconocidas las especies se elaboraron las categorías taxonómicas: se diseñaron e implementaron placas alusivas a la clasificación, instalándolas in situ en cada individuo.
- Se creó una ficha técnica de carácter botánico o dendromorfa como instrumento de recolección de datos.
- Se elaboró un formato de recolección de información silvicultural, el cual incluyó la recolección de información de variables de cada individuo arbóreo. Se implementó, de manera digital, a un sistema de información geográfico SIG. La información recolectada con sus variables fue:
 - a. Nombre común de la especie.
 - b. Coordenadas de georreferenciación.
 - c. Copa.
 - d. Estado de raíz.

- e. Estado integral del árbol.
 - f. Estado fitosanitario.
 - g. Afectación urbana.
 - h. Concepto técnico.
 - i. Ubicación en el plano de la universidad.
 - j. Diámetro a la altura del pecho.
 - k. Altura total.
 - l. Diámetro de copa.
 - m. Fecha de registro de información.
 - n. Valor estético.
 - o. Podas realizadas.
 - p. Observaciones.
 - q. Registro fotográfico.
- La información silvicultural fue recolectada de manera digital a través de un dispositivo móvil, después fue remitida a una base de datos.
 - Se desarrolló una página web con la dirección www.inventarioarboladoufps.com.co para mostrar la información silvicultural recolectada por cada individuo, su ubicación y la ilustración de cada árbol.
 - A cada especie se le asignó un código único que contiene la información disponible en la base de datos, la cual puede ser consultada a través de un dispositivo con lector de código QR.
 - Se instalaron placas in situ a cada árbol con un lector QR específico para facilitar la información recolectada de cada individuo de la comunidad.
 - Se elaboró un manual descriptivo de especies arbóreas de la Universidad Francisco de Paula Santander, donde describe las características de cada especie, incluyendo las categorías taxonómicas y una imagen representativa.
 - Se formuló el plan de manejo del arbolado de la Universidad Francisco de Paula Santander.

RESULTADOS

En el proceso de recolección de información en campo, específicamente en los predios de la universidad Francisco de Paula Santander, se evidenciaron las especies encontradas dentro del área de estudio, lo que arrojó un total de 47 especies diferentes con un total de 1032 especímenes, como se describe a continuación:

Tabla 1. Especies identificadas

Nº.	Nombre común	Nombre científico	Nº. individuos
1	Acacia amarillo	<i>Cassia siamea Lam.</i>	2
2	Acacia roja	<i>Delonix regia.</i>	4
3	Almendro	<i>Terminalia catappa L.</i>	2
4	Árbol neen	<i>Azadirachta indica A. Juss</i>	136
5	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba L</i>	23
6	Camajòn	<i>Sterculia apelata L</i>	22
7	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	1
8	Cedro caoba	<i>Swietenia mahagoni L</i>	10
9	Chiminango	<i>Pithecelobium dulce (Roxb). Benth</i>	43
10	Coralito	<i>Cordia sebestana.</i>	20

Nº.	Nombre común	Nombre científico	Nº. individuos
11	Cuajara	<i>Cordia alba Jacq.</i>	1
12	Cují	<i>Prosopis juliflora (L) DC</i>	4
13	Falso saman	<i>Albizia guachapele L</i>	3
14	figus	<i>Ficus benjamina L.</i>	35
15	Grosello	<i>Phyllanthus acidus L</i>	1
16	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia L</i>	32
17	Guayacán carrapo	<i>Bulnesia carrapo K et. Dugand</i>	1
18	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria L</i>	3
19	Jero	<i>Acacia polyphylla DC.</i>	60
20	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala L.</i>	18
21	Limón	<i>Citrus x limon</i>	8
22	Lluvia de oro	<i>Cassia fistula L.</i>	2
23	Mamón	<i>Melicoccus bijugatus L.</i>	14
24	mango	<i>Magnifera indica L.</i>	34
25	marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	1
26	Matarratón	<i>Gliricidia sepium Jacq. Steud</i>	4
27	Moral	<i>Maclura tinctoria D. Don ex Steud</i>	14
28	Naranja	<i>Citrus x sinensis B</i>	1
29	Naranja agria	<i>Citrus x aurantium L.</i>	5
30	Níspero	<i>Manilkara zapota L.</i>	4
31	Oithi	<i>Licania tomentosa Benth.</i>	232
32	Palma abanico	<i>Washingtonia robusta H. Wendl.</i>	11
33	Palma africana	<i>Elaeis guineensis J</i>	4
34	Palma areca	<i>Dypsis lutescens H.Wendl.) Beentje & J.Dransf</i>	17
35	Palma cola de pescado	<i>Caryota urens L</i>	2
36	Palma cyca	<i>Cycas revolute L</i>	1
37	Palma paraíso	<i>Veitchia maerrilli L.</i>	24
38	Palma real	<i>Roystonea regia Wend</i>	84

