

# El latido del CEIBO. Descubriendo su esencia

Estudiantes de quinto grado:

Apellido y nombre	DNI
Bengolea Efraín	52694195
Grosso Pigozzi Juan Pedro	53185039
Guíaz Gianfranco	52871703
Polizzi José Alejo	52871731
Rolt Romeo	53275842
Valenti Santino	53275468
Aguirre Banega María Pía	52768760
Elizalde Victoria Julia	52691802
Godinovic Julia	53035066
Lupetti Aitana	52901748
Ramírez Blanca	53030551
Rodríguez Ángeles	53270374
Roldán Julieta Paz	52691881



Profesora: Virginia Romagnoli  
Coordinadora GLOBE: MT Claudia María Romagnoli  
Colaboradores: Flavia Pascualini, Mariela Farías y Marcos Grasselli

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

Pujato -Santa Fe  
Argentina  
2023-2024

## RESUMEN

Este proyecto se realiza durante el ciclo escolar 2023 -de marzo a noviembre- con los estudiantes de quinto grado de la Escuela Primaria Particular Incorporada N° 1345 “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato (Pcia. Santa Fe) de Argentina.

Se plantea como objeto de estudio “el Ceibo” especie arbórea nativa argentina, en particular el que se encuentra en la Plaza San Martín de la localidad.

La pregunta de investigación que se intenta responder con este trabajo es: **¿Cómo se caracteriza el ceibo de la Plaza San Martín de Pujato (Santa Fe – Argentina) durante el ciclo escolar 2023?**

Con la expresión “caracterizar” se hace referencia a todos los aspectos biológicos y detalles que es posible describir aplicando los protocolos GLOBE. Además, se incluyen cuestiones referidas a la historia del ejemplar y expresiones artísticas producidas por los estudiantes, inspiradas en este árbol. En cuanto al período en estudio “ciclo escolar 2023” comprende específicamente desde mediados de marzo a noviembre de 2023

El objetivo general de la investigación es observar y describir las características del ceibo ubicado en la Plaza San Martín de Pujato y las posibles modificaciones que en él producen las variaciones climáticas estacionales producidas durante el ciclo escolar 2023.

Se trabaja desde el área de Investigación de Cobertura Terrestre del Programa GLOBE, en particular con el Protocolo de Biometría: Altura y circunferencia, Cobertura del Dosel y Cobertura del Suelo.

A lo largo del trabajo, se observa el ceibo y realizan registros biométricos investigando los cambios visibles de los procesos vitales básicos que se producen en el ceibo durante cada uno de los períodos que comprenden las estaciones del año: otoño, invierno y primavera, que suceden durante el ciclo escolar 2023.

Las actividades exploratorias comprenden: definición del sitio GLOBE, realización de observaciones, toma de fotografías, aplicación de protocolos, mediciones, registros y análisis que permiten la caracterización del árbol en estudio.

Con la aplicación de protocolos pudieron obtenerse registros biométricos que junto con las fotografías permitieron realizar descripciones y comparaciones para dar detalles de las modificaciones producidas en el Ceibo en estudio ocasionados por los cambios climáticos estacionales 2023. El árbol fue observado con sus hojas, luego cuando comienzan a caerse en otoño, las ramas desnudas en el invierno, el surgimiento de las nuevas hojas y de los pimpollos que se volvieron en hermosas flores rojas. También se modificó el entorno volviéndose cada vez más verde a medida que llegaba la primavera.

El trabajo fue enriquecido con producciones artísticas, acuarelas inspiradas en el Ceibo de la plaza San Martín, poemas -haycus-.referidos a diferentes aspectos de este ejemplar, musicalización de la leyenda de la flor del ceibo, entre otras expresiones.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

El ciclo escolar 2023 inicia a mediados de marzo, durante ese mes y el siguiente, en ese período se comienzan a hacer observaciones en la huerta escolar “El Rabanito escondido”. Una de las especies arbóreas que se encuentran allí es un pequeño ceibo.

La primera vinculación que se realizan con este árbol es el hecho de ser la flor nacional argentina, y allí surgen algunas preguntas:

¿Por qué la flor del ceibo es un símbolo de Argentina? ¿Cuándo florece el ceibo? ¿Este ceibo tiene flores rojas? ¿podremos ver este año las flores del ceibo? ¿Hay muchos ceibos plantados en Pujato?

De la observación de varios ejemplares que se encuentran próximos a la escuela surgen otros interrogantes: ¿Puede crecer el ceibo y ser un árbol grande? ¿El ceibo de la huerta escolar crecerá como el que está en la plaza San Martín? ¿Todos los ceibos son iguales? ¿Se les caen las hojas? ¿Por qué en la plaza se plantó un ceibo? ¿Cuándo se plantó el ceibo en la plaza para estar tan grande ahora?

Estas preguntas se transforman en un centro de interés para el estudio el ceibo de la plaza San Martín, que se inicia a partir del mes de abril 2023.

