

# Especies arbóreas de los Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario, Argentina

Estudiantes investigadores de primer año / octavo grado nivel medio

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



Profesora: MT Claudia María Romagnoli

Club de Ciencias N°136 “*Dr. Bernardo Alberto Houssay*”  
Escuela de Educación Secundaria Orientada N°241 “*John F. Kennedy*”

Pujato -Santa Fe  
Argentina  
2024-2025

## RESUMEN

Este trabajo toma como base el informe presentado en IVSS 2024 “*Características de algunos árboles de los parques `De las Colectividades` y `Sunchales` de Rosario, Argentina*”, que fue realizado por el mismo equipo investigativo.

En la actualidad las estudiantes están en el nivel medio -1er. año / 8vo. grado- y participan en un Club de Ciencias N°136 “Dr. Bernardo Alberto Houssay” de la Escuela de Educación Secundaria Orientada N°241 de Pujato, Argentina.

El propósito del trabajo fue revisar, actualizar y ampliar la caracterización de 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, que se realizó en el primer trabajo.

Durante 2024 se llevaron a cabo algunas visitas a los parques para volver a aplicar los protocolos de Biometría -circunferencia y altura- utilizando cinta métrica y app GLOBE Observer: Trees. De esta manera se revisaron los datos obtenidos en 2023 y se completaron las características de los árboles ya identificados. Asimismo, se reconocieron nuevas especies durante los recorridos y se agregaron los sitios de estudio correspondientes.

Tal como sucedió anteriormente se evidenció la inexistencia de información sobre las especies arbóreas presentes en esos parques de Rosario. Esta situación y el interés por avanzar en este estudio motivaron al equipo investigativo del CC136 a responder a la pregunta: *¿Cómo se caracterizan las especies arbóreas identificadas en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- durante 2024?*

Se plantea una investigación de tipo exploratoria-descriptiva, 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 el ciclo lectivo 2024 -desde marzo hasta noviembre- se realizan visitas a los parques para realizar mediciones, registros e incluir imágenes con mayores detalles sobre las especies arbóreas y el entorno en el que se encuentran.

Además de mediciones y registros se busca información en bibliografía específica, se usan aplicaciones online para la identificación de especies arbóreas de manera de efectuar caracterizaciones más minuciosas.

Se lograron observar y estudiar 54 ejemplares, dentro de los cuales se identificaron y describieron 49 especies arbóreas presentes en los parques visitados. Entre ellos se encuentran los árboles reconocidos en el estudio anterior, algunos de los cuales fueron reclasificados, corrigiendo errores y redefiniendo 3 sitios GLOBE. Se incorporaron 11 nuevas especies reconocidas en 2024 y se incorporaron 15 nuevos sitios de estudio. En el conjunto total de especies se clasificaron algunas nativas y otras exóticas, todas adaptadas al ambiente de estos parques. Incluidos en el grupo hay árboles con follaje tanto caducifolio como perenne.

Se realizaron registros y cálculos de datos biométricos de 49 árboles de los cuales fue posible medir: circunferencia, altura y fuste. También se tuvo en cuenta la forma o modelo arquitectural,

el volumen y la densidad de la madera de cada especie. Con esta información se pudo calcular la biomasa, dato importante en relación con la calidad del ambiente.

Además se elabora una nueva Guía con la descripción de las especies estudiadas, en base a la realizada en 2023; la misma 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 profundizar una metodología de investigación que ha permitido a las estudiantes del CC136, reconocer, identificar y describir una gran cantidad de especies arbóreas que se encuentran en su entorno natural, visualizando los cambios que los mismos muestran a lo largo de las estaciones del año -de marzo a noviembre de 2024-, valorando a la vez la presencia de los árboles y el cuidado que debe tenerse de ellos por su importancia y beneficio del ambiente.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Durante el ciclo lectivo 2023 se llevó a cabo un trabajo de investigación "*Características de algunos árboles de los parques 'De las Colectividades' y 'Sunchales' de Rosario, Argentina* referido a las especies arbóreas ubicados en los parques mencionados. Dicho estudio fue realizado por un grupo de estudiantes de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 (EPPI 1345) de Pujato (Santa Fe, Argentina).

En 2024, el interés por esa investigación sumado a la ausencia de información sobre el arbolado urbano en esos parques motivó avanzar con esta temática. Por lo que el equipo investigativo continuó con el estudio desde otro nivel educativo, puesto que han pasado al secundario, asisten a la Escuela de Educación Secundaria Orientada N°241 (EESO 241) de Pujato y forman parte del Club de Ciencias N°136 "Dr. Bernardo Alberto Houssay" (CC136).

Ese trabajo estuvo orientado a revisar las identificaciones de las especies arbóreas estudiadas en 2023; verificar las mediciones biométricas obtenidas siguiendo los protocolos GLOBE, app GLOBE Observer y otros registros complementarios; realizar correcciones, si fuese necesario; incorporar nuevas especies existentes en los parques y describir los cambios de todo el conjunto arbóreo a lo largo de las estaciones climáticas 2024.

Las características de este trabajo son principalmente exploratorias con proyecciones descriptivas. Tal como lo expresa Hernández Sampieri y otros (2010) este trabajo es un estudio exploratorio porque el mismo no ha sido abordado antes por otros investigadores ni 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 "De las Colectividades" ni en "Sunchales". A su vez, la investigación, iniciada en 2023, 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 revisar, actualizar y describir las características de estos árboles dentro de un contexto particular a lo largo del ciclo escolar 2024.

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

**¿Cómo se caracterizan las especies arbóreas identificadas en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- durante 2024?**

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 las estudiantes investigadoras, 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 las estudiantes investigadoras, 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 revisión de registros, la comparación y actualización de información para poder realizar una 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 las estudiantes investigadoras lleven a cabo acciones planificadas que les permitan realizar y complementar su estudio, las cuales se detallan en este informe.

A través del trabajo de investigación y mediante diferentes actividades adecuadas a las estudiantes investigadoras, 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 las estudiantes investigadoras han realizado, tal como se ha mencionado, en el ciclo escolar 2023 un estudio GLOBE mediante el cual identificaron y describieron especies arbóreas de los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de la localidad de Rosario.

Ese trabajo de investigación, que se presentó en el IVSS 2024, fue para estas 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 y con el propósito de profundizar dicho estudio se inicia este trabajo investigativo.

Es importante resaltar que 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 las investigadores.

La región geográfica donde se realiza el estudio es 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:**

Caracterizar las especies arbóreas de los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- durante 2024, actualizando las descripciones realizadas en 2023 e incorporando nuevas especies y detalles de los cambios producidos en todos los árboles identificados a lo largo de las estaciones climáticas.

### **Objetivos específicos:**

- ✓ Revisar identificaciones y registros biométricos de las especies arbóreas reconocidas 2023 en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina- a través de nuevas observaciones y mediciones “in situ”.
- ✓ Corregir características erróneas incluidas en las descripciones realizadas durante el estudio realizado en 2023.
- ✓ Observar y reconocer nuevas especies presentes en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario -Argentina-.
- ✓ Describir todas las especies estudiadas tanto en 2023 como en 2024 incluyendo caracterizaciones, mediciones biométricas y posibles modificaciones que en dichas especies producen las variaciones climáticas estacionales.

## **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, se continúa con los métodos aplicados en el estudio del 2023 que se ha tomado como antecedente.

Es una investigación de tipo exploratoria y descriptiva mediante la cual se observan, identifican y caracterizan especies arbóreas que se encuentran en 2024 en los parques públicos mencionados, mediante revisión, actualización y profundización del estudio anterior.

El enfoque que se ha seleccionado es mixto, lo cual 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.

El Ente Turístico Rosario describe la localización de estos parques de la siguiente manera:

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" para este estudio.

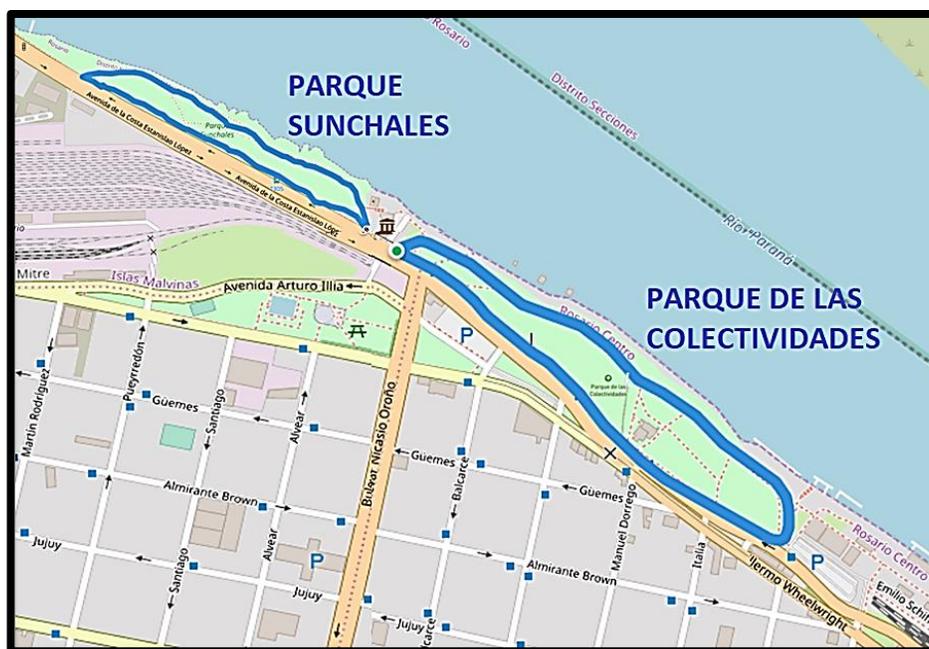


Figura 2: Localización de los parques "De las colectividades" y "Sunchales" de Rosario

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 del Río Paraná, cuyo dosel puede observarse y caracterizarse, sin embargo, no es posible aplicar dichos protocolos. Por tal motivo, algunas de las plantas se pueden identificar y caracterizar, sin la posibilidad de registros biométricos. Este trabajo no representa un censo de especies arbóreas sino la identificación y caracterización 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. Estos datos biométricos se agregan porque es importante conocer, entre otros datos la biomasa ya que los árboles capturan el carbono de la atmósfera a medida que crecen, almacenándolo en sus hojas, tejido leñoso, raíces y materia orgánica en el suelo, y desempeñan un papel crítico en la regulación del clima de la Tierra y la mitigación del cambio climático.

