



Calidad del arbolado urbano en Vecinal Centro de la ciudad de Santa Fe (Argentina)

Urban tree quality in the Centro neighborhood of the city of Santa Fe (Argentina)

Petean, Juan P.¹ 

¹Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Humanidades y Ciencias, Laboratorio de Geografía Física y Ambiental. Santa Fe - Santa Fe. Argentina.

juanpablopetean@gmail.com

Castelao, Gabriel F.² 

²Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Humanidades y Ciencias, Laboratorio de Geografía Física y Ambiental. Santa Fe - Santa Fe. Argentina.

gcastelao@fhuc.unl.edu.ar

Recibido: 06/04/2026

Aceptado: 15/06/2026

RESUMEN

El trabajo busca generar y aplicar un índice de calidad a partir del diagnóstico del arbolado urbano lineal y accesibilidad a espacios verdes en la Vecinal Centro de la ciudad de Santa Fe. El arbolado urbano es un indicador indispensable de calidad de vida ya que oxigena, regula la temperatura, capta polvo y disminuye ruidos, entre otros. Su estudio es necesario para descubrir falencias y problemas que permitan a los gestores implementar estrategias de mejoras al mismo. Se aplica una metodología de enfoque cuali-cuantitativo. Se procede a relevar el arbolado lineal, analizar la accesibilidad a plazas y/o parques, y aplicar un índice de calidad del arbolado urbano obteniendo cartografías temáticas como herramienta útil para arribar a conclusiones.

Los índices obtenidos muestran disparidades entre el oeste y el este del área de estudio, visualizándose la necesidad de incrementar la cantidad de árboles y monitorear el estado de situación de los mismos.

Palabras clave: Arbolado urbano; Espacios verdes; Índice; Calidad ambiental; Vecinal Centro.

ABSTRACT

This paper aims to develop and apply a quality index based on the assessment of urban street trees and accessibility to green spaces in the Centro neighborhood of the city of Santa Fe. Urban trees are an essential indicator of quality of life, as they oxygenate the air, regulate temperature, trap dust, and reduce noise, among other benefits. Studying them is necessary to identify shortcomings and issues, enabling managers to implement improvement strategies. A mixed-methods (qualitative-quantitative) approach is applied. The research involves surveying street trees, analyzing accessibility to squares and parks, and applying an urban trees quality index to generate thematic maps as functional tools for drawing conclusions.

The resulting indices reveal disparities between the western and eastern sectors of the study area, highlighting the need to increase the number of trees and monitor their status.

Keywords: Urban trees; Green spaces; Index; Environmental quality; Centro Neighborhood



1. Introducción

La investigación tiene como objetivo principal diagnosticar el estado de situación del arbolado público de alineación y la accesibilidad a los espacios verdes en la Vecinal Centro de la ciudad de Santa Fe con miras a detectar problemas y generar un índice de calidad del arbolado urbano a partir de dimensiones e indicadores seleccionados con anterioridad.

El arbolado público urbano cumple funciones diversas que excede lo estrictamente paisajístico sin que esto signifique restarle importancia al valor estético. La complejidad creciente de las urbes, sumado a los procesos de contaminación y calentamiento global, en el marco del denominado cambio climático, lleva a ponderar ciertas funciones que son vitales para la mejora de la calidad de vida de la población habitante.

En ese sentido, cabe mencionar por un lado el arbolado representado por plazas y parques que brindan servicios eco sistémicos y de ocio en la ciudad y, por otro, el arbolado de alineación cuya distribución en veredas domiciliarias cumplen con diversas funciones entre las que puede mencionarse el hecho de ser agentes oxigenantes, descontaminantes mediante procesos de captación de polvo atmosférico y absorción de gases, moderadores de temperatura y amortiguadores de ruidos, entre las más importantes (Castelao y Fritschy, 2019).

En dicho contexto, un estándar técnico derivado de las directrices de calidad del aire urbano determina la necesidad de, al menos, 1 árbol por cada 3 habitantes, cifra que la Organización Mundial de la Salud [OMS] considera adecuada (Toharia, 2018). Al mismo tiempo, los documentos vinculados a salud sugieren la existencia de un espacio verde con una superficie de, al menos 0,5 hectáreas, a una distancia no mayor a los 300 metros (World Health Organization [WHO], 2016). La ciudad de Santa Fe, requiere de un proceso de ordenación a partir del desarrollo de un diagnóstico inicial que permita vislumbrar los problemas y las necesidades.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a.- Relevar los árboles de alineación de la Vecinal Centro de la ciudad de Santa Fe y obtener información de sus atributos cuali-cuantitativos.
- b.- Tabular la información obtenida en planilla de cálculo MS Excel y obtener tablas de atributos y gráficos.
- c. Analizar la accesibilidad a los espacios verdes, por manzana.
- d.- Elaborar cartografías temáticas mediante el uso de software Q-Gis.
- e. Elaborar y aplicar un índice de calidad del arbolado urbano a partir de la información recabada e indicadores seleccionados.
- f.- Interrelacionar la información acopiada, sacar conclusiones fundamentadas, detectar problemas y esbozar posibles soluciones a los mismos.

La elección del área de estudio se fundamenta en el hecho de ser un espacio con abundancia de edificios de altura y, por ende, de cemento al tiempo que es una zona de significativo tránsito peatonal y vehicular. Los últimos estudios realizados vinculados a distribución de temperaturas en la ciudad, en base a imágenes satelitales Landsat 5 y 8 y toma de datos de temperaturas in situ., muestran que la Vecinal Centro es una de las áreas urbanas con valores más altos (Ruiz, 2022).

2. Antecedentes y marco teórico

El arbolado urbano adquiere especial importancia en el actual contexto de calentamiento global en el cual las urbes deberían repensar algunas prácticas tendientes a mitigar los problemas derivados. El árbol es un elemento incorporado a un medio artificial razón por la cual debe convivir con los elementos que forman parte



del paisaje urbano tales como cables de energía eléctrica y telefónicos, cartelerías de tránsito y luminarias. A su vez, el arbolado de veredas cumple con numerosas funciones ambientales.

Un beneficio de importancia es el impacto generado en el clima de manera directa mediante su influencia en el grado de radiación solar, la disminución de vientos y aumento de la humedad atmosférica contribuyendo a la mejora del confort humano (Sorensen et al., 1998). En efecto se han hecho mediciones de temperatura en ciudades latinoamericanas. A manera de ejemplo, en Paraná se realizaron mediciones en calles contiguas arboladas y en otras con carencia de árboles notando una diferencia de 4-5 °C y un aumento de 5 % de la humedad para los meses de verano (Laurencena, 2008).

La eficacia del arbolado urbano para con la contaminación es un hecho comprobado no solo en lo que refiere a la reducción de contaminantes sino también en materia de disminución de ruidos. La vegetación puede disminuir los niveles de dióxido de carbono mediante su absorción en el proceso fotosintético. Al mismo tiempo, los ruidos son atenuados mediante los procesos de absorción, refracción, reflexión y por ocultación mediante su encubrimiento detrás de ruidos más placenteros como el canto de los pájaros (Castelao, 2021).

