

## RESUMEN

En los últimos años se ha observado una disminución considerable de los árboles urbanos, muchos han desaparecido del paisaje de nuestra ciudad, trayendo consigo un deterioro del ambiente, que se ha manifestado en una reducción de la humedad atmosférica. un aumento de la temperatura y contaminación. Un árbol urbano es aquel espécimen creciendo dentro de una localidad urbana., considerando, aquellos que estando ubicados a la intemperie y siendo primordialmente de utilidad pública, inciden en el ambiente de una ciudad, ya sea integrado a ésta en calle, o en zonas de inter fase urbano/forestal. La facultad de Agronomía presenta una gran cantidad de vegetación en sus diferentes estratos (Árbol, arbusto y hierba). La presente monografía, Es necesario realizar diagnósticos del estado actual del arbolado urbano en predios de la Facultad de Agronomía (UMSS) para potenciar y mantener las funciones del ecosistema que ofrece, teniendo en cuenta las practicas silviculturales urbanas, con el fin de mejorar la vida de los árboles y dar una visión a las autoridades, administrativos y estudiantes para que valoren la importancia del árbol en bienestar de la comunidad universitaria. Las especies forestales existentes en los predios de la Facultad de Agronomía, llegan a un total de 2032 individuos, pertenecientes a 15 familias y 31 especies, en 4 áreas definidas, según sus características. Esta se plasmó en un mapa de ubicación de las especies forestales, donde destacan las especies de las familias Casuarinaceae y Anacardiaceae. Adema que se pudo identificas las ventajas y desventajas para así optimizar los servicios ecosistémicos, finalmente se identificaron las características y funciones que cumple cada uno d los individuos evaluados, y saber con exactitud el papel que desempeña y efecto que tiene con relación a la infraestructura universitaria, en el arbolado urbano de la facultad de agronomía.

***Palabras clave:* Internet, Divulgación, Recurso educativo, Árbol urbano**

## ABSTRACT

In recent years there has been a considerable decrease in the number of urban trees, many have disappeared from the landscape of our city, bringing with them a deterioration of the environment, which has manifested itself in a reduction of atmospheric humidity, an increase in temperature and pollution. An urban tree is that specimen growing within an urban locality, considering, those that being located outdoors and being primarily of public utility, affect the environment of a city, either integrated into it in the street, or in areas of urban/forest inter-phase. The Faculty of Agronomy has a large amount of vegetation in its different strata (tree, shrub and grass). This monograph is necessary to make diagnoses of the current state of urban trees on the grounds of the Faculty of Agronomy (UMSS) to enhance and maintain the functions of the ecosystem it offers, taking into account the urban silvicultural practices, in order to improve the life of the trees and give a vision to the authorities, administrative and students to value the importance of the tree in the welfare of the university community. The existing forest species in the Faculty of Agronomy's properties, reach a total of 2032 individuals, belonging to 15 families and 31 species, in 4 defined areas, according to their characteristics. This was reflected in a map of the location of the forest species, where the species of the Casuarinaceae and Anacardiaceae families stand out. In addition, it was possible to identify the advantages and disadvantages in order to optimize the ecosystemic services, finally the characteristics and functions that each one of the evaluated individuals fulfills were identified, and to know exactly the role it plays and the effect it has in relation to the university infrastructure, in the urban woodland of the Faculty of Agronomy.

***Key words:* Internet, Dissemination, Educational resource, Urban tree.**

## 1. INTRODUCCIÓN

Bolivia experimentó un proceso tardío de urbanización con sus pares de América latina. En la actualidad es un país predominantemente urbano. El cual la mayoría de su población se concentra en un eje territorial ubicado en el centro del país, atravesando distintos ámbitos geográficos: altiplano, los valles y llanos.

La cabecera de estas regiones está conformada por tres importantes áreas metropolitanas: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra. Según el último censo del 2012. Estas tres metrópolis concentran casi la mitad de la población total de Bolivia (5 millones). Más aun, un 13 % adicional reside en algunas de las 33 ciudades intermedias de más de 20 mil habitantes (López, 2015).

Los árboles juegan un rol impórtate en la ecología de los habitantes de muchas maneras: Ya que cumplen varias funciones que favorecen a la ciudad y, por ende, a sus habitantes. En primer lugar, mejoran la calidad del aire pues son agentes activos que reducen la contaminación atmosférica. Si en las ciudades no hubiera árboles, el tráfico haría casi imposible vivir en ellas. Los árboles generan oxígeno, absorben dióxido de carbono y retienen los polvos y partículas que se mantienen en el ambiente.