## Actividades



*Revisión del estudio 2023 "Características de algunos árboles de los parques `De las Colectividades` y `Sunchales` de Rosario, Argentina"*

Se accede tanto al informe como a todo el material recopilado durante 2023 para poder revisar las características de las especies arbóreas identificadas en ese período.

También se repasan los sitios de estudio GLOBE definidos en 2023 y los registros biométricos recopilados en la oportunidad. De esa manera será posible organizar la primera visita a los parque y a esos sitios específicamente.



*Actualización de informes acerca de los Parques "De las colectividades" y "Sunchales" de la ciudad de Rosario*

Se busca información publicada y actualizada sobre los parques en estudio. Se repasan materiales publicados durante 2024 en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Rosario, en la Municipalidad de Rosario y en otros Centros de estudio.

Además, se revisan mapas y planos de la ciudad de Rosario para ubicar sobre ellos los sitios donde se planifican las visitas que se llevan a cabo durante 2024.



*Estudio y práctica de los protocolos*

Para revisar los datos ya registrados en 2023 se vuelven a realizar mediciones biométricas en cada árbol aplicando los protocolos GLOBE de Biosfera, en particular los de Biometría - circunferencia del tronco y altura del árbol-

✓ Para la medición de la **circunferencia**, se siguen las indicaciones del capítulo de Biosfera de GLOBE para la *Medición de la circunferencia de los árboles* se usa la cinta métrica para medir el contorno del tronco a una altura de 1,35m. Este registro es llamado diámetro a la altura del pecho (DAP), tal como se muestra en la figura 3.

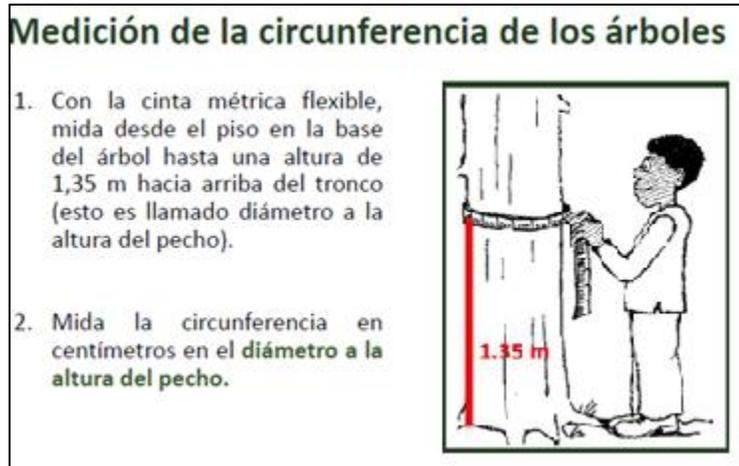


Figura 3: Indicaciones GLOBE para medir la circunferencia

Aclaración: 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 eso casos se tiene en cuenta los casos de árboles con diferentes morfologías que se muestran en la figura 4.

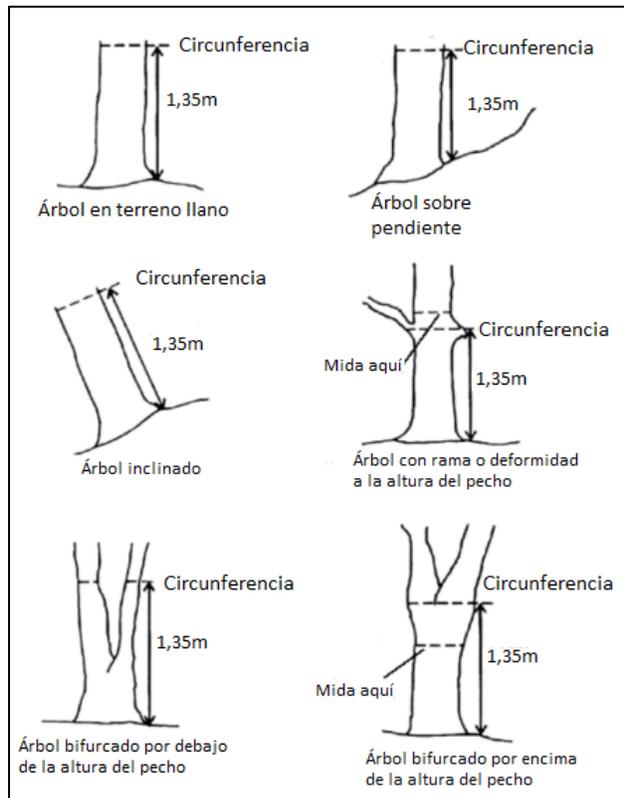


Figura 4: Casos particulares

- ✓ Para la medición de la **altura**, se aplica el Protocolo Globe observer: Tree Heights que 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.

Se agregan algunos conceptos como fuste, estructura arbórea, diferentes formas posibles de los árboles y especificaciones como la densidad de la madera de los árboles en pie, factor de forma para los cálculos de volumen y los detalles para los cálculos de biomasa.

Además, se agrega otra dimensión para caracterizar cada 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 es importante para determinar el **factor de forma** del árbol, que acorde a la **estructura arbórea** se aplica en los cálculos de **volumen**.



### Revisión de cálculos 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 se calcula como se indica:

$$DAP = \text{Circunferencia} / \pi$$

donde  $\pi = 3,14$ .

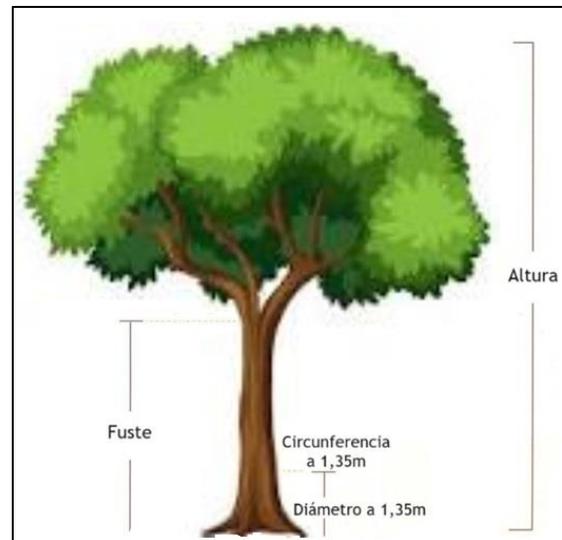


Figura 5: Medidas obtenidas

- ✓ El **Volumen** y 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 CO<sub>2</sub> 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 latifoliadas<sup>1</sup>; a continuación, en la figura 6, se muestra diagrama de cada clase:

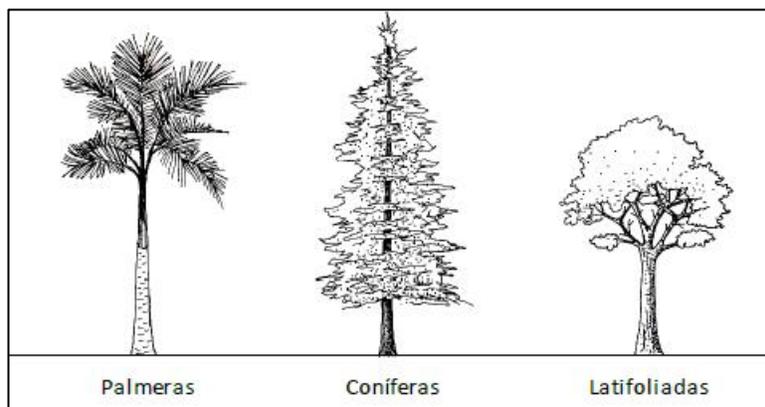


Figura 6: Imagen extraída de Juárez Félix (2014, p.11)

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, 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.

---

<sup>1</sup> 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.

En este trabajo, al igual que en el anterior de 2023, 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:

Volumen del cilindro = área de la base x altura total

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

$\pi = 3,14$ ; 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, 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 verde (kg/m<sup>3</sup>) ordenadas por nombre común de Atencia (2003).

Luego la Biomasa de cada árbol en pie se estimará multiplicando el Volumen x densidad.

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



### *Repaso de clasificaciones de especies arbóreas*

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<sup>2</sup> y se han adaptado a las condiciones del clima, suelo y relieve de la región

<sup>2</sup> En este trabajo se consideran plantas nativas de Argentina, sin diferenciar las regiones del país.

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. Algunas especies exóticas se adaptan al ambiente y pueden transformarse en invasoras.

### ❖ *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.



### *Planificación de salidas de campo*

Se organizan posibles recorridos en los Parque "De las Colectividades" y "Sunchales". Esos recorridos serán virtuales algunos, guiados por la asesora "in situ" desde los parques de Rosario, y otros presenciales donde las estudiantes visitaron cada uno de los sitios de estudio 2023 y definieron los nuevos 2024. Se planifican al menos cuatro salidas, una para cada una de las estaciones climáticas, de manera de poder observar y caracterizar las especies arbóreas para luego comparar y describir los posibles cambios observados.



### *Preparación de materiales*

En el caso de los recorridos virtuales, se preparan teléfonos y/o computadoras con conexión a internet para estar desde la virtualidad en el lugar donde la asesora les muestra cada uno de los árboles en estudio mediante videoconferencias y fotografías digitales.

Para las visitas presenciales se organizan los materiales tales como: plano del lugar con ubicación de especies en estudio, cinta métrica flexible, papel, lápiz, cámara fotográfica o teléfono celular y aplicación: GLOBE Observer y planillas que faciliten la toma de datos de las variables biométricas.