A su vez, el arbolado urbano puede generar un ahorro energético de importancia para los municipios. El Servicio Forestal de los Estados Unidos ha realizado estimaciones para la ciudad de Chicago en base a 95.000 árboles a lo largo de 30 años verificando un ahorro de 402 dólares por árbol dado el menor uso por parte de la población residente de aires acondicionados (Mc Person et al., 1994).

El arbolado urbano es un tópico que requiere de miradas interdisciplinarias. En ese marco, la Geografía ha tenido un paulatino crecimiento en las últimas décadas respecto a dicha temática. A nivel internacional es destacable la función del Banco Mundial [BM] y el Banco Interamericano de Desarrollo [BID] que, desde la década de 1990, reconocen el papel importante de las 'Áreas Verdes Urbanas' a partir de lo cual recurrió al financiamiento de proyectos de mejora de dichas áreas en ciudades de América Latina (Krishnamurthy et al., 1998). Por su parte, la OMS ha realizado numerosos estudios que vinculan la forestación urbana con la salud física y mental, y el bienestar social y psicológico de las personas (WHO, 2016).

En Latinoamérica, se destacan especialistas con notorias publicaciones que vinculan el arbolado urbano con el cambio climático ponderando su contribución a tal problemática y realizando estudio pormenorizado de indicadores de clima urbano y caracteres del arbolado (Ponce-Donoso et al., 2016). Por otro lado, en Bogotá, Colombia desde la Fundación Universidad de América, analizan las arborizaciones urbanas en ciudades latinoamericanas (Molina-Prieto y Acosta-Hernández, 2018). México, al mismo tiempo, es un país con destacados especialistas en el tema aplicando el estudio del arbolado urbano en ciudades mexicanas desde universidades como las de Nueva León, Guadalajara y Autónoma Metropolitana (Checa-Artasu, 2016; Hernández Cavazos et al., 2024).

Desde una mirada nacional, se observan trabajos publicados a partir de investigaciones realizadas por profesionales de las Universidades Nacionales de Luján y General Sarmiento (Bormioli et al., 2017), Universidad Nacional del Sur, en Bahía Blanca (Benedetti y Campo de Ferreras, 2007; Benedetti y Duval, 2012; Duval et al., 2024; Duval y Benedetti, 2025), y Universidad Nacional de Formosa (Merlo y Sanz, 2025), entre otras. A nivel local se destacan los aportes de Fritschy (2004), quien realiza una propuesta de método de relevamiento del arbolado urbano, Castelao (2021) en relación al estudio del arbolado urbano de la ciudad de Santa Fe, y la investigación de Laurencena (2008) en la ciudad de Paraná vinculada al arbolado lineal con estudios de clima urbano.

Respecto a los espacios verdes públicos se han realizado estudios comparativos de accesibilidad con localidades de la provincia de Santa Fe de igual jerarquía (Castelao et al., 2019). En este sentido, la Fundación Bunge y Born (2025) pone a disposición de los usuarios cartografías de accesibilidad a espacios verde de las ciudades más importantes de la Argentina, a través de una página web.

La generación y aplicación de un índice que se vincule con la calidad de vida y las condiciones am-

bientales se observa con abundancia en la literatura científica proveniente, principalmente, de especialistas de la salud. Puede citarse el aporte de [Veenhoven \(2000\)](#), de la Universidad de Erasmus, Rotterdam en su intento de medir la calidad de vida de las personas acudiendo tanto a factores externos (habitabilidad) como también internos (inherentes a las propias personas). A su vez, Tariffi de la Universidad de Los Andes, Caracas aplica índices en base a 5 factores vinculados a cuestiones fisiológicas, psicológicas, sociales y ecológico-ambiental ([Tariffi, 2016](#)).

Organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] o la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], aplican índices de calidad ambiental para el diseño de políticas públicas ([Escobar, 2006](#)) ([Quiroga Martínez, 2009](#)).

A nivel nacional, el referente por excelencia es el Dr. Guillermo Velázquez, de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires [UNICEN], quien lo ha aplicado al estudio de calidad de vida a nivel nacional ([Velázquez, 2008](#)). Sus aportes constituyeron la base teórica a partir del cual se generaron los índices de calidad del arbolado urbano en este trabajo.

Esta investigación intenta aplicar un índice de calidad arbórea urbana (Icau), término usado por la American Forest quien lo aplica a urbes de Estados Unidos y algunos países de América Latina ([American Forests, 2026](#)). El Icau busca, en base a indicadores vinculados a la calidad y cantidad de los árboles urbanos, su entorno vial y accesibilidad a los espacios verdes, evaluar la calidad ecosistémica urbana, aspecto que contribuye a la calidad del ambiente y, directamente, impacta en la calidad de vida de la población habitante.

El arbolado público se rige, en Santa Fe, por la Ley Provincial del Árbol la cual tiene por objeto “establecer una política de estado en materia ambiental a través de la promoción y conservación del arbolado en todo el territorio provincial” ([Ley 13.836, 2019,1](#)). La misma fomenta el desarrollo de corredores biológicos, las cortinas forestales y el arbolado público urbano y rural para lo cual las municipalidades y comunas deberán presentar ante el organismo competente los informes que den cuenta del estado de situación en dicho tópico. En consonancia, el gobierno local cuenta con la Ordenanza de Arbolado Urbano cuyo objetivo es “la planificación, gestión, protección, recuperación, promoción y fomento del arbolado público, reglamentando los requisitos técnicos y trámite a realizar para la plantación, conservación, erradicación y reimplantación del mismo en la ciudad de Santa Fe, en concordancia con la Ley del árbol provincial” ([Ordenanza n° 11.924, 2012, 1](#)).

Área de estudio

Santa Fe es una ciudad inter-fluvial, entre los sistemas del río Paraná, por el este, y el Salado por el oeste. Está organizada en 8 distritos cuya finalidad es la descentralización municipal mediante la presencia, en cada uno de ellos, de una boca de expendio para la realización de trámites. El área de estudio pertenece al distrito “Centro”. Al mismo tiempo, la ciudad está dividida en 87 Vecinales, cada una con una Asociación y Comisión que, si bien carece de capacidad de gestión, alza la voz de los problemas para que el gobierno municipal los solucione ([Castelao, 2021](#)).

La Vecinal Centro tiene los siguientes límites: al norte la calle Tucumán, entre Av. 27 de febrero y Urquiza y, desde ahí, hasta Av. Gdor. Freyre, el límite norte es calle Lisandro de la Torre; por el oeste, calle Urquiza entre Tucumán y Lisandro de la Torre y, desde ahí hasta calle Moreno, el límite oeste es Av. Gdor. Freyre. Por su parte, el límite sur es calle Moreno y el este Av. 27 de febrero ([Figura 1](#)).





Figura 1. Localización de la Vecinal Centro, ciudad de Santa Fe.

Fuente: Elaboración propia.

