

RESUMEN

El presente estudio se enfoca en la determinación de información sobre cálculo de indicadores silviculturales para superar la carencia en conocimiento, conciencia e interés de la abundancia y realidad del arbolado urbano en la población de la OTB Cobija. Para alcanzar y obtener dicha información se ha buscado generar registros del arbolado urbano usando Sistemas de Información Geográfica esto para futuras planificaciones o proyectos de forestación y reforestación dentro de la zona de estudio. El fin del presente estudio es generar conocimientos, conciencia y al mismo tiempo interés sobre el rol, la función y la importancia que merece el arbolado urbano para todo ello se realizó el cálculo de los indicadores silviculturales usando datos de la misma OTB, así como número de árboles, número de habitantes, superficie total de la zona de estudio y área total de las áreas verdes que se tiene. Los resultados e indicadores silviculturales considerados para este estudio son: número de habitantes por árbol = 5, número de árboles por hectárea = 17, número de árboles varios por kilómetro lineal = 46 y área verde/ habitante = 9m^2 . De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos podemos concluir que los datos obtenidos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica y las formulas aplicadas están por debajo de criterios y recomendaciones que la Organización Mundial de la Salud ha determinado. Como recomendaciones se puede mencionar que los resultados del presente estudio pueden ser base para proyectos de forestación y reforestación, así como también para la planificación de áreas verdes, plazas o plazuelas, calles y avenidas. Por otro lado, también está la socialización de los resultados obtenidos para generar conocimiento y conciencia sobre la importancia y la situación actual del arbolado urbano de la OTB Cobija.

***Palabras clave:* Silvicultura urbana, Sistemas de Información Geográfica, Indicadores, Arbolado urbano**

ABSTRACT

This study focuses on the determination of information on the calculation of silvicultural indicators to overcome the lack of knowledge, awareness and interest in the abundance and reality of urban trees in the population of the OTB Cobija. To achieve and obtain this information, we have sought to generate records of urban trees using Geographic Information Systems for future planning or afforestation and reforestation projects within the study area. The purpose of this study is to generate knowledge, awareness and at the same time interest in the role, function and importance that urban trees deserve. For all this, the calculation of silvicultural indicators was carried out using data from the OTB itself, as well as the number of trees, number of inhabitants, total surface of the study area and total area of green areas. The results and silvicultural indicators considered for this study are: number of inhabitants per tree = 5, number of trees per hectare = 17, number of various trees per linear kilometer = 46 and green area/inhabitant = 9m². According to the objectives set and the results obtained, we can conclude that the data obtained through the use of Geographic Information Systems and the formulas applied are below the criteria and recommendations determined by the World Health Organization. As recommendations we can mention that the results of this study can be the basis for afforestation and reforestation projects, as well as for the planning of green areas, squares or small squares, streets and avenues. On the other hand, there is also the socialization of the results obtained to generate knowledge and awareness about the importance and current situation of urban trees in the OTB Cobija.

***Key words:* Urban Forestry, Geographic Information Systems, Indicators, Urban Forestry, Urban trees**

1. INTRODUCCIÓN

Los árboles urbanos pueden contribuir a la mitigación de la degradación ambiental a través de una serie de beneficios o servicios ecosistémicos, entendidos ellos como los beneficios derivados de la naturaleza que el ser humano consume o goza, ya que aumentan su bienestar y ejercen una influencia positiva sobre su salud (Coutts y Hahn, 2015). La apreciación de las contribuciones de los árboles urbanos ha variado a lo largo de las últimas décadas. Hacia la década del 90, estos aportes eran vistos como beneficios (Nowak, 1997).

De forma simultánea, Costanza et al. (1997) plantean el concepto de, Servicios Ecosistémicos (SE) en el ámbito académico, instalándose en la agenda de políticas públicas. El concepto de SE representó una aproximación integral para incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones, diseñar y planificar el uso de la tierra y promover el bienestar humano. Más tarde, en 2005, se publicó un informe mundial sobre el estado de los SE, denominado Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Este informe mostró las transformaciones ecológicas de los ecosistemas globales y su deterioro en los últimos 50 años. La Evaluación de ecosistemas del milenio (“Millennium Ecosystem Assessment”, MEA) redefinió el concepto de SE e instaló la valoración de ecosistemas en la agenda internacional durante las dos últimas décadas (MEA, 2005). Según esta institución, los SE son los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas, reconociendo cuatro grupos de prestaciones: de provisión, de regulación, culturales y de soporte (Guerrero y Suarez, 2019).