### *Observación de especies arbóreas*

A lo largo del recorrido se observan todas las especies reconocidas durante 2023, se reexaminan las clasificaciones realizadas en su oportunidad señalando posibles diferencias, errores y detalles que durante el estudio anterior no se han tenido en cuenta.

En todo el recorrido las fotografías tanto del ejemplar como de los diferentes órganos de la planta: corteza, hojas, flores o frutos podrán guiar la nueva identificación o verificar la corrección de la clasificación realizada anteriormente.

Durante el trayecto se indican las nuevas especies identificadas y se las caracteriza, para ello se tienen en cuenta las fotografías de las distintas partes de cada planta, la información actualizada y específica revisada al inicio del proyecto y en especial, la consulta con los especialistas que colaboran en este estudio.

Con la misma metodología utilizada en 2023, si hay varios ejemplares de la misma especie en observación, se elige aquel árbol que sea representativo de esa especie arbórea y en el cual puedan completarse las mediciones biométricas.

Se repiten todas las mediciones biométricas y cálculos correspondientes a todos los registros, tanto en las especies identificadas en 2023 como en las nuevas reconocidas en 2024, para actualizar las planillas de datos de biometría.

Estos datos se completan con los nombres vulgares y científicos de las especies, las clasificaciones acorde al origen de estas plantas, la familia y la especie a la que pertenece cada una, así como el número de ejemplares estudiados.

En todos los casos se realizan anotaciones con características que llamen la atención o resalten en cada uno de los ejemplares.



### *Sitios de estudio GLOBE*

En los casos de las especies que se encuentran sobre el terreno firme y accesible, es posible definir un sitio GLOBE. Para aquellas que se encuentran sobre la barranca, sin acceso para todas las mediciones, sólo se toman fotos que puedan mostrar la mayor cantidad de aspectos posibles para su identificación y no se definen sitios para ellas.

En cuanto a los sitios de estudios de 2023, se corrigen los errores cometidos y se redefinen los mismos, los cuales se encuentran incluidos entre los sitios de la Escuela Primaria 1345.

Los nuevos ejemplares 2024, localizados sobre el terreno firme dan lugar a nuevos sitios de estudio GLOBE, que se definen e incluyen dentro de la misma escuela mencionada, de modo de tenerlos todos en un mismo grupo. Esto es posible dado que la asesora del trabajo también coordina los proyectos del Programa GLOBE en esa institución educativa.



*Tabulación de los datos cualitativos acerca de los árboles identificados en 2023 y en 2024*

- ✓ 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

- ✓ Se elabora otra planilla (tabla 2) para organizar los datos cuantitativos que se indican a continuación:

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

Tabla 2: Datos cuantitativos registrados

Los datos incluidos en las tablas 1 y 2 se utilizan en la corrección de los sitios de Biosfera - Cobertura terrestre- definidos en 2023 y en los nuevos sitios que se definen en 2024 correspondientes a las nuevas especies identificadas. A su vez los datos biométricos se completan en todos los sitios de estudio.

- ✓ 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 <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Biomasa (kg)

Tabla 3: Cálculo de volumen y biomasa



*Comparación de detalles de las especies arbóreas estudiadas a lo largo de las estaciones del año*

Se observan en detalle las fotografías de los ejemplares en estudio para analizar posibles modificaciones que han producido en ellos las variaciones climáticas estacionales.

Esta acción se realiza en todos los árboles reconocidos tanto los de hojas perennes como los caducifolios.



*Elaboración de una nueva 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 2023 y 2024 se elabora una nueva 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 destacadas que fueron tomadas durante las visitas, en particular aquellas que describen características específicas de algunos órganos de las plantas como las que muestran variaciones a lo largo de las estaciones del año.

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 nueva 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 comparte con otros -estudiantes e interesados en árboles de la región- la nueva 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 – Análisis y Discusión-

A continuación, se mencionan los hallazgos y resultados obtenidos en cada una de las actividades descriptas en la metodología. Cabe aclarar que todas las imágenes de especies arbóreas presentadas en este informe corresponden a fotografías de los sitios de estudio, las mismas fueron tomadas por el equipo investigativo.

- Durante las salidas de campo se recolecta información sobre las especies arbóreas presentes en los parques “De las Colectividades” y “Sunchales” y de los alrededores. En la Figura 7 se muestra el equipo investigativo durante la visita del 22 de octubre de 2025.



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.

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”

- Luego del primer recorrido por los parques durante 2024 y al revisar los datos recopilados en 2023 se detectan tres especies erróneamente clasificadas: *el fresno*, *el sauce cabruno* y *el aceituno*.

Para identificar las nuevas especies, se toman fotografías, se vuelve a consultar tanto en la bibliografía como con especialistas.

En el caso del árbol identificado como *Fresno* (figura 10), se observó que al florecer exhibía en sus ramas más altas hermosas flores rosadas (figura 11), allí se detectó que era un *Lapacho rosado*.



Figura 10: Árbol identificado como fresno en 2023.



Figura 11: Flores que indican que el árbol es un lapacho rosado

Con respecto al *Sauce cabruno* cuando el mismo fue identificado en el trabajo anterior no tenía hojas cuando se lo visitó en octubre del 2023 (figura 12), eso produjo el reconocimiento erróneo de la especie. En 2024, al visitar el árbol (figura 13) durante las diferentes visitas pudieron observarse claramente sus hojas, flores y frutos (figura 14) que permitieron determinar que es una *Morera de papel*, similar a otra de estas especies identificadas en el parque durante este estudio.

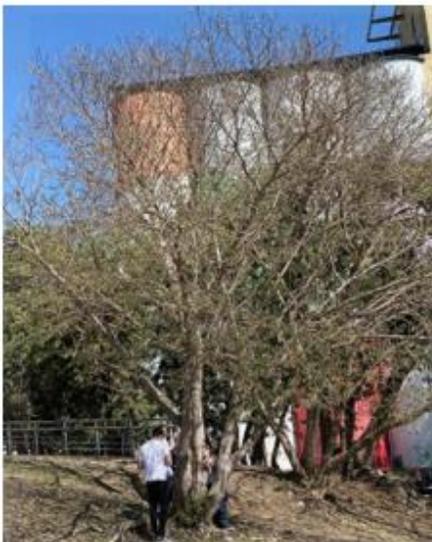


Figura 12: Sauce cabruno en 2023



Figura 13: Morera de papel reclasificada en 2024



Figura 14: :Hojas, flores y frutos que indican que el árbol es una morera de papel

El árbol identificado como *Aceituno* en 2023 (figura 15) fue reclasificado como *Níspero*; fueron sus hojas, flores y frutos observados en las visitas realizadas en 2024 (figura 16) los que permitieron su reclasificación.



Figura 15: Níspero fotografía 2024



Figura 16: Hojas, flores y frutos del Níspero 2024

Se realizan las primeras correcciones tanto en las planillas como en los sitios GLOBE definidos en 2023 dentro del sitio institucional de la EPPI N°1345 (ORG\_ID 166746) (figura 17)

THEGLOBEPROGRAM Entrada de datos CIENCIA		Spanish (es) ▾
<b>ARG 1345 Pujato-NISPERO-Rosario</b> latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 25.3m, SITE_ID: 334490	<b>Aceituno 2023</b>	✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-AGUARIBAY-Rosario latitud -32.931092, longitud -60.649178, Elevación 24.8m, SITE_ID: 334492		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-ÁLAMO NEGRO-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334493		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-ÁLAMO PLATEADO-Rosario latitud -32.933756, longitud -60.646868, Elevación 27.3m, SITE_ID: 334496		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-BRACHICHITO-Rosario latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334504		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-BRACHICHITO DE FLOR-Rosario latitud -32.934617, longitud -60.644807, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334507		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-CASUARINA-Rosario latitud -32.935719, longitud -60.655471, Elevación 24.2m, SITE_ID: 334508		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-ALGARROBO-Rosario latitud -32.935518, longitud -60.644783, Elevación 28.7m, SITE_ID: 334510		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-CEIBO-Rosario latitud -32.936419, longitud -60.644759, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334513		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-CIPRÉS-Rosario latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 334600		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-CIPRÉS AZUL-Rosario latitud -32.932034, longitud -60.651291, Elevación 25.7m, SITE_ID: 334604		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-EUCALIPTUS-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 25.6m, SITE_ID: 334605		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
<b>ARG 1345 Pujato-LAPACHO ROSADO 3-Rosario</b> latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334661	<b>Fresno 2023</b>	✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-GOMERO-Rosario latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 24m, SITE_ID: 334662		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-GUARÁN-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334663		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-IBIRÁ PITÁ 2-Rosario latitud -32.935538, longitud -60.645852, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334711		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-JACARANDA-Rosario latitud -32.934617, longitud -60.644807, Elevación 33.7m, SITE_ID: 334714		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-LAPACHO AMARILLO-Rosario latitud -32.935518, longitud -60.644783, Elevación 33.7m, SITE_ID: 334717		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-LAPACHO BLANCO-Rosario latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334719		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-LAPACHO ROSADO-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334720		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-LIGUSTRO-Rosario latitud -32.932054, longitud -60.65236, Elevación 27m, SITE_ID: 334721		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-LIQUIDAMBAR-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 22.4m, SITE_ID: 334722		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-MORERA NEGRA-Rosario latitud -32.935719, longitud -60.655471, Elevación 24m, SITE_ID: 334794		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-OLMO-Rosario latitud -32.933756, longitud -60.646868, Elevación 27.3m, SITE_ID: 334796		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-PALMERA PHOENIX-Rosario latitud -32.935498, longitud -60.643714, Elevación 34.6m, SITE_ID: 334800		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-PALO BORRACHO Rosado-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334823		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-PARAIISO-Rosario latitud -32.932915, longitud -60.650199, Elevación 29m, SITE_ID: 334884		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-PLÁTANO-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334885		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
<b>ARG 1345 Pujato-MORERA DE PAPEL 1-Rosario</b> latitud -32.932014, longitud -60.650222, Elevación 28.1m, SITE_ID: 334887	<b>Sauce cabruno 2023</b>	✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-SAUCE LLORÓN-Rosario latitud -32.92236, longitud -8.4375, Elevación 24.5m, SITE_ID: 334891		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-TILO-Rosario latitud -32.93646, longitud -60.646897, Elevación 33.9m, SITE_ID: 334893		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-TIMBÒ-Rosario latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 334894		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-TIPA BLANCA-Rosario latitud -32.935599, longitud -60.649058, Elevación 24.8m, SITE_ID: 334896		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio
ARG 1345 Pujato-OMBÚ-Rosario latitud -32.931092, longitud -60.649178, Elevación 20.3m, SITE_ID: 336889		✎ Editar sitio   ✕ Eliminar sitio

Figura 17: Captura de pantalla de los sitios definidos en 2023 donde se resaltan los modificados

Además del nombre del sitio, se modifican los datos correspondientes a nombre vulgar, científico, familia y especie que se incluía entre los datos.