3. Materiales y método

Este trabajo adopta una perspectiva cuali-cuantitativa bajo un enfoque sistémico, centrado en la interrelación de los elementos analizados. Para la evaluación, se diseñó un índice de calidad del arbolado urbano (Icau) que integra una dimensión biogeográfica y otra espacial. La construcción de este índice, toma como referencia metodológica los criterios de calidad de vida desarrollados por [Velázquez \(2008\)](#) para el contexto argentino. Asimismo, para la dimensión espacial, se adoptó el criterio de accesibilidad pedestre a espacios verdes recomendado por la Organización Mundial de la Salud [OMS], el cual sugiere una distancia no mayor a los 300 metros (WHO, 2016).

De acuerdo con este diseño, el proceso metodológico se estructuró de forma secuencial a través de las siguientes fases:

- Revisión y selección de información documental.* Se realizó una búsqueda de publicaciones científicas sobre arbolado urbano y geografía en repositorios de universidades públicas argentinas y páginas web oficiales.
- Recopilación de información in situ.* Durante el período agosto-noviembre de 2025 se llevaron a cabo relevamientos dasométricos en los que se midieron variables cuantitativas (altura, diámetro y circunferencia de fuste, y distancia entre individuos). Los ejemplares se georreferenciaron mediante un receptor GPS (Garmin), y se registraron los anchos de calles, veredas y cunetas con odómetro y cinta métrica puntualizando el tipo y porcentaje de cobertura (permeable-impermeable), principalmente de aceras que representan el espacio disponible para los vegetales. Asimismo, se evaluaron aspectos cualitativos asociados al estado fitosanitario y a las interferencias de los árboles con otros componentes de la infraestructura urbana.
- Procesamiento de datos.* La información recolectada se tabuló en una planilla de cálculo (MS-Excel) para el procesamiento estadístico descriptivo (valores promedio, máximos y mínimos) y la generación de gráficos.
- Análisis de distribución de espacios verdes.* Se procedió al análisis de accesibilidad a los mismos poniendo en consideración aquellas plazas y plazoletas con al menos 0,5 hectáreas de superficie.
- Cálculo del Índice de calidad del arbolado urbano.* Como dice Velázquez (2008, p.201) "la definición de un índice

no es sencilla ni está universalmente aceptada", sin embargo, es posible su generación en base a ciertas variables seleccionadas y representativas de diferentes dimensiones. A partir de las variables analizadas, se asignaron pesos relativos a cada indicador (Tabla 1). La ponderación puso mayor atención en la dimensión biogeográfica por sobre la espacial teniendo en cuenta que la investigación se centra en el arbolado. En dicho contexto, y dentro de la dimensión biogeográfica, se otorgó el mayor peso al número de individuos arbóreos junto a su distribución perimetral y la densidad arbórea por manzana. Se considera este aspecto de suma importancia porque representa el capital fitogeográfico con posibilidades de cumplir funciones ambientales de importancia. Si bien hubiese sido deseable trabajar con números de individuos por habitante, la imposibilidad de contar con datos poblacionales discriminados por manzanas llevó a la necesidad de plantear la densidad en términos de cantidad de árboles por metro. La existencia de árboles por cada 10 metros fue considerada la más aceptable y cercana a la satisfacción poblacional.

Al mismo tiempo se tuvo en cuenta las especies existentes, con énfasis en su periodicidad (caduco-perenne), y los problemas detectados (levantamientos de veredas, interrelación con servicios por cables y luminarias, principalmente). Más allá de los individuos plantados por el municipio, los frentistas acuden a especies que, desde las ordenanzas, no se sugieren. Las condiciones climáticas de Santa Fe, lleva a los gestores a elegir primordialmente especies caducas, de flores vivaces y de porte acorde a los espacios disponibles. Ese aspecto se consideró, con un peso algo menor al anterior, dado que son cuestiones esenciales en la definición de la calidad del arbolado para cumplir correctamente sus funciones. Finalmente se ponderó la distancia entre cada manzana respecto al espacio verde más cercano. Esto se refleja en la accesibilidad rápida respecto a las áreas parqueadas, con impacto en la salud física, mental y social de los residentes.

Desde la dimensión espacial se privilegió el ancho de veredas y el tipo de cobertura de las mismas. Su importancia radica en el espacio disponible, tema esencial para la plantación de árboles. El índice final se obtuvo mediante la sumatoria ponderada de los componentes, aplicando la siguiente ecuación:

$$I_{cau} = \sum [I_{da} + I_{es} + I_{pd} + I_{aev} + I_{de} + I_{cp}]$$

Tabla 1. Peso otorgado a indicadores en la generación de índice de calidad del arbolado urbano.

Dimensión	Indicadores	Peso parcial %	Índice parcial	Peso total (%) (Índice)
Biogeográfica	Densidad arbórea y distribución de árboles (Ida)	30	0,3	80 (0,8)
	Especies presentes (Ies)	10	0,1	
	Problemas detectados (Ipd)	20	0,2	
	Accesibilidad a los espacios verdes (Iaev)	20	0,2	
Espacial	Disponibilidad de espacio (ancho de aceras) (Ide)	10	0,1	10 (0,1)
	Grado de cobertura permeable de aceras (Icp)	10	0,1	10 (0,1)
Total			1	100

Referencias: Mz: manzanas EVP: Espacios verdes públicos.

Fuente: Elaboración propia.

f) *Obtención de cartografías temáticas.* Se utiliza el software QGIS 3.30 obteniendo cartografías de distribu-



ción y densidad arbórea, estado de los individuos relevados, accesibilidad a espacios verdes e índices de calidad del arbolado urbano, por manzana.

g) *Tratamiento de la información acopiada*. La misma es correlacionada alcanzando la síntesis geográfica, se elabora el diagnóstico y se proponen alternativas que mejoren el estado de situación del arbolado urbano.

4. Resultados

Se censaron 806 individuos de 34 especies diferentes (Tabla 2), de los cuales 751 son árboles contabilizándose también 51 palmeras, 3 arbustos de dimensiones arborescentes, y 1 suculenta.

Tabla 2. Cantidad y porcentaje de las especies arbóreas relevadas.

Especies arbóreas: nombre vulgar y científico	Cantidad	%
Fresno americano, <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	280	34,74
Uva china, <i>Hovenia dulcis</i>	21	2,61
Lapacho rosado, <i>Handroanthus impetiginosus</i>	37	4,6
Ligustro, <i>Ligustrum lucidum</i>	57	7,1
Palmera pindó, <i>Syagrus romanzoffiana</i>	50	6,2
Crespón, <i>Lagerstroemia indica</i>	41	5,1
Pezuña de vaca, <i>Bahuinia sp.</i>	60	7,44
Liquidambar, <i>Lyquidambar styraciflua</i>	18	2,23
Plátano, <i>Platanus hispanica</i>	17	2,11
Roble americano, <i>Quercus rubra</i>	33	4,1
Jacarandá, <i>Jacaranda mimosifolia</i>	37	4,6
Acacia negra, <i>Gleditsia triacanthos</i>	13	1,61
Tilo, <i>Tilia sp.</i>	31	3,85
Álamo blanco, <i>Populus alba</i>	3	0,37
Ficus, <i>Ficus sp.</i>	3	0,37
Chivato, <i>Delonix regia</i>	3	0,37
Ibirá Pitá, <i>Peltophorum dubium</i>	7	0,86
Brachichito, <i>Brachychiton sp.</i>	5	0,62
Ciprés de los pantanos, <i>Taxodium distichum</i>	2	0,25
Adelfa amarilla, <i>Thevetia peruviana</i>	1	0,12
Lapacho amarillo, <i>Handroanthus albus</i>	4	0,5
Pitanga, <i>Eugenia uniflora</i>	1	0,12
Palmera fénix, <i>Phoenix canariensis</i>	1	0,12
Palo borracho, <i>Ceiba sp.</i>	1	0,12
Ciruelo de jardín, <i>Prunus seracifera</i>	2	0,25
Limpiatubos, <i>Callistemon sp.</i>	1	0,12
Cítrico, <i>Citrus sp.</i>	3	0,37
Sangre de drago, <i>Croton urucurana</i>	1	0,12
Espinillo, <i>Vachellia caven</i>	1	0,12
Laurel de jardín, <i>Nerium oleander</i>	1	0,12
Falsa acacia rosa, <i>Robinia hispida</i>	1	0,12
Bougainville, <i>Bougainvillea sp.</i>	2	0,25
Nopal, <i>Opuntia sp.</i>	1	0,12
Guarán amarillo, <i>Tecoma stans</i>	1	0,12
A determinar	66	8,18
TOTAL	806	100