Nº.	Nombre común	Nombre científico	Nº. individuos
39	Palmera de coco	<i>Cocos nucifera L</i>	1
40	Pino araucaria	<i>Araucaria heterophilla L</i>	4
41	Samàn	<i>Samanea saman (Jacq) Merril</i>	33
42	Seso vegetal	<i>Blighia sapida Linneo</i>	1
43	Tamarindo	<i>Tamarindus indica L</i>	1
44	Totùmo	<i>Crescentia cujete L</i>	6
45	Tulipán	<i>Spathodea campanulata L</i>	4
46	Urapo	<i>Tabebuia rosea L.</i>	98
47	Chaperno	<i>Lonchocarpus sericeus (Poir.) Kunth ex DC</i>	1
Total, de indivi- duos			1032

CONCLUSIONES

El inventario forestal de los predios de la universidad Francisco de Paula Santander logró la identificación de 1032 especímenes distribuidos en 47 especies.

La especie más abundante es el Oithi con 232 especímenes representados en el 22.48% de la totalidad de los árboles. La segunda especie abundante es el Árbol Neen con 136 especímenes, representados en el 13.17% del total de los árboles. El tercer árbol con más especímenes es el Urapo, con 98 especímenes representados en el 9.49% del total de los árboles.

En síntesis, 3 especies, el Oithi, el Árbol Neen y el Urapo, ocupan el 45.15% del arbolado ubicado en predios de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Veintisiete especies, de las 47 identificadas y registradas en la zona, presentan un número de 10 o menos especímenes en toda el área, lo que indica que un alto porcentaje de la población arbórea existente en los predios de la universidad está representada por muy pocas especies.

De las 8 especies de palmas encontradas en los predios de la Universidad Francisco de Paula Santander, la palma real, con 84 individuos, es la más abundante, seguida de la palma paraíso con 24 especímenes y de la palma areca, con 17 individuos.

De las 9 especies de frutales reconocidas, el mango con 34 individuos ocupa el primer lugar de la población, seguido del mamón con 14 individuos y el limón con 8 especímenes.

En cuanto al valor estético del arbolado, 862 individuos presentan buen valor estético, lo cual representa el 83.5 % de la población total. Estos árboles están representados, en primer lugar, por la especie Oithi con 221 especímenes, seguido del árbol Neen con 92 individuos y de la palma real con 83 individuos.

En relación al estado fitosanitario del arbolado de la Universidad Francisco de Paula Santander podemos deducir que, del total de la población arbórea, 875 individuos se encuentran sanos o sin ningún tipo de afectación, los cuales representan el 84.8 % de la población total, lo anterior significa que un gran porcentaje de la población registrada no presenta ningún tipo de afectación y aporta servicios ecosistémicos a la comunidad.

En cuanto enfermedades se encontró que 84 individuos presentan pudrición localizada del tallo, 4 individuos presentan presencia de tumores o agallas y 6 individuos se encuentran afectados por gomosis.

En lo relativo al manejo de podas se evidenció que 516 individuos presentan podas anteriores antitécnicas representando el 50 % de la población total. Las talas antitécnicas la mayoría de los casos ocasionan daños mecánicos, mal formaciones, deterioro y pudrición del tallo, lo que termina con la muerte agónica del árbol.

Se identificaron 439 individuos del total de la población que no han recibido ningún tipo de intervención, es decir, han crecido al libre albedrío. Solo 26 individuos han recibido algún tipo de manejo técnico de podas, lo cual representa el 2.5 %.

RECOMENDACIONES

Se sugiere crear un comité técnico para el manejo de las zonas verdes y el arbolado de universidad, el cual podría estar conformado por la rectoría o su representante, la vicerrectoría administrativa, un representante de la oficina de planeación, el director de servicios generales y un representante del decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente para que sea experto en el área.

El comité debe de cumplir funciones relacionadas con la planeación y el manejo de las zonas verdes y las actividades inherentes al mantenimiento de las zonas verdes, manejo de podas, plantación de árboles, programas de fertilización de zonas verdes, manejo fitosanitario, mantenimiento de jardines, etc.

Generar la cultura del cuidado de las zonas verdes y difundir el conocimiento de los árboles, para lo cual se pone a disposición el manual descriptivo de especies arbóreas de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Implementar el plan de manejo de zonas verdes disponible en el estudio realizado.