Entre las especies reclasificadas es importante aclarar que en la zona de los parques donde se realiza la investigación no hay aceitunos ni sauces cabrunos, si hay fresnos. Por lo que se eligen dos nuevos ejemplares de fresnos, ambos ubicados en una hilera sobre la avenida que limita los parques con el tejido urbano, para incluirlos en el estudio (figura 18 y 19).



Figura 18: Fresno 1



Figura 19: Fresno 2

Durante el estudio se identificaron nuevas especies en los parques y se incluyeron nuevos ejemplares de especies ya reconocidas pero en sitios más accesible para realizar las mediciones biométricas. Así se incorporaron nuevos ejemplares de Ibirá Pitá (figura 20), Lapacho rosado (figura 21) y Morera de Papel (figura 22) dentro de los parques. Además una Palmera Pindó (figura 23) en la zona aledaña. Para cada uno de estos árboles se definieron nuevos sitios GLOBE y se realizaron todas las mediciones biométricas.



Figura 20: Ibirá Pitá



Figura 21: Lapacho rosado 2



Figura 22: Morera de Papel 2



Figura 23: Palmera Pindó

Durante el trabajo 2024 se reconocieron dentro del Parque once nuevas especies, cuyos nombres comunes y científicos se indican a continuación:

1. Arce plateado - *Acer saccharinum*
2. Aromito - *Vachellia caven*
3. Bignonia rosada - *Podranea ricasoliana*
4. Chañar - *Geoffroea decorticans*
5. Chiflera - *Schefflera arboricola*
6. Cina cina - *Parkinsonia aculeata*
7. Curupí - *Passiflora edulis*
8. Morera roja – *Morus rubra*
9. Níspero - *Eriobotrya japonica*
10. Palán palán - *Nicotiana glauca*
11. Palo borracho flores blancas - *Ceiba chodatii*

En la figura 24 se muestran fotografías de cada una de estas nuevas especies, en cada imagen se ha agregado un número que corresponde a la lista anterior de nombres de cada planta.

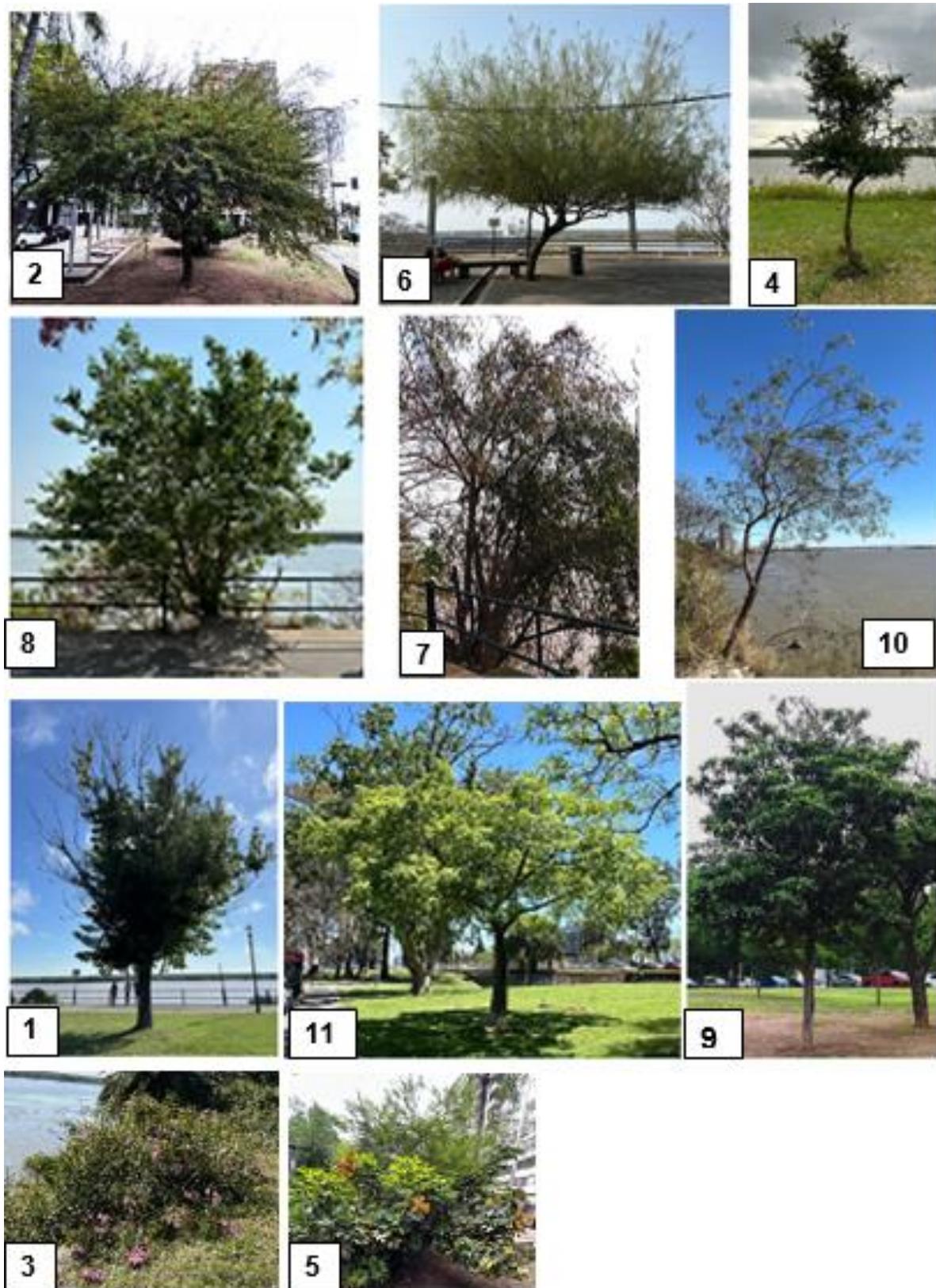


Figura 24: Especies identificadas durante 2024

Se definieron 15 nuevos sitios de estudio GLOBE dentro de la EPPI1345 que corresponden:

- ✓ 9 de las 11 nuevas especies (figura 24), no se considera en este grupo al Níspero -aunque es una especie reconocida en 2024- porque ya existía el sitio en 2023 y fue reclasificado. Además no se ha definido sitio para la Chiflera, porque no fue posible realizar mediciones biométricas allí.
- ✓ 6 nuevos ejemplares incorporados a la investigación (páginas 20 y 21)

THE GLOBE PROGRAM <i>Entrada de datos CIENCIA</i>		Spanish (esp) ▼
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-CINA CINA-Rosario</a>	latitud -32.936359, longitud -60.641553, Elevación 31.1m, SITE_ID: 364348	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-AROMITO-Rosario</a>	latitud -32.934657, longitud -60.646945, Elevación 26.9m, SITE_ID: 364646	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-PALMERA PINDÓ-Rosario</a>	latitud -32.934657, longitud -60.646945, Elevación 26.9m, SITE_ID: 364647	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-LAPACHO ROSADO 2-Rosario</a>	latitud -32.933756, longitud -60.646968, Elevación 27.3m, SITE_ID: 364648	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-PALO BORRACHO BLANCO-Rosario</a>	latitud -32.932014, longitud -60.650222, Elevación 27.1m, SITE_ID: 364652	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-IBIRÁ PITÁ 1-Rosario</a>	latitud -32.933378, longitud -60.648037, Elevación 27m, SITE_ID: 364655	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-ARCE PLATEADO-Rosario</a>	latitud -32.92937, longitud -60.6535, Elevación 22m, SITE_ID: 364960	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-MORERA DE PAPEL 2-Rosario</a>	latitud -32.930251, longitud -60.652408, Elevación 24.2m, SITE_ID: 364966	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-PALÁN PALÁN-Rosario</a>	latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 365205	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-CURUPL-Rosario</a>	latitud -32.929167, longitud -60.651667, Elevación 20m, SITE_ID: 365211	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-BIGNONIA ROSADA-Rosario</a>	latitud -32.92975, longitud -60.651028, Elevación 19m, SITE_ID: 365212	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-FRESNO 1-Rosario</a>	latitud -32.934637, longitud -60.645876, Elevación 26.2m, SITE_ID: 365379	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-FRESNO 2-Rosario</a>	latitud -32.934637, longitud -60.645876, Elevación 26.2m, SITE_ID: 365384	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-MORERA ROJA-Rosario</a>	latitud -32.928529, longitud -60.65673, Elevación 23.3m, SITE_ID: 366288	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>
+ <a href="#">ARG 1345 Pujato-CHAÑAR-Rosario</a>	latitud -32.932422, longitud -60.64612, Elevación 12m, SITE_ID: 373815	<a href="#">✎ Editar sitio</a>   <a href="#">✖ Eliminar sitio</a>

