

Características de algunos árboles de los Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario, Argentina

Estudiantes investigadores de séptimo grado:

Apellido y nombre	DNI
Colman Tatiana	50.608.202
Coria Graciosi Maura	50.697.623
Natali Juliana	51.193.972
Salman Brianna	51.010.985
Villada Maia	51.012.110



Profesora: MT Claudia María Romagnoli
Colaboradores: Rosalía Poggiani y Marcos Grasselli
Especialistas consultados: Ingeniero Agrónomo Martín Meinardi,
Ingeniero Agrónomo Antonio Latucca y Proteccionista del Ambiente Norma
Perego.

Escuela Primaria N°1345 “Nuestra Señora del Carmen”
Directora de la escuela: Rosalía Poggiani

Pujato -Santa Fe
Argentina
2023-2024

RESUMEN

Este trabajo fue realizado por estudiantes de séptimo grado de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato, Argentina (EPPI 1345) que participan del Taller de Ciencias. El mismo se originó en una salida de campo llevada a cabo en octubre de 2023 en forma colaborativa con la Escuela de Educación Técnico Profesional N°449 “Pago de los Arroyos” de Acebal. Durante esta actividad se observaron algunos árboles de los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” ubicados en las márgenes del río Paraná en la costa central de la ciudad de Rosario.

Durante la salida, se tomaron fotografías de cada especie arbórea y se aplicaron los protocolos GLOBE para medir la altura y la circunferencia de los árboles a la altura del pecho. También se registró el fuste de cada ejemplar y se utilizó la App GLOBE Observer Trees.

Al tratar de identificar los árboles observados se evidenció la inexistencia de información sobre las especies arbóreas presentes en esos parques de Rosario. Esta situación y el interés por este tipo de trabajos motivaron a los estudiantes de la EPPI 1345 a realizar una investigación para responder a la pregunta: *¿Qué especies arbóreas se reconocen, durante los meses de octubre y noviembre de 2023, en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- y cuáles son sus características principales?*

Como no existen registros ni información específica sobre las especies presentes en los parques mencionados, se plantea una investigación de tipo exploratoria, que se basa en un enfoque mixto: cualitativo, mediante el cual se buscan características y detalles de los ejemplares observados, y cuantitativo, porque se registran datos biométricos para los árboles que ejemplifican cada una de las especies arbóreas en estudio. Estos árboles se transforman en sitios GLOBE

Durante octubre y noviembre 2023 se agregan visitas a algunos árboles en los parques para incluir imágenes con mayores detallados y mediciones más precisas.

Además de los registros obtenidos en las diferentes visitas se busca información en bibliografía específica, se usan aplicaciones online para la identificación de especies y se consulta con especialistas.

Se lograron observar, identificar y describir cuarenta especies arbóreas presentes en los parques visitados, algunas nativas y otras exóticas, todas adaptadas al ambiente de estos parques. Dentro de las mismas hay árboles con follaje tanto caducifolio como perenne.

Con toda la información se elaboró una Guía descriptiva que contiene: nombre vulgar, científico, familia, especie, origen, características e imágenes de cada especie. A su vez, se muestran las fotos hacia los cuatro puntos cardinales del sitio GLOBE con el árbol que caracteriza la especie identificada, indicando su localización y los datos biométricos del mismo. La Guía se comparte en YouTube de manera de socializar la información y hacer un aporte nuevo y original al conocimiento identificando especies arbóreas de los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- dando así respuesta a la pregunta de investigación.

Finalmente, es interesante destacar que con este trabajo, desarrollado en un contexto determinado, se ha logrado adquirir una metodología de investigación que ha permitido a los investigadores, de escolaridad primaria, reconocer, identificar y describir una gran cantidad de especies arbóreas que se encuentran en su entorno natural, valorando a la vez la presencia de los árboles y el cuidado que debe tenerse de ellos por su importancia y beneficio del ambiente.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el ciclo lectivo 2023, algunos docentes de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato, provincia de Santa Fe -Argentina-, participaron de la campaña de investigación formativa “Árboles dentro de LAC”, organizada por la Oficina Regional de GLOBE Latinoamérica y el Caribe. La misma estuvo orientada a reconocer las especies de árboles de las localidades donde residen los estudiantes y su dinámica a lo largo del tiempo, a través de mediciones de campo siguiendo los protocolos GLOBE y otros complementarios.

En el marco de esa campaña y propiciada por la misma se llevó a cabo una salida de campo en los Parques “De las colectividades” y “Sunchales” y zonas aledañas de la ciudad de Rosario, en la provincia de Santa Fe, Argentina. Dicha actividad se realizó en forma colaborativa entre los estudiantes de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 de Pujato y de la Escuela de Educación Técnico Profesional N°449 de Acebal, junto con sus docentes GLOBE y la coordinadora zonal GLOBE de la provincia de Santa Fe.

Esta actividad se convirtió en el disparador de este trabajo investigativo, ya que luego de esa salida, los estudiantes de la EPPI 1345 se interesaron por las especies arbóreas de esos parques y de la zona aledaña, de las cuales se habían tomado fotografías y algunas medidas biométricas siguiendo los protocolos GLOBE y utilizando la aplicación Globe Observer. La ausencia de información sobre el arbolado urbano en esos parques sumó interés en la temática y con esa base se decidió avanzar con el estudio hacia la identificación de dichos árboles; de esa manera se dio origen a este trabajo de investigación escolar de características principalmente exploratorias con proyecciones descriptivas.

Tal como lo expresa Hernández Sampieri y otros (2010) este trabajo es un estudio exploratorio porque se propuso examinar las especies arbóreas presentes en los parques mencionados, temática que no ha sido abordada antes por estos estudiantes investigadores ni por otros profesionales. Además, tanto en la revisión bibliográfica como en la consulta con especialistas del arbolado urbano de la Municipalidad de Rosario se constató que no hay un censo o catálogo de los árboles presentes en los parques mencionados. A su vez, la investigación ha permitido que los estudiantes se familiaricen con la temática y ha posibilitado avanzar hacia una investigación más completa, de tipo descriptiva, respecto de las especies identificadas, para caracterizar a estos árboles dentro de un contexto particular.

Con este trabajo se propuso responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué especies arbóreas se reconocen, durante los meses de octubre y noviembre de 2023, en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- y cuáles son sus características principales?

Esta pregunta es importante por diferentes motivos, desde el punto de vista científico, en primer lugar permitirá la identificación de especies arbóreas del entorno natural próximo a los estudiantes investigadores, Además las respuestas que se obtengan ofrecerán descripciones de la vegetación de una región geográfica específica: los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de la ciudad de Rosario de Argentina, que se convertirán en nuevos conocimientos

de un área de la biosfera que corresponde al ambiente local donde se lleva a cabo el estudio, la ciudad de Rosario, con una mirada global, la región de la llanura pampeana en el sur de la provincia de Santa Fe, Argentina.

A su vez, la importancia de este trabajo radica en el proceso investigativo exploratorio y descriptivo asumido por los estudiantes investigadores, ya que el mismo implica la realización de actividades de ciencia escolar que ayudan a la comprensión de conceptos científicos importantes, de registros de datos y de metodologías de recopilación en la que se aplican protocolos, instrumentos y aplicaciones que cumplen con ciertas especificaciones para garantizar que esos datos sean comparables.

Asimismo, responder a esta pregunta de investigación implica la puesta en marcha de acciones como la observación y el registro sistemático, la aplicación de técnicas especiales para las mediciones, la comparación de información y la descripción de especímenes identificados, que conforman el entorno natural incluido en el arbolado urbano de Rosario.

Para avanzar se requiere de un plan de investigación donde los estudiantes investigadores lleven a cabo acciones planificadas que les permitan realizar y complementar su estudio

A través del trabajo de investigación y mediante diferentes actividades adecuadas a los estudiantes investigadores, se trata de dar respuestas a la pregunta de investigación y elaborar una descripción del ambiente local, constituido por los árboles de Rosario, que enriquecerá los conocimientos científicos que se tiene del mismo, pudiéndoselo vincular con el ámbito global.

INTRODUCCIÓN

Para presentar esta investigación es importante comentar que los estudiantes investigadores han realizado en el ciclo escolar 2020 un estudio GLOBE mediante el cual identificaron y describieron especies arbóreas de Pujato, localidad donde ellos viven. Lo hicieron durante la época de pandemia y en relación con algunos árboles, que ellos tenían en su entorno próximo, haciendo descripciones a lo largo del año pudiendo observar y caracterizar las modificaciones que los cambios estacionales produjeron sobre esas especies.

Ese trabajo de investigación, que se presentó en el IVSS 2021, fue para estos estudiantes un antecedente fundamental porque han reconocido la importancia de la identificación de los árboles en su entorno natural y las descripciones de estos, como nuevos conocimientos para compartir con el resto de los habitantes del lugar, enriqueciendo la ciencia ciudadana.

Con el interés manifiesto con relación a los árboles, en particular los que se encuentran dentro del arbolado público, en este caso en parques públicos de la localidad de Rosario, luego de la visita de campo antes mencionada, se inicia este trabajo investigativo.

Rosario es la ciudad más importante de la provincia de Santa Fe y se encuentra próxima a Pujato, localidad donde viven los estudiantes, por dicha cercanía es un espacio que forma parte del entorno natural de los investigadores. Asimismo, ambos lugares pertenecen a la misma región geográfica, la pampa húmeda de Argentina donde el clima correspondiente es templado caracterizado por las temperaturas más moderadas, donde no se registra calor extremo ni frío intenso, por la abundante humedad debida a las precipitaciones que caen armónica y regularmente durante todo el año y por presentar claramente diferenciadas las cuatro estaciones del año.

Objetivo general:

Observar, identificar y describir las características de especies arbóreas de los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- en los meses de octubre y noviembre 2023.

Objetivos específicos:

- ✓ Observar especies arbóreas en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- durante los meses de octubre y noviembre 2023.
- ✓ Reconocer e identificar especies arbóreas observadas en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- en los meses de octubre y noviembre 2023.
- ✓ Definir sitios de estudio GLOBE donde se ubica cada especie arbórea identificada en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- en los meses de octubre y noviembre 2023.
- ✓ Describir cada una de las especies arbóreas identificadas en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- durante los meses de octubre y noviembre 2023, incluyendo fotografías, detalles, datos biométricos -protocolos GLOBE- y otras mediciones y cálculos sobre lo registrado.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Los árboles desempeñan un papel importante dentro de la biodiversidad urbana, además de cumplir funciones ornamentales y paisajísticas. Ellos proporcionan múltiples beneficios para las ciudades y sus habitantes, por lo que es indispensable cuidarlos y protegerlos.

Para la preservación de las especies arbóreas es importante identificar y conocer sus características, ya que como lo expresa la frase atribuida a Leonardo Da Vinci: *“No se puede amar lo que no se conoce, ni defender lo que no se ama”*, el conociendo de los árboles de los Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario permite promover el cuidado y a su vez la defensa tanto de la función que cumplen en el ambiente, así como de la belleza que aportan al paisaje. De esta forma, la afirmación expresada en la frase afianza el propósito de este trabajo. En cuanto a la metodología ya se ha indicado que la presente es una investigación de tipo exploratoria y descriptiva mediante la cual se observan, identifican y caracterizan especies arbóreas que se encuentran en los parques públicos mencionados.

El enfoque que se ha seleccionado para este estudio es mixto, que implica un proceso sistemático, empírico y crítico de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a la pregunta de investigación, En este caso se recopilan fotografías y registros biométricos de diferentes árboles observados "in situ", se analizan, comparan con información complementaria para la integración y discusión conjunta que posibilite identificar y caracterizar especies arbóreas. Es decir, como afirma Hernández Sampieri y otros (2010) este método mixto tiene entre sus bondades proporcionar mejor "exploración y explotación" de los datos.

La investigación se realiza en los Parques “De las colectividades” y “Sunchales” de la ciudad de Rosario y la zona aledaña a estos espacios públicos.

En la Web oficial del Ente Turístico Rosario se encuentra la localización de estos parques:

Prolongación natural de los espacios verdes de la costa central hacia la zona norte, estos paseos junto al río abarcan puestos de artesanías, bares y restaurantes. Aquí también se alza el Museo de Arte Contemporáneo de Rosario.

Avanzando desde el centro y pasando el Parque España, el recorrido ribereño continúa primero por el Parque De las Colectividades y, luego, por el Parque Sunchales. Ocupando un amplio sector de la costa rosarina, sobre terrenos que pertenecieron al antiguo puerto y los ferrocarriles, estos espacios invitan a caminar y a realizar paseos en bicicleta con amplias vistas al Paraná y al puente Rosario-Victoria.

En la siguiente figura 1 se puede observar la localización de la ciudad de Rosario en Argentina, dentro de América del Sur y la ubicación de los parques De las colectividades y Sunchales sobre la margen del Río Paraná.



Figura 1: Localización de Rosario y los parques donde se realiza el estudio.

La figura 2 muestra una imagen construida en base a recorridos en los parques “De las colectividades” y “Sunchales” obtenidas del blog Pacer donde se utiliza Mapbox Maps. En la misma se visualiza el lugar donde se realizaron las observaciones in situ durante la salida de campo mencionada.