Implementar, de manera inmediata, la erradicación de árboles con riesgo de volcamiento y secos que se describen en este estudio, ya que pueden afectar la integridad de la comunidad.

Fortalecer el crecimiento y el desarrollo de los árboles a través de la implementación de podas con personal especializado e idóneo, implementando podas de formaciones arboles jóvenes como los chirlobirlos, ubicados a un costado de la cancha de fútbol (Carvajal, 2019).

Implementar de manera inmediata un tratamiento eficaz para el manejo de los problemas fitosanitarios de los árboles. Se recomienda la aplicación de pasta bordelesa en los árboles con problemas de pudrición, presencia de agallas o tumores. Se aconseja tratar los problemas de comején con la aplicación de “mata comején”.

Implementar un sistemas de riego automatizado con electroválvulas en todas las zonas verdes de la universidad Francisco de Paula Santander para hacer más eficiente y eficaz el uso del agua.

Crear comités por facultades que se responsabilicen de implementar, cuidar y mantener las zonas verdes en el entorno de su ubicación, generando sentido de pertenencia en toda la institución y cultura de embellecimiento de zonas verdes.

Capacitar a los trabajadores encargados del mantenimiento de zonas vedes para implementar el plan de manejo descrito en este estudio.

Plantar árboles acordes con las características peculiares tales como: tallo, porte, altura y copa, con el fin de eliminar los conflictos de construcciones aledañas, redes de acueducto y alcantarillado.

Guardar la distancia de siembra requerida para evitar arboles suprimidos.

Eliminar tocones de podas anteriores incompletas, ya que afectan la fisiología del árbol.

Catalogar “in situ” a los árboles representativos o patrimoniales.

Planear e implementar actividades especiales de cuidado y mantenimiento periódico a todo el arbolado con énfasis en los árboles adultos o centenarios.

GLOSARIO

Abaxial: órgano o parte de un órgano más alejado con respecto a un eje; en las hojas, la cara abacial corresponde al envés; se opone a adaxial (Carvajal, 1999).

Abisal: la zona más profunda de mares y océanos.

Abstricción: fenómeno de separación y descarga activa en las basidiosporas.

Acampanado: en forma de campana.

Acaule: sin tallo, con todas las hojas en la base formando una roseta basal.

Acaulescente: sinónimo de acaule.

Acicular: estrecho, alargado y puntiagudo, como las hojas de los pinos.

Acuminado: órgano, generalmente la hoja, que remata en una punta.

Adventicia: la raíz que brota de nudos del tallo, postrado o rastrero, o aun que brota de otras partes no usuales de la planta, como la hoja.

Albura: parte del leño del árbol que se encuentra entre la corteza viva y el duramen.

Alorria: sistema radical en el que aparece una raíz principal a la que se subordinan raíces secundarias. Sinónimo de sistema Axonomorfo.

Alternas: hojas que nacen escalonadas en la rama.

Amento: conjunto de flores de un solo sexo, sésiles o sentadas, colocadas en un eje.

Androceo: tercer verticilo floral, constituido por los elementos masculinos de reproducción: piezas en forma de hilillos, o estambres, los cuales llevan el polvillo fecundante, polen, en pequeñas bolsitas, llamadas anteras.

Anemogamia: polinización llevada a cabo por el viento.

Anteras: cuerpo con una o varias cavidades en cuyo interior está el polen. **Aovada(o):** sin ovoide, en forma de huevo.

Aparasolado(a): que tiene aspecto de sombrilla.

Apétala: desprovista de pétalos.

Ápice: el extremo superior de un órgano.

Ariolo: órgano que rodea a la semilla en todo o en parte y a veces es comestible, como en las guamas, chiminangos, etc.

Arista: cola larga en que remata un órgano. Hojas de algunas Sapindáceas.

Arqueada: que tiene forma de arco; contorno superior de las copas aparasoladas.

Aserrado(a): se refiere a hojas, pétalos y sépalos cuyos bordes presentan entrantes y salientes agudos, pequeñísimos e iguales.

Asimétrico: que no tiene simetría, hojas del guácimo.

Atactostela: estela con la distribución de los haces vasculares en forma desordenada.

Atenuada: adelgazada, estrechada, en general en referencia a la hoja que se adelgaza en el ápice.

Axila: ángulo interno que se forma en la inserción del pecíolo foliar en el tallo o rama.

Base foliar: sitio de inserción de la hoja en el tallo, que suele consistir en una simple articulación. A veces forma una dilatación que rodea más o menos el tallo, o forma dos estípulas o apéndices foliares a los lados de la base (Carvajal, 1999).