Con la guía de esas primeras cuestiones se plantea una pregunta de investigación para este trabajo investigativo:

### **¿Cómo se caracteriza el ceibo de la Plaza San Martín de Pujato (Santa Fe – Argentina) durante el ciclo escolar 2023?**

Es importante señalar que con la expresión “caracterizar” se hace referencia a todos los aspectos biológicos y detalles que es posible describir aplicando los protocolos GLOBE. Además, se incluyen cuestiones referidas a la historia del ejemplar y expresiones artística producidas por los estudiantes, inspiradas en este árbol. En cuanto al período en estudio “ciclo escolar 2023” comprende específicamente desde mediados de marzo a noviembre de 2023

La pregunta de investigación planteada es importante por diferentes motivos, desde el punto de vista de la ciencia escolar, las respuestas que se obtengan ofrecerán una descripción de una planta nativa, originaria de una región geográfica específica, la pampa húmeda de Argentina, donde se localiza Pujato. Y se convertirá en nuevos conocimientos de un área de la biosfera que corresponde al ambiente local donde se lleva a cabo el estudio, con una mirada global.

La importancia de este trabajo radica en el proceso investigativo exploratorio que implica la realización de actividades de ciencia escolar que ayudan a la comprensión de conceptos científicos importantes, de datos y de metodologías en la que se aplican protocolos e instrumentos específicos que garantizan que los registros recopilados sean comparables.

A su vez, responder a esta pregunta de investigación implica la puesta en marcha de acciones como la observación y el registro sistemático, la aplicación de técnicas especiales para las mediciones, la comparación de información y la descripción del entorno natural donde está ubicado el ceibo en estudio, en la localidad de Pujato.

A través del trabajo de investigación y mediante diferentes actividades adecuadas a los estudiantes investigadores, se tratará de dar respuestas a la pregunta de investigación y se podrá tener una descripción detallada, tanto con los aspectos biológicos del ceibo de la plaza San Martín y de su entorno, así como también con consideraciones como la historia del ejemplar en estudio y producciones artísticas inspiradas en el mismo.

## INTRODUCCIÓN

Pujato es un pequeño pueblo que está ubicado en la zona de la pampa húmeda argentina con predominio del clima templado, donde las cuatro estaciones del año: verano, otoño, invierno y primavera, están bien diferenciadas.

En el pueblo hay una plaza principal, la plaza San Martín, con una gran variedad de árboles nativos y exóticos, entre ellos hay un ejemplar muy grande de ceibo, donde los estudiantes de 5to. grado juegan, trepan y se divierten.

Con bastante facilidad los estudiantes han podido comparar este ejemplar con el que se encuentra en la huerta escolar “El Rabanito escondido”.

La presencia de esta planta en el entorno próximo a los niños investigadores ha motivado en ellos gran interés por el estudio de este ejemplar y se han involucrado observando, con una mirada científica, al ceibo de la plaza San Martín de Pujato, transformándolo en un sitio de estudio GLOBE, describiéndolo en detalle, y a su vez, desarrollando una visión global que les permite advertir el efecto que el clima y las modificaciones estacionales pueden hacer sobre el mismo.

### Objetivo general:

Observar y describir las características del ceibo ubicado en la Plaza San Martín de Pujato y las posibles modificaciones que en él producen las variaciones climáticas estacionales producidas durante el ciclo escolar 2023.

### Objetivos específicos:

- ✓ Definir el sitio de estudio GLOBE donde se ubica el ceibo en la plaza San Martín de Pujato donde realizar observaciones durante el año 2023.
- ✓ Describir en detalle las características del ceibo de la plaza San Martín de Pujato en diferentes momentos del ciclo escolar 2023 complementando con registros fotográficos respectivos.
- ✓ Aplicar protocolos del área Biosfera del Programa GLOBE correspondientes a Biometría para completar la caracterización del ceibo de la plaza San Martín y su entorno.
- ✓ Comparar las observaciones del ceibo de la plaza San Martín y su entorno realizadas desde abril a noviembre 2023, a lo largo de las estaciones.

## MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Con el paso de las estaciones, en algunas regiones de la Tierra, se observan cambios tanto en la estructura y función de los ecosistemas como en la morfología de muchas especies animales y vegetales. Estos cambios de tipo biológico constituyen una serie de respuestas a los cambios ambientales relacionados con el curso anual del tiempo atmosférico.

En cada región el paisaje tiene sus características propias, una fisonomía que favorece la supervivencia y optimiza la explotación de los recursos. Las fases fenológicas constituyen la manifestación de información genética adquirida a lo largo de la evolución como adaptación a las

variaciones del clima. Algunas de esas variaciones climáticas mencionadas son estacionales, y la fenología se manifiesta en los ciclos y cambios en la naturaleza a lo largo del año.

La investigación se realiza en el ceibo de la plaza San Martín de Pujato localizado a 33,01743° de latitud S y 61,04345° longitud O. En la siguiente figura 1 se puede observar la ubicación de la Plaza San Martín en su perspectiva dentro la localidad de Pujato, del Departamento San Lorenzo, en la Provincia de Santa Fe, Argentina, Continente Americano.



Figura 1: Localización de la plaza San Martín de Pujato en América

Tal como se indicó en la introducción, la localidad de Pujato se encuentra en la pampa húmeda de Argentina donde el clima correspondiente es templado pampeano 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.