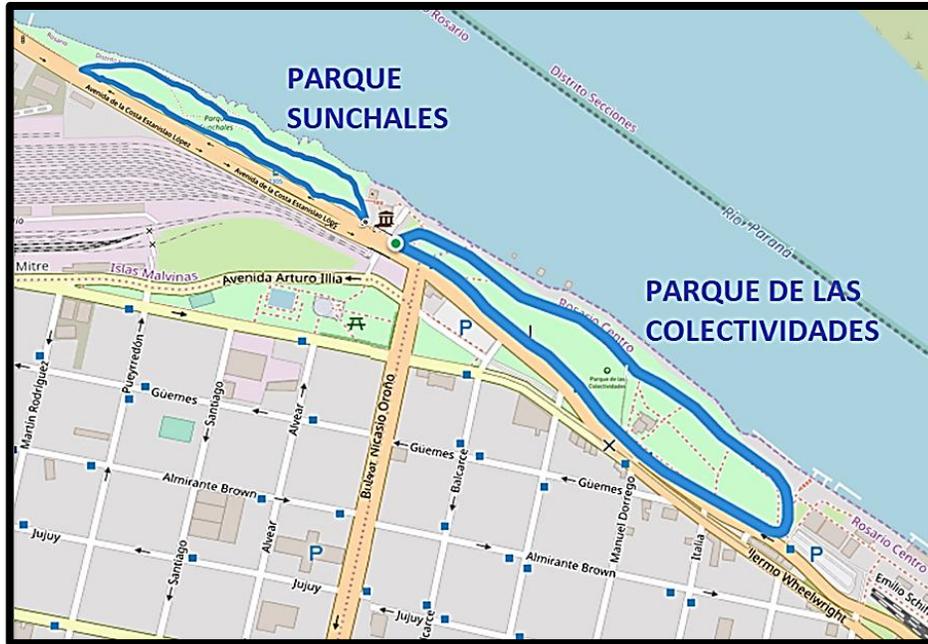


Figura 2: Localización de los parques De las colectividades y Sunchales de Rosario

Dentro de la metodología se aplican las indicaciones y los protocolos de Biosfera del Programa GLOBE, en particular los de Biometría -circunferencia del tronco y altura del árbol- y la Aplicación GLOBE Observer: Trees -altura-, para el registro de datos obtenidos en algunas especies arbóreas, aquellas que son accesibles para las mediciones, puesto que en el parque se encuentran árboles en las barrancas cuyo dosel puede observarse y caracterizarse, sin embargo, no es posible aplicar dichos protocolos. Por tal motivo, son algunas las plantas que se pueden identificar y caracterizar.

Este trabajo no representa un censo de especies arbóreas sino el reconocimiento de algunas de ellas. Es importante aclarar que los datos recopilados se complementan con otras mediciones, el fuste, por ejemplo, para determinar aproximadamente la forma del árbol y luego calcular el volumen y la biomasa que posee cada una de las especies arbóreas identificadas.

Actividades

Previas a la Salida de Campo



Estudio y práctica de los protocolos

Se revisan los protocolos de Biosfera del Programa GLOBE, en particular los de Biometría -circunferencia del tronco y altura del árbol-, Se agregan algunos conceptos como fuste y los detalles para su registro.

Asimismo, se realizan prácticas con la Aplicación GLOBE Observer: Trees -altura-. También se establecen detalles de observaciones que permiten describir el entorno natural donde se localizan los árboles.



Selección de los Parques “De las colectividades” y “Sunchales” de la ciudad de Rosario

Esta actividad, que se ha constituido como motivación de este trabajo, fue planificada por los docentes GLOBE de las escuelas EPPI 1345 de Pujato y EETP 449 de Acebal como tarea colaborativa entre ambas instituciones, tal como se ha mencionado al inicio de este trabajo. Es importante aclarar los motivos por los cuales se seleccionaron, en esa oportunidad, estos parques y zonas aledañas de Rosario..

- ✓ El lugar se localiza aproximadamente a igual distancia de ambas escuelas y es un sitio seguro para trabajar con los estudiantes.
- ✓ Es un sitio privilegiado para aprender sobre árboles y observarlos tanto a la distancia como en proximidad; en él se pueden observar gran variedad de especies arbóreas nativas y exóticas adaptadas al contexto, que se encuentran en el terreno firme como en la barranca, pudiéndose hacer mediciones en muchos de ellos.
- ✓ En la zona vecina a estos Parques y de acceso directo se puede observar la barrera de Eucaliptus centenarios, de gran altura, que forman parte de la Estación de trenes Rosario Norte, emplaza en la ciudad en 1885, que permite realizar comparaciones biométricas.



Información acerca de los Parques “De las colectividades” y “Sunchales” de la ciudad de Rosario

Se busca información sobre los parques considerados para la salida de campo planificada para el día 9 de octubre de 2023. Además, se revisan mapas y planos de la ciudad de Rosario para ubicar sobre ellos los parques donde se planifica la visita.



Recorrido propuesto para la visita de campo

Con las recomendaciones de la Coordinadora zonal GLOBE para la provincia de Santa Fe, que asesora este trabajo, se diseña un posible recorrido para la salida de campo que se inicia en el Parque De las Colectividades, para luego seguir hacia el Parque Sunchales y finalizar frente de los parques, en la zona aledaña próximo a la Estación de trenes Rosario norte, en este sitio para observar los árboles más antiguos y altos de la zona.



Preparación de materiales

Organización de los materiales para utilizar durante la salida: mapa del lugar, clinómetro, cinta métrica flexible, papel, lápiz, cámara fotográfica, teléfono celular y aplicación: GLOBE Observer,

planillas que faciliten la toma de datos de las variables biométricas, tablas para registrar los datos correspondientes a los protocolos de altura y circunferencia, y complementar con la medida del fuste.

Durante la Salida de Campo



Observación de especies arbóreas

A lo largo del recorrido se observan los árboles y el contexto donde se localizan. Dentro de la misma especie se elige aquella que sea más sencillo realizar mediciones y que sea representativa de esa especie. Se toman fotografías de cada ejemplar arbóreo. En los casos que se encuentran sobre el terreno firme y accesible, se obtienen las imágenes del árbol desde los cuatro puntos cardinales. En el caso de las especies que se encuentran sobre la barranca se toman fotos que puedan mostrar la mayor cantidad de aspectos posibles. También se fotografían cortezas, hojas, flores o frutos, de manera que esas imágenes brinden detalles importantes para el posterior reconocimiento de especies, A su vez se realizan anotaciones con características que llamen la atención o resalten en cada uno de los ejemplares.



Recopilación de datos. Aplicación de protocolos

En aquellas especies arbóreas donde es posible realizar mediciones se aplican los protocolos de biometría para medir en cada árbol:

- ✓ La **altura** utilizando el clinómetro y/o el Protocolo Globe observer: Tree Heights
- ✓ La **circunferencia** medida a una altura de 1,35m sobre el tronco, llamado diámetro a la altura del pecho) de cada árbol, tal como se muestra en la figura 3 extraída del capítulo de Biosfera de GLOBE donde se explica el uso de la cinta métrica en la *Medición de la circunferencia de los árboles*.

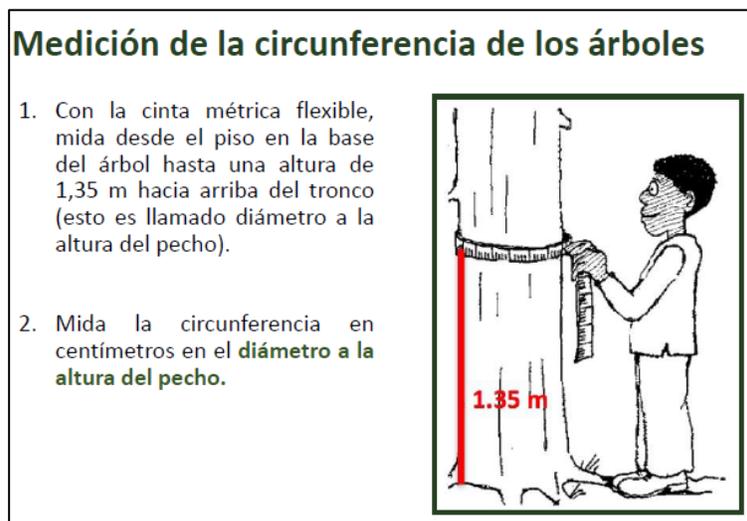


Figura 3: Indicaciones GLOBE para medir la circunferencia

Para árboles en pie, rectos sobre terreno plano el DAP se mide a 1,35m del suelo, tal como se observa en la figura 3, sin embargo, en algunos casos debe tenerse en cuenta la presencia de anomalías como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste o por la misma inclinación o pendiente del terreno. En esos casos se han tenido en cuenta los casos de árboles con diferentes morfologías que se muestran en la figura 4.

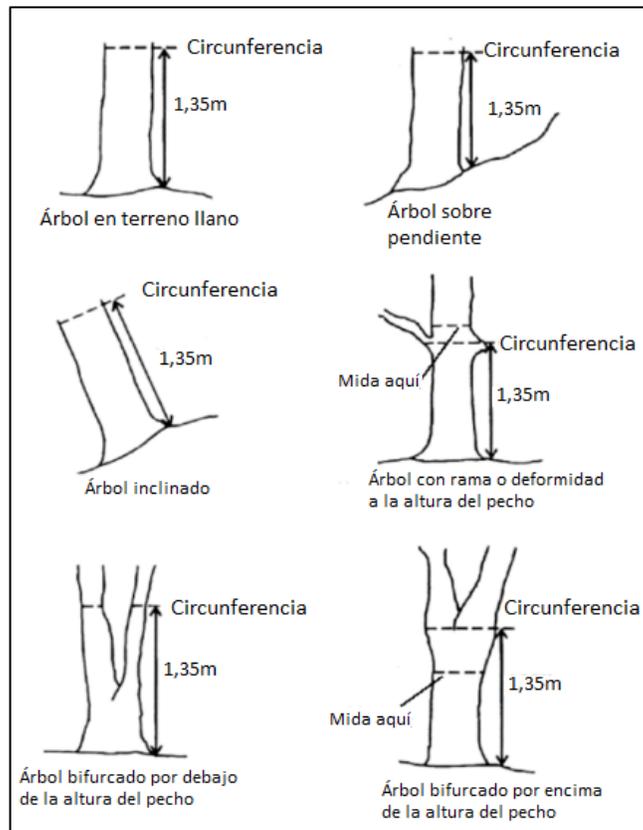


Figura 4: Casos particulares

Además, se agrega otra dimensión para caracterizar al ejemplar:

- ✓ El **fuste** del árbol, es decir, la distancia vertical desde la base del tronco hasta el inicio de la copa del árbol, donde aparece la primera rama. Esta dimensión además de ser importante para determinar el factor de forma del árbol, la altura del fuste representa la altura comercial, económicamente aprovechable. Durante la salida de campo la medición del fuste, en la mayoría de los casos, se realiza utilizando cinta métrica flexible; en aquellos árboles altos se utiliza el clinómetro o la App Globe Observer: Trees.



Aplicación GLOBE Observer: Trees

GLOBE Trees es una herramienta basada en una aplicación para estimar la altura de los árboles. Los pasos requeridos incluyen seleccionar el árbol y usar el dispositivo con la App instalada para

medir, comenzando en el lugar de observación, el ángulo desde la base hasta la cima del árbol, caminar hacia el árbol y contar sus pasos, para determinar la distancia, e informar sobre las condiciones de la superficie. La aplicación utiliza esa información para calcular una estimación de la altura del árbol.

El uso de la App a través del Protocolo Globe observer: Tree Heights además de la estimación de la altura del árbol permite obtener información complementaria acerca del entorno y de la localización del ejemplar, de allí la importancia de su utilización durante la salida de campo.

Posteriores a la Salida de Campo

Las actividades que se realizan luego de la visita “in situ” en los Parques De las colectividades y Sunchales de Rosario son las específicas de este trabajo con las cuales se intenta dar respuesta a la pregunta de investigación.



Organización de las fotografías

La primera tarea es ordenar las imágenes de los árboles observados de manera de poder ubicarlos aproximadamente sobre el plano del sitio recorrido.



Identificación de especies arbóreas observadas

Con el uso de las fotografías obtenidas durante la visita se intenta asociar las mismas con información, tanto en bibliografía específica como en sitios web poder reconocer los árboles observados.

En algunos casos particulares se refuerza con otras visitas a los ejemplares de los cuales se requiere información complementaria, por ejemplo, con fotografías más detalladas de hojas, flores o frutos, según los casos, corteza, aspecto general del árbol, entre otros detalles. También es posible repetir mediciones para tener datos más precisos.

Además, se consulta a especialistas vinculados con la municipalidad de la ciudad de Rosario y con la Universidad Nacional de Rosario con conocimientos del arbolado público presente en los parques de esa ciudad.



Búsqueda de información específica acerca de especies arbóreas observadas

Luego de obtener el nombre vulgar con el que se identifica la especie arbórea se busca información en bibliografía específica y con consultas a los especialistas acerca del nombre científico, la familia y la especie a la que pertenece el árbol identificado y el origen del mismo.



Clasificaciones de especies arbóreas identificadas

Búsqueda de especificaciones para aplicarla en los árboles reconocidos.

❖ *Plantas nativas y exóticas*

Las plantas *nativas* son plantas que crecen de forma natural en un ecosistema particular, es decir, son originarias de un sitio geográfico determinado.

Con el paso del tiempo, estas plantas han evolucionado y adaptado a las tierras y al clima.

Las plantas *exóticas* son las especies que provienen de un ámbito geográfico o ecológico diferente, no son nativas del hábitat en el que se encuentran, han llegado a él por intermedio del ser humano.

Una misma especie arbórea puede ser nativa en un sitio geográfico o hábitat, y exótica en otro lugar que está fuera de su área de distribución natural

❖ *Plantas caducifolias y perennes*

Los árboles pueden ser de hoja "caduca", que se caen, o de hoja "perenne", que no se caen. También se llaman *plantas caducifolias* o *plantas perennes*.

Las plantas *caducifolias* pierden todas sus hojas cuando el clima se vuelve frío y hay menos horas de luz, iniciando esa caída en otoño. Las nuevas hojas crecen cuando el clima se vuelve más cálido y los días comienzan a ser más largos, en la región donde se encuentra Rosario esto ocurre en primavera.

Las plantas *perennes* generalmente tienen hojas que se caen poco a poco, pero crecen todo el tiempo. A medida que las hojas viejas se van cayendo, las nuevas las van reemplazando por lo que un árbol perenne nunca queda completamente sin hojas.



Ordenamiento y tabulación de los datos cualitativos acerca de los árboles identificados

Se confecciona una planilla (tabla 1) que incluye el nombre vulgar del ejemplar observado, el nombre científico, familia, especie, origen, especie nativa o exótica, caducifolia o perenne.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Especie	Origen (nativa / exótica)	Hojas (caducifolias / perennes)

Tabla 1: Datos cualitativos



Ordenamiento y tabulación de los datos cuantitativos de los árboles identificados

Se ordena todo el material recopilado durante la salida de campo incluyendo los datos obtenidos con la App Globe Observer Trees. Se relaciona dicho material con los nombres de cada árbol identificado. Con todo ese conjunto de datos cuantitativos se elabora otra planilla (tabla 2) para

organizar los registros de las mediciones realizadas en cada uno de los ejemplares observados donde ha sido posible obtener registros acorde a la accesibilidad de la especie arbórea en estudio. En algunos casos se reforzó la primera salida con visitas posteriores para comprobación u obtención de nuevos datos.