Durante los últimos años, la ciudad de Cochabamba viene presentando una imagen deteriorada respecto a su vegetación urbana, la disponibilidad de áreas verdes es cada vez más escasas y/o reducidas en tamaño, así mismo existe un crecimiento constante de la densidad poblacional que genera presión sobre el espacio físico el cual va paralelo a la demanda de construcción de viviendas y servicios básicos, causando un deterioro permanente del medio urbano y al medio ambiente en sí. Prácticamente donde existe mayor concentración de población la vegetación es aún más escasa y deteriorada (Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba [GAMC], 2017).

Con la reforestación del arbolado urbano se pretende disminuir la contaminación que genera todos los motorizados, fabricas, industrias, ladrilleras y demás razones de contaminación que están en nuestra ciudad. Al mismo tiempo ofrecer a nuestra gente lugares y zonas de recreación y descanso.

El Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba requirió realizar el censo del arbolado municipal según los Art. 7 inciso d, Art. 12 y Disposición Transitoria Tercera de su DECRETO MUNICIPAL REGLAMENTARIO 111/2018 (aprobado el 21/08/2018) REGIDO POR LA LEY MUNICIPAL DEL ARBOLADO 0235/2017 (Art. 7, inciso 5 y Art. 10).

1.1. Justificación

La ciudad de Cochabamba ha quedado olvidada en el sentido de los parques, plazuelas, plazas, etc. lo que llevó a un deterioro y descuido total en el arbolado urbano toda esta situación debido a temas políticos, falta de interés entre otros así como también el crecimiento de la mancha urbana, la falta de planificación, invasión y apropiación de espacios públicos, crecimiento descontrolado de sectores como ser el comercio, el parque automotor y la invasión de comerciantes en aceras, avenidas y otros.

En el libro "Ornamentales de Cochabamba", se lograron registrar 123 especies arbóreas ornamentales en la zona urbana de Cochabamba. De ellas solo 40 son nativas.

En el diagnóstico del municipio, el 2017 se evidenció que solo el 10 por ciento del arbolado urbano corresponde a plantas nativas de Cochabamba. La falta de árboles se hace evidente para los ciudadanos, sumado a la escasa valorización de las áreas verdes que se aferran al suelo cochabambino.

La incorporación de especies exóticas con el paso del tiempo presento un problema fitosanitario, mismas que están más expuestas al ataque de plagas. Para dar solución, se sugiere que deberían reponerse con especies nativas, ya que estas interactúan a diversos niveles, en las raíces, en los nutrientes, la repelencia a los insectos y la protección (Vargas, 2019).

Según Vargas (2019) en el Diagnóstico del Plan Municipal de Forestación y Reforestación (DPMFyR) los pulmones verdes que se tienen en el municipio son el Jardín Botánico, Parque Nacional Tunari, Cerro San Pedro, Coronilla, Parque Lincoln, Demetrio Canelas, Bicentenario, Excombatientes, Fidel Anze, El Prado, Parque Mariscal Santa Cruz, Parque de la Torre y el antiguo Parque del Niño.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

- **Falta de registros del arbolado urbano con el Sistema de Información Geográfica (SIG) para una adecuada y futura planificación de la OTB Cobija.**

En efecto se pretende tener una planificación relacionando el arbolado urbano con el habitat, convivencia y los servicios básicos tales como sistema de agua potable, gas domiciliario, cableado eléctrico entre otros.

Falta de generación de conocimiento y conciencia e interés para la importancia del arbolado urbano por parte de los vecinos de la OTB Cobija.

La población debe darle la debida importancia e interés que se merece el arbolado urbano y debe tomar conciencia que los árboles son parte de nuestro sistema y que debemos verlo de manera integral.

Falta de estudios e indicadores silviculturales que demuestren la abundancia y realidad del arbolado urbano de la OTB Cobija.

Los vecinos de la zona de estudio podrán estar al tanto y consientes de la realidad de sus árboles, número exacto, y si necesitan más individuos para poder lograr un bienestar y un equilibrio con el medio ambiente.

1.2.2. Formulación del problema

Falta de información sobre cálculo de indicadores silviculturales para superar la carencia en conocimiento, conciencia e interés de la abundancia y realidad del arbolado urbano en la población de la OTB Cobija.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Generar información sobre cálculo de indicadores silviculturales para superar la carencia en conocimiento, conciencia e interés de la abundancia y realidad del arbolado urbano en la población de la OTB Cobija.