Figura 25: Captura de pantalla de los nuevos sitios GLOBE definidos durante 2024

- Posteriormente se organizan todas las imágenes y registros obtenidos de todas las especies arbóreas observadas en las distintas visitas a los parques. Luego de la revisión y reclasificación realizada, se puede afirmar que han sido *54 los ejemplares en estudio*, 17 incorporados en 2024; entre ellos se han reconocido *49 especies diferentes*, de las cuales 11 se identificaron en 2024. Con respecto a *los sitios de estudio GLOBE suman en total 49* 34 definidos en 2023, con 3 correcciones realizadas en 2024 y 15 incorporados en este estudio.
- Se tienen en cuenta las clasificaciones referidas al origen de las especies nativas de Argentina o exóticas -que se las indica con N o E-, respecto al follaje: hojas caducifolias o perennes -C o P-, y se aplican las mismas a los árboles estudiados, agregando los nombres vulgar y

científico<sup>3</sup>, la familia y la especie. De la revisión y actualización de todas las clasificaciones realizadas se obtienen los datos cualitativos que se presentan en la tabla 1.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Especie	Origen	Hojas
Acacia negra, acacia de tres espinas, algarrobo de miel, algarroba turca	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Fabaceae	Acacia melanoxylon	E	C
Aguaribay o falso pimentero	<i>Schinus areira</i>	Anacardiáceas	Areira	N	P
Álamo negro, criollo o chopo	<i>Populus nigra</i>	Salicaceae	Nigra	E	C
Álamo plateado, común o chopo blanco	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	Alba	E	C
Algarrobo, algarrobo blanco o tapu	<i>Prosopis alba</i>	Fabaceae	Alba	N	C
Araucaria, pehuén, pino araucano, pino patagónico o pino de brazos	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	Araucaria	N	P
Arce plateado, arce blanco, arce de azúcar, arce sacarino o del Canadá	<i>Acer saccharinum</i>	Sapindaceae	A. saccharinum	E	C
Aromito, aroma, caven churki o espinillo	<i>Vachellia caven</i>	Fabaceae	Acacia caven	N	P
Bignonia rosada	<i>Podranea ricasoliana</i>	Bignoniaceae	P. ricasoliana	E	P
Brachichito, braquiquito o bracho	<i>Brachychiton populneum</i>	Malvaceae	Populneus	E	P
Brachichito de flor o tulipanero	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Magnoliaceae	Tulipifera	E	P
Casuarina, pino australiano o roble de río	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarinaceae	Cunninghamiana Miq.	E	P
Ceibo o Seibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Fabaceae	Crista-galli	N	C
Cina cina, Palo Verde o Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Fabaceae	P. aculeata	N	C
Ciprés o, ciprés piramidal	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	Cupressus	E	P
Ciprés azul o ciprés de Arizona	<i>Cupressus arizonica</i>	Cupressaceae	Arizónica	E	P
Curupí	<i>Sapium haematospermum</i>	Euphorbiaceae	S. haematospermum	N	C
Chañar o Sofaique	<i>Geoffroea decorticans</i>	Fabaceae	G. decorticans	N	C
Chiflera o cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	S. arboricola	E	P
Eucaliptus, eucalipto o eucalipto rojo	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae	Camaldulensis	E	P
Fresno o fresno americano	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Oleaceae	Americana	E	C
Gomero o árbol del caucho	<i>Ficus elastica Roxb</i>	Moraceae	Ficus elástica	E	P
Guarán, guarán amarillo, tronador, tronadora, chirlobirlo o chicalá	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Stans	N	P
Ibirá pitá	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	P. dubium	N	C
Jacarandá o tarco	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	Mimosifolia	N	C
Lapacho amarillo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Bignoniaceae	Serratifolia	N	C
Lapacho blanco o ipé blanco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Roceo-alba	N	C
Lapacho rosado o lapacho negro	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	H. impetiginosus	N	C
Ligustro, siempre verde, sereno o aligustre	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	Lucidum	E	P
Liquidámbar, gomero dulce o nogal satinado	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Altingiaceae	Syraciflua	E	C
Morera de papel, morera salvaje o higuierilla	<i>Broussonetia papyrifera</i>	Moraceae	B. papyrifera	E	C
Morera negra o moral negro	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	Nigra	E	C

<sup>3</sup> Se revisaron los nombres científicos, familias y especies con la bibliografía en particular con la información específica de los árboles de Rosario: García R. (2010).

Morera roja	<i>Morus rubra</i>	Moraceae	Rubra	E	C
Naranja amargo o agrio	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Aurantium	E	P
Níspero, níspero japonés o nisperero del Japón	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	E. Japonica	E	P
Olmo, olmo europeo u olmo europeo blanco	<i>Ulmus minor</i>	Ulmaceae	U. 5Minor	E	C
Ombú o bella sombra	<i>Phytolacca dioica</i>	Fitolaccaceae	Dioca	N	C
Palán Palán, Fabio o tabaco moro	<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	N. glauca	N	P
Palmera phoenix, fénix o palma de canarias	<i>Phoenix canariensis</i>	Arecaceae	Dactílfera	E	P
Palmera pindó o ybá Pitá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Syagrus romanzoffiana	N	P
Palo borracho, palo borracho rosado o samohú.	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Speciosa	N	C
Palo borracho de flores blancas o yuchán	<i>Ceiba chodatii</i>	Bombacaceae	C. chodatii	N	C
Paraíso, cinamomo o paraíso sombrilla	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	Azedarach	E	C
Plátano	<i>Platanus x hispánica</i>	Platanaceae	Acerifolia	E	C
Ricino	<i>Ricinus comunis</i>	Euphorbiaceae	R. comunis	E	P
Sauce llorón o llorón europeo	<i>Salix babylonica</i>	Salicaceae	Babylonica	E	C
Tilo o tila	<i>Tila x motkei</i>	Malvaceae	Moltkei	E	C
Timbó, cambá nambí o pacará	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	E. contortisiliquum	N	C
Tipa blanca o tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	Tipuana Tipu	N	C

Tabla1: Datos cualitativos actualizados de las especies arbóreas identificadas

En la planilla anterior se puede observar que, de las cuarenta y nueve (49) especies identificadas, veintiuna (21) corresponden a especies nativas y veintiocho (28) a exóticas, las cuales están perfectamente ambientadas al entorno natural de los parques en estudio. Con relación al follaje de estas especies, veinte (20) tienen hojas perennes mientras que veintinueve (29) tienen hojas caducifolias. En las siguientes figuras, 26 y 27, pueden visualizarse los datos mencionados.

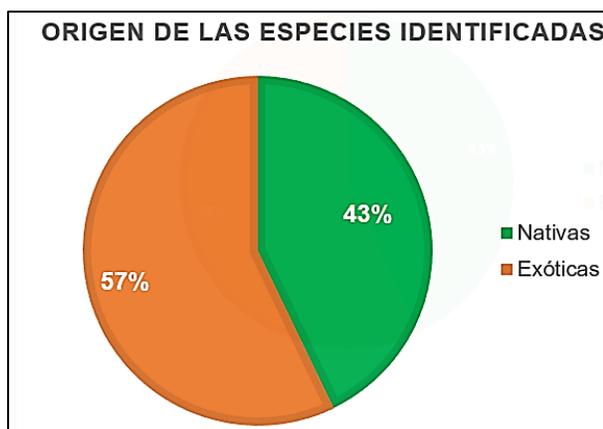


Figura 26: Origen de las especies identificadas

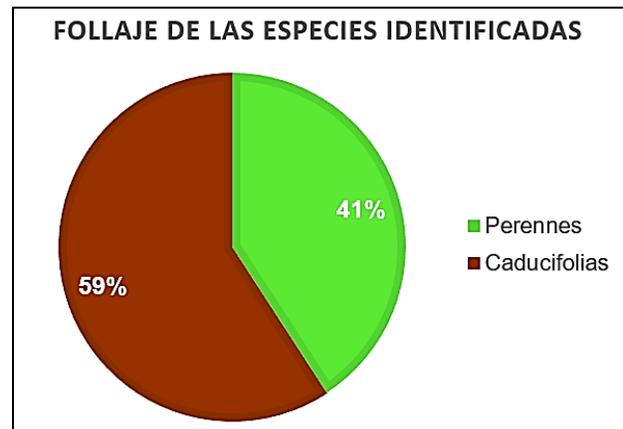


Figura 27: Follaje de las especies identificadas

Las cuarenta y nueve (49) especies identificadas pertenecen a veinticinco (25) familias diferentes. La más representada es la *Fabaceae*, ya que nueve (9) especies pertenecen a ella; luego la

*Bignoniaceae* con seis (6) especies, la *Moraceae* con cuatro (4) y las familias *Malvaceae* y *Salicaceae* cada una con tres (3) especies arbóreas. El resto de las familias tienen una (1) o dos (2) especies representativas.

A continuación, se describen brevemente las dos familias con mayor representatividad dentro de las especies en estudio.

La familia *Fabaceae* ha sido la más frecuente dentro de las especies identificadas. Es considerada una de las familias más diversas debido a su gran variabilidad morfológica, fisiológica y ecológica que presentan las especies que la integran. Las principales características son la presencia de un fruto tipo legumbre y las hojas compuestas y estipuladas.

Las especies identificadas que pertenecen a esta familia son Acacia negra, Algarrobo, Aromito, Ceibo, Chañar, Cina cina, Ibirá Pitá, Timbó, Tipa blanca. En la figura 28 ejemplifican algunas de estas especies de los parques, de izquierda a derecha: Acacia negra, Ibirá Pitá y Tipa blanca donde se observan sus frutos y hojas.



Figura 28: Ejemplos de especies de la familia *Fabaceae*

Con respecto a la familia *Bignoniaceae*, también se la llama familia de las vides trompetas, por el formato de sus vistosas flores. Dentro de las especies identificadas: Bignonia rosada, Guarán, Jacarandá, Lapachos rosado amarillo y blanco, pertenecen a esta familia. En la figura 29 se muestran fotos de las hermosas flores de estas plantas tomadas en los parques, en dicha figura se ha ubicado de izquierda a derecha las especies mencionadas.