Referencias: Mz: manzanas EVP: Espacios verdes públicos.

Fuente: Elaboración propia.

Solo 13 especies tienen una representatividad importante mientras que las restantes están constituidas por pocos especímenes (entre 1 y 5 respectivamente) por lo que se los consideró en conjunto como 'otras especies'. Por otra parte, 66 individuos (8,7 %) no pudieron ser reconocidos *in situ* y fueron agrupados como "a determinar" hasta tanto se pueda hacer su reconocimiento taxonómico (Figura 2).



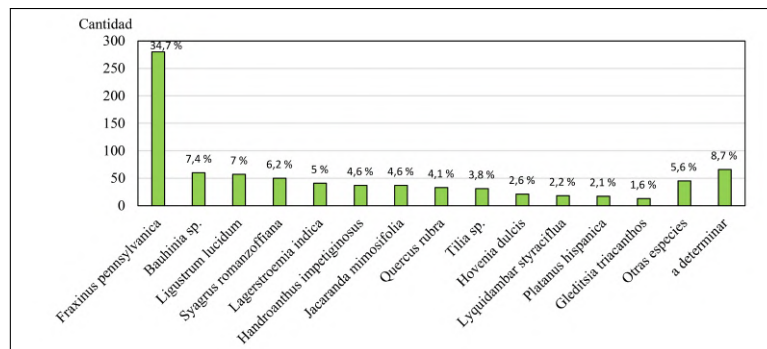


Figura 2. Porcentaje de representatividad de las especies relevadas.

Fuente: Elaboración propia.

El fresno americano (*Fraxinus pennsylvanica*), tiene la mayor representatividad, como ocurre en la mayoría de las Vecinales relevadas de la ciudad. Son árboles con una edad de tres y cuatro décadas, al igual que la uva china (*Hovenia dulcis*). El uso de especies nativas se ha incrementado en los últimos años alcanzando algunas especies una importante presencia como es el caso de la pezuña de vaca (*Bauhinia sp*), de flores blanca y rosada, con 60 ejemplares censados, lapacho rosado (*Handroanthus impetiginosus*), y jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), ambos presentes con 37 individuos. Respecto a las especies foráneas, destaca la presencia de 17 plátanos (*Platanus hispanica*), de gran porte y con necesidad de espacio suficiente para su existencia. Los mismos se concentran en el sector suroeste de la Vecinal. Por su parte, el crespón (*Lagerstroemia indica*), de bajo porte, se concentran, contrariamente en el sector este de la Vecinal, y están representados por 41 individuos.*

Se detectó la presencia de numerosas especies no sugeridas por parte de la Dirección de Espacios Verdes municipal al no cumplir con funciones urbanas. Es el caso de la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*) con 50 ejemplares, el ligustro (*Ligustrum lucidum*) presente con 57 individuos, y la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), con 13. La representatividad de estas especies no es nada despreciable.

En el total de individuos analizados, predominan aquellos de hojas caducas los cuales suman un total de 556 (75 % del total determinado florísticamente), frente a un total de 184 (25 %) de follaje perenne. Dichas cifras corresponden al total de individuos que pudieron ser determinados florísticamente (Figura 3).



Figura 3. Distribución de individuos arbóreos según su periodicidad.

Fuente: Elaboración propia.



La distribución vegetal en la Vecinal muestra una importante disparidad entre los sectores suroeste y extremo este con respecto al centro. En el primer caso las densidades por manzanas están en el orden de entre 0,056 a 0,13, esto es un árbol por cada 13-20 metros de distancia promedio y, en el segundo, las densidades llegan, en el mejor de los casos, a valores de 0,007, o sea un árbol cada 70 metros (Figura 4).



Figura 4. Densidad arbórea por manzanas (árboles por metro).

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al estado de los árboles, se ha clasificado a los mismos en 3 categorías. “Bueno” para aquellos especímenes que no contenga heridas, inclinación de fuste, ni muestras de ahuecamiento manteniendo una adecuada situación fitosanitaria y cumpliendo normalmente con su función urbana. La categoría “Regular” se usó en individuos con algunos problemas de los mencionados anteriormente, pero que pueden ser subsanados con una buena gestión, y “Malo” para aquellos ejemplares con problemas tan evidentes que ameritan un urgente monitoreo de sus respectivos estados de situación para evaluar sus reemplazos por otros, si así fuera necesario (Figura 5).



Figura 5. Estado de los árboles y su distribución.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron 638 árboles (79,16 %) en estado “Bueno”. Sin embargo, se da la existencia de 129 ejem-

plares (16 %) en situación “Regular”, y 39 (4,84 %) puntualizados como “Malo”. A los problemas detectados se agregan otros vinculados a interferencias con servicios de cables de energía eléctrica y telefónicos y con luminarias, levantamiento de veredas y malas prácticas en la poda.

Las Figuras 6.a y 6.b reflejan la falta de árboles en el microcentro, coincidente con el sector central de la Vecinal. La Figura 6.b muestra un espinillo cuyo fuste está casi acostado. Se visualizaron 139 árboles en situación de inclinación de los cuales 127 son leves y 12 de inclinación severa. En la figura 6.c se observa la interferencia de copas de árboles con el servicio de energía eléctrica y telefonía. Se contabilizaron 90 casos de cruces entre el ramaje de árboles y/o palmeras con el sistema de cables. Por su parte la figura 6.e alude al levantamiento de veredas, algo que se repite con la existencia de plátanos, de enormes tamaños, ligustros y ficus principalmente, censándose un total de 23 casos a monitorear. Finalmente, en la figura 6.f, se observa el ahuecamiento en el fuste de un individuo. Esta situación, junto a la carencia de corteza y cortes superficiales, constituyen los problemas esenciales detectados. En este sentido, se contabilizaron 41 árboles con tales problemáticas.



Figura 6. a, b, c, d, e, f. Imágenes del arbolado urbano en Vecinal Centro (2025).

Fuente: Elaboración propia.