Nombre vulgar	Latitud	Longitud	Circunferencia a 1,35 m (cm)	Altura (m)	Fuste (cm)

Tabla 2: Datos cuantitativos registrados



Definición de los sitios de estudio

Dentro del sitio institucional de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato, en la web del Programa GLOBE, se definen los sitios de estudio correspondientes a cada uno de los árboles identificados, de los cuales se pudieron obtener mediciones. Para esas definiciones se utilizan los datos expresados en las tablas 1 y 2.

Los sitios corresponden a la esfera de Biosfera, en particular al área de Cobertura terrestre.



Cálculo sobre datos de los árboles: DAP, Volumen y Biomasa

Con las medidas obtenidas para cada especie arbórea circunferencia a la altura de 1,35m, altura y fuste (indicadas en la figura 5), se obtienen otros datos:

- ✓ El *diámetro a la altura del pecho (DAP)* derivado de la circunferencia medida a 1,35m sobre el tronco

El **DAP** se calcula de siguiente forma::

$$DAP = Circunferencia / \pi$$

donde $\pi = 3,14$.

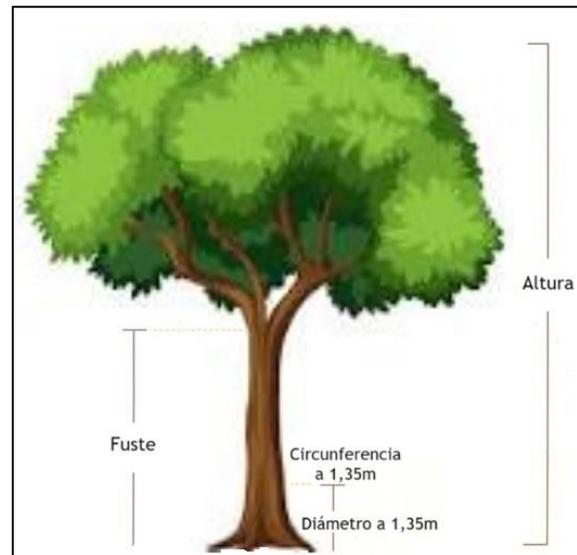


Figura 5: Medidas obtenidas

- ✓ La *biomasa del árbol*

Según Juárez Félix (2014):

La biomasa forestal, es la cantidad total de materia viva existente en un ecosistema (...) incluye entre sus componentes a los árboles (...). Normalmente se expresa en toneladas de materia seca/hectárea (...). El uso de la densidad de la madera seca no solo permite

eliminar la variabilidad de la humedad en los diferentes componentes de la biomasa, sino que la cantidad de materia seca está más estrechamente relacionada con el rendimiento en diferentes procesos (...) la biomasa es de gran relevancia por la participación vegetal en el ciclo del carbono, en la captura de CO₂ atmosférico y su almacenamiento en la biomasa, representa un efecto claramente benéfico para el ambiente. (...) También juega un rol importante en la protección forestal, ya sea relacionado con plagas o con incendios forestales (pp. 39 y 40)

La biomasa está conformada por componentes de variada complejidad y accesibilidad. Asimismo, puede dividirse en biomasa aérea y biomasa subterránea.

En este trabajo se hace una determinación aproximada de la biomasa aérea y se la denomina simplemente biomasa y se la expresa en kilogramos (kg).

Para obtener la biomasa de cada una de las especies en este estudio, se calcula el volumen del árbol y la densidad de su madera seca.

Teniendo en cuenta la forma general del árbol, el volumen se aproxima a diferentes sólidos de revolución. Evidentemente el atribuirle una forma geométrica pura no es el reflejo de la realidad, en este caso se modeliza para poder calcular aproximadamente la biomasa.

Para establecer la forma de los árboles se considera la clasificación en palmeras, coníferas y latifoliadas¹; a continuación, en la figura 6, se muestra diagrama de cada clase:

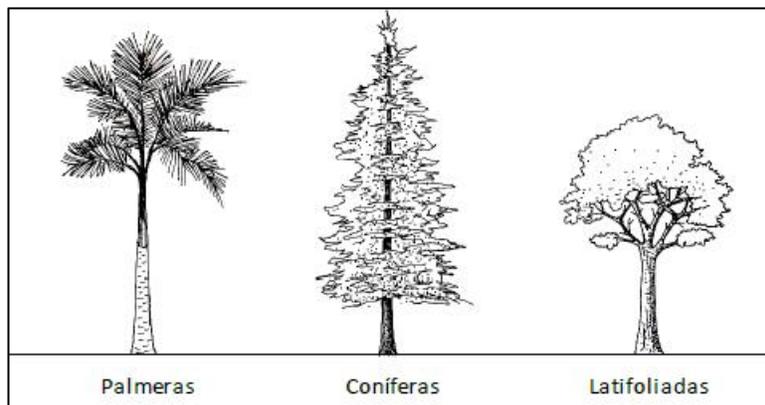


Figura 6: Imagen extraída de Juárez Félix (2014, p.11)

La forma de cada árbol está relacionada con el desarrollo de la copa. Para árboles jóvenes, como la mayoría que se ha observado para este trabajo, la altura de la copa es pequeña con relación a la altura total del árbol, de allí que se tienen árboles de forma muy regular (tipo cilindro) con fustes cortos.

Luego de hacer observaciones "a ojo" durante la salida de campo y realizar mediciones sobre la mayoría de las especies reconocidas, como el DAP y la altura total, se calcula el volumen del árbol para luego calcular la biomasa, haciendo varias consideraciones.

En primer lugar, se admite que el volumen del árbol es igual al de un cilindro corregido por un factor de reducción "f". Dicho factor surge del hecho que el fuste es aproximadamente cilíndrico,

¹ Árboles con un tronco con una ramificación desordenada, sus hojas son anchas y pueden ser perennes o caedizas. Su ápice no está tan claramente definido lo que dificulta la medición de su altura.

pero a medida que el tronco adquiere altura su diámetro disminuye, por lo que se requiere de un factor de conversión, llamado factor de forma. La determinación del valor de este factor es bastante subjetiva, siempre es un número menor que 1 y depende de la forma el árbol.

En este trabajo se considera, además de la observación de campo, las recomendaciones de los especialistas y autores consultados, y se establecen como factores de forma:

- ✓ Para palmeras 0,90 ya que en general estos ejemplares son prácticamente cilíndricos,
- ✓ En el caso de coníferas, donde el ápice es bastante menor a la base, el valor 0,75.
- ✓ Para las latifoliadas, que son la mayoría en este estudio, se utiliza el criterio de Juárez Félix (2014) "Cada especie tiene un factor de forma característico, que también varía durante el tiempo de crecimiento. En general en nuestro medio el factor de forma utilizado es de 0,65" (p.55).

Con tales consideraciones el volumen del árbol se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen del cilindro} = \text{área de la base} \times \text{altura total}$$

$$\text{Área de la base} = \pi \times (\text{DAP}/2)^2$$

$\pi = 3,14$; DAP: diámetro a la altura del pecho;

Volumen del árbol = Área de la base x altura x f
 altura: altura total y f: factor de forma

Por lo tanto, en este estudio la biomasa se estima de manera indirecta en base a parámetros medibles y visibles como DAP (a partir de la circunferencia a la altura el pecho), la altura, el fuste y un factor de forma.

Para su cálculo se debe acceder a valores de la densidad de las maderas de cada uno de los árboles en estudio, esta información se obtiene de la tabla de Densidad de maderas (kg/m³) ordenadas por nombre común de Atencia (2003).

Luego la Biomasa se estimará multiplicando el Volumen x densidad.

Biomasa del árbol = Volumen del árbol x Densidad de su madera

Se ordenan los datos y valores calculados en una planilla (tabla 3), aclarando el tipo de árbol P: palmera, C: conífera o L: latifoliada que determina el factor de forma, como se muestra a continuación:

Nombre vulgar	Tipo P, C o L	Circunferencia (m)	Área de la base (m)	Altura (m)	Factor de forma	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)	Biomasa (kg)

Tabla 3: Cálculo de volumen y biomasa



Elaboración de una guía con las características de las especies arbóreas reconocidas en los Parques de las Colectividades y Sunchales, y de la zona aledaña, de Rosario

Con las características y datos obtenidos de cada uno de los árboles reconocidos y estudiados a lo largo del trabajo se elabora una guía con la información recabada.

Tanto los hallazgos cualitativos como los datos cuantitativos registrados de las especies arbóreas identificadas, que pudieron averiguarse durante el estudio, constituyen esta especie de catálogo descriptivo.

Asimismo, para cada especie se agregan fotografías tomadas durante las visitas.

A manera de ejemplo de cada árbol identificado se incluyen los datos de los sitios de estudio GLOBE en aquellos casos donde el acceso a la especie arbórea fue posible.



Socialización de la guía con las características de las algunas especies arbóreas reconocidas en los Parques de las Colectividades y Sunchales, y de la zona aledaña, de Rosario

Se trata de socializar con otros -estudiantes e interesados en árboles de la región- la guía elaborada vía internet para hacer un aporte de conocimientos nuevos a la ciencia ciudadana de manera que otros puedan acceder a la información y enriquecerla.

RESULTADOS

A continuación, se mencionan los hallazgos y resultados obtenidos en cada una de las actividades descriptas en la metodología.

- Durante la salida de campo realizada el 9 de octubre de 2023 (figuras 7) dentro de un trabajo colaborativo entre la EPPI 1345 de Pujato con EETP 449 de Acebal se recolecta información sobre una gran cantidad de especies arbóreas presentes en los parques de las Colectividades y Sunchales y de los alrededores.



Figura 7: Estudiantes en los parque de Rosario

- Los parques visitados están limitados hacia el norte por la barranca del Río Paraná y al sur por una amplia avenida costanera.

En cuanto a la cobertura se puede observar que, en la vereda sur, hay un sendero de cemento con árboles, en algunos sectores en galería cuyas copas se tocan entre sí. En la margen del río hay un caminito que sigue la forma de la costa, también de cemento y algunos pequeños senderos que entran en el parque. Además de estos caminos, el resto de la cobertura del suelo está cubierto de gramíneas propias de esta región. En la barranca se pueden observar además de árboles y arbustos, diferentes enredaderas con flores de hermosos colores que suelen llenarse de mariposas. Frente a los parques, más allá de la avenida se observan árboles más

antiguos y altos, en otros espacios verdes, incluyendo el amplio predio del ferrocarril correspondiente a la Estación Rosario Norte.

La zona de los parques son amplios pulmones verdes para la ciudad, con gran variedad de árboles y arbustos jóvenes; también se pueden observar gran cantidad de aves, tanto pájaros como algunas aves acuáticas.

En las figuras 8 y 9 se pueden apreciar vistas aéreas parciales de estos sitios públicos que se extienden por la costa rosarina a lo largo del Río Paraná. En las imágenes es posible visualizar la cantidad y diversidad de especies arbóreas presentes en estos parques.



Figura 8: Parques De las Colectividades y Sunchales



Figura 9: Parque De las Colectividades

- Durante la salida de campo se observaron gran cantidad de árboles, se tomaron fotografías y mediciones de circunferencia, alturas y fustes. Con estos datos se inicia esta investigación. Es importante señalar que esa primera actividad se realizó el 9 de octubre de 2023, inicio de la primavera en esta zona del planeta, período en el cual, en esta región de clima templado, los árboles caducifolios recuperar sus hojas. Cabe aclarar que varios ejemplares presentan una foliación tardía y las imágenes de esos árboles sin hojas dificultaron la identificación de esas especies. Por esa causa se organizaron algunas otras visitas durante el mes de octubre e inicio de noviembre de 2023 para tomar otras fotografías y ampliar los datos para el reconocimientos de esos árboles. Esta situación sucedió por ejemplo con el Olmo, en la primera visita se lo observó completamente sin hojas, como se puede ver en la figura 10. Al observar la estructura del árbol, sus ramas y su corteza no fue posible su reconocimiento, se parecía tanto a un Olmo como a un Fresno péndula o Fresno llorón. A mediados de octubre, comenzaron a salir las nuevas hojas, de esa manera se realizó un nueva visita el 8 de noviembre donde el árbol tenía un follaje característico (figura 11).



Figura 10: Foto del árbol 09/10/2023



Figura 11: Foto del árbol 08/11/2023

De esa manera a las imágenes ya recolectadas se sumaron otras, tanto del árbol completo como de sus hojas (figura 12). El detalle de dichas hojas: simples, alternas, puntiagudas, con el borde aserrado y acorazonadas, permitieron identificar a la especie como un Olmo. El trabajo realizado con el Olmo es un ejemplo de los procedimientos seguidos con varias especies más, cuyas imágenes no se agregan en este informe por una cuestión de extensión.