Figura 29: Flores de las especies de la familia *Bignoniaceae*

Cabe aclarar que, acorde al listado de especies adecuadas para arbolado público recomendadas por el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la provincia de Santa Fe, la mayoría de las especies arbóreas identificados en este estudio se encuentran en dicha lista, 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 la acacia negra se ha reconocido dentro de las especies, sin embargo, como la misma se encuentra sobre la barranca del río Paraná que bordea los parques, no se han incluido dentro de los sitios GLOBE definidos porque no ha sido posible realizar mediciones biométricas.

- Durante la salida de campo del 22 de octubre de 2024 se vuelven a tomar todas los registros biométricos en los cuarenta y nueve (49) sitios de estudio. La figura 30 muestra a las estudiantes realizando mediciones.



Figura 30: Estudiantes midiendo circunferencia del tronco del Ombú

- En la tabla 2 se muestran los datos organizados acorde a lo descripto en las actividades. Para cada especie<sup>4</sup> se señala la ubicación geográfica y las mediciones biométricas realizadas durante la salida de campo correspondiente a la primavera 2024.

Nombre vulgar	Latitud	Longitud	Circunferencia a 1,35m (cm)	Altura (m)	Fuste (cm)
Aguaribay	-32,931092	-60,649178	163	6,73	96
Álamo negro	-32,93646	-60,646897	132	13,09	98
Álamo plateado	-32,933756	-60,646968	113	15,36	175
Algarrobo	-32,935518	-60,644783	135	4,5	80
Arce plateado	-32,92937	-32,92937	120	9,77	208
Aromito	-32,934657	-32,934657	60	5,35	150
Brachichito	-32,935498	-60,643714	143	9,36	161
Brachichito de flor	-32,934617	-60,644807	126	7,81	210
Casuarina	-32,935719	-60,655471	287	18,74	347
Ceibo	-32,936419	-60,644759	81	4,4	173
Cina cina	-32,934657	60,641553	77	7,66	141
Ciprés	-32,928529	-60,65673	141	14,59	184
Ciprés azul	-32,932034	-60,651291	255	12	327
Chañar	-32,932422	-60,64612	24	2,54	95
Eucaliptus	-32,93646	-60,646897	417	27,48	240
Fresno 1	-32,934637	-60,645876	107	9,18	275
Fresno 2	-32,934637	-60,645876	140	11,89	239
Guarán	-32,93646	-60,646897	106	7,47	220
Ibirá pitá 1	-32,933378	-60,648037	104	8,89	158
Ibirá pitá 2	-32,935538	-60,645852	187	27,76	240
Jacarandá	-32,934617	-60,644807	121	8,65	229
Lapacho amarillo	-32,935518	-60,644783	49	5,63	96
Lapacho blanco	-32,935498	-60,643714	83	7,84	153
Lapacho rosado 1	-32,93646	-60,646897	80	6,5	180
Lapacho rosado 2	-32,933756	-60,646968	51	6,65	171
Lapacho rosado 3	-32,93646	-60,646897	85	9,24	220
Ligustro	-32,932054	-60,65236	153	9,29	230
Liquidámbar	-32,93646	-60,646897	92	9,32	163
Morera de papel 1	-32,932014	-60,650222	267	8,36	135
Morera de papel 2	-32,930251	-60,6535	179	11,12	297
Morera negra	-32,935719	-60,655471	374	9,15	266
Níspero	-32,932054	-60,65236	77	7,49	192
Olmo	-32,933756	-60,646968	231	12,08	162
Ombú	-32,931092	-60,649178	365	12,42	220
Palmera Phoenix	-32,935498	-60,643714	226	5,04	180
Palmera Pindó	-32,934657	-60,646945	88	9,96	498
Palo borracho blanco	-32,932014	-32,932014	102	5,35	150
Palo borracho rosado	-32,93646	-60,646897	168	6,54	183
Paraíso	-32,932915	-60,650199	247	14,8	237
Plátano	-32,93646	-60646897	202	19,73	271
Sauce llorón	-32,92236	-60,664377	94	8,74	180
Tilo	-32,93646	-60,646897	102	7,16	218
Timbó	-32,928529	-60,65673	57	5,72	140
Tipa blanca	-32,935599	-60,649058	128	12,01	144

Tabla 2: Datos cuantitativos de las especies arbóreas identificadas

<sup>4</sup> En la tabla sólo se indican las especies en las cuales ha sido posible realizar todas las mediciones.

La mayoría de los árboles identificados son especies jóvenes, tal como se puede observar en la tabla. El 90% de ellos (44 árboles) tienen una altura menor a 18 metros, sólo 4 ejemplares superan esta medida: la Casuarina, el Eucaliptus, el Ibirá Pitá 2 y el Plátano que 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 la Estación ferroviaria "Rosario Central", que se transformó en un espacio municipal para el esparcimiento y la cultura. 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 (figura 31), preferentemente eucaliptus que datan de la época de instalación de la Estación Rosario Norte, en 1885, que aún funciona.



Figura 31: Hilera de eucaliptus en el predio de la estación de ferrocarril Rosario Norte

- Acorde a las indicaciones de la Metodología se realizaron cálculos utilizando los registros biométricos 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.

En la tabla 3 se muestran en los datos cuantitativos obtenidos.

Nombre vulgar	Tipo P, C o L	Circunferencia (m)	Área de la base (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Factor de forma	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Biomasa (kg)
Aguaribay	L	1,63	0,21	6,73	0,65	0,93	675	624,62
Álamo negro	L	1,32	0,14	13,09	0,65	1,18	420	495,25
Álamo plateado	L	1,13	0,10	15,36	0,65	1,01	400	405,59
Algarrobo	L	1,35	0,14	4,5	0,65	0,42	730	309,52
Arce plateado	L	1,2	0,11	9,77	0,65	0,73	680	494,60
Aromito	L	0,6	0,03	5,35	0,65	0,10	960	95,59
Brachichito	L	1,43	0,16	9,36	0,65	0,99	390	385,92
Brachichito de flor	L	1,26	0,13	7,81	0,65	0,64	390	250,00
Casuarina	L	2,87	0,66	18,74	0,65	7,98	830	6623,62
Ceibo	L	0,81	0,05	4,4	0,65	0,15	250	37,31
Chañar	L	0,24	0,00	2,54	0,65	0,01	970	7,34
Cina cina	L	0,77	0,05	7,66	0,65	0,23	1185	278,24
Ciprés	C	1,41	0,16	14,59	0,75	1,73	530	917,07
Ciprés azul	C	2,55	0,52	12	0,75	4,65	500	2327,36
Eucaliptus	L	4,17	1,38	27,48	0,65	24,70	830	20504,58
Fresno 1	L	1,07	0,09	9,18	0,65	0,54	640	347,76
Fresno 2	L	1,4	0,16	11,89	0,65	1,20	640	771,08
Guarán	L	1,06	0,09	7,47	0,65	0,43	470	203,95
Ibirá pitá 1	L	1,04	0,09	8,89	0,65	0,50	900	447,40
Ibirá pitá 2	L	1,87	0,28	27,76	0,65	5,02	900	4516,78
Jacarandá	L	1,21	0,12	8,65	0,65	0,65	580	379,75
Lapacho amarillo	L	0,49	0,02	5,63	0,65	0,07	990	69,19
Lapacho blanco	L	0,83	0,05	7,84	0,65	0,28	960	268,06
Lapacho rosado 1	L	0,8	0,05	6,5	0,65	0,22	1015	218,29
Lapacho rosado 2	L	0,51	0,02	6,65	0,65	0,09	1015	90,76
Lapacho rosado 3	L	0,85	0,06	9,24	0,65	0,35	1015	350,32
Ligustro	L	1,53	0,19	9,29	0,65	1,12	590	663,34
Liquidámbar	L	0,92	0,07	9,32	0,65	0,41	690	281,40
Morera de papel 1	L	2,67	0,57	8,36	0,65	3,08	1150	3543,32
Morera de papel 2	L	1,79	0,25	11,12	0,65	1,84	1150	2118,33
Morera negra	L	3,74	1,11	9,15	0,65	6,62	1150	7609,33
Níspero	L	0,77	0,05	7,49	0,65	0,23	500	114,79
Olmo	L	2,31	0,42	12,08	0,65	3,33	680	2266,12
Ombú	L	3,65	1,06	12,42	0,65	8,55	410	3507,32
Palmera Phoenix	P	2,26	0,41	5,04	0,90	1,84	850	1566,32
Palmera Pindó	P	0,88	0,06	9,96	0,90	0,55	850	469,31
Palo borracho blanco	L	1,02	0,08	5,35	0,65	0,29	785	225,90
Palo borracho rosado	L	1,68	0,22	6,54	0,65	0,95	785	749,12
Paraíso	L	2,47	0,49	14,8	0,65	4,67	480	2240,69
Plátano	L	2,02	0,32	19,73	0,65	4,16	600	2497,27
Sauce llorón	L	0,94	0,07	8,74	0,65	0,40	850	338,02
Tilo	L	1,02	0,08	7,16	0,65	0,39	560	215,67
Timbó	L	0,57	0,03	5,72	0,65	0,10	955	91,76
Tipa blanca	L	1,28	0,13	12,01	0,65	1,02	1010	1027,47

Tabla 3: 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, cuarenta (40) de ellas, puesto que sólo dos (2) 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 7,34 kg que corresponde al árbol más pequeño registrado, el *Chañar* y 20.504,58 kg del Eucaliptus, que además de ser el más alto, probablemente sea uno de los ejemplares más antiguos del parque, que seguramente data de la plantación que se realizó en la época de la instalación del ferrocarril. De los cuarenta y cuatro (44) ejemplares, treinta y uno (31) tienen una biomasa menor a 1000 kg, corresponden a la mayoría de las especies arbóreas reconocidas en los parques, son muy jóvenes y no demasiado grandes; entre 1000kg y 4000kg, hay nueve (9) árboles, son ejemplares algo más robustos que los anteriores; luego tres (3) tienen una biomasa entre 4000kg y 8000kg, son los de mayor tamaño entre las especies identificadas; finalmente queda el mayor de todos, el *Eucaliptus* de 20504,58kg, ya mencionado.

En la figura 32 se visualiza la distribución de los árboles observados en función de su biomasa con los porcentajes correspondientes.