Cada estación dura tres meses y están separadas por equinoccios y solsticios. Los lapsos establecidos de las estaciones del año en esta zona son los siguientes:

- Verano, desde el 21 de diciembre al 20 de marzo.
- Otoño, comprendido entre el 21 de marzo al 20 de junio.
- Invierno, cubre desde el 21 de junio hasta el 20 de septiembre.
- Primavera, establecida desde el 21 de septiembre al 20 de diciembre.

Climas diferentes caracterizan a cada estación, lo cual impacta en la fauna y flora de la región, en particular en el ceibo de la plaza San Martín.

Las observaciones se realizan desde abril a noviembre de 2023 pudiéndose caracterizar al sitio de estudio durante otoño, invierno y primavera.

La figura 2 muestra la ubicación del sitio de estudio. A la izquierda se puede ver en Google Earth (2022) la localidad de Pujato y en ella con un cuadrado amarillo se indica la Plaza San Martín; a la derecha con un triángulo amarillo se señala el sitio de estudio: ceibo dentro de la plaza.



Figura 2: Localización del ceibo de la plaza San Martín de Pujato.

## Actividades



### *Observaciones en la huerta El Rabanito Escondido*

Primer acercamiento durante algunos encuentros de marzo a los árboles y arbustos que se encuentran en la huerta escolar.

Entre esas especies se observa el pequeño ceibo, se lo asocia con los símbolos patrios, ya que la flor nacional argentina es la del ceibo.

Se compara con otros ejemplares de ceibo que los estudiantes conocen, entre ellos el que está ubicado en la plaza San Martín, entorno natural próximo a los niños, un árbol grande donde ellos suelen jugar, subiendo a sus ramas y descansando en su gran sombra.



### *Flor nacional argentina: LA FLOR DEL CEIBO*

Búsqueda de información acerca de la elección de la flor nacional de Argentina.

Los estudiantes encuentran que la flor de ceibo fue declarada **Flor Nacional Argentina** por Decreto N° 13.847 del 22 de diciembre de 1942.

A continuación, en la figura 3, se transcribe el decreto: "*Declaratoria del ceibo como flor nacional*" porque en su texto se presentan los motivos de esa selección.

## Decreto 13.847/42

23 de diciembre de 1942

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

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

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

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

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

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

Figura 3: Fuente: Sitio Argentina.gob.ar <https://www.argentina.gob.ar/pais/ceibo>



*Primera visita al ceibo de la plaza San Martín de Pujato y elección del sitio de estudio*

El día 7 de abril se realiza una visita al gran árbol que los estudiantes comparan inicialmente con el pequeño ceibo de la huerta escolar. Es la primera observación del ejemplar grande de ceibo ubicado en la plaza San Martín, próximo a la Escuela.

Se decide estudiar las características de esta planta que pertenece al arbolado público de Pujato. Se toman fotografías hacia los cuatro puntos cardinales (figura 4) y se determina la localización del ceibo que se convertirá en sitio de estudio, latitud: 33,01743° Sur y longitud: 61,04345° Oeste.



Figura 4: Fotos del ceibo de la plaza San Martín de Pujato hacia los cuatro puntos cardinales.



### Designación de nombres

Al árbol en estudio se lo llama por su nombre vulgar: **CEIBO**.

Se busca el nombre científico y se averigua su significado. Dicho nombre científico es **ERYTHRINA CRISTA-GALLI**.



El nombre genérico es **Erythrina**, de origen griego (de la voz erythros que significa rojo). Su denominación específica es **crista-galli**, que en latín alude a la cresta del gallo, también por la semejanza de ésta con la forma y el color de las flores, como se ve en la figura 5).

Figura 5: Imagen de una cresta de gallo y de una flor de ceibo.



### Definición del sitio de estudio

Dentro del sitio institucional de la Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” en la web del Programa GLOBE, se define el sitio de estudio llamado **ARG 1345-CEIBO-Plaza San Martín- Pujato**, cuyo ID es 255665 (figura 6)

THE GLOBE PROGRAM

## Mis Organizaciones y Sitios

- [Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen](#) ORG\_ID: 166746
- + [ARG 1345 - CEIBO - Plaza San Martín - Pujato](#)  
latitud -33.01743, longitud -61.04345, Elevación 56m, SITE\_ID: 255665

Figura 6: Captura de pantalla donde se indica el sitio de estudio definido.

El sitio pertenece a la esfera de Biosfera en particular al área de Cobertura terrestre.

En la figura 7 se muestra una captura de pantalla del sitio web del Programa GLOBE, donde se muestran las características generales de dicho sitio.

**THE GLOBE PROGRAM** *Entrada de datos CIENCIA*

[datos Inicio](#) / Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 Nuestra Señora del Carmen / ARG 1345 - CEIBO - Plaza San Martín - Pujato

**Añadir tipo de sitio**

**Atmósfera**

- Atmósfera
- Temperatura de la superficie

**Hidrosfera**

- hidrología

**Biosfera**

- Cobertura terrestre
- Enverdeamiento
- Fenología Jardín
- Carbon Cycle

**Pedósfera**

- Frost Tube
- Características del Suelo
- Humedad del Suelo y temperatura

**Fotos** →

**nombre de sitio \*** \* indica que se requiere un campo

ARG 1345 - CEIBO - Plaza San Martín - Pujato

ID de sitio 255665

**Coordenadas**

Latitud \*  °

Longitud \*  °

Elevación \*  m

norte  sur  Oriente  Oeste [Set elevation](#)