Figura 12: Foto hojas 08/11/2023

- Luego de la organización de todas las imágenes y registros de las especies arbóreas observadas en las distintas visitas a los parques, se búsqueda de información referida a los ejemplares árboles en estudio, tanto en bibliografía específica, en la red de internet y con la orientación de los especialistas se reconocen cuarenta (40) especies arbóreas diferentes. Se indica que quedan varios árboles sin identificar, algunos por la imposibilidad de acceso porque están en la barranca y otros porque no tienen hojas y fue confuso su reconocimiento, al menos en este período de estudio.
- Se tienen en cuenta las clasificaciones referidas al origen de las especies -nativas o exóticas- y al follaje -hojas caducifolias o perennes-, y se aplican las mismas a los árboles estudiados, agregando estas categorías a los nombres vulgar y científico, la familia y la especie. Tal como se ha señalado en las actividades, en la siguiente planilla A -que toma las columnas de la tabla 1- se indican los datos cualitativos correspondientes a los árboles reconocidos:

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Especie	Origen	Hojas
Acacia negra, acacia de tres espinas, gleditsia de tres espinas, algarrobo de miel, algarroba turca	<i>Gleditsia triacanthos L</i>	Fabaceae	Acacia melanoxylon	Exótica	Caducifolias
Aceituno o marupá	<i>Simarouba amara</i>	Simarubáceas	Amara	Exótica	Perennes
Aguaribay o falso pimentero	<i>Schinus areira</i>	Anacardiáceas	Areira	Nativa	Perennes
Álamo negro, criollo o chopo	<i>Populus italica Moench</i>	Salicaceae	Nigra	Exótica	Caducifolias
Álamo plateado, común o chopo blanco	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	Alba	Exótica	Caducifolias

Algarrobo, algarrobo blanco o tapu	<i>Prosopis alba</i>	Fabaceae	Alba	Nativa	Caducifolias
Araucaria, pehuén, pino araucano, piñonero, pino araucaria, pino patagónico o pino de brazos	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	Araucaria	Nativa	Perennes
Brachichito, braquiquito o bracho	<i>Brachychiton populneum R. Br</i>	Malvaceae	Populneus	Exótica	Perennes
Brachichito de flor o tulipanero	<i>Liriodendron tulipifera L</i>	Magnoliaceae	Tulipifera	Exótica	Perennes
Casuarina, pino australiano o roble de río	<i>Casuarina cunninghamiana Miq.</i>	Casuarinaceae	Cunninghamiana Miq.	Exótica	Perennes
Ceibo o Seibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Fabaceae	Crista-galli	Nativa	Caducifolias
Ciprés, ciprés piramidal o ciprés de cementerio	<i>Cupressus sempervirens L. fo. Sempervirens</i>	Cupressaceae	Cupressus	Exótica	Perennes
Ciprés azul o ciprés de Arizona	<i>Cupressus arizonica</i>	Cupressaceae	Arizónica	Exótica	Perennes
Eucalipto, eucalipto o Eucalipto rojo	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh - Eucalyptus rostrata</i>	Myrtaceae	Camaldulensis	Exótica	Perennes
Fresno o fresno americano	<i>Fraxinus pennsylvanica Marshalla</i>	Oleaceae	Americana	Exótica	Caducifolias
Gomero o árbol del caucho	<i>Ficus elastica Roxb</i>	Moraceae	Ficus elástica	Exótica	Perennes
Guarán, guarán amarillo, tronador, tronadora, chirlobirlo o chicalá	<i>Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth</i>	Bignoniaceae	Stans	Nativa	Perennes
Ibirá pitá	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub</i>	Fabaceae	Peltophorum dubium	Nativa	Caducifolias
Jacarandá o tarco	<i>Jacaranda mimosifolia D. Don</i>	Bignoniaceae	Mimosifolia	Nativa	Caducifolias
Lapacho amarillo	<i>Handroanthus albus o Tabebuia chrysotricha</i>	Bignoniaceae	Serratifolia	Nativa	Caducifolias
Lapacho blanco o ipé blanco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Roceo-alba	Nativa	Caducifolias
Lapacho rosado o lapacho negro	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	Handroanthus impetiginosus	Nativa	Caducifolias
Ligustro, siempre verde, sereno o aligustre	<i>Ligustrum lucidum Ait</i>	Oleaceae	Lucidum	Exótica	Perennes
Liquidámbar, gomero dulce o nogal satinado	<i>Liquidambar styraciflua L.</i>	Altingiaceae	Syraciflua	Exótica	Caducifolias
Morera de papel, morera salvaje o higuierilla	<i>Broussonetia papyrifera (L.) Vent</i>	Moraceae	Broussonetia papyrifera	Exótica	Caducifolias
Morera negra o moral negro	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	Nigra	Exótica	Caducifolias
Naranja amargo o agrio	<i>Citrus aurantium L</i>	Rutaceae	Auratium	Exótica	Perennes
Olmo, olmo europeo, olmo europeo blanco	<i>Ulmus procera Salisb</i>	Ulmaceae	Minor	Exótica	Caducifolias
Ombú o bella sombra	<i>Phytolacca dioica L</i>	Fitolacaceae	Dioca	Nativa	Caducifolias
Palmera Phoenix, fénix o palma de canarias	<i>Phoenix canariensis Hort ex Chabaud</i>	Arecaceae	Dactilifera	Exótica	Perennes
Palmera Pindó o Ybá Pitá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Syagrus romanzoffiana	Nativa	Perennes
Palo borracho, palo borracho rosado, samohú o yuchán	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Speciosa	Nativa	Caducifolias
Paraíso, cinamomo o paraíso sombrilla	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	Azedarach	Exótica	Caducifolias
Plátano	<i>Platanus x hispánica</i>	Platanaceae	Acerifolia	Exótica	Caducifolias
Ricino	<i>Ricinus comunis</i>	Euphorbiaceae	Ricinus comunis L	Exótica	Perennes
Sauce cabruno, Salce cabruno o zargatillo	<i>Salix caprea</i>	Salicaceae	Caprea	Exótica	Caducifolias
Sauce llorón o llorón europeo	<i>Salix babylonica</i>	Salicaceae	Babylonica	Exótica	Caducifolias
Tilo	<i>Tila x motkei spach</i>	Malvaceae	Moltkein	Exótica	Caducifolias
Timbó, cambá nambí o pacará	<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	Fabaceae	E. contortisiliquum (Vell.) Morong	Nativa	Caducifolias
Tipa blanca o tipuana	<i>Tipuana tipu (Benth.) Kuntze</i>	Fabaceae	Tipu	Nativa	Caducifolias

Planilla A: Datos cualitativos de las especies arbóreas identificadas

En la planilla anterior se puede observar que, de los cuarenta (40) árboles identificados, quince (15) corresponden a especies nativas y veinticinco (25) a exóticas, las cuales están perfectamente ambientadas al entorno natural de los parques en estudio. Con relación al follaje de estas especies, dieciséis (16) de estos árboles tienen hojas perennes mientras que veinticuatro (24) tienen hojas caducifolias. En las siguientes figuras, 13 y 14, pueden visualizarse los datos mencionados.

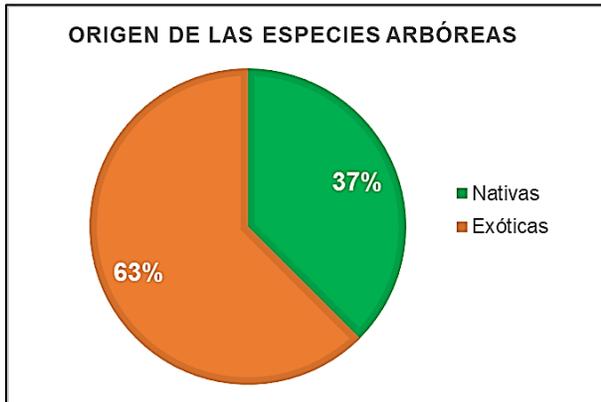


Figura 13: Origen de los árboles estudiados

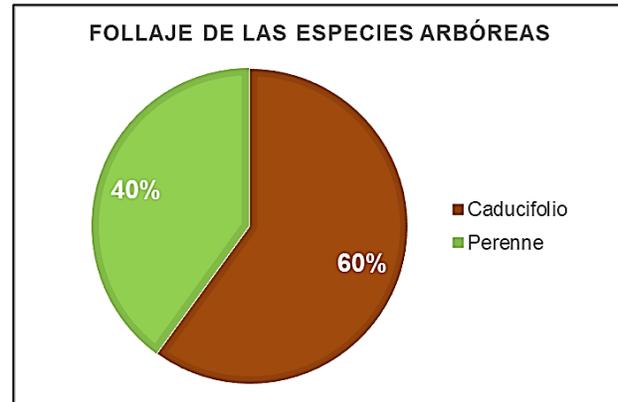


Figura 14: Follaje de los árboles estudiados

Cabe aclarar, acorde al listado de especies adecuadas para arbolado público que el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático recomienda en la provincia de Santa Fe, que la mayoría de los árboles identificados en este estudio se encuentran en dicha lista, todos a excepción de la acacia negra, el ligustro, la morera de papel y el paraíso, las cuales se consideran especies exóticas invasoras en esta provincia. Al respecto es importante aclarar que tanto la acacia negra como la morera de papel se reconocieron como especies arbóreas, sin embargo como las mismas se encuentran sobre la barranca no se han incluido dentro de los sitios GLOBE definidos, porque no ha sido posible realizar mediciones en ellas.

- En la planilla B se muestran los datos organizados acorde a lo descrito en la tabla 2 explicitada en las actividades, en la misma se señala para cada especie la ubicación geográfica y las mediciones realizadas durante la salida de campo.

Nombre vulgar	Latitud	Longitud	Circunferencia a 1,35m (cm)	Altura (m)	Fuste (cm)
Aceituno	-32.932054	-60.65236	76	6,44	192
Aguaribay	-32.931092	-60.649178	165	5,68	96
Álamo negro	-32.93646	-60.646897	121	13,59	98
Álamo plateado	-32.933756	-60.646968	92	14,46	175
Algarrobo	-32.935518	-60.644783	125	3,48	80
Brachichito	-32.935498	-60.643714	150	9,53	161
Brachichito de flor	-32.934617	-60.644807	126	6,86	210
Casuarina	-32.935719	-60.655471	286	15,19	347
Ceibo	-32.936419	-60.644759	80	3,48	173
Ciprés	-32.928529	-60.65673	141	14,56	184
Ciprés azul	-32.932034	-60.651291	282	9,04	327
Eucaliptus	-32.93646	-60.646897	420	23,12	240
Fresno	-32.93646	-60.646897	82	8,40	220
Gomero	-32.932054	-60.65236	No se pudo medir	11,24	No se pudo medir
Guarán	-32.93646	-60.646897	97	7,08	220

Ibirá pitá	-32.935538	-60.645852	185	20,66	240
Jacarandá	-32.934617	-60.644807	117	6,9	229
Lapacho amarillo	-32.935518	-60.644783	46	4,80	96
Lapacho blanco	-32.935498	-60.643714	79	7,14	153
Lapacho rosado	-32.93646	-60.646897	80	5,43	180
Ligustro	-32.932054	-60.65236	130	7,42	230
Liquidámbar	-32.93646	-60.646897	85	7,7	163
Morera negra	-32.935719	-60.655471	320	8,09	266
Olmo	-32.933756	-60.646968	235	9,45	162
Ombú	-32.931092	-60.649178	362	10,62	220
Palmera Phoenix	-32.935498	-60.643714	284	3,89	180
Palo borracho	-32.93646	-60.646897	163	6,04	183
Paraíso	-32.932915	-60.650199	253	12,99	237
Plátano	-32.93646	-60.646897	205	15,3	271
Sauce cabruno	-32.932014	-60.650222	282	8,37	135
Sauce llorón	-32.92236	-60.664377	82	10,34	180
Tilo	-32.93646	-60.646897	99	7,12	218
Timbó	-32.928529	-60.65673	48	4,11	140
Tipa blanca	-32.935599	-60.649058	119	10,35	144

Planilla B: Datos cuantitativos de las especies arbóreas identificadas

La mayoría de los árboles identificados son especies jóvenes, tal como se puede observar en la tabla. El 80% de ellos (30 árboles) tienen una altura menor a 15 metros, sólo hay 4 ejemplares que muestran más de 15 m de altura, por ejemplo, la Casuarina, el Eucaliptus, el Ibirá Pitá y el Plátano son árboles más antiguos y estaban plantados en la zona previo a la existencia de estos espacios públicos, ya que tanto el Parque De las Colectividades como el Parque Sunchales surgieron luego que se cerrara una de las Estaciones ferroviarias de Rosario, la Estación Rosario Central, que se transformó en un espacio de la Municipalidad para el esparcimiento y la cultura, que se encuentra dentro del Parque De las Colectividades. Todo el terreno que ocupan estos parques formaba parte del ferrocarril y algunos árboles son de esa época. Inclusive, desde los Parques se pueden observar árboles altos, preferentemente eucaliptus que datan de la época de instalación de la Estación Rosario Norte (1885) que aún funciona.

Es interesante comentar que es posible comparar “a ojo” las alturas de los árboles observados e identificados en los parques con los que quedan en el fondo de la imagen (figura 15). Tal como se visualiza en dicha figura, los árboles altos -eucaliptus- que se encuentran detrás son los que pertenecen a la zona de la Estación Rosario Norte, antes mencionada. En particular, se pueden observar los árboles jóvenes y bajos que están en el parque en comparación con los árboles grandes, ubicados enfrente, los cuales son muy altos. Asimismo, en la foto de la figura 15, se pueden comparar esas alturas con los edificios que están detrás.

Además de poder observar a simple vista la diferencia de alturas entre estas especies, se presenta la información recolectada con la App GLOBE Observer: Trees (figura 16) referida a algunos de esos árboles más altos -eucaliptus-, que no forman parte de las especies del parque, de manera de mostrar las alturas de estos (24,06m 26,73m y 22,37m) y comprobar que son mayores que las plasmadas en la Planilla B.



Figura 15: Comparación de alturas de árboles observados con los ubicados más allá del parque.