Una de sus manifestaciones es el acelerado crecimiento de las ciudades como consecuencia de la migración de zonas rurales al interior del país y el incremento de la población boliviana. El avance de las fronteras urbanas, lleva consigo la reducción de la cobertura vegetal. Trasformando las áreas agrícolas, bosques representativos, en urbanizaciones planificadas y asentamientos espontaneas, causando una reducción del área verdes. A pesar de que exista programas de arborización en calles, avenidas, áreas recreativas que se van mejorando. Sin embargo, en la elección de especies no se prevé el efecto sobre la infraestructura al igual para la mitigación del cambio climático.

Es necesario realizar diagnósticos del estado actual del arbolado urbano en predios de la Facultad de Agronomía (UMSS) para potenciar y mantener las funciones del ecosistema que ofrece, teniendo en cuenta las practicas silviculturales urbanas, con el fin de mejorar la vida de los árboles y dar una visión a las autoridades, administrativos y estudiantes para que valoren la importancia del árbol en bienestar de la comunidad universitaria.

### **1.1. Justificación**

Ante la incesante tala que se está llevando al cabo, aun cuando técnicamente no es lo más recomendable al existir alternativas que pueden permitir una convivencia en armonía con los árboles, no se aprecia en los hechos un programa de manejo adecuado para el bosque urbano, no existe una repoblación forestal y cada vez más la ciudad se va quedando sin árboles.

Ante esta realidad a la que nos enfrentamos y tomando en su mayor énfasis en establecer programas de concientización dirigidos a los niños y jóvenes, ya que son el presente y futuro, enfocándose a que se constituyan en agentes multiplicadores de un nuevo rol social, que conlleva al árbol, una de los beneficios más importantes que nos brinda el arbolado urbano es la producción de O<sub>2</sub>, equilibrar la temperatura, proporcionar sombra, reducir contaminantes y polvos, nos abastece del recurso.

Un claro ejemplo es, la implementación de una nueva vía de transporte en el departamento de Cochabamba, causo la pérdida masiva de árboles urbanos, de especies nativas como el molle (*Schinus molle*) y otras exóticas como el eucalipto (*Eucalyptus sp.*), causando molestias a los vecinos del lugar y provocando daños a la madre tierra. Cabe mencionar que esta vía pasa por el ingreso de instalaciones de la Facultad de Agronomía, además que no se tiene identificados todos los individuos forestales.

La presente monografía de investigación se pretende realizar un diagnóstico de los árboles y su estado actual existentes en los predios de la Facultad de Agronomía, permitiendo proponer un plan de manejo para cada situación, indicando las funciones del arbolado urbano, los servicios ecosistémicos, sirviendo como información valiosa y base

inicial para que puedan realizar su debido manejo y mantención de ellas. Esto dará un visión de la importancia del arbolado urbano, tanto a las autoridades, administrativos y estudiantes, así valoren la importancia y beneficios ambientales que brindan.

## **1.2. Planteamiento y formulación del problema**

### ***1.2.1. Planteamiento del problema***

**No se tiene un diagnóstico del estado actual del arbolado urbano para prácticas silviculturales de los predios de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales - FCAPyF.**

Pocas de las especies forestales de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales – FCAPyF están identificadas. Las únicas que se encuentran con sus nombres correspondientes, se encuentra en la parte principal de la facultad.

No cuenta con un diagnóstico del estado fitosanitario, manejo silvicultural o manejo de otro tipo. Solo realizan una poda sin criterio técnico por parte del personal de mantenimiento de áreas verde de la facultad.

**No se conoce las desventajas de la tala de especies forestales para optimizar los servicios ecosistémicos en el arbolado urbano.**

Las necesidades de obtener recursos, la construcción de infraestructuras hace la principal responsable de la tala de árboles sin control, el cual nos conlleva al aumento de la temperatura en la región metropolitana.

**No se conocen las características y funciones del arbolado urbano con relación a la infraestructura.**

La falta de información hace que las especies no estén situadas en el sitio adecuado generando daños a la infraestructura de los ambientes de la Facultad de Agronomía.

### ***1.2.2. Formulación del problema***

No se tiene una propuesta de manejo silvicultural urbano para mitigar el cambio climático con el fin de optimizar los servicios ecosistémicos y su relación con la infraestructura de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales –FCAPyF.

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1. Objetivo general***

- Planear una propuesta de manejo silvicultural urbano para mitigar el cambio climático en los árboles con el fin de optimizar los servicios ecosistémicos y su relación con la infraestructura de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales - FCAPyF.