1.3.2. Objetivos específicos

- Definir un registro del arbolado urbano con el Sistema de Información Geográfica para una adecuada y futura planificación de la OTB Cobija.
- Explicar la información para la generación de conocimiento y conciencia e interés para la importancia del arbolado urbano por parte de la población.
- Determinar indicadores silviculturales de abundancia y situación actual del arbolado urbano de la OTB Cobija.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ABREVIACIONES	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	3
1.2. Planteamiento y formulación del problema	4
1.2.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2.2. Formulación del problema	5
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	6
2.1. Silvicultura urbana	6
2.2. Arbolado Urbano.....	7
2.3. Arborización de Calles.....	7
2.4. Importancia del arbolado urbano	7
2.4.1. Funciones ambientales/ecológicas	7
2.4.2. Funciones sociales.....	8
2.5. Indicadores	9
2.6. Características del cuidado de los arboles urbanos.....	9
2.7. Arboricultura.....	10
2.8. El medio ambiente urbano	10
2.9. La ambigüedad de las Áreas Verdes	11
2.10. Ecosistemas urbanos	11
2.11. ArcGis	12
2.11.1. ShapeFile.....	12
2.11.2. Imagnes Raster	13
2.12. Parques y jardines públicos.....	14

2.13. Desarrollo urbano sostenible.....	14
La relación con el territorio circundante.....	14
La competitividad Urbana.....	15
La eficiencia funcional.....	15
La calidad urbanística y paisajística.....	15
La sustentabilidad ambiental.....	16
La equidad social urbana.....	16
La identidad cultural urbana.....	16
La gobernanza urbana.....	17
2.14. Problemática del desarrollo urbano.....	17
2.15. Planificación.....	18
2.15.1. Importancia de la planificación.....	18
2.16. Ciudades Sostenibles.....	20
2.16.1. Entorno ambiental.....	21
2.16.2. Entorno económico.....	22
2.16.3. Entorno social.....	22
2.17. Riesgos y conflictos territoriales alrededor de la estructura arbórea.....	23
3. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	24
3.1. Ubicación del Área de estudio.....	24
3.2. Materiales.....	25
3.2.1. Equipos y herramientas.....	25
3.2.2. Materiales de gabinete.....	25
3.3. Metodología.....	26
3.3.1. Enfoque metodológico.....	26
3.3.2. Tipo de investigación.....	26
3.4. Métodos de investigación.....	26
3.5. Desarrollo de la investigación.....	26
3.5.1. Paso 1. Recabar información.....	26
3.5.2. Paso 2. Análisis y obtención de datos.....	29
3.5.3. Paso 3. Socialización y presentación de resultados.....	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31

4.1. Registros del arbolado urbano con el Sistema de Información Geográfica para una adecuada y futura planificación de la OTB Cobija.....	31
4.2. Información para la generación de conocimientos y conciencia e interés para la importancia del arbolado urbano por parte de la población.....	36
4.3. Indicadores silviculturales de abundancia y situación actual del arbolado urbano de la OTB Cobija.....	42
a. Número de habitantes por árbol.....	42
b. Número de árboles por hectárea.....	43
c. Número de árboles varios por cada Kilometro lineal.....	43
d. Área verde por habitante.....	44
5. PROPUESTA.....	45
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
6.1. Conclusiones.....	47
6.2. Recomendaciones.....	48
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos para el análisis.	36
Tabla 2. Número de habitantes por árbol.	42
Tabla 3. Número de árboles por hectárea.	43
Tabla 4. Número de árboles varios por cada Kilometro lineal.	43
Tabla 5. Área verde por habitante.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación: "OTB Cobija".....	24
Figura 2. Encuesta.....	28
Figura 3. Densidad Arbórea - OTB Cobija.....	31
Figura 4. Arbolado Urbano - OTB Cobija.....	32
Figura 5. Uso de Suelo - OTB Cobija.....	33
Figura 6. Mapa de vías - OTB Cobija.....	34
Figura 7. Mapa General - OTB Cobija.....	35
Figura 8. Resultados generales de la encuesta.....	37
Figura 9. Resultados - Pregunta 1.....	38
Figura 10. Resultados - Pregunta 2.....	39
Figura 11. Resultados - Pregunta 3.....	40
Figura 12. Resultados - Pregunta 4.....	41
Figura 13. Resultados - Pregunta 5.....	42