																																																																																
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Measured Date:</td><td>2023-05-04</td></tr> <tr><td>Organization Name:</td><td>Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen</td></tr> <tr><td>Site ID:</td><td>294473</td></tr> <tr><td>Site Name:</td><td>20HQJ197537</td></tr> <tr><td>Latitude:</td><td>-32.932915</td></tr> <tr><td>Longitude:</td><td>-60.650199</td></tr> <tr><td>Elevation:</td><td>29m</td></tr> <tr><td>Measured At:</td><td>2023-05-04T15:38:00</td></tr> <tr><td>Leaves On Trees:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Tree Height Average:</td><td>24.06 m</td></tr> <tr><td>Dry Ground:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Data Source:</td><td>GLOBE Observer App</td></tr> <tr><td>Comments:</td><td>Eucaliptus</td></tr> </tbody> </table>	Measured Date:	2023-05-04	Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen	Site ID:	294473	Site Name:	20HQJ197537	Latitude:	-32.932915	Longitude:	-60.650199	Elevation:	29m	Measured At:	2023-05-04T15:38:00	Leaves On Trees:	true	Tree Height Average:	24.06 m	Dry Ground:	true	Data Source:	GLOBE Observer App	Comments:	Eucaliptus	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Measured Date:</td><td>2023-11-08</td></tr> <tr><td>Organization Name:</td><td>Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen</td></tr> <tr><td>Site ID:</td><td>331879</td></tr> <tr><td>Site Name:</td><td>20HQJ196539</td></tr> <tr><td>Latitude:</td><td>-32.931132</td></tr> <tr><td>Longitude:</td><td>-60.651315</td></tr> <tr><td>Elevation:</td><td>25.8m</td></tr> <tr><td>Measured At:</td><td>2023-11-08T14:50:00</td></tr> <tr><td>Leaves On Trees:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Tree Height Average:</td><td>26.73 m</td></tr> <tr><td>Dry Ground:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Data Source:</td><td>GLOBE Observer App</td></tr> <tr><td>Comments:</td><td>Eucaliptus Frente Parque Sunchales</td></tr> </tbody> </table>	Measured Date:	2023-11-08	Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen	Site ID:	331879	Site Name:	20HQJ196539	Latitude:	-32.931132	Longitude:	-60.651315	Elevation:	25.8m	Measured At:	2023-11-08T14:50:00	Leaves On Trees:	true	Tree Height Average:	26.73 m	Dry Ground:	true	Data Source:	GLOBE Observer App	Comments:	Eucaliptus Frente Parque Sunchales	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Measured Date:</td><td>2023-11-08</td></tr> <tr><td>Organization Name:</td><td>Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen</td></tr> <tr><td>Site ID:</td><td>294472</td></tr> <tr><td>Site Name:</td><td>20HQJ197538</td></tr> <tr><td>Latitude:</td><td>-32.932014</td></tr> <tr><td>Longitude:</td><td>-60.650222</td></tr> <tr><td>Elevation:</td><td>27.1m</td></tr> <tr><td>Measured At:</td><td>2023-11-08T14:53:00</td></tr> <tr><td>Leaves On Trees:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Tree Height Average:</td><td>22.37 m</td></tr> <tr><td>Dry Ground:</td><td>true</td></tr> <tr><td>Data Source:</td><td>GLOBE Observer App</td></tr> <tr><td>Comments:</td><td>Eucaliptus OROÑO frente al parque de las colectividades</td></tr> </tbody> </table>	Measured Date:	2023-11-08	Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen	Site ID:	294472	Site Name:	20HQJ197538	Latitude:	-32.932014	Longitude:	-60.650222	Elevation:	27.1m	Measured At:	2023-11-08T14:53:00	Leaves On Trees:	true	Tree Height Average:	22.37 m	Dry Ground:	true	Data Source:	GLOBE Observer App	Comments:	Eucaliptus OROÑO frente al parque de las colectividades
Measured Date:	2023-05-04																																																																															
Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen																																																																															
Site ID:	294473																																																																															
Site Name:	20HQJ197537																																																																															
Latitude:	-32.932915																																																																															
Longitude:	-60.650199																																																																															
Elevation:	29m																																																																															
Measured At:	2023-05-04T15:38:00																																																																															
Leaves On Trees:	true																																																																															
Tree Height Average:	24.06 m																																																																															
Dry Ground:	true																																																																															
Data Source:	GLOBE Observer App																																																																															
Comments:	Eucaliptus																																																																															
Measured Date:	2023-11-08																																																																															
Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen																																																																															
Site ID:	331879																																																																															
Site Name:	20HQJ196539																																																																															
Latitude:	-32.931132																																																																															
Longitude:	-60.651315																																																																															
Elevation:	25.8m																																																																															
Measured At:	2023-11-08T14:50:00																																																																															
Leaves On Trees:	true																																																																															
Tree Height Average:	26.73 m																																																																															
Dry Ground:	true																																																																															
Data Source:	GLOBE Observer App																																																																															
Comments:	Eucaliptus Frente Parque Sunchales																																																																															
Measured Date:	2023-11-08																																																																															
Organization Name:	Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen																																																																															
Site ID:	294472																																																																															
Site Name:	20HQJ197538																																																																															
Latitude:	-32.932014																																																																															
Longitude:	-60.650222																																																																															
Elevation:	27.1m																																																																															
Measured At:	2023-11-08T14:53:00																																																																															
Leaves On Trees:	true																																																																															
Tree Height Average:	22.37 m																																																																															
Dry Ground:	true																																																																															
Data Source:	GLOBE Observer App																																																																															
Comments:	Eucaliptus OROÑO frente al parque de las colectividades																																																																															

Figura 16: Resultados de GLOBE Observer Trees para algunos eucaliptus frente a los parques

Para describir con más detalle los árboles altos de la zona aledaña a los sitios de estudio se muestran las fotos obtenidas desde los parques (figura 17 y 18) se puede ver la hilera de eucaliptus, árboles más altos que las especies estudiadas. Estos eucaliptus forman parte de la Estación Rosario Norte, que se encuentra frente al parque Sunchales, donde se ha realizado el estudio.



Figura 17: Hilera de eucaliptus en el predio de la estación de ferrocarril Rosario Norte



Figura 18: Hilera de eucaliptus en el predio de la estación de ferrocarril Rosario Norte

- Dentro del sitio institucional de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” (ORG_ID 166746) en la web del Programa GLOBE, se definen 34 sitios de estudio para cada una de las especies arbóreas incluidas en la Planilla B. En la figura 19 se muestra imagen compuesta por capturas de pantalla de la web con los sitios,

THE GLOBE PROGRAM Entrada de datos CIENCIA	
Mis Organizaciones y Sitios	
- Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen ORG_ID: 166746	
+ ARG 1345 Pujato-OMBÚ-Rosario	latitud -32.931092, longitud -60.649178, Elevación 20.3m, SITE_ID: 336889
+ ARG 1345 Pujato-TIPA BLANCA-Rosario	latitud -32.935599, longitud -60.649058, Elevación 24.8m, SITE_ID: 334896
+ ARG 1345 Pujato-TIMBÓ-Rosario	latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 334894
+ ARG 1345 Pujato-TILO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334893
+ ARG 1345 Pujato-SAUCE LLORÓN-Rosario	latitud -32.92236, longitud -60.4375, Elevación 24.5m, SITE_ID: 334891
+ ARG 1345 Pujato-SAUCE CABRUNO-Rosario	latitud -32.932014, longitud -60.650222, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334887
+ ARG 1345 Pujato-PLÁTANO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334885
+ ARG 1345 Pujato-PARAISO-Rosario	latitud -32.932915, longitud -60.650199, Elevación 29m, SITE_ID: 334884
+ ARG 1345 Pujato-PALO BORRACHO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334823
+ ARG 1345 Pujato-PALMERA PHOENIX-Rosario	latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334800
+ ARG 1345 Pujato-OLMO-Rosario	latitud -32.933756, longitud -60.646968, Elevación 27.3m, SITE_ID: 334796
+ ARG 1345 Pujato-MORERA NEGRA-Rosario	latitud -32.935719, longitud -60.655471, Elevación 24m, SITE_ID: 334794
+ ARG 1345 Pujato-LIQUIDAMBAR-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 22.4m, SITE_ID: 334722
+ ARG 1345 Pujato-LIGUSTRO-Rosario	latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 27m, SITE_ID: 334721
+ ARG 1345 Pujato-LAPACHO ROSADO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334720
+ ARG 1345 Pujato-LAPACHO BLANCO-Rosario	latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334719
+ ARG 1345 Pujato-LAPACHO AMARILLO-Rosario	latitud -32.935518, longitud -60.644783, Elevación 33.7m, SITE_ID: 334717
+ ARG 1345 Pujato-JACARANDÁ-Rosario	latitud -32.934617, longitud -60.644807, Elevación 33.7m, SITE_ID: 334714
+ ARG 1345 Pujato-IBIRÁ PITÁ-Rosario	latitud -32.935538, longitud -60.645852, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334711
+ ARG 1345 Pujato-GUARÁN-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334663
+ ARG 1345 Pujato-GOMERO-Rosario	latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 24m, SITE_ID: 334662
+ ARG 1345 Pujato-FRESNO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334661
+ ARG 1345 Pujato-EUCAUPTUS-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 25.6m, SITE_ID: 334605
+ ARG 1345 Pujato-CIPRÉS AZUL-Rosario	latitud -32.932034, longitud -60.651291, Elevación 25.7m, SITE_ID: 334604
+ ARG 1345 Pujato-CIPRÉS-Rosario	latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 334600
+ ARG 1345 Pujato-CEIBO-Rosario	latitud -32.936419, longitud -60.644759, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334513
+ ARG 1345 Pujato-ALGARROBO-Rosario	latitud -32.935518, longitud -60.644783, Elevación 28.7m, SITE_ID: 334510
+ ARG 1345 Pujato-CASUARINA-Rosario	latitud -32.935719, longitud -60.655471, Elevación 24.2m, SITE_ID: 334508
+ ARG 1345 Pujato-BRACHICHTO DE FLOR-Rosario	latitud -32.934617, longitud -60.644807, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334507
+ ARG 1345 Pujato-BRACHICHTO-Rosario	latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334504
+ ARG 1345 Pujato-ÁLAMO PLATEADO-Rosario	latitud -32.933756, longitud -60.646968, Elevación 27.3m, SITE_ID: 334496
+ ARG 1345 Pujato-ÁLAMO NEGRO-Rosario	latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334493
+ ARG 1345 Pujato-AGUARIBAY-Rosario	latitud -32.931092, longitud -60.649178, Elevación 24.6m, SITE_ID: 334492
+ ARG 1345 Pujato-ACEITUNO-Rosario	latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 25.3m, SITE_ID: 334490

Figura 19: Listado de sitios definidos

Los sitios corresponden a la esfera de Biosfera en particular al área de Cobertura terrestre por lo que se han completado las mediciones realizadas en cada uno de ellos.

- Acorde a las indicaciones de la Metodología se realizaron cálculos utilizando los registros de la circunferencia a la altura del pecho, la altura total y el fuste de cada árbol con la finalidad de hallar el volumen y la biomasa de cada uno de los árboles que ejemplifican las especies arbóreas identificadas.

Los datos se muestran en la Planilla C siguiendo los detalles de la Tabla 3 de las actividades.

Nombre vulgar	Tipo P, C o L	Circunferencia (m)	Área de la base (m ²)	Altura (m)	Factor de forma	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)	Biomasa (kg)
Aceituno	L	0.76	0.05	6.44	0.65	0.21	500	104.65
Aguaribay	L	1.65	0.22	5.68	0.65	0.81	675	548.26
Álamo negro	L	1.21	0.12	13.59	0.65	1.06	420	445.21
Álamo plateado	L	0.92	0.07	14.46	0.65	0.66	400	263.17
Algarrobo	L	1.25	0.12	3.48	0.65	0.27	730	198.15
Brachichito	L	1.5	0.18	9.53	0.65	1.12	390	434.85
Brachichito de flor	L	1.26	0.13	6.86	0.65	0.58	390	226.07
Casuarina	L	2.86	0.65	15.19	0.65	6.42	830	5326.75
Ceibo	L	0.8	0.05	3.48	0.65	0.11	250	28.28
Ciprés	C	1.41	0.16	14.56	0.75	1.75	530	926.02
Ciprés azul	C	2.82	0.63	9.04	0.75	4.27	500	2135.70
Eucaliptus	L	4.2	1.40	23.12	0.65	21.04	830	17462.54
Fresno	L	0.82	0.05	8.40	0.65	0.27	640	174.72
Guarán	L	0.97	0.07	7.08	0.65	0.32	470	151.41
Ibirá pitá	L	1.85	0.27	20.66	0.65	3.63	900	3263.25
Jacarandá	L	1.17	0.11	6.90	0.65	0.49	580	286.14
Lapacho amarillo	L	0.46	0.02	4.80	0.65	0.06	990	61.78
Lapacho blanco	L	0.79	0.05	7.14	0.65	0.23	960	222.77
Lapacho rosado	L	0.8	0.05	5.43	0.65	0.18	1015	179.12
Ligustro	L	1.3	0.13	7.42	0.65	0.63	590	369.92
Liquidámbar	L	3.2	0.81	7.70	0.65	4.05	690	2797.29
Morera negra	L	0.85	0.06	8.09	0.65	0.32	550	173.53
Olmo	L	2.35	0.44	9.45	0.65	2.70	680	1837.84
Ombú	L	3.62	1.04	10.62	0.65	7.18	410	2943.44
Palmera Phoenix	P	2.84	0.64	3.89	0.90	2.24	850	1904.54
Palo borracho	L	1.63	0.21	6.04	0.65	0.82	300	247.34
Paraíso	L	2.53	0.51	12.99	0.65	4.31	480	2066.97
Plátano	L	2.05	0.33	15.30	0.65	3.28	600	1969.11
Sauce cabruno	L	2.82	0.63	8.37	0.65	3.43	480	1645.21
Sauce llorón	L	0.82	0.05	10.34	0.65	0.34	480	161.30
Tilo	L	0.99	0.08	7.12	0.65	0.37	395	146.24
Timbó	L	0.48	0.02	4.11	0.65	0.05	360	19.23
Tipa blanca	L	1.19	0.11	10.35	0.65	0.74	680	503.22

Planilla C: Cálculo de volumen y biomasa

De acuerdo con los registros realizados en cada uno de los árboles donde fue posible realizar todas las mediciones para el cálculo de la biomasa se puede observar que la mayoría de las especies son latifoliadas, treinta (30) de ellas, puesto que sólo una (1) es una palmera y dos (2) son coníferas, esto ha afectado en el factor de forma utilizado.

Dentro de los árboles en estudio, la biomasa de estos se encuentra en un rango entre 19,23 kg que corresponde al árbol más pequeño registrado, el Timbó y 17.462,54 kg del Eucaliptus, que además es el más alto y probablemente el más antiguo en el parque, que seguramente data de la plantación que se realizó en la época de la instalación del ferrocarril, aproximadamente en el año 1885. De los treinta y tres (33) ejemplares, veintidós (22) de ellos, el 67% de los árboles en estudio tienen una biomasa menor a 950 kg, se podría decir que la mayoría de ellos son árboles jóvenes y no demasiado grandes. Nueve (9) ejemplares, que corresponde al 27%, poseen una biomasa entre 1600 kg y 3600 kg. Algunos de ellos son más antiguos y han estado en el lugar

antes de la creación de los parques. Solo dos árboles (6%) tienen valores más altos de biomasa, el Eucaliptus y la Casuarina.