Fuente de Coordenadas de datos \*

GPS  otro



The screenshot shows the GLOBE Observer data entry interface. On the left, there are several categories of site characteristics: Atmosphere, Hydrosphere, Biosphere, and Pedosphere. Under Biosphere, 'Cobertura terrestre' (Terrestrial Coverage) is selected. The main form contains fields for site name, ID, coordinates (latitude and longitude), and elevation. The site name is 'ARG 1345 - CEIBO - Plaza San Martín - Pujato'. The coordinates are latitude -33.01743 and longitude -61.04345. The elevation is 56 meters. Below the coordinates, there are radio buttons for orientation (north/south, east/west) and a 'Set elevation' link. At the bottom, there is a map of South America with a red pin on Argentina, and a 'Fotos' button with an arrow.

Figura 7: Captura de pantalla donde se señalan las características generales del sitio de estudio.



### *Estudio y aplicación de protocolos e Cobertura terrestre*

Para describir el ceibo de la plaza se decide aplicar los protocolos de Cobertura terrestre que permiten caracterizar el paisaje de la vegetación, en particular esta planta y su entorno cercano. Dentro de las medidas biométricas se considera la circunferencia del tronco, que registrarán los estudiantes utilizando cinta flexible y la altura, mediante el uso de la App Globe Observer. También se aplican los protocolos de cobertura del dosel y cobertura de la superficie donde está implantado el ceibo.

Se trabajan las guías de campo GLOBE para realizar mediciones de cobertura vegetal y del suelo, y para medir la circunferencia del ceibo. Se practican procedimientos para el uso del densiómetro, la determinación de porcentajes, la clasificación de la vegetación que puede cubrir el suelo y todos los conceptos e instrucciones necesarias para la aplicación de los protocolos.



### Identificación del sitio con centro en el Ceibo en estudio

El día 21 de abril se recorre el sitio donde se localiza el Ceibo de la plaza San Martín y siguiendo las recomendaciones GLOBE se establece el área de estudio donde aplicar los protocolos de Cobertura del dosel y de cobertura del suelo.

Se determina el sitio de muestreo de cobertura terrestre con las cuatro medidas diagonales de 21,2m (en las direcciones NE, SE, SO y NO) para la recogida de muestras, ubicando en el centro del sitio al Ceibo.

En la figura 8 se muestra a la izquierda la gráfica correspondiente a la información mencionada y a la derecha el cuadrado amarillo que corresponde al sitio con centro en el ceibo localizado dentro de la plaza San Martín de Pujato.

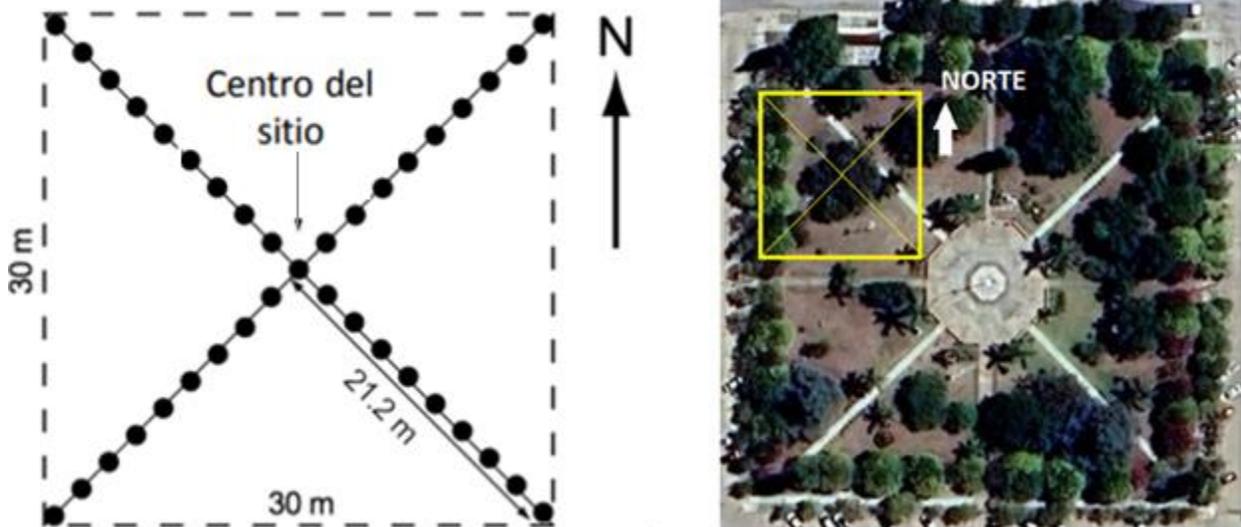


Figura 8: Ubicación del sitio de cobertura centrado en el Ceibo en estudio



### Preparación de elementos para la aplicación de protocolos

Se buscan elementos sencillos y se construyen dispositivos para la aplicación de los protocolos.



Para medir longitudes se prepara una cinta métrica flexible como se observa en la figura 9, el centímetro de costurera (a la izquierda) o la cinta metálica (a la derecha), se elegirá la más conveniente en el momento de la medición.