A lo dicho se agrega la poda realizada por personal sin conocimiento, o llevada a cabo fuera de la época recomendada que, en términos generales, ocasiona un perjuicio no solo al vegetal, sino también a la calidad del ambiente. La [Figura 7](#), sintetiza los problemas detectados.

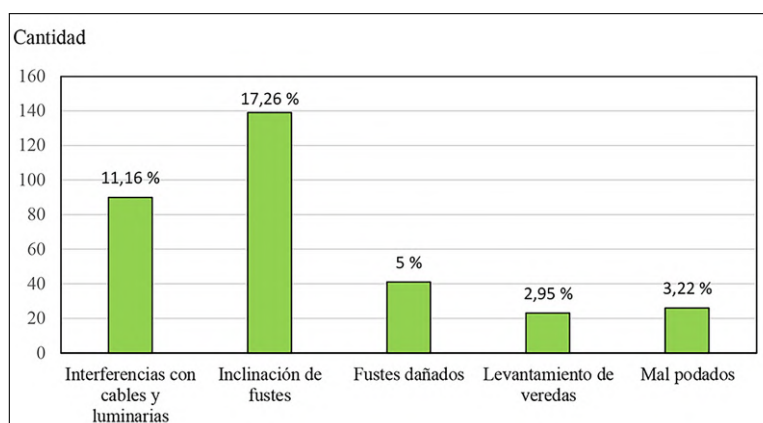


Figura 7. Problemas detectados en el arbolado urbano lineal.

Fuente: Elaboración propia.

En referencia al viario, las calles están asfaltadas en su totalidad mientras que las cunetas se presentan entubadas en un 100 % en toda la Vecinal. Las aceras presentan un ancho que fluctúa entre 1,10 a 9,5 metros predominando aquellas de entre 4,20 y 5 metros. Al respecto hay diferencias notables entre el sector suroeste de la Vecinal, más alejada del microcentro, donde los anchos de las manzanas numeradas de 1 a 12, alcanzan casi los 5 metros, y el sector central de la Vecinal donde los anchos tienen, predominantemente, valores de entre 1 y 2 metros. La excepción está dada por aquellas manzanas del extremo este donde las veredas vuelven a tener anchos de 4,80-5 metros. Por el lado este de dichas manzanas, en coincidencia con la existencia de la transitada Avenida 27 de febrero, se midieron anchos de 7 metros.

En concordancia con lo dicho anteriormente, se obtuvo un promedio, por manzana, en relación a los anchos de los lados constitutivos de las mismas. Mientras las manzanas del suroeste poseen veredas con un promedio de entre 4 y 5,5 metros, al igual que aquellas del borde este, en el resto de la Vecinal las aceras presentan medidas muy angostas con promedios de entre 2 y 3 metros y, en el peor de los casos, de solo 2 metros o menos ([Figura 8](#)). Dominan las veredas con coberturas predominantemente impermeables (cemento, baldosas o mosaicos). El sector suroeste, a partir de calle Urquiza las veredas tienen un 10 % de tierra donde están ubicados los árboles, muchos de ellos en canteros. Hacia el oeste de calle Urquiza predominan las aceras completamente cubiertas con material que impermeabiliza toda su superficie.

Con relación a los espacios verdes, en el centro-norte de la Vecinal se encuentra la plaza 'San Martín' y, hacia el noreste, se localiza la plaza 'Juan B. Alberdi', ambas con una superficie de entre 1 y 1,5 ha. En el caso de la primera mencionada, ésta posee un arbolado añejo y distribuido por toda la superficie con predominio del verde por sobre el cemento (tanto en estrato herbáceo como arbóreo), con especies tanto nativas como foráneas. Por otro lado, la plaza Alberdi ha sido remodelada en los últimos años con construcción de cocheras subterráneas que llevó a su arborización solo en las zonas cercanas a los bordes manteniendo la parte central una cobertura predominantemente cementada con juegos para niños. Los árboles son nativos y aún no alcanzaron su mayor crecimiento.

Al mismo tiempo, a una cuadra de la peatonal, se ubica la plaza 'Soldado Argentino' de 0,5 ha. de superficie con especies autóctonas, ubicada donde se encontraba antiguamente el 'Mercado Central', demolido en 1980 y convertido en área verde. Allí se combina la existencia de cobertura de árboles con el cemento. De este modo, las especies nativas que lo conforman son jacarandá y lapacho, primordialmente, aunque también ceibo y palo borracho. Todas las plazas presentan bancos e infraestructura lúdica. Fueron desechadas para el

análisis las plazoletas 'De los Trabajadores', 'Sarmiento' y 'Blandengues' por sus dimensiones extremadamente pequeñas.

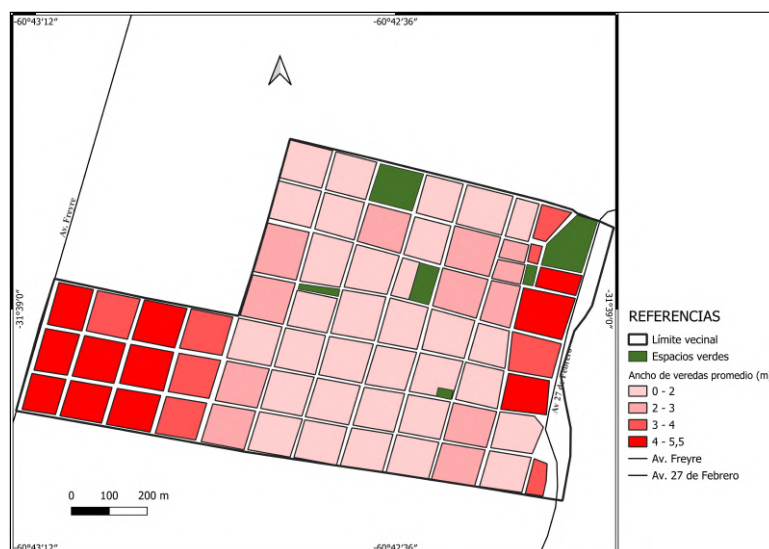


Figura 8. Distribución de promedios de anchos de veredas

Fuente: Elaboración propia.

Por fuera de la Vecinal, pero en su cercanía, se hallan las plazas 25 de mayo, a solo dos cuadras hacia el sureste del límite de la Vecinal, y la plaza Italia 3 cuadras hacia el oeste de la anterior. También se encuentra la plaza Colón, inmediatamente al norte de la plaza Alberdi, conformando un bloque con más de 200 metros de parqueado. Ambas plazas están conformadas de árboles nativos, principalmente lapacho rosado, tipa, jacarandá y palmeras pindó. Estos espacios verdes, por su cercanía e influencia dentro de la Vecinal Centro, fueron consideradas para el análisis de accesibilidad

La desigual distribución de las áreas verdes permite observar una menor accesibilidad para el sector suroeste. Por el contrario, el sector centro y centro-este presenta una accesibilidad mayor a la anterior, donde la existencia de los espacios verdes ya mencionados por fuera de los límites de la Vecinal en estudio, mejora notablemente tal situación, principalmente en las manzanas del extremo este (Figura 9).