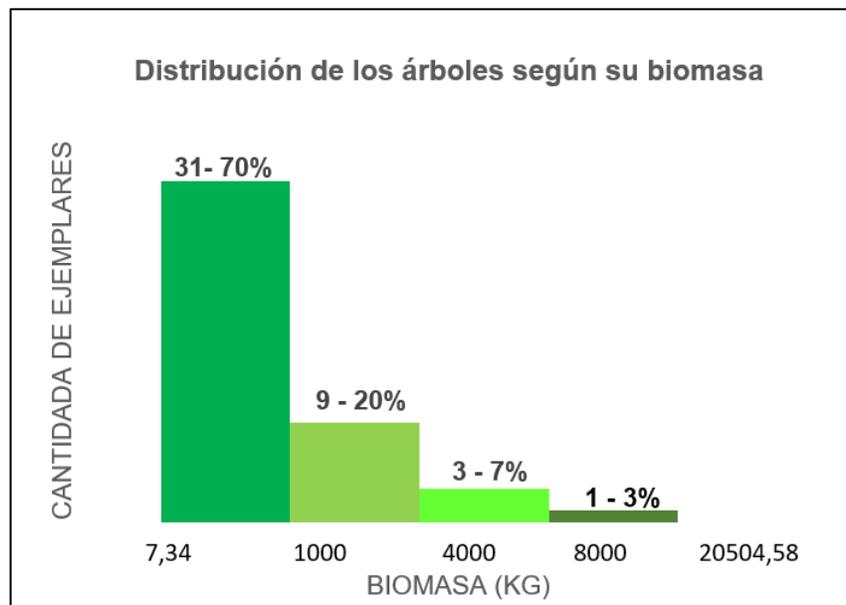


Figura 32: Distribución de la biomasa de los árboles estudiados

Se suele pensar que los árboles de mayor altura son los que tienen mayor volumen. En la tabla se pueden encontrar contraejemplos, así el *Álamo plateado* que tiene una altura de 15,36m, su volumen es de 1,01 m<sup>3</sup> mientras que la *Morera negra*, que es más baja, 9,15m de alto tiene un volumen mucho mayor, 6.63m<sup>3</sup>, esto ocurre porque la circunferencia del tronco a la altura de 135cm es mayor en este último ejemplar.

También hay una creencia que los árboles de mayor volumen son los que poseen mayor biomasa, tampoco es real. Por ejemplo la *Casuarina*, tiene un volumen de 7,89m<sup>3</sup>, menor que el del *Ombú* que es igual a 8,55m<sup>3</sup>, sin embargo la biomasa de la *Casuarina* alcanza los 6623kg mientras que el *Ombú* sólo tiene 3507,32kg.

En la tabla 3 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 33) 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 Cruccita, 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 33: Arbolito de la Cruz

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

La particularidad de esta especie arbórea es el ceibo. En el parque hay varios ejemplares como el de la figura 34. Su hermosa flor roja fue declarada *Flor Nacional Argentina* por Decreto N° 13.847 del 22 de diciembre de 1942<sup>5</sup>.

En la figura 35 se pueden observar flores de ceibos de uno de los ejemplares del Parque "Sunchales".



Figura 34: Planta de ceibo en el parque



Figura 35: Flor de Ceibo

<sup>5</sup> Fuente: Sitio Argentina.gov.ar <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/decreto-13847-42-ceibo-flor-nacional.pdf>

- De la observación detallada de las fotografías tomadas<sup>6</sup> en los ejemplares en estudio a lo largo del año 2024 se compararon las imágenes y se analizaron las modificaciones que las variaciones climáticas estacionales han producido sobre las especies arbóreas en estudio. A continuación, en las figuras de la 36 a la 45, se observan algunos ejemplos destacados de los cambios que muestran las especies arbóreas reconocidas, tanto las de follaje caducifolio – Arce plateado, Ibirá pitá, Lapacho amarillo, Liquidambar, Palo borracho rosado- como perennes -Guarán. Ligustro-. A su vez, se agregan algunas imágenes que muestran detalles característicos de las especies ejemplificadas en cada estación.

### ARCE PLATEADO



Figura 36

### IBIRÁPITÁ



Figura 37

<sup>6</sup> En todos los casos son cuatro imágenes de los sitios de estudio. En el caso que estén ubicadas sucesivas, corresponden, de izquierda a derecha al árbol en verano, otoño, invierno y primavera 2024, respectivamente. Cuando por una cuestión de espacio dos estén en la parte superior y otras dos debajo, las primeras se refieren de izquierda a derecha a verano y otoño, las que están en la parte inferior en ese mismo orden corresponden al invierno y primavera.

### LAPACHO AMARILLO



Figura 38

### LIQUIDAMBAR



Figura 39

### PALO BORRACHO



Figura 40

En la figura 41 se desatacan las características particulares del *Palo borracho rosado*, con hermosas flores de color rosa intenso que cubren al árbol en el verano, los frutos ovoides que asoman en el otoño, la fibra algodonosa que rodea las semillas y que tiñen de blanco las ramas en invierno y el verde follaje que lo cubre en primavera.



Figura 41

## GUARÁN



Figura 42

El *Guarán*, de hojas perennes, se mantiene verde durante todo el año. En la figura 43 se pueden observar algunos elementos que se destacan en cada estación. Durante el verano se lo puede observar lleno de frutos alargados, esas vainas alargadas verdes se van secando en otoño y en invierno se secan completamente liberando las semillas. En primavera se llena de hermosas flores amarillas.



Figura 43

## LIGUSTRO



Figura 44

El *Ligustro*, otra especie perenne, tiene hojas todo el año por eso es conocido como “siempreverde”. Se destacan a lo largo de las estaciones (figura 45), sus flores, presentes en el verano, pequeñas, de color amarillo y perfumadas; en otoño comienzan a formarse los frutos, pequeñas bayas carnosos que forman racimos e inician de color verde; en invierno los racimos se vuelven colgantes por el peso, que comienzan a madurar y van oscureciéndose y en primavera, los frutos maduros tienen un color negro azulado.



Figura 45

- A lo largo de las estaciones se pudo ver cómo los parques “De las colectividades” y “Sunchales” se fueron cubriendo de diferentes colores y fragancias.

En **VERANO** los diferentes tonos de verde envuelven todos los rincones. El amarillo de las flores del *Ibirá pitá* y el rojo de los *Ceibos* decoran algunos sectores. También se llenan de hermosas flores los *Palos borrachos* con un su color rosa fuerte o con blanco, en especial de flores blancas y amarillas de una palo borracho muy grande que se encuentran en la barranca del río Paraná. La figura 46 muestra, en la parte superior de izquierda a derecha flores del Ibirá Pitá, del Ceibo, del Palo borracho rosado y del Palo borracho de flores blancas; en la parte inferior flores del palo borracho que se encuentra en la barranca.



Figura 46

La llegada del **OTOÑO** se anuncia con el cambio de color y la caída de las hojas de las especies caducifolias. Los *Tilos*, que forman una larga hilera, adornan de amarillo con su follaje la estación otoñal cubriendo el suelo con sus hojas secas, al igual que los colores rojizos del *Liquidámbar* (figura 47).



Figura 47

Al iniciarse el **INVIERNO** los árboles de follaje caducifolio muestran sus ramas desnudas y los perennes opacan el verde de sus hojas. El suelo muestra una cobertura verdosa, algo seca y en sectores el suelo está directamente desnudo.

Se observan sectores donde los árboles tienen sus ramas totalmente desnudas; en la figura 48 se ven a la izquierda *Álamos plateados* y un *Paraíso* del parque "De las Colectividades" y a la derecha dos *Moreras de papel* y *Lapachos rosados* en el parque "Sunchales".



Figura 48



Figura 49

Durante la estación invernal, en algunas especies pueden observarse sus frutos. En la figura 49 se muestran como ejemplos frutos del *Níspero*, que son pequeños y crecen en racimos, de apariencia carnosos, de color amarillo-anaranjado y frutos del *Brachichito* que tienen el aspecto de "canoas", son oscuros, casi negros, y en su interior se encuentran numerosas semillas redondas.

La **PRIMAVERA** llena de verdor y vida los parques, las plantas comienzan a florecer, algunas especies perennes sorprenden con sus hermosas flores y pimpollos como el *Brachichito* y el *Tulipanero* (figura 50).



Figura 50



Figura 51

En esta temporada comienzan a madurar otros frutos en las especies de los parques. Por ejemplo, las moras de la *Morera roja*, que son blancas o amarillas pálidas cuando todavía están inmaduras, pasan de rosa a rojo mientras maduran y luego a morado oscuro o negro; en la figura 51 se pueden observar los diferentes estados en una misma rama

La paleta primaveral pinta de diferentes colores diferentes sectores de los parques que los van embelleciendo y a su vez caracterizando.

Al inicio de la primavera algunos sectores del parque “De las Colectividad” se visten de rosa con las hermosas flores de los *Lapachos rosados*, mientras que en el parque “Sunchales” una larga galería de bellos tonos rosado engalanan el lugar (figura 52).



Figura 52



En plena estación primaveral todo el parque “De las Colectividades” se vuelve de color lila azulado y de una exquisita fragancia que acompaña a las flores de *Jacarandá*, que se encuentran en las ramas y sobre el suelo que rodean a las plantas.

En la figura 53 se los puede observar diferentes sectores, en hileras y agrupados.

Figura 53

A finales de la primavera vuelve a dominar el color amarillo, propio de las flores de las *Tipas blanca* que están en las ramas como en el suelo (figura 54).



Figura 54

Varios sectores de los parques se cubren de flores amarillas como muestra al figura 55



Figura 55

En la figura 56 se muestra la *Tipa blanca*, uno de los sitios de estudio, y a su lado fotos de las ramas con flores y de un ramillete de flores amarillas doradas.



Figura 56

En esta época también caracteriza a los parques la larga hilera de *Tilos* con sus pequeñas flores que perfuman todo el ambiente (figura 57).