Figura 9: Cintas métricas

También se construye un densiómetro, para tomar mediciones de cobertura del dosel. En la figura 10 se puede observar los procedimientos para la construcción del dispositivo, tal como se sugiere en la documentación GLOBE

Las siguientes instrucciones son para construir y usar el **densiómetro**.

**Materiales requeridos:**

- Un tubo de 4 cm de circunferencia por 7.5 cm de largo (tubo del rollo de papel higiénico)
- 34 cm de hilo dental
- Una argolla de metal y cinta adhesiva fuerte.

**Construcción:**

1. Tenga todos los materiales requeridos para la construcción.
2. Ajuste con la cinta adhesiva dos hilos atravesando el diámetro superior del tubo como lo muestra la imagen. Deje unos extremos para que pueda ajustarlo en caso de ser necesario.
3. Fije con cinta adhesiva un trozo de hilo de 18 cm con una tuerca o arandela metálica que cuelgue sin apretar a través del diámetro del otro extremo del tubo, al otro lado de la cruceta.

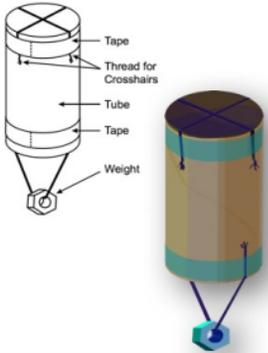


Figura 10: Indicaciones para la construcción del densiómetro

Se fabricaron densiómetros y se realizaron prácticas sobre el uso correcto del instrumento, como se muestra en la figura 11. Las primeras pruebas del densiómetro se realizan el día 21 de abril de 2023, sin registro.



Figura 11: Construcción, presentación de los densiómetros y uso del dispositivo

Se elaboran planillas con tablas sencillas, adecuadas a los estudiantes para completar durante las observaciones de la cobertura de dosel y del suelo, como se muestra en la figura 12.

	FECHA	Hora local	Observaciones de cobertura + = Árboles - = Cielo	Observaciones del suelo G = Cobertura verde B = Cobertura marrón - = Sin cobertura	. Tipo de vegetación del suelo GD = Gramíneas FB = Herbáceas de hoja ancha OG = Otras vegetación verde.
1					
2					
3					

Figura 12: Tabla para el registro de datos en la aplicación de los protocolos de cobertura del dosel y del suelo



### Medición de la circunferencia de los árboles

En relación con esta medida biométrica, se registra utilizando como instrumento el centímetro de costurera.

En el capítulo de Biosfera se explicita el uso de la cinta métrica, a continuación se utiliza la imagen que GLOBE utiliza al explicar la Medición de la circunferencia de los árboles, como lo muestra la figura 13.

Allí surge un primer problema porque el ceibo de la plaza San Martín tiene el tronco que se abre en tres grandes ramas debajo de 1,30m y aproximadamente a 30cm del suelo se presenta la primera bifurcación. Una de las ramas está aproximadamente vertical (1) y las otras dos (2 y 3) están muy inclinadas, sobre el suelo llano, tal como se ve en la figura 14.



Figura 14: Tronco del Ceibo que se bifurca en 3 ramas principales

Para las otras dos, que están inclinadas, se toma la medición aproximadamente a 1m de la bifurcación, considerando para estas dos últimas la distancia de 1m es medida a lo largo del tronco. El 21 de abril se realiza la primera medición y registro de las circunferencias de las ramas.



### Uso de la App Globe Observer para el registro de la altura

Durante la primera visita los estudiantes aplican la App Globe Observer: Trees para medir la altura del ceibo, lo hacen utilizando el dispositivo de la asesora (figura 15) .



Figura 15: Uso de la App

Por ser la primera práctica se toman varios registros, que luego se promediarán.

### Medición de la circunferencia de los árboles

1. Con la cinta métrica flexible, mida desde el piso en la base del árbol hasta una altura de 1,35 m hacia arriba del tronco (esto es llamado diámetro a la altura del pecho).
2. Mida la circunferencia en centímetros en el diámetro a la altura del pecho.

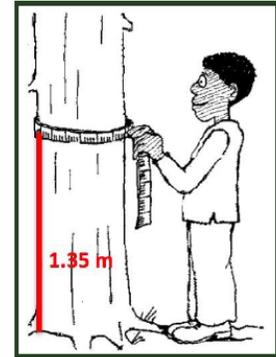


Figura 13: Indicaciones medición de la circunferencia

Se busca información y se combinan algunas condiciones que propone Branthomme (2002).

Así, la circunferencia se mide para cada una de las ramas y se registran por separado. En el caso de la rama que se encuentra más vertical, la circunferencia se mide a 1,30m del suelo.



## Estudio general sobre características y clasificaciones de los árboles

### ❖ Plantas nativas y exóticas

Las plantas *nativas* son plantas que crecen de forma natural en una zona particular o ecosistema o sea, son originarias de un sitio geográfico determinado.

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

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

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

### ❖ Plantas caducifolias y perennes

Los árboles y arbustos 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 hojas crecen de nuevo cuando el clima se vuelve más cálido y los días comienzan a ser más largos, en la región donde se encuentra Pujato es 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.

### ❖ Hojas

Las hojas pueden ser simples o complejas.

La hoja simple tiene una sola lámina mientras que la hoja compuestas se divide en hojuelas o láminas llamadas folíolos (figura 16).