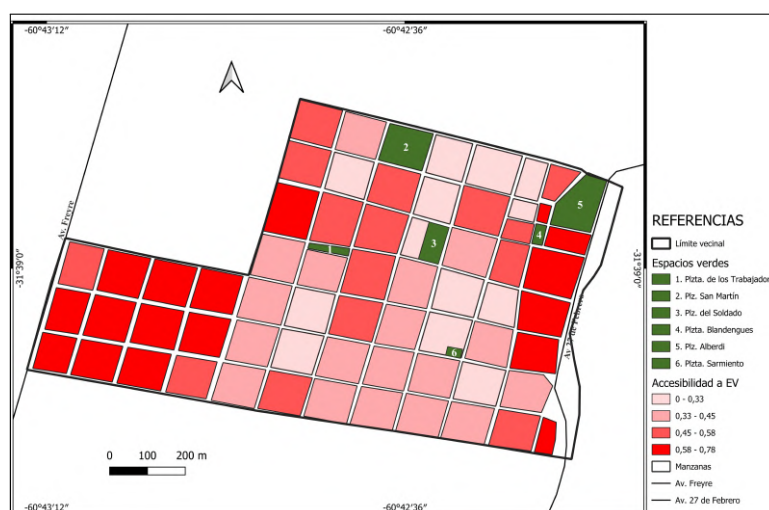


Figura 9. Accesibilidad a los espacios verdes

Fuente: Elaboración propia.



El Índice de calidad del arbolado urbano (Icau)

El índice del arbolado urbano (Icau) representa una forma de medir el estado de situación ambiental respecto al verde urbano con relación a una situación considerada como óptima. La asignación de valores a los indicadores seleccionados y la obtención del Icau, puede verse en la [Tabla 3](#) por cada una de las manzanas relevadas y trabajadas. Se acompaña la [Figura 10](#) con numeración de manzanas en el orden que fueron relevadas. Los indicadores considerados fueron explicitados en el marco teórico. Se procedió a distribuir las manzanas en cuatro situaciones diferentes; uno que representa el mejor escenario (bueno) para intervalos de entre 0,58 y 0,78, otro la peor (muy malo) con rango de entre 0-0,33, y dos valores intermedios, uno más cercano al mejor (0,45-0,58), catalogado como regular, y otro más próximo al peor (0,33-0,45) considerado como malo. Los resultados se exponen a continuación y se sintetizan en la [Figura 11](#). El Icau alcanza sus valores mayores al oeste de calle Urquiza, en el sector suroeste y, al mismo tiempo, en el extremo este de la Vecinal. En tal situación se encuentran 17 manzanas (11 por el oeste y 6 por el este) donde se alcanza la mejor situación (bueno). El índice tiende a disminuir hacia el este del eje conformado por calle Urquiza, donde 15 manzanas poseen un Icau de entre 0,45 y 0,58, situación considerada “regular”, 18 manzanas alcanzan valores de entre 0,33-0,45 (malo), y 13 se presentan en una situación muy mala.

Tabla 3. Índice de calidad del arbolado urbano a partir de indicadores seleccionados

Mz	Dimensión biogeográfica				Dimensión espacial		Total
	Cantidad de árboles y distribución	Especies	Problemas detectados	Accesibilidad EVP	Espacio disponible	Cobertura	
1	0,28	0,07	0,1	0,05	0,1	0,01	0,61
2	0,3	0,05	0,1	0,07	0,1	0,01	0,63
3	0,28	0,05	0,09	0,1	0,1	0,01	0,63
4	0,28	0,05	0,09	0,12	0,1	0,01	0,65
5	0,28	0,08	0,1	0,12	0,07	0,01	0,66
6	0,28	0,08	0,1	0,07	0,1	0,02	0,65
7	0,25	0,08	0,12	0,07	0,06	0,01	0,59
8	0,25	0,05	0,14	0,06	0,06	0,01	0,57
9	0,27	0,05	0,15	0,05	0,1	0,01	0,63
10	0,29	0,07	0,13	0,05	0,08	0,03	0,65
11	0,16	0,1	0,15	0,11	0,1	0,01	0,63
12	0,16	0,09	0,13	0,1	0,07	0,01	0,56
13	0,05	0,05	0,06	0,15	0,02	0,007	0,36
14	0,16	0,07	0,07	0,13	0,02	0,006	0,45
15	0,08	0,04	0,07	0,16	0,02	0,005	0,38
16	0,07	0,09	0,09	0,16	0,02	0,005	0,43
17	0,25	0,06	0,08	0,18	0,02	0,02	0,61
18	0,1	0,05	0,1	0,2	0,01	0,01	0,47
19	0,08	0,1	0,1	0,2	0,01	0,02	0,51
20	0,04	0,05	0,07	0,2	0,01	0,01	0,38
21	0	0	0	0,2	0,01	0	0,21
22	0,04	0,04	0,18	0,2	0,01	0,01	0,48
23	0,05	0,05	0,1	0,2	0,01	0	0,41
24	0,03	0	0,05	0,2	0,01	0,01	0,3
25	0,04	0,07	0,14	0,15	0,01	0,01	0,28
26	0,08	0,1	0,12	0,15	0,01	0,01	0,47



27	0,03	0	0,2	0,18	0,01	0,01	0,43
28	0,03	0,01	0,19	0,17	0,01	0,01	0,42
29	0	0,1	0,2	0,19	0,01	0,01	0,51
30	0,03	0,07	0,18	0,2	0,01	0,01	0,5
31	0,02	0,05	0,2	0,2	0,01	0,01	0,49
32	0,03	0,1	0,2	0,2	0,04	0,01	0,58
33	0	0	0	0,2	0,01	0,01	0,22
34	0	0	0	0,2	0,01	0,01	0,22
35	0	0	0	0,2	0,01	0,01	0,22
36	0,02	0,05	0,1	0,2	0,01	0,01	0,39
37	0,02	0,01	0,2	0,15	0,01	0,01	0,4
38	0,02	0,05	0,2	0,13	0,01	0,01	0,42
39	0,03	0	0,2	0,2	0,01	0,01	0,45
40	0,01	0	0,2	0,2	0,01	0,01	0,43
41	0,02	0	0,2	0,13	0,02	0,01	0,4
42	0,02	0	0	0,13	0,02	0,01	0,18
43	0,02	0	0	0,18	0,02	0,01	0,23
44	0,06	0,07	0	0,2	0,02	0,01	0,36
45	0,03	0,1	0,2	0,2	0,02	0,01	0,47
46	0,02	0	0	0,2	0,01	0,01	0,24
47	0,01	0	0	0,2	0,01	0,01	0,24
48	0,01	0	0	0,2	0,01	0,01	0,24
49	0,02	0,07	0,2	0,2	0,03	0,01	0,53
50	0,02	0,1	0,15	0,2	0,03	0,01	0,51
51	0,02	0	0	0,18	0,01	0,01	0,22
52	0,02	0,01	0,2	0,15	0,01	0,01	0,4
53	0,02	0	0,07	0,1	0,05	0,01	0,25
54	0,02	0	0,2	0,1	0,05	0,01	0,38
55	0,07	0,07	0,1	0,2	0,01	0,01	0,46
56	0,03	0	0,2	0,15	0,01	0,01	0,4
57	0,18	0,08	0,18	0,2	0,06	0,05	0,75
58	0,2	0,04	0,19	0,2	0,05	0,05	0,75
59	0,26	0,1	0,15	0,2	0,1	0,05	0,76
60	0,3	0,1	0,15	0,2	0,1	0,02	0,78
61	0,03	0,05	0,1	0,2	0,07	0,02	0,47
62	0,07	0,06	0,18	0,2	0,07	0,05	0,63
63	0,15	0,07	0,19	0,1	0,08	0,05	0,64

Referencias: Mz: manzanas EVP: Espacios verdes públicos.