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Registrar un diagnóstico del estado actual del arbolado urbano para prácticas silviculturales de los predios de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales - FCAPyF.
  
- Identificar las desventajas de la tala de especies forestales para optimizar los servicios ecosistémicos en el arbolado urbano.
  
- Determinar las características y funciones del arbolado urbano con relación a la infraestructura.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.2.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2.2. Formulación del problema .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	5
2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL .....	6
2.1. La importancia de los bosques para el planeta .....	6
2.2. Importancia del arbolado urbano y sus beneficios .....	7
2.3. Beneficios directos .....	8
2.4. Beneficios indirectos .....	8
2.5. Algunos beneficios del arbolado urbano .....	9
2.6. El ambiente urbano.....	10
2.7. Silvicultura urbana y arboricultura.....	11
2.8. Silvicultura Urbana.....	12
2.9. Beneficios derivados de los servicios ecosistémicos .....	12
2.10. Beneficios sociales .....	13
2.11. Beneficios estéticos y arquitectónicos.....	13
2.12. Importancia del mantenimiento y manejo del arbolado urbano .....	14
2.13. Sistema de gestión de la arborización urbana .....	14
2.14. Árboles urbanos.....	15
2.15. Arborización y paisajismo.....	15
2.16. Manejo y control de plagas y enfermedades .....	16
2.17. Bosques urbanos y corredores biológicos .....	16
2.18. Caracterización de bosques urbanos.....	17
2.19. Hábitats urbanos de biodiversidad .....	17
2.20. La mala poda es a menudo el resultado de plantar un árbol incorrecto en un lugar	

incorrecto.....	18
2.21. Trasplante de árboles adultos es una operación técnicamente realizable pero que precisa de numerosas precauciones para que alcance éxito.....	18
3. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	20
3.1. Ubicación del Área de estudio.....	20
3.2. Materiales.....	21
3.2.1. <i>Materiales de gabinete</i> .....	21
3.2.2. <i>Materiales y equipos de campo</i> .....	21
3.3. Metodología.....	21
3.3.1. <i>Delimitación del terreno</i> .....	22
3.3.2. <i>Toma de datos de las especies forestales</i> .....	22
3.3.3. <i>Identificación de ventajas y desventajas de los árboles de la facultad de agronomía</i> .....	30
3.3.4. <i>Características y funciones del arbolado urbano.</i> .....	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Diagnóstico del estado actual del arbolado urbano para prácticas silviculturales de los predios de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales – FCAPyF.....	32
4.2. Identificación de las desventajas de la tala de especies forestales para optimizar los servicios ecosistémicos en el arbolado urbano.....	34
4.3. Características y funciones del arbolado urbano con relación a la infraestructura.....	36
5. PROPUESTA.....	40
5.1.3. <i>Poda de corrección</i> .....	41
5.1.4. <i>Poda de mantenimiento y sanidad</i> .....	41
5.1.5. <i>Un caso especial: poda de raíz</i> .....	41
5.2. Operación de poda.....	42
5.2.1. <i>Época</i> .....	42
5.3. Herramientas.....	42
5.4. Sanidad.....	43
5.5. Fertilidad.....	43
5.6. Monitoreo.....	43
5.7. Protección de elementos vegetales afectados por trabajos de construcción.....	43

5. 8. Control de plagas y tratamientos fitosanitarios .....	44
5.9. Tratamiento de daños mecánicos .....	44
5.10. Eliminación de cuerpos extraños en tallos y ramas.....	45
5.11. Servicios afectados.....	45
5.12. Seguridad en el trabajo.....	46
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
6.1. Recomendaciones.....	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Beneficios indirectos.....	8
Figura 2 Vegetación urbana.....	10
Figura 3 Ubicación del área de estudio predios de ala Facultad de Agronomía.....	20
Figura 4. Tabla de campo.....	22
Figura 5 Posición para la medición del diámetro normal (DAP) en terreno llano.....	25
Figura 6 Posición para la medición del Dap de árboles con tronco irregular.....	26
Figura 7 Posición para la medición del Dap de un árbol con ensanche de ramas a 1,3 m.....	26
Figura 8. Posición para la medición de la altura comercial.....	28
Figura 9. Tipos de calidad de fuste.....	30
Figura 10. Área de estudio.....	32
Figura 11. Ubicación de especies forestales en predios de FCAPyF.....	33
Figura 12 Servicios ecosistémicos.....	36
Figura 13 Especies en predios de la FCAPyF.....	37
Figura 14 Estado de los fustes de las especies.....	39