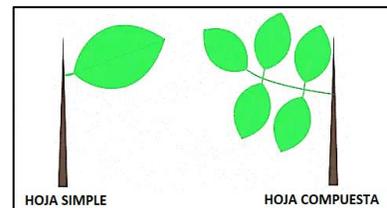


Figura 16: Tipos de hojas

### ❖ Corteza

La corteza es el escudo protector que defiende a las plantas leñosas de las inclemencias del tiempo, el ataque de plagas y enfermedades y los daños físicos que provocan tanto sus predadores.

El museo de árboles Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard menciona varios tipos de cortezas: lisa, con escamas, con placas, velluda, papirácea y surcada. Las muestra en una figura, que se reproduce a continuación en la figura 17.

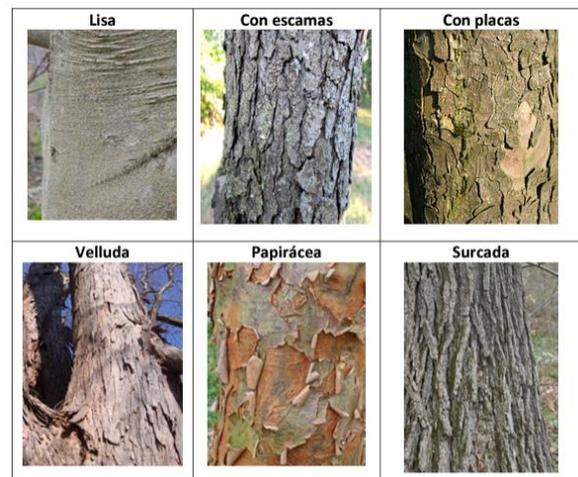


Figura 17: Tipos de cortezas



### Visita y registros en el sitio de estudio

Luego de primera visita de reconocimiento del Ceibo de la plaza San Martín y de preparar materiales y procedimientos para aplicar los protocolos se organizan varias visitas al sitio de estudio para tomar las mediciones correspondientes y se subir los datos al sitio GLOBE. En la figura 18 se detallan las fechas de los registros visualizados en el sitio GLOBE:



Figura 18: Fechas de registros

En las figuras 19 y 20 se observa a los estudiantes tomado mediciones de circunferencias, utilizando el densiómetro para la cobertura de dosel y realizando registros de cobertura del suelo.



Figura 19: Estudiantes registrando las medidas de circunferencias de tronco y ramas



Figura 20: Estudiantes registrando las medidas de cobertura del dosel y del suelo.

Los estudiantes investigadores observan detenidamente el sitio en estudio, el entorno en el cual se encuentra localizado, enriqueciendo con fotografías tomadas en el sitio de estudio. Se observa el suelo donde está el árbol o arbusto, si tiene gramíneas, si es suelo descubierto o si es una cobertura de cemento. Asimismo, se describe el tronco, la corteza, las ramas, las hojas, si tiene flores o frutos. Todo lo que pueda complementar el detalle. Estos procedimientos se repiten durante cada una de las visitas.



#### *Actividad complementaria: 29 de Agosto: Día del árbol*

En Argentina el principal impulsor de la actividad forestal fue Domingo Faustino Sarmiento, Presidente de la Nación de 1868 a 1874, que en un discurso subrayó: *"La Pampa es como nuestra República, tala rasa. Es la tela en la que ha de bordarse una nación. Es necesario escribir sobre ella ¡Arboles! ¡Planten árboles!"*.

Como eco a las ideas de Sarmiento, el 29 de agosto de 1900, el Consejo Nacional de Educación, en base a la iniciativa del Dr. Estanislao Zeballos, instituyó dicha fecha, en celebración al "Día del Árbol".

Para celebrar esta fecha, desde la Comuna de Pujato se organiza el 31 de agosto una plantación de una especie autóctona: un jacarandá, en la plaza San Martín, próximo al Ceibo -sitio de estudio Globe-. En esa ocasión, tal como se puede observar en la figura 21, los estudiantes investigadores participaron de la plantación y luego una de la alumna explica, junto con la coordinadora zonal GLOBE, el proyecto "El latido del Ceibo: descubriendo su esencia".



Figura 21: Estudiantes en la plantación, a la izquierda y comunicando el proyecto, a la derecha



### *Historia del Ceibo de la plaza San Martín*

Se busca información sobre la época en que se plantó el ceibo de la plaza. En primer lugar se consultó en la Comuna de Pujato. Luego con los vecinos más antiguos de la plaza San Martín.



### *La leyenda de la Flor del Ceibo*

Durante las clases de Lengua, se lee y trabaja en el aula las leyendas y los mitos. Entre esos conceptos se busca la leyenda de la Flor del Ceibo. Se lee, interpreta y analiza la misma.

A continuación se muestra una de las versiones de la leyenda, en la figura 22 se presenta la versión de Paula Moreno .



Ilustración <http://karuchan.com.ar/>

#### **LA LEYENDA DEL CEIBO (Versión de Paula Moreno)**

A orillas del Paraná, vivía una tribu guaraní a la que pertenecía Anahí, una indiecita que amaba profundamente su tierra.

Cuando Anahí recorría la selva, entonaba con su dulce voz los cantos que había aprendido de su abuela, y hasta el río torrentoso parecía detenerse a escucharla.