Fuente: Elaboración propia.



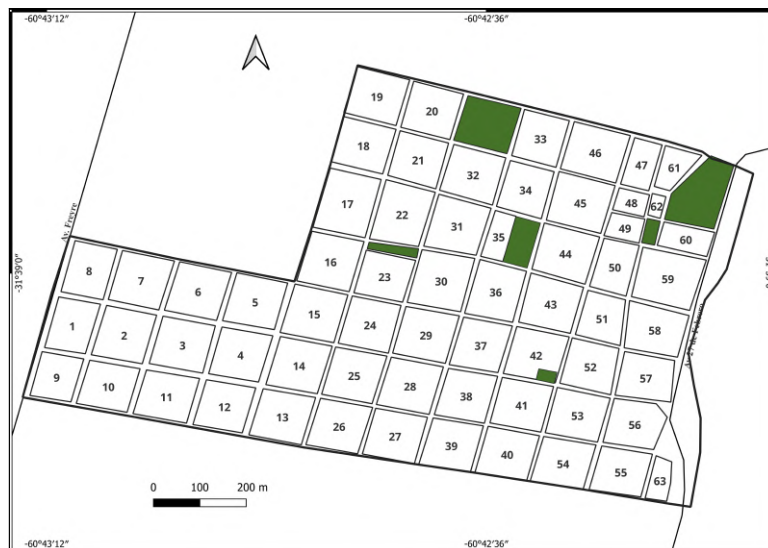


Figura 10. Numeración de manzanas de acuerdo con el orden de relevamiento

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11. Distribución de índice de calidad del arbolado urbano por manzana

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El análisis permite distinguir, en la Vecinal Centro, la existencia de disparidades sectoriales en materia de arbolado urbano. Las áreas de la Vecinal que muestran un mejor índice de calidad del arbolado urbano, esto es el suroeste y este del área de estudio, se sustenta en la existencia de un mayor número de árboles y densidad arbórea por metro, y una adecuada distribución de los mismos en el perímetro de manzanas. Este aspecto se ve favorecido por la existencia de veredas de anchos razonables (4-5 metros, y hasta 9 metros en las avenidas) y por la existencia de una cobertura mixta, aunque con predominio de lo impermeable, que permite fácilmente la colocación de nuevos ejemplares. No obstante, los problemas existen impidiendo que la calidad sea la óptima.

En este sector se puntualiza una significativa cantidad de problemas por ser el área de mayor concentración de vegetales (manzanas 1 a 12 y 56 a 60), en su mayoría solucionables con una buena gestión a partir de un organigrama anual de actividades según la época del año: recolección de hojas, poda, plantación y reemplazo de individuos, monitoreo y acción en aquellos especímenes que lo necesitan. En el caso del área ubicada

al oeste de la calle Urquiza, éste se encuentra más alejado de los espacios verdes sin que esto signifique un problema de relevancia dado que las áreas parqueadas, aunque algo más distanciadas, existen dentro y en la zona periférica de la Vecinal a trayectos relativamente razonables.

En contraposición, el sector central de la Vecinal ubicada hacia el este de calle Urquiza, adolece de una notable carencia de árboles detectándose manzanas con ausencia total de los mismos. La densidad arbórea por manzana decrece notablemente. En consonancia las veredas disminuyen su ancho llegando, en algunos casos, a tener solo 1,10 metros y una cobertura impermeable total que imposibilita, en gran medida, la plantación de árboles. Sin embargo, el ensanchamiento de las veredas a lo largo de dos calles del microcentro (Mendoza y Primera Junta), que significó al mismo tiempo el estrechamiento de las vías de circulación automotor mencionadas, permitió colocar a lo largo de 200 metros, una hilera de lapachos rosados que, junto a otros individuos plantados en la última década por calle 25 de mayo (pezúñas de vaca), generó un aumento de individuos arbóreos de notable importancia. A su vez, este sector muestra una accesibilidad mayor a los espacios verdes.

Una solución posible a la carencia de árboles es recurrir a los denominados "Jardines vegetales" que actúan como cortinas verticales, o barreras acústicas y ambientales, mediante el uso de enredaderas en edificios. El jardín vegetal es "una instalación vertical de plantas cultivadas en estructuras dispuestas a tal fin, con el objetivo de mejorar la transmitancia térmica de las paredes reduciendo el consumo de energía en los ambientes interiores, reteniendo agua de lluvia, colaborando en los efectos de isla de calor urbana y en la biodiversidad urbana y mejorando la calidad del aire" (Ordenanza nº 12.783, 2021, 104). Hubo en la ciudad algunos intentos de construcción de cortinas vegetales, pero no llegaron a consolidarse por fallas en el mantenimiento. Tampoco se ha popularizado su uso hasta la fecha.

En consonancia, las terrazas vegetadas pueden constituir otra solución, entendiéndose esto como "el sistema constructivo que posibilita el crecimiento de vegetación en la parte superior de los techos o azoteas de los edificios, resguardando protegida su estructura, que está parcial o totalmente cubierta de vegetación, ya sea en el suelo o en un medio de cultivo apropiado, capturando el agua de lluvia, mejorando la aislación térmica de los edificios, produciendo ahorro en el consumo de energía, mejorando la calidad del hábitat, además de cumplir una función ecológica" (Ordenanza nº 12.783, 2021, 103).

La presencia de especies arbóreas no sugeridas, la mala poda y el descuido de la salud de los árboles habla de una carencia significativa de educación para con el arbolado urbano, tanto desde lo formal como lo informal, digno de ser tenido en cuenta. En estos tiempos de calentamiento global urge la implementación de programas desde las esferas municipal y provincial que puntualicen en la necesidad de educar a la población en este aspecto tan importante para hacer de Santa Fe una ciudad con tendencia a la sostenibilidad.

En definitiva, este trabajo constituye un primer diagnóstico, desde una perspectiva geográfica, que permite poner en mano de quienes son responsables de la gestión una herramienta para la toma de decisiones.