En la figura 20 se visualiza la distribución de los árboles observados en función de su biomasa.

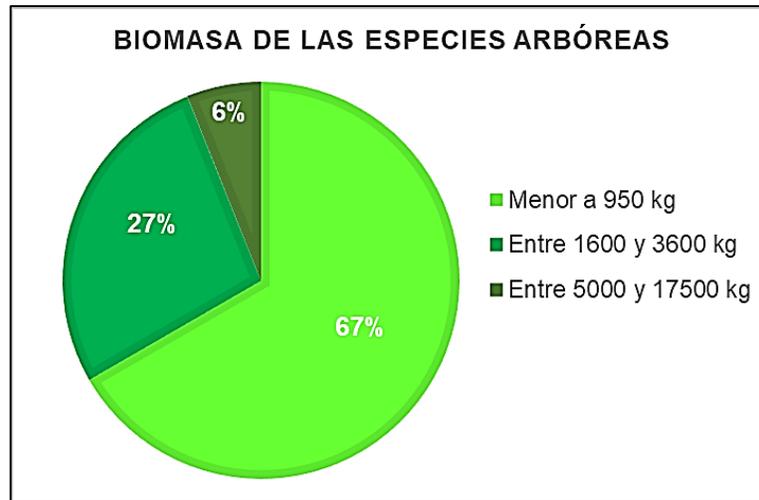


Figura 20: Distribución de la biomasa de los árboles estudiados

Se suele pensar que los árboles de mayor volumen -generalmente los más altos (esto no es así porque dependen de la circunferencia a la altura del pecho)- corresponden a aquellos que tienen mayor biomasa. En la tabla se observa que no sucede así porque no todos los árboles tienen la misma densidad. La figura 21 muestra, en un gráfico descriptivo, la relación entre el volumen y la biomasa de cada especie arbórea..

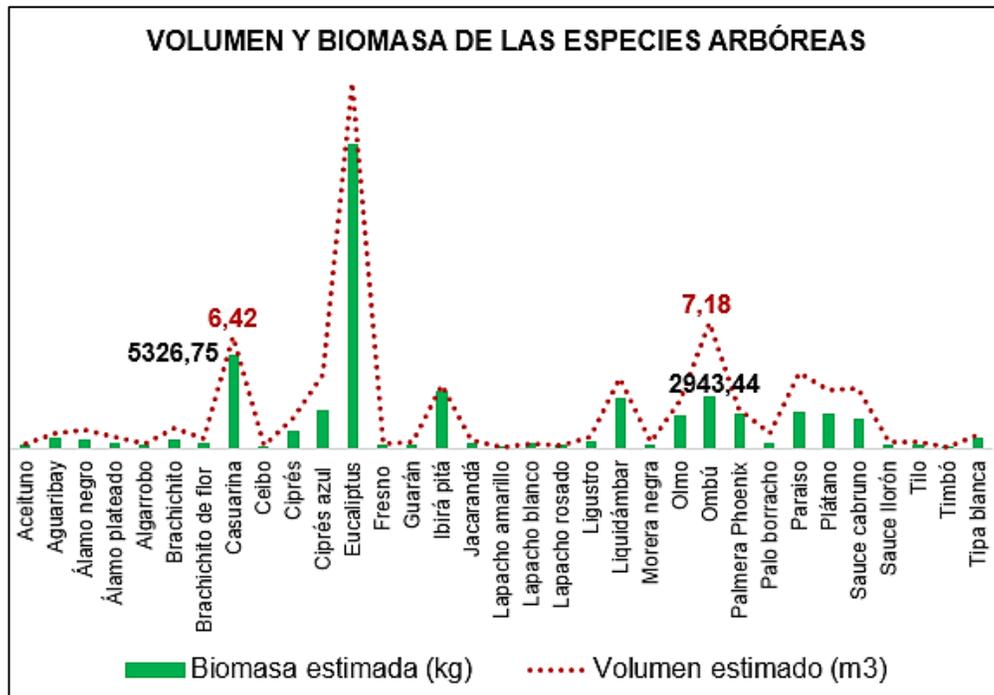


Figura 21: Representación del volumen y la biomasa de cada especie arbórea

En el eje horizontal se mencionan los nombres de cada uno de los árboles, con líneas punteadas de color rojo se indica el volumen en m^3 y las barras verticales verdes verticales señalan la biomasa en kg.

En el esquema se puede observar un contraejemplo para eliminar esa idea de “a mayor volumen, mayor biomasa”, para ello se muestran dos especies: la Casuarina y el Ombú.

La Casuarina tiene un volumen de $6,42m^3$ menor que el del Ombú, de $7,18 m^3$. Sin embargo, la biomasa de la primera es bastante mayor (5.326,75kg) que la del segundo (2.943,44kg), esto se debe a la diferencia de densidades entre sus maderas.

En la planilla C se puede observar otros ejemplos. Por lo antedicho, es importante analizar en cada caso el valor de la biomasa de cada una de las especies estudiadas.

- Es interesante comentar que entre las especies arbóreas estudiadas hay dos que se destacan por son “particulares”:

- ❖ Una de las especies es el **Algarrobo** -*Prosopis alba* – En este caso es el **Arbolito de la Cruz** (figura 22) que se encuentra dentro del Parque De las Colectividades y que es un Mojón importante para la ciudad de Rosario porque representa la más antigua división territorial de que dio origen a esta localidad.

No se conoce con precisión por qué se llamó Arbolito de la Cruz, Mojón de la Cruz o de la Crucecita, la historia cuenta que bien pudo ser porque una de las dueñas de las tierras fue María de la Cruz Villarruel, o porque siendo el algarrobo un árbol considerado para definir jurisdicciones, le hayan colocado una cruz como señal para diferenciarlo de los demás ejemplares.



Figura 22: Arbolito de la Cruz

- ❖ Otra de las especies es el **ceibo** -*Erythrina crista-galli*.

La particularidad de esta especie arbórea es que su hermosa flor roja, como se muestra en la figura 23, fue declarada *Flor Nacional Argentina* por Decreto N° 13.847 del 22 de diciembre de 1942.

A continuación, en la figura 24, se anexa dicho decreto que se extrajo del sitio oficial Argentina.gob.ar



Figura 23: Flor del ceibo

Decreto 13.847/42

23 de diciembre de 1942

Visto el informe presentado por la comisión especial designada por el Ministerio de Agricultura para proponer la flor que pudiera ser consagrada flor nacional argentina y de cuyas actuaciones se desprende:

- a. Que la flor del ceibo ha merecido la preferencia de gran número de habitantes de distintas zonas del país, en las diversas encuestas populares promovidas por órganos del periodismo y entidades culturales y científicas.
- b. que estas circunstancias han determinado el conocimiento de la flor del ceibo en casi todos los países de Europa y América, donde ya figura, en virtud de dichos antecedentes, como representante floral de la República Argentina.
- c. que la flor del ceibo, cuya difusión abarca extensas zonas del país, ha sido evocada en leyendas aborígenes y cantada por poetas, sirviendo también de motivo para trozos musicales que han enriquecido nuestro folklore, con expresiones artísticas de hondo arraigo popular y típicamente autóctonas.
- d. que el color del ceibo figura entre los que ostenta nuestro escudo, expresión de argentinidad y emblema de nuestra patria.
- e. que además de poseer el árbol del ceibo, por su madera. aplicaciones industriales, su extraordinaria resistencia al medio y su fácil multiplicación han contribuido a la formación geológica del delta mesopotámico, orgullo del país y admiración del mundo.
- f. que diversas instituciones oficiales, civiles y militares, han establecido la plantación del ceibo al pie del mástil que sustenta nuestra bandera, asignándole así un carácter simbólico y tradicionalista.
- g. que por otra parte no existe en la República una flor que encierre características botánicas, fitogeográficas, artísticas o históricas que hayan merecido la unanimidad de las opiniones para asignarle jerarquía de flor nacional, por lo que las predilecciones, como se ha puesto de manifiesto en las encuestas y concursos llevados a cabo.
- h. que además no existe la posibilidad de que una determinada planta abarque sin solución de continuidad toda la extensión del país por la diversidad de sus condiciones climáticas y ecológicas.
- i. que la opinión de la mayoría de los miembros de la mencionada comisión especial, después de analizar en sus distintos aspectos la cuestión, se ha pronunciado en el sentido de que sea el ceibo el exponente floral de la República Argentina.

Por todo ello, El Presidente de la Nación Argentina, en acuerdo general de ministros, Decreta:

Art.1°: Declárese flor nacional Argentina la flor del ceibo.

Art.2°: El Ministerio de Agricultura adoptará las medidas necesarias para que en los locales de la primera Exposición Forestal Argentina a inaugurarse el 24 del corriente mes en esta capital, estén representados el árbol y la flor del ceibo.

Art.3°: Comuníquese, archívese y dese a conocer.

Figura 24: Fuente: Sitio Argentina.gob.ar

- Con todos los datos cualitativos obtenidos de las especies arbóreas identificadas y los registros biométricos de los ejemplares estudiados se elaboró una Guía: “*Características de algunas especies arbóreas - Parques de las Colectividades y Sunchales de Rosario – Argentina*”, tal como se indicó en la metodología, en formato de presentación.

En la guía se indicó la localización y características de los Parques de Las Colectividades y Sunchales, de Rosario, Argentina, Además, para cada una de las 40 especies reconocidas se incluye: nombre vulgar, el científico, la familia, la especie y el origen de cada ejemplar.

Para la caracterización de los árboles se utiliza material bibliográfico específicos del arbolado urbano de la provincia de Santa Fe, aplicaciones para identificar especies y las orientaciones de los especialistas.

Asimismo, se anexan fotografías tomadas durante las visitas a los parques. Las imágenes corresponden al ejemplar completo y en algunos casos al follaje, flores o frutos; todo lo que pudo registrarse en la primavera 2023, puesto que se tomaron en octubre y noviembre 2023. Como complemento de la guía informativa se agregaron fotos del árbol que ejemplifica la especie en estudio y que se ha transformado en sitio GLOBE, indicando ubicación geográfica y los registros de circunferencia a la altura del pecho, altura total, fuste y biomasa. También se agrega la bibliografía utilizada.

A manera de ejemplo, las figuras 25, 26, 27 y 28 muestran algunas páginas de la guía, son las que corresponden al Algarrobo, especie nativa que se encuentra en el mojón correspondiente al Arbolito de la Cruz. En la guía también se informa acerca de la historia de este árbol particular.

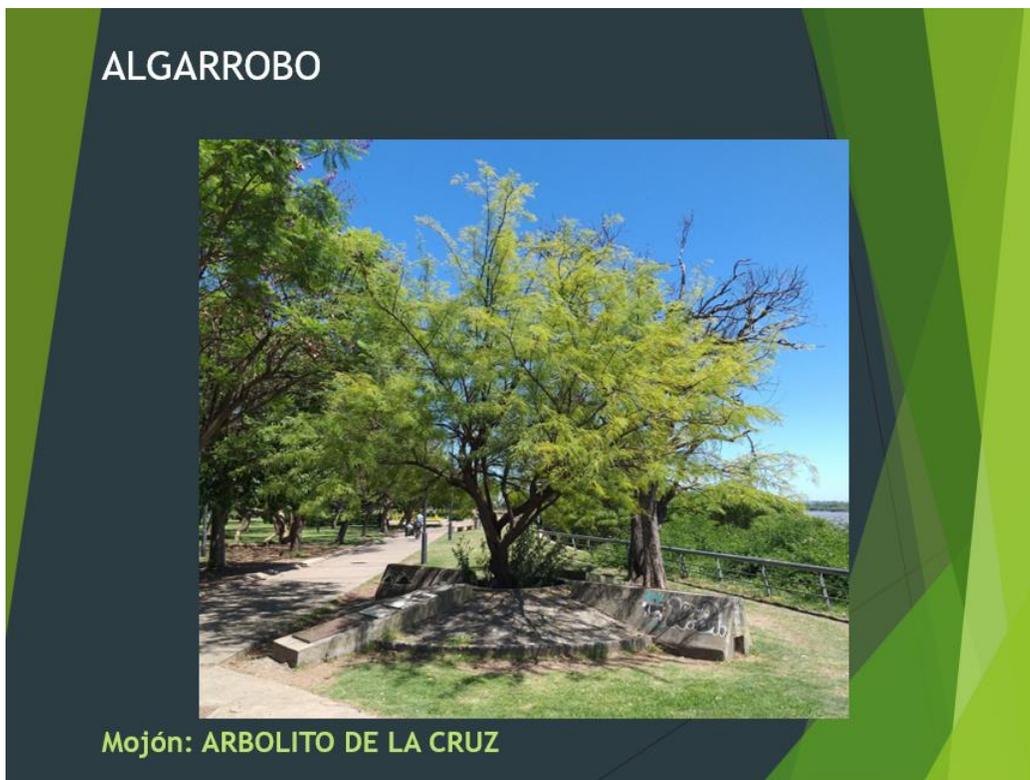
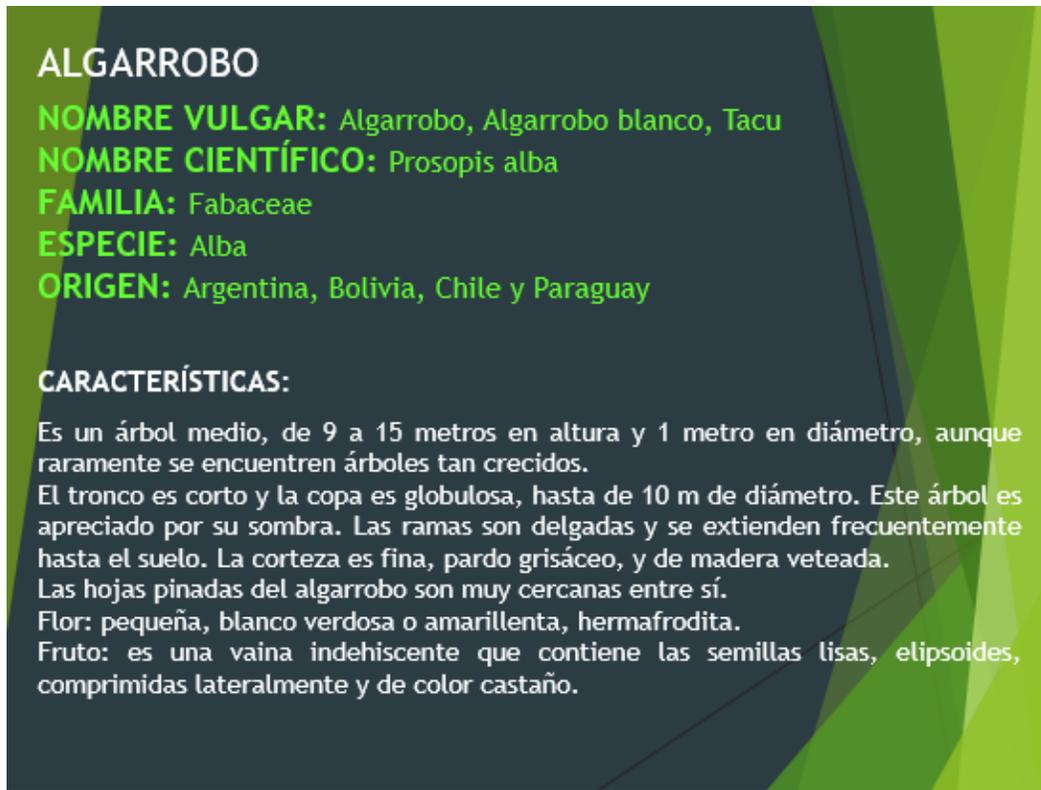