Un día llegó navegando por el río una embarcación enorme. De allí descendieron numerosos hombres blancos armados y dispuestos a destruir a los indios para arrebatarles las tierras.

La tribu se defendió. Anahí también luchó como los más valientes. Pelearon días y noches. Semanas enteras. Pero los invasores los iban venciendo poco a poco.

Anahí, junto con otros guerreros, fue capturada. Pasó varios días prisionera en el campamento español, hasta que una noche logró escapar matando al centinela que la vigilaba. Huyó y se escondió en la selva, pero los soldados la persiguieron y la atraparon.

Como castigo por su rebeldía, la joven fue condenada a morir en la hoguera. La ataron a un árbol al que encendieron fuego.

Pero Anahí, a medida que crecían las llamas, iba cantando con su dulce voz una canción en la que pedía a Tupá, el dios de los guaraníes, por su tierra, por su tribu, por su selva y por su río.

Su voz se elevó al cielo y, al comenzar el nuevo día, ante el asombro de los soldados conquistadores, el árbol, lejos de haberse consumido con las llamas, se veía vigoroso y colorido.

Tenía un tronco resistente, hojas verdes y relucientes, y hermosas flores rojas y aterciopeladas. Y hasta el día de hoy la flor del ceibo conserva su belleza.

Figura 22: Levenda extraída del blog Sala Amarilla (2013)



### Anahí: La leyenda de la Flor del Ceibo en Música

Durante las clases de Música se interpreta la Canción guaraní “Anahí” con letra y música de Osvaldo Sosa Cordero. En la figura 23 se presenta la letra obtenida de la revista Iverá (1947).

☆ ☆ ☆ ☆

# Anahí

Canción Leyenda de la flor de ceibo

Anahí  
las arpas dolientes  
hoy lloran arpegios  
que son para ti

Anahí  
recuerdan acaso  
tu inmensa bravura  
reina guaraní.

Anahí  
indiecita fea  
de la voz tan dulce  
como el aguaí.

Anahí, Anahí  
tu raza no ha muerto  
perduran tus fueros  
en la flor rubí.

Defendiendoo altiva  
tu indómita tribu  
fuiste prisionera,  
condenada a muerte  
ya estaba tu cuerpo  
envuelto en la hoguera,  
y en tanto las llamas  
lo estaban quemando,  
en roja corola  
se fué transformando:

La noche piadosa  
cubrió tu dolor  
y el alba asombrada  
miró tu martirio  
hecho ceibo en flor.

Letra y música de  
OSVALDO SOSA CORDERO

Figura 23: Letra de la Canción “Anahí”

Se canta y realiza una grabación de la canción guaraní “Anahí” acompañada con guitarra.



### Intervención artística: Metamorfosis de Anahí

Desde la Educación Plástica se realizó una intervención artística de la leyenda de la flor del ceibo enmarcada en el estudio del ceibo de la Plaza San Martín de Pujato.

A través de la combinación de técnicas artísticas, como acuarelas, dibujo, collage, salpicado y estampado, se ha capturado la esencia de esta historia mágica y emotiva.

La combinación de imágenes y texturas refuerza la narrativa de esta leyenda y su conexión con la tierra y sus raíces.