Baya: fruto carnoso, a menudo de forma redondeada o elipsoidal y de colores llamativos.

Biotopos: espacio en el que vive una biocenosis.

Bráctea: fruto carnoso, a menudo de forma redondeada o elipsoidal y de colores llamativos.

Cabezuela: inflorescencia comprimida que tiene forma de cabeza y también se llama capítulo.

Caducifolia: plantas en las cuales se caen las hojas. Antónimo: Perennifolia.

Cabillo: pedúnculo del fruto, ejem el Merey.

Cáliz: envoltura más externa de la flor (verticilo exterior), formada por piezas libres o soldadas, llamadas sépalos, cuyo color casi siempre es verde. Su función es la de proteger la flor durante su desarrollo.

Caliz acrescente: el que sigue creciendo después de abierta la flor y posteriormente envuelve y resguarda el fruto.

Caliz caduco: el que cae al abrirse la flor.

Capsula: fruto seco que al llegar a la madurez se abre espontáneamente, para dar salida a las semillas. La cápsula puede ser silicua, silícula y pixidio.

Caulescente: planta cuyo tallo se distingue fácilmente de la raíz por estar bien desarrollado.

Células anejas: cada una de las células que acompañan a los tubos cribosos de los haces vasculares de las angiospermas y que se originan en la misma célula madre.

Células subcidiarias: cada una de las células que acompañan a las células oclusivas de las estomas. Sinon. Células adjuntas (Carvajal, 1999).

Cemento polínico: sustancia que une los granos de polen en las plantas anemogramas polinizadas por insectos para su dispersión conjunta.

Cerca viva: la que se forma con estacas vivas o árboles plantados muy unidos (limón de la India).

Cicatriz: señal que dejan al caer los órganos de una planta (cicatriz estipular).

Cima: inflorescencia cuyo eje termina en una flor, con ejes secundarios que rematan de igual forma.

Claviforme: con aspecto de clavo, inflorescencia masculina del árbol del pan y la brusca es característico el estigma claviforme.

Compuesta: la hoja que está formada por varios folíolos u hojuelas.

Copa: conjunto de ramas, ramitas de un árbol o arbusto.

Cordiforme: hace relación a la base de las hojas con figura de corazón.

Coriáceo(a): que tiene la consistencia de cuero.

Corimbo: inflorescencia simple en forma de racimo, cuyas flores están a una misma altura y los pedúnculos tienen diferentes.

Corola: segundo verticilo o envoltura floral, cuya función consiste en hacerla más atractiva a los insectos que han de ayudar a la fecundación. Está formada por piezas, en general vivamente coloreadas, con frecuencia perfumadas llamados pétalos.

Corola urceolada: que tiene forma de olla, característico del mirto.

Crenado(a): se refiere a los órganos laminares que presentan muescas redondeadas.

Cuneiforme: hace referencia a folíolos elípticos u oblongos.

Cupulioforme: cáliz de algunas flores, dispuestos a manera de cúpula.

Decidua(a): plantas cuyo follaje cae completamente y se renueva por ciclos definidos (cedro caoba, cañahuate, lluvia de oro, etc.) (Carvajal, 1999).

Decumbente: inclinado, generalmente en referencia a los tallos no erguidos, con tendencia a acostarse sobre el suelo.

Dehiscencia: el hecho de abrirse un órgano, a fin de ponerse en libertad lo que contiene en su interior.

Diapétala: con los pétalos separados, como en el guácimo.

Dicótoma: ramificación en la cual el punto vegetativo se divide en dos equivalentes, produciendo una horquilla de ramas iguales.

Digitada(s): que se dividen como dedos. Hojas de ceiba.

Dioico(a): que lleva los órganos sexuales en individuos separados.

Dispersión: diseminación de polen, fruto y semilla.

Dísticas: que se disponen en dos filas. Hojas dísticas de la mayoría de Anonáceas.

Drupa: fruto carnoso con semilla pétreo o huesosa en su interior. Palmae.

Endémico: propio del lugar, como autóctono.

Estípula: órgano foliáceo o rollizo, diferente a las yemas, situado en la base del pecíolo, con distinta posición y forma; existen las estípulas ocreas, libres, connadas, globosas, ramificadas, envolventes, involúcrales, decurrentes, intermaxilares, etc.

Exudado: sustancias diferentes al agua que brotan fisiológica o patológicamente de algunas partes; puede ser látex, goma, resina o mucílago.

Falcado: curvado como la hoz. Hojas de algunos eucaliptos.