Figura 25: Página 20 de la Guía



ALGARROBO

NOMBRE VULGAR: Algarrobo, Algarrobo blanco, Tacu

NOMBRE CIENTÍFICO: Prosopis alba

FAMILIA: Fabaceae

ESPECIE: Alba

ORIGEN: Argentina, Bolivia, Chile y Paraguay

CARACTERÍSTICAS:

Es un árbol medio, de 9 a 15 metros en altura y 1 metro en diámetro, aunque raramente se encuentren árboles tan crecidos.

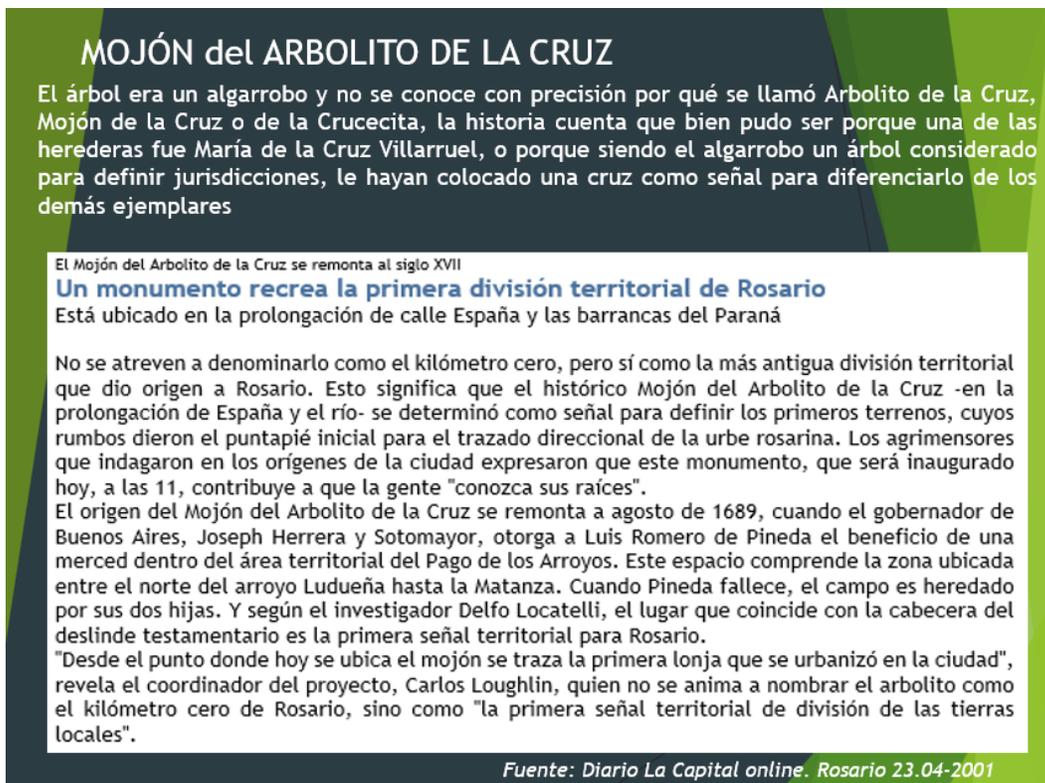
El tronco es corto y la copa es globulosa, hasta de 10 m de diámetro. Este árbol es apreciado por su sombra. Las ramas son delgadas y se extienden frecuentemente hasta el suelo. La corteza es fina, pardo grisáceo, y de madera veteada.

Las hojas pinadas del algarrobo son muy cercanas entre sí.

Flor: pequeña, blanco verdosa o amarillenta, hermafrodita.

Fruto: es una vaina indehisciente que contiene las semillas lisas, elipsoides, comprimidas lateralmente y de color castaño.

Figura 26: Página 21 de la Guía



MOJÓN del ARBOLITO DE LA CRUZ

El árbol era un algarrobo y no se conoce con precisión por qué se llamó Arbolito de la Cruz, Mojón de la Cruz o de la Crucecita, la historia cuenta que bien pudo ser porque una de las herederas fue María de la Cruz Villarruel, o porque siendo el algarrobo un árbol considerado para definir jurisdicciones, le hayan colocado una cruz como señal para diferenciarlo de los demás ejemplares

El Mojón del Arbolito de la Cruz se remonta al siglo XVII

Un monumento recrea la primera división territorial de Rosario

Está ubicado en la prolongación de calle España y las barrancas del Paraná

No se atreven a denominarlo como el kilómetro cero, pero sí como la más antigua división territorial que dio origen a Rosario. Esto significa que el histórico Mojón del Arbolito de la Cruz -en la prolongación de España y el río- se determinó como señal para definir los primeros terrenos, cuyos rumbos dieron el puntapié inicial para el trazado direccional de la urbe rosarina. Los agrimensores que indagaron en los orígenes de la ciudad expresaron que este monumento, que será inaugurado hoy, a las 11, contribuye a que la gente "conozca sus raíces".

El origen del Mojón del Arbolito de la Cruz se remonta a agosto de 1689, cuando el gobernador de Buenos Aires, Joseph Herrera y Sotomayor, otorga a Luis Romero de Pineda el beneficio de una merced dentro del área territorial del Pago de los Arroyos. Este espacio comprende la zona ubicada entre el norte del arroyo Ludueña hasta la Matanza. Cuando Pineda fallece, el campo es heredado por sus dos hijas. Y según el investigador Delfo Locatelli, el lugar que coincide con la cabecera del deslinde testamentario es la primera señal territorial para Rosario.

"Desde el punto donde hoy se ubica el mojón se traza la primera lonja que se urbanizó en la ciudad", revela el coordinador del proyecto, Carlos Loughlin, quien no se anima a nombrar el arbolito como el kilómetro cero de Rosario, sino como "la primera señal territorial de división de las tierras locales".

Fuente: Diario La Capital online. Rosario 23.04-2001

Figura 27: Página 22 de la Guía

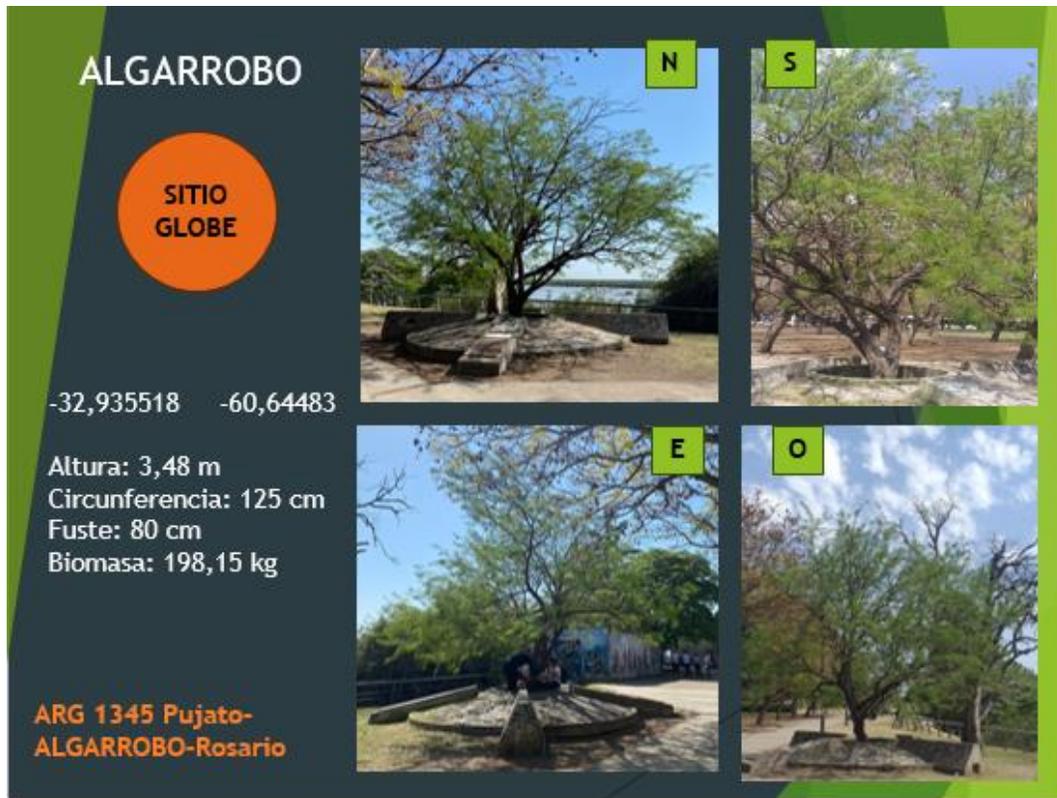
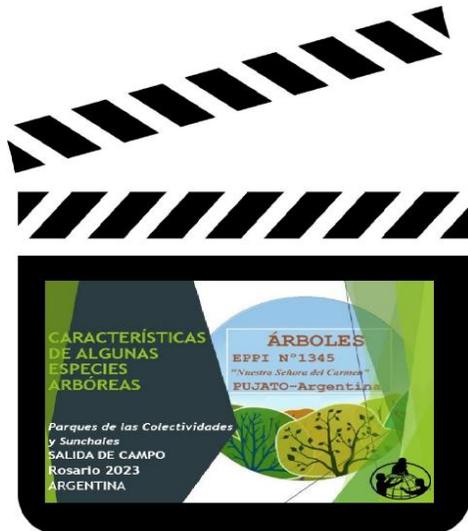


Figura 28: Página 23 de la Guía

- ❖ Socialización de la Guía elaborada sobre “Características de algunas especies arbóreas - Parques de las Colectividades y Sunchales de Rosario – Argentina”.



La Guía mencionada se la arma en formato de presentación utilizando diapositivas, luego se pasa el archivo a formato de video y se lo sube a la plataforma YouTube -sitio web de origen estadounidense dedicado a compartir videos-.

Se puede acceder a la guía elaborada mediante el enlace <https://youtu.be/0vVM-VgfkGw>

Dado que el objetivo del trabajo ha sido estudiar y describir algunas de las especies arbóreas de los parques visitados es importante acceder a este enlace para poder conocer las descripciones realizadas y las imágenes obtenidas ya que por una cuestión de espacio no se han agregado como anexos a este informe.

CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como actividad inicial una interesante salida de campo por los parques De las Colectividades y Sunchales de la ciudad de Rosario en la provincia de Santa Fe, Argentina.

Tal como lo expresan Martínez Pachón, L. y Tellez Acosta, M. (2015), se puede afirmar que las salidas de campo son una estrategia didáctica que facilita y favorece el acceso al conocimiento ya que brindan la oportunidad de relacionarse con el espacio biofísico circundante.

De esa manera, esa actividad colaborativa con la que se inicia este trabajo cumplió ampliamente las expectativas. Desde una mirada académica se obtuvieron nuevos conocimientos relacionados con el ambiente y lo más importante, se logró una integración armoniosa entre los estudiantes y docentes de ambas instituciones educativas.

Luego de la visita a los parques, el estudio de los árboles fue ampliamente valorado como temática actual e importante para el conocimiento del entorno natural propio.

Esta valoración motivó este estudio en el que se plantea como pregunta de investigación *¿Qué especies arbóreas se reconocen, durante los meses de octubre y noviembre de 2023, en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- y cuáles son sus características principales?*

Para dar respuesta a esa pregunta se lleva a cabo esta investigación exploratoria pertinente, en este caso porque hay ausencia de información de partida sobre las especies arbóreas que se encuentran en estos parques públicos. En primer lugar, el equipo investigativo se familiariza con la temática ordenando los primeros datos obtenidos en las observaciones de la salida de campo. Luego se organizan las actividades para tratar de reconocer, identificar y describir las especies arbóreas que se encuentran en los parques.

A lo largo de las tareas llevadas a cabo durante la investigación fue posible, desde el enfoque cualitativo y cuantitativo, elaborar información sobre los árboles de los parques de las Colectividades y Sunchales de Rosario.

Toda esa información proviene de la observación de los árboles “in situ”, de la recopilación de datos e imágenes, de la aplicación de protocolos GLOBE para la medición de registros biométricos en los sitios, de la realización de cálculos en base a los parámetros medidos y el uso de datos estandarizados, como fue el caso de la densidad para hallar la biomasa de cada especie. A esos procedimientos se suma la búsqueda en diferentes fuentes y la elaboración de nueva información.

Estos datos cuantitativos obtenidos son característicos de cada uno de los árboles en estudio y amplían la descripción cualitativa que se tiene de cada una de las especies reconocidas.