Referencias bibliográficas

- American Forests (2026). Help create Tree Equity in cities and towns across America. <https://www.treeequityscore.org/>
- Benedetti, G. y Campo de Ferreras, A. (2007). Arbolado de alineación: el mapa verde de un barrio en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *Papeles de Geografía*, (45-46), 27-38. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/43081/41381>
- Benedetti, G. y Duval, V. (2012). Arbolado urbano y barrios marginales en Bahía Blanca [Conferencia]. *I Congreso Latinoamericano Ecología Urbana*, Buenos Aires, Argentina. https://www.researchgate.net/publication/332180612_Arbolado_urbano_y_barrios_marginales_en_Bahia_Blanca
- Bormioli, N., Di Franco, L., Cuciuffo, E. y Craig, E. (2017). Generación de cartografía temática del arbolado urbano mediante el uso de SIG. *Revista Cardinalis*, (8), 117-142. <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/index>



- Castelao, G., Gómez, N. y Finelli, N. (2019). Análisis comparativos de los espacios verdes públicos en tres municipios de la provincia de Santa Fe. *XIV Jornadas Nacionales de Departamentos de Geografía de Universidades Públicas: Construyendo una Geografía Crítica y Transformadora. En defensa de la ciencia y la Universidad pública.*, La Plata, Buenos Aires. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13518/ev.13518.pdf
- Castelao, G. y Fritschy, B. (2019). Arbolado urbano en Vecinal Altos del Valle, Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA)*, (25), 19-38.
- Castelao, G. (2021). *Arbolado urbano de alineación en la ciudad de Santa Fe* [Tesis Doctoral, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos]. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), (15). <https://56309af419.civaw-cdnwnd.com/7ce07c49571e2231f329cde75a31aeba/200001119-6094c60951/328-Castelao-Arboleda%20completo%203-Merged.pdf?ph=56309af419>
- Checa-Artasu, M. (2016). Las áreas verdes en la ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana. *Biblio3*, XXI (1159), 1-22. <https://revistes.ub.edu/index.php/b3w/article/view/26339/27794>
- Duval, V. y Benedetti, G. (2025). Arbolado urbano y participación ciudadana: resultados de un proyecto de extensión en Bahía Blanca. *Revista Masquedós*, 10(14), 1-16. <https://doi.org/10.58313/masquedos.2025.v10.n14.453>
- Duval, V., Benedetti, G. y Ramos Lopetegui, A. (2024). Diversidad y diagnóstico del arbolado en espacios verdes de Punta Alta, República Argentina. *Contribuciones Científicas. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA)*, (36), 7-19. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/242725/CONICET_Digital_Nro.79321b5b-a07f-47a3-80a6-684e3d4f6a06_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Escobar, L. (2006). Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas. *EURE*, 32(96), 73-98. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612006000200005>
- Fritschy, B. (2004). Propuesta de método para el relevamiento del arbolado público. Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA)*, (122), 75-80.
- Fundación Bunge y Born. (2025, julio 14). *La desigualdad social también se ve en el acceso a los espacios verdes*. <https://fundacionbyb.org/la-desigualdad-social-tambien-se-ve-en-el-acceso-a-los-espacios-verdes/>
- Hernández Cavazos, M., Alanís Rodríguez, E., Molina Guerra, V., Jiménez Pérez, J., Aguirre Calderón, O. y Cuellar Rodríguez, G. (2024). Composición, estructura y diversidad del arbolado urbano de la Colonia Contry en Monterrey, México. *Polibotánica*, (58), 85-101. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.58.6>
- Krishnamurthy, L., Nascimento, J., Keipi, K., Nowak, D. J., Dwyer, J. F., Child, G., Nilsson, K., Randrup, T., Tvedt, T., Miller, R., Cobo, W., Morgan, N. R., Zulauf, W. E., Philippi, Jr. A., Bruna, G. C., Ceballos Ibarra, E., Uribe Botero, E., Pedraza Cerón, L. y González Claverán, J. (1998). *Áreas Verdes Urbanas en América Latina y el Caribe*. Universidad Autónoma de Chapingo. <https://doi.org/10.18235/0007751>
- Laurencena, M. I. (2008). *Arbolado de alineación*. Editorial de la Universidad Nacional de Entre Ríos.
- Ley 13.836 de 2019. *Ley del árbol*. 7 de enero de 2019. Cámara de Senadores de la provincia de Santa Fe. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/252277/1326746/file/Ley%2013836.pdf>
- Merlo, O. y Sanz, A. (2025). Arbolado urbano. Análisis de la composición y distribución en Mayor Villafañe. Formosa-Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 34(1), 156-180. <https://revistas.uns.edu.ar/rug/articulo/view/5203>
- Molina-Prieto, L. y Acosta-Hernández, C. (2018). Orígenes y evolución de las arborizaciones urbanas en América Latina con énfasis en Bogotá y Medellín. *Formas urbanas colonial, republicana y protomoderna. Gestión y Ambiente*, 21(2), 276-290. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n2.74906>
- Mc Person, E., Nowak, D. y Rowntree, R. (Eds.). (1994). *Chicago's Urban Forest Ecosystem. Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor). Northeastern Forest Experiment Station. United States Department of Agriculture. <https://doi.org/10.2737/NE-GTR-186>
- Ordenanza n° 11.924 de 2012 [Honorable Concejo Municipal de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz]. 4 de

- octubre de 2012. https://santafeciudad.gov.ar/wp-content/uploads/2021/07/3.6.-ORDE_11924_Arbolado-publico.pdf
- Ordenanza n° 12.783 de 2021 [Honorable Concejo Municipal de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz]. 12 de octubre de 2021. <https://santafeciudad.gov.ar/wp-content/uploads/2023/04/Codigo-de-Habitabilidad-Decreto-Reglamentario.pdf>
- Ponce-Donoso, M., Vallejos-Barra, O. y Mendoza-Álvarez, M. (2016). *Contribución del arbolado urbano a la mitigación del cambio climático*. Fondo de Protección Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. https://www.researchgate.net/publication/298346259_Contribucion_del_arbolado_urbano_a_la_mitigacion_del_cambio_climatico_Medicion_de_las_principals_variable
- Quiroga Martínez, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. CEPAL, *Series Manuales*, (61). Publicación de las Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/5502>
- Ruiz, H. (2022, enero 15). Un estudio mide cuál es el barrio más caliente de la ciudad de Santa Fe. *Uno Santa Fe*. <https://www.unosantafe.com.ar/santa-fe/un-estudio-mide-cual-es-el-barrio-mas-caliente-la-ciudad-santa-fe-n2706953.html>
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K. y Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas* (Notas Técnicas). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0010248>
- Tariffi, E. (2016). Modelo integrado: Los índices de calidad de vida y de desarrollo humano en el marco de la sustentabilidad local. *Cayapa, Revista Venezolana de Economía Social*, 16(31), 57-75. <https://www.redalyc.org/pdf/622/62257046004.pdf>
- Toharia, M. (2018, 30 de mayo). ¿Cuántos árboles por habitante hacen falta en las ciudades? *El país*. https://elpais.com/elpais/2018/05/07/seres_urbanos/1525688899_487227.html
- Veenhoven, R. (2000). Freedom and happiness: A comparative Study in Forty-four Naciones in the early 1990s. En E. Diener y E. M. Suh (Eds.), *Culture and subjective well-being* (pp. 257–288). MIT Press.
- Velázquez, G. (2008). *Geografía y bienestar. Situación local, regional y global de la Argentina luego del censo de 2001*. Eudeba.
- World Health Organization [WHO] (2016). *Urban green Spaces and health* (Document number: WHO/EURO: 2016-3352-43111-60341). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. <https://iris.who.int/server/api/content/bitstreams/74006ead-650d-4fca-815a-f1ff53c1eea1/content>