Figura 57

En la figura 58 se observa en particular el *Tilo*, que forma parte de los sitios de estudio, que está florecido. En las fotografías también se muestran sus ramas floridas y el detalle de las pequeñas flores amarillentas, responsables de un aroma intenso y agradable.



Figura 58

- Con las fotografías de los sitios y todos los datos cualitativos obtenidos de las especies arbóreas identificadas y los registros biométricos de los ejemplares estudiados se elabora la nueva Guía: “Especies arbóreas - Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario – Argentina”, tal como se indicó en la metodología, en formato de presentación.

En la nueva guía se indicó la localización y características de los Parques “De Las Colectividades” y “Sunchales”, de Rosario, Argentina. Además, para cada una de las 49 especies reconocidas se incluye: nombre vulgar, nombre científico, familia, especie y origen de cada especie.

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 realizadas en 2024. Las imágenes corresponden al ejemplar completo y en algunos casos se incluyen imágenes del follaje, flores o frutos.

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; se indica la ubicación geográfica y los registros de circunferencia a la altura del pecho, altura total, fuste y biomasa, cuyas mediciones se actualizaron en la primavera 2024. También se agrega la bibliografía utilizada.

A manera de ejemplo, la figura 59 muestra 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 59: Páginas 21, 22, 23 y 24 de la Guía

- ❖ Socialización de una nueva Guía elaborada sobre “Especies arbóreas - Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario – Argentina”.



La nueva Guía se la organiza en base al catálogo elaborado por este grupo investigativo en 2023, se revisan los datos e imágenes aportadas y se completa con las nuevas especies identificadas actualizando la información con registros 2024.

Se arma la nueva Guía 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 nueva guía mediante el enlace <https://youtu.be/kKQtpKFuUEc>.

Dado que el objetivo del trabajo ha sido estudiar y describir las especies arbóreas de los parques visitados es importante acceder a este enlace para poder conocer las descripciones realizadas y las imágenes obtenidas para complementar la información obtenida.

La nueva guía elaborada se comparte en las redes para hacer un aporte de conocimientos nuevos a la ciencia ciudadana para que otros puedan acceder a la información

## CONCLUSIONES

Esta investigación que tuvo como antecedente el trabajo realizado en 2023 se enriqueció de actividades importantes como las salidas 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.

El estudio de los árboles fue ampliamente valorado como temática actual e importante para el conocimiento del entorno natural propio. Esta valoración motivó este trabajo en el que se planteó como pregunta de investigación *¿Cómo se caracterizan las especies arbóreas identificadas en los parques "De las Colectividades" y "Sunchales" de Rosario -Argentina- durante 2024?*

Para dar respuesta a esa pregunta se llevó a cabo esta investigación exploratoria, porque hay ausencia de información de partida sobre las especies arbóreas que se encuentran en estos parques públicos, sólo se ha tomado como antecedente la propia investigación realizada en 2023. 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 mencionados.

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 al uso de datos estandarizados, como fue el caso de la densidad para hallar la biomasa de cada especie. Es importante reiterar el valor de las fotografías porque han sido un elemento indispensable para la identificación y caracterización de las especies arbóreas de los parques.

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 y nueve especies arbóreas diferentes, algunas nativas de Argentina 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 Paraná.

Asimismo ha sido sumamente importante poder observar las modificaciones producidas sobre las especies en estudio provocadas por los cambios estacionales, de manera de poder comparar tanto en especies caducifolias como perennes las características principales de los árboles en cada una de las estaciones del año 2024.

Esa información descriptiva queda plasmada en una nueva 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 nueva 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 aplicar una metodología de investigación planteada en 2023 que ha permitido a los investigadores 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 durante el ciclo lectivo 2024 y tomó como antecedente el estudio realizado por estas estudiantes en 2023 cuando todavía cursaban el nivel primario. Fue tal el interés en el trabajo que en 2024, ya en el nivel primer año del nivel medio -1er. año / 8vo. grado-, deciden continuar y profundizar la investigación. Para ello reactivan el Club de Ciencias N°136 perteneciente a la escuela secundaria donde cursan sus estudios, en el que participan de manera muy interesada llevando a cabo el presente estudio.

Dado que los parques se encuentran en Rosario, mientras que la escuela donde asisten las estudiantes está en otra localidad, Pujato, las visitas a los parques se programaron de manera

organizada para aprovechar al máximo el tiempo. De esa manera se realizaron dos visitas intensivas donde se obtuvieron los registros cuantitativos además de fotografías de las especies. Teniendo en cuenta esta organización fue muy importante el trabajo virtual puesto que la asesora fue realizando varias visitas a los parques para sumar imágenes fotografías y reafirmar también algunos registros y mediciones, que luego las estudiantes analizaron desde el Club de Ciencias. De esta manera, tanto lo presencial como lo virtual fue muy importante a lo largo de toda la investigación.

Dado el interés en el estudio se plantea como proyección:

- Profundizar el estudio de los modificaciones que las variaciones climáticas estacionales producen en estas especies arbóreas identificadas en los parque "De las Colectividades" y "Sunchales" de Rosario.
- Detectar posibles modificaciones que pueda producir la presencia del Río Paraná, pudiéndose comparar las características de la misma especie arbórea la que se encuentra en la barranca con las que están en los parques o en la cercanía de los mismos. Asimismo, se está viendo la posibilidad de comparar algunos de los árboles estudiados, próximos a la barranca del río Paraná, con las mismas especies ubicadas en la otra margen del río integrando un trabajo colaborativo con otra escuela GLOBE de la provincia vecina de Entre Ríos.
- Ampliar el cálculo de la biomasa a todos los ejemplares de los parques o a un sector de los mismos, identificando especies aun no reconocidas y sumando ejemplares. Esto se proyecta dada la importancia de la biomasa en cuanto a reservorio de carbono así como en la regulación del clima. De esta manera podría estimarse la biomasa total que estos parque aportan para la mitigación del cambio climático.

## REFERENCIAS/ BIBLIOGRAFÍA:

### a. Materiales consultados

- Atencia, M. E. (2003). *Densidad de maderas (kg/m<sup>3</sup>) 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.
- Bertonatti, C. (2010), del Escritorio al Campo. Plantas exóticas, introducidas e invasoras en la Argentina. *Revista Vida Silvestre* 133. [http://awsassets.wffar.panda.org/downloads/rev\\_113\\_\\_\\_escritorio\\_al\\_campo\\_\\_\\_plantas\\_exoticas\\_\\_\\_introducidas\\_e\\_invasoras.pdf](http://awsassets.wffar.panda.org/downloads/rev_113___escritorio_al_campo___plantas_exoticas___introducidas_e_invasoras.pdf)
- 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](http://www.fao.org/3/ae578f/AE578F05.htm#P1967_111584)

- Cancillería Argentina. *La Flor Nacional. Decreto N° 13.847*. Argentina, nuestro país. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/decreto-13847-42-ceibo-flor-nacional.pdf>
- Claudia Romagnoli. (24 de enero de 2025). *Especies arbóreas de los Parques De las Colectividades y Sunchales, Rosario, Argentina*. [Vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/kKQtpKFuUEc>.
- 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](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. (2024). *Características de algunos árboles de los Parques “De las Colectividades” y “Sunchales” de Rosario, Argentina-*. Simposio Internacional Virtual del Ciencias GLOBE 2024. <https://acortar.link/SwY8yX>
- 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.gob.ar/index.php/web/content/download/240740/1269190/file>
- 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](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](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](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](https://www.researchgate.net/publication/371103792_MANUAL_PARA_DETERMINAR_EL_FACTOR_DE_FORMA_DE_UN_ARBOL)
- Ministerio de Ambiente y Cambio climático de la Provincia de Santa Fe. (2021). *Guía de Arbolado público*. <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/277288/1439775/>
- Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe. (s.f.). *Arbolado público. Elección de especies forestales para ambientes urbanos de la Provincia de Santa Fe*.  
<https://acortar.link/KLEiSv>
- Plant Net. (2014-2025) *World flora. Plants of the world flora*. Copyright © 2014-2025 PI@ntNet™  
<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](https://archivo.lacapital.com.ar/2001/04/23/articulo_10.html)
- Wikipedia. La enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada7>

## **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](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](https://www.globe.gov/documents/10157/381040/earth_chap_es.pdf)
- Programa GLOBE. *Sitio oficial*. <https://www.globe.gov/>

---

<sup>7</sup> Se aclara que se tiene conocimiento que no se recomienda citar Wikipedia en un trabajo de investigación, sin embargo, para cada una de las cuarenta y nueve especies identificadas en este estudio se ha considerado la información que este sitio web ofrece de manera de obtener una visión general sobre el tema, es por esa razón que se la menciona dentro de la bibliografía.

## DESCRIPCIONES/JUSTIFICACIONES DE INSIGNIAS

### Ser Colaborador

Esta investigación se basa en salidas de campo y en trabajos presenciales y virtuales donde 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.

El grupo investigativo encuentra 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 y el Ingeniero Agrónomo Antonio Latucca.

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

El Director de la EESO, Prof. Hugo Miri, autorizó las salidas de campo hacia la ciudad de Rosario. La asesora de este proyecto, Prof. Claudia Romagnoli coordinó la elección de metodología de investigación donde participaron todos los estudiantes investigadores y asesoró en la aplicación de los protocolos GLOBE y el uso de la App Globe Observer Trees.

Asimismo, los familiares de las estudiantes acompañaron las salidas de campo, dado que se realizaron en otra localidad.

Estas colaboraciones dieron la posibilidad de llevar a cabo las actividades y mejorar las habilidades científicas para aplicarlas al proyecto de investigación.

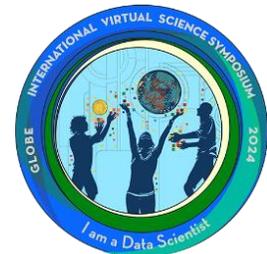


### Ser un científico de datos

Estos estudiantes investigadores, 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 y nueve (49) 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 una de las estudiantes investigadoras puede ser considerada 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.

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