De esa manera se ha podido identificar, caracterizar y ejemplificar cuarenta especies arbóreas diferentes, algunas nativas y otras exóticas, con follaje caducifolio o perenne, todas adaptadas al mismo entorno natural, propio de la región pampeana argentina en la provincia de Santa Fe, con una fuerte influencia del ecosistema que prospera en las márgenes del Río el Paraná.

Esa información descriptiva queda plasmada en una Guía que contiene las características de las especies identificadas en esos espacios verdes públicos incorporando ejemplos de cada uno de esos árboles, que se transforman en sitios GLOBE donde se continuarán las observaciones y registros.

Este compendio de nuevos conocimientos sobre las especies arbóreas de los parques De las Colectividades y Sunchales de Rosario se encuentra disponible en las redes, accesible para toda la comunidad, de manera que pueda ser difundido y ampliado.

Socializar esta Guía permite, además de generar un aporte como nuevo conocimiento producido desde el trabajo investigativo, difundir la información elaborada para que otros puedan aplicar los mismos procedimientos de esta investigación en el estudio de otros árboles en otros lugares.

También posibilita la comparación entre las mismas especies arbóreas que se estudiaron en estos parques de Rosario con otras localizadas en otros sitios que podrían ser de la misma región para analizar similitudes y diferencias.

Finalmente, es interesante destacar que con este trabajo, desarrollado en un contexto determinado, se ha logrado adquirir una metodología de investigación que ha permitido a los investigadores, de escolaridad primaria, reconocer, identificar y describir una gran cantidad de especies arbóreas que se encuentran en su entorno natural, valorando a la vez la presencia de los árboles y el cuidado que debe tenerse de ellos por su importancia y beneficio del ambiente. Asimismo, la reflexión sobre el trabajo llevado a cabo ha motivado a los estudiantes orientarse hacia la búsqueda de nuevas cuestiones y procedimientos que podrán realizar en etapas posteriores, lo que implica, al mismo tiempo, la posibilidad de aplicación en otros ámbitos de estudio.

Reflexiones y proyecciones

La presente investigación se llevó a cabo en los meses de octubre y noviembre 2023, por una cuestión de finalización del ciclo escolar no se realizaron otras observaciones que podrían haber permitido ampliar las descripciones realizadas. Por tal motivo este trabajo puede tener varias proyecciones que resultan interesantes y motivadoras:

- Incorporar nuevas visitas a los parques y sumar las especies que por diferentes motivos no pudieron reconocerse, en la mayoría de los casos por la foliación tardía o por la ubicación sobre la barranca y de acceso dificultoso. Si se realizan visitas en otros meses podrían observarse con mayores detalles esas especies aun no identificadas, de esa manera podría enriquecerse la guía elaborada en la presente investigación.
- Ampliar durante 2024 los períodos de observaciones, de manera de visitar los sitios de estudio en los parques al menos durante las otras tres estaciones: verano, otoño e invierno, ya que la presente investigación se realizó en primavera y así para observar las modificaciones que las variaciones climáticas propias de cada estación provocan a lo largo del año en las diferentes especies de árboles estudiadas.
- Al realizar el cálculo de la biomasa se llevó a cabo un procedimiento que requirió de varias consultas con especialistas y búsqueda de datos estandarizados para cada especie en esta región geográfica específica, como fue el caso de la densidad de la madera. Durante ese proceso se detectó que el conocimiento de la biomasa de las plantas es importante porque conforma una especie de reservorio de carbono pudiendo desempeñar un papel importante en la regulación del clima, en particular en la mitigación del cambio climático, especialmente los ejemplares más grandes, aun considerando el hecho que las variables climáticas, en particular el aumento de la temperatura, también afectan la densidad de los árboles y por ende también a su biomasa. Esta información permite pensar en la proyección de esta investigación y, en el caso particular estudiar la biomasa de los árboles de los parques de las Colectividades y Sunchales de Rosario. Podría realizarse un censo de las especies reconocidas y sumar otras por identificar para poder estudiar la biomasa total aproximada que estos parques aportan para la mitigación del cambio climática.

REFERENCIAS/ BIBLIOGRAFÍA:

a. Materiales consultados

- Atencia, M. E. (2003). *Densidad de maderas (kg/m³) ordenadas por nombre común*. Buenos Aires, Argentina: INTI/CITEMA. <https://www.inti.gov.ar/publicaciones/descargac/365>
- Benito, G. (2020). *Árboles y arbustos en Argentina: Cuándo son las floraciones más espectaculares, estación por estación*. Revista Jardín. Diario La Nación.
- Bioenciclopedia. La enciclopedia de la vida. <https://www.bioenciclopedia.com>
- Boelcke, O. (1981). *Plantas vasculares de la Argentina. Nativas y exóticas*. Buenos Aires, Argentina: Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- Branthomme, A. (2002). *Medición del diámetro (DAP) de árboles*, en Inventario forestal nacional: manual de campo (modelo). Roma, pág. 50-52. En línea: http://www.fao.org/3/ae578f/AE578F05.htm#P1967_111584
- Cancillería Argentina. *La Flor Nacional. Decreto N° 13.847*. Argentina, nuestro país. Argentina.gov.ar. <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/decreto-13847-42-ceibo-flor-nacional.pdf>
- Claudia Romagnoli. (29 de enero de 2024). *Características de los árboles de los Parques De las Colectividades y Sunchales, Rosario, Argentina*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/0vVM-VgfkGw>
- Curiosoando.com (Actualizado el 29 octubre, 2017). *¿Qué es un árbol perennifolio?* Disponible en <https://curiosoando.com/que-es-un-arbol-perennifolio>
- Curiosoando.com (Actualizado el 28 octubre, 2017). *¿Qué es un árbol caducifolio?* Disponible en <https://curiosoando.com/que-es-un-arbol-caducifolio>
- Demasio, P., Karlim, U. y Medina, M (2022). *Árboles argentinos. 30 especies emblemáticas de nuestro país*. Buenos Aires: Editorial Albatros.
- Ecu Red. Enciclopedia cubana. https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana
- Ente turístico Rosario Argentina. (s.f.). *Parque De las Colectividades y Sunchales*. <https://www.rosario.tur.ar/donde-ir/rio-y-naturaleza/parque-de-las-colectividades-y-sunchales>
- Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345. (2021). *Los cambios que producen las estaciones en árboles y arbustos de Pujato -Argentina-*. Simposio Internacional Virtual del Ciencias GLOBE 2021. <https://www.globe.gov/do-globe/research-resources/student-research-reports/-/projectdetail/globe/los-cambios-que-producen-las-estaciones-en-arboles-y-arbustos-de-pujato-argentina->
- Foss, M. (Miércoles, 14 Aug 2013). Los árboles grandes son clave en el almacenamiento de biomasa en bosques tropicales –estudio. *Los bosques en las noticias*. <https://forestsnews.cifor.org/18480/los-arboles-grandes-desempenan-un-papel-clave-en-el-almacenamiento-de-la-biomasa-en-bosques-tropicales-estudio?fnl=en>
- García R. (2010). *Las plantas de las calles de Rosario*. Sistema de Información técnica. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. <https://fcagr.unr.edu.ar/Extension/Informes%20tecnicos/plantarosario.htm>
- Gobierno de Santa Fe. s.f. *Listado de especies adecuadas para arbolado público en la provincia de Santa Fe*. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/240740/1269190/fi>
- Google Earth (2022) <https://earth.google.com/web/>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. México: Mc Graw Hill <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Juárez Félix, Y (2014). *Dasometría. Apuntes de Clase y Guía de Actividades Prácticas*. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/76185/mod_folder/content/0/DASOMETRIA_Apuntes_de_Clase_y_Guia_de_Ac.pdf?forcedownload=1
- Lovazzano, B.; Baumann, E. y Navas, D. (2021). *Cuaderno de Educación Ambiental. Arbolado urbano en Rosario*. Municipalidad de Rosario. https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_arbolado_2021_2.pdf
- Martínez Pachón, L. y Tellez Acosta, M. (2015). *Salidas de campo como estrategia didáctica para el fortalecimiento del concepto ambiente*. https://www.researchgate.net/publication/327075373_Salidas_de_campo_como_estrategia_didactica_para_el_fortalecimiento_del_concepto_ambiente
- Merino, B. y Palacios, B. (2023). *Manual para determinar “el factor de forma de un árbol”*. https://www.researchgate.net/publication/371103792_MANUAL_PARA_DETERMINAR_EL_FACTOR_DE_FORMA_DE_UN_ARBOL
- Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe. *Arbolado público. Elección de especies forestales para ambientes urbanos de la Provincia de Santa Fe*. <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/240645/1268635/file/3%20%20Elecci%C3%B3n%20de%20especies%20para%20Arbolado%20P%C3%ABlico.pdf>
- Plant Net. (2014-2014) *World flora. Plants of the world flora*. <https://identify.plantnet.org/es/k-world-flora/identify>
- Rutas recomendadas. (2020). Parque De las colectividades. Pacer. <https://www.mypacer.com/es/routes/328803/parque-de-las-colectividades-caminar-y-correr-rosario-provincia-de-santa-fe-argentina>
- Rutas recomendadas. (2020). Parque Sunchales. Pacer. <https://www.mypacer.com/es/routes/328804/parque-sunchales-caminar-y-correr-rosario-provincia-de-santa-fe-argentina>
- Un monumento recrea la primera división territorial de Rosario*. 23 de abril 2001. Diario La Capital online. Rosario. Año CXXXIV, N°49.096. https://archivo.lacapital.com.ar/2001/04/23/articulo_10.html
- Wikipedia. La enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- YouTube (2005) <https://www.youtube.com/>

b. Materiales GLOBE

- GLOBE LAC Communications. (2023). *Webinars de la Campaña “Árboles dentro de LAC”*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/@globelaccommunications8587>
- Programa GLOBE. (2005). Investigación de Aprendizaje GLOBE. *Investigación de Cobertura Terrestre / Biología* https://www.globe.gov/documents/10157/381040/land_chapter_es.pdf
- Programa GLOBE. *Globe observer*. <https://observer.globe.gov/>
- Programa GLOBE. Guía del Maestro. *La Tierra como sistema*. (2005). https://www.globe.gov/documents/10157/381040/earth_chap_es.pdf
- Programa GLOBE. *Sitio oficial*. <https://www.globe.gov/>

DESCRIPCIONES/JUSTIFICACIONES DE INSIGNIAS

Ser Colaborador

Esta investigación se inicia con una salida de campo que se lleva a cabo como trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes de las escuelas EPPI 1345 de Pujato y EETP 449 de Acebal. La cooperación e integración en la tarea realizada fue ventajosa para la obtención de datos en los Parques De las Colectividades y Sunchales de Rosario.

Luego de la actividad mencionada, que resulta la motivación para este estudio, los estudiantes y asesores de la EPPI 1345 encuentran colaboración en miembros de la comunidad de Rosario que contribuyen en la identificación de las especies observadas, entre ellos la Proteccionista del Ambiente -árboles- Sra. Norma Perego.

Los estudiantes investigadores han trabajado con roles claramente definidos durante la investigación y lo han hecho de manera colaborativa.

La directora de la Escuela 1345, Rosalía Poggiani ha colaborado para organizar las salidas de campo y en la aplicación de los protocolos GLOBE. La asesora de este proyecto, Prof. Claudia Romagnoli coordinó la elección de metodología de investigación donde participaron todos los estudiantes investigadores. Asimismo, el Prof. GLOBE Marcos Grasselli contribuyó con los estudiantes en el uso de la App Globe Observer Trees, en la organización de las imágenes fotográficas y la elaboración del video explicativo.

Estas colaboraciones dieron la posibilidad de mejorar las habilidades científicas para aplicarlas al proyecto de investigación.



Ser un científico de datos

Estos estudiantes investigadores, que están en séptimo grado de la escuela primaria, han realizado observaciones y han registrado una serie de datos, los han analizado con las herramientas acorde a su edad y han discutido sobre esos registros. Asimismo, han buscado información en otras fuentes y han obtenido conclusiones sobre todas las recopilaciones, mediciones y cálculos realizados

Así que con estos múltiples datos con los cuales han caracterizado cuarenta (40) especies arbóreas identificadas en los parques De las Colectividades y Sunchales de Rosario (Argentina) pudieron dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, con la que comenzaron este estudio.

De esa manera, cada uno de los estudiantes investigadores puede ser considerado un científico de datos.



Soy un profesional de STEM

En el informe se puede corroborar la participación y colaboración de profesionales STEM cuyos aportes mejoraron los métodos de investigación aplicados.

En particular esa colaboración en Ciencia, Tecnología e Ingeniería, la realizaron un profesor universitario, con capacitación en agroecología y producción forestal, además de asesorar a la Municipalidad de la Ciudad de Rosario en relación con el arbolado urbano, es el Ing. Agrónomo Martín Meinardi quien orientó en la identificación de las especies arbóreas en estudio. Se suma otro Ing. Agrónomo Antonio Latucca, uno de los pioneros de la agroecología en el país, inspirador de las huertas urbanas en Rosario desde hace 33 años, tiene un gran conocimiento de los árboles de la ciudad, en este caso de los parques de Rosario y colaboró en el reconocimiento sobre el arbolado urbano presente en los sitios de estudio.

En cuanto a la Matemática, la asesora del proyecto Mentor Trainer y Coordinadora zonal GLOBE para la provincia de Santa Fe, es Magister en Didáctica de las Ciencias, Profesora de Matemática, Física y Cosmografía, orientó en los métodos de investigación y recomendó dentro de las actividades, el manejo estadístico de los datos de manera adecuada a la edad de los estudiantes para realizar los cálculos necesarios para hallar volumen y biomasa de las especies en estudio, de esta manera contribuyó en mejorar la precisión, análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Se debería sumar a estas orientaciones toda la colaboración surgida dentro de la Campaña "Árboles dentro de LAC" que desde GLOBE Latinoamérica y el Caribe se llevó a cabo en 2023, en la cual la asesora de este trabajo participó asistiendo a la mayoría de las webinars y actividades propuestas.

Estas colaboraciones con profesionales de STEM mejoraron los métodos de investigación y contribuyeron al análisis de los resultados para apoyar las conclusiones obtenidas.