Ferrugíneo: de color de hierro; también conocido como herrumbroso. Hojas ferruginosas del caimito.

Filodio: peciolo aplastado que cumple funciones de limbo.

Fitocromo: pigmento proteínico que inhibe la germinación.

Folículo: es un fruto seco, dehiscente, generalmente corto, que se abre por la parte ventral. fruto de camajón duro.

Foliolo: división primaria de la hoja compuesta. cañafístula.

Forma: aspecto visual de órganos o partes de ellos. copa en forma de pagoda. también indica una subdivisión de la especie.

Fulcreas: raíces visibles como patas de araña, sobre las cuales va el tronco de la planta. laurel de la india, situada en el parque centenario de villa del rosario.

Fuste: es el tronco del árbol. fuste circular del orejero.

Glabro(a): como lampiño, es decir, sin pelos. hojas de mango.

Glándula: es una célula o conjunto de células conspicuas o conspicuas capaces de acumular o expeler una secreción, como las que están presentes en el limbo de las hojas o en la inserción de los folíolos.

Globoso: significa igual que redondeado o esferoidal. fruto de mamey (carvajal, 1999).

Glomérulos: aglomeraciones más comprimidas que el fascículo. flores de pomalaca.

Hastil: como estípita. palmas.

Haz: cara superior de los órganos o partes de ellos. el haz de la hoja.

Helicoidal: que va en hélice. hojas helicoidales del mango.

Hermafrodita: la flor que tiene ambos órganos o el árbol que lleva ambos órganos en la misma flor (hermafrodita) o en flores separadas (monoico).

Homorrizia: sistema radical en el que no hay raíces principales y todas tienen una importancia equivalente. sinon. sist. fascicular.

Imparipinnadas: son las hojas compuestas que terminan en un folíolo. Inflorescencia: disposición de las flores sobre el eje o ejes.

Infructescencia: cuando se han formado los frutos en una inflorescencia, formando una sola unidad carpológica. siconos de los ficus.

Infundibuliforme: corola en forma de embudo.

Involucro: estípula en forma de cono con una abertura longitudinal. Algunos Ficus.

Lampiño: imberbe o glabro, sin pelos. hojas de chiminango.

Lanceolado: en forma de lanza. folíolo de ceiba.

Látex: tipo de exudado de aspecto lechoso, no oloroso, pegajoso, o fluido, de variados colores. moráceas, sapotáceos.

Legumbre(s): vaina de las leguminosas; frutas secas que se abren o no lo hacen en la madurez; vaina larga y de diferentes formas. Samán.

Lenna: género de la familia lemnácea.

Lenticela: cuerpos en forma de lenteja con una abertura que se encuentra en el peridermis; son elípticas, en coma, ordenadas en líneas o desordenadas, grandes o pequeñas.

Lianas: plantas cuyos tallos se elevan apoyándose sobre las de otra planta ayudándose con zarcillos, espinas o por acción de sus tallos volubles.

lanceolado: en forma de lanza. folíolo de ceiba.

Pseudanto: falsa flor formada por la reducción de una inflorescencia como el ciato del género **euphorbia**.

Pubescente: con pelos suaves, finos y poco densos.

Racimo: inflorescencia simple con un eje sobre el cual se sitúan las flores pediceladas.

Raíces caulogenas: raíz originada a partir de un tallo aéreo.

Rama: cada una de las divisiones del tronco hasta llegar a las ramitas.

Ramillete: conjunto de hojas en forma de roseta; es típica en la ramificación simpódica del Almendrón.

Raquis: nervadura central de una hoja simple, eje de una hoja compuesta o de una inflorescencia. raquis alado de la hoja de guamo.

Regeneración: forma de multiplicarse o reproducirse una planta superior, siendo el acodo, la estaca, el injerto y la semilla las más comunes.

Remanente: como persistente, aunque aquel también indica residual como el caracolí.

Resina: exudado blanco o cristalino, oloroso, espeso, pegajoso, de algunas plantas. Anacardiáceas.

Samara: fruto con ala o alas membranosas.

Sentado: que no tiene pecíolo, peciolillo, pedúnculo.

Sicón: fruto aparente que en realidad está formado por muchos fruítulos guardados en el tálamo acrecido. higuera y todos los ficus.

Silícula: fruto capsular, parecido a una legumbre, pero con un tabique interno donde están las semillas.

Simple(s): todo lo que es único como troncos, hojas, flores, frutos. Hojas simples de mangle o tallo simple de muchas palmas.

Simodico: ramificación lateral que no forma división dicotómica ni monopódica. almendra, caracol.