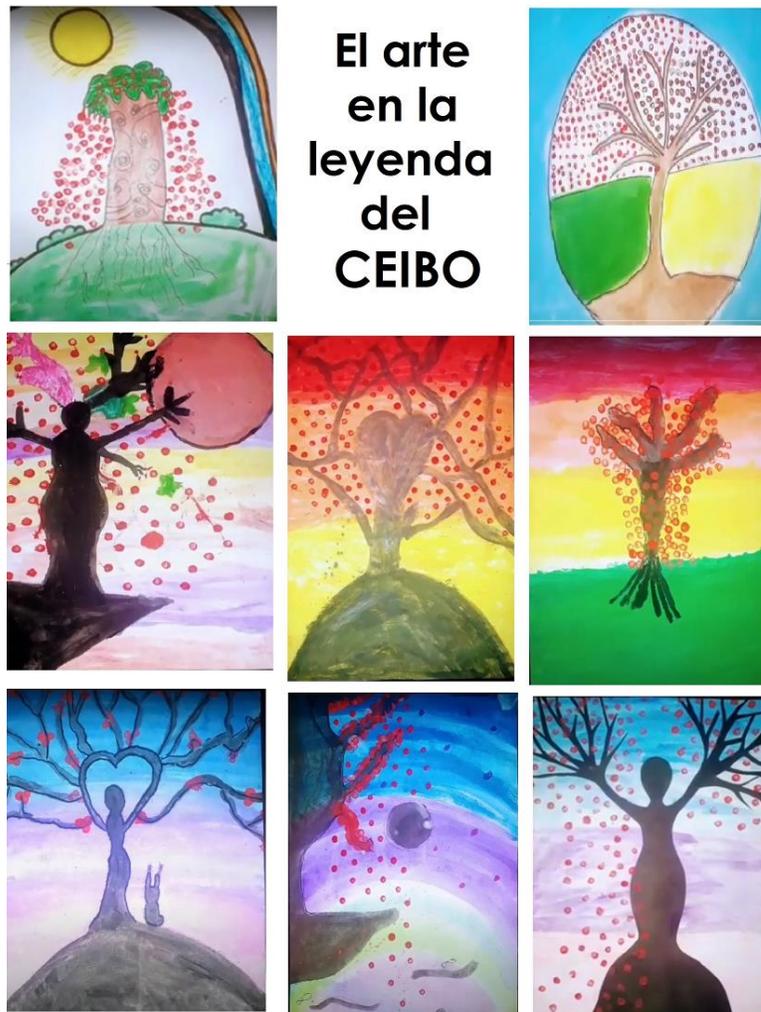


Figura 24: Collage con algunas producciones plásticas sobre la leyenda del Ceibo

Con las representaciones visuales cautivadoras de la leyenda Anahí se preparó un video **El arte en la Leyenda del Ceibo** que se encuentra en el sitio web YouTube.





### *El Ceibo y la Literatura*

El trabajo de integración entre el ceibo y la literatura surgió a partir del tema de "poesía". En un primer encuentro se leyeron poemas, se realizaron diversas propuestas de escritura y se discutieron aspectos relevantes.

En una segunda instancia se procedió a leer haikus, que son poemas muy cortos, tienen solo tres versos y normalmente hablan de temas relacionados con la naturaleza.

En la figura 25 se muestran imágenes del trabajo en el taller literario.



Figura 25: Trabajo en el Taller literario con los haikus referidos a la leyenda del Ceibo

En especial se trabajó con los "Haikus de cielo y tierra" de la escritora Beatriz Ré y a partir de conocer y volver a narrar la leyenda de la Flor del Ceibo, se abordó, desde la dinámica del taller literario, la producción de haikus con un formato estético particular.

A continuación se presentan algunos de los poemas creados que en la figura 26 se muestran en los haikus producidos, que forman una especie de abanico, como los de la autora Beatriz Ré.

<p><i>La flor nacional                  como roja corola                  nos invita a cantar</i></p>	<p><i>Ceibo en otoño                  tronco pelado                  nosotros, abrigados</i></p>	<p><i>El ceibo en primavera                  ya casi floreció                  y el sol borracho bailó.</i></p>
<p><i>Cresta de gallo                  flor nacional                  como el rojo coral</i></p>	<p><i>Ceibo en invierno                  ramas sin hojas                  ninguna flor roja</i></p>	<p><i>El ceibo en verano                  se muere de calor                  pero lo regamos con amor</i></p>



Figura 26: Haikus referidos a la leyenda del Ceibo



*La flor del ceibo sobre patines*

Una de las estudiantes investigadoras participó de una coreografía sobre patines representando la flor del ceibo (figura 27) en una expresión artística inspirada en la leyenda Anahí de la flor del ceibo.

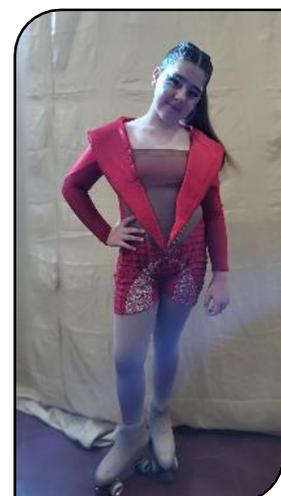


Figura 27: Estudiante sobre patines, caracterizada como flor del Ceibo



### *Plantas de ceibos en lugares públicos importantes*

A lo largo del trabajo investigativo se fueron obteniendo caracterizaciones del ejemplar en estudio: ARG 1345-CEIBO-Plaza San Martín-Pujato, que permitió reconocer la presencia de esta especie en sitios públicos de Pujato, dado que es un símbolo nacional que se encuentra en plazas y patios de escuelas.

En la figura 28 se muestran, de izquierda a derecha, esos otros Ceibos, en primer lugar el ceibo de la huerta escolar “El Rabanito escondido” de la Escuela Primaria 1345 donde se inició este trabajo de investigación, luego un segundo ceibo de menor tamaño que está localizado en otro sector de la plaza San Martín de Pujato y, en tercer lugar, el ceibo que se encuentra en la Escuela Primaria 227 de Pujato. Todos están florecidos y sus hermosas flores adornan el pueblo.



Figura 28: Otros ceibos en las proximidades del sitio de estudio



### *Elección del título y confección del logo*

Uno de los estudiantes investigadores escribió el porqué del título elegido:

*Elegimos el título “El latido del Ceibo. Descubriendo su esencia” porque en Ciencias Naturales estuvimos dando mucho sobre **el latido** del corazón y cómo funciona, si hay latido, hay vida. Y agregamos **descubriendo** que significa que estuvimos describiendo las características del ceibo, haciendo observaciones, medidas y registros. (Romeo)*

Para la elaboración del logo (figura 29) se buscó entre las fotografías tomadas durante las visitas una donde estén presentes la mayoría de los estudiantes investigadores. La elegida está sacada debajo del ceibo de la plaza San Martín y en la imagen se pueden ver sus ramas. Luego se agregó el nombre de la escuela, la localidad, el país y el título del trabajo.



Figura 29: Logo proyecto “El latido del Ceibo...”

## RESULTADOS

### Características del Ceibo de la plaza San Martín

Al aplicar el estudio general realizado y las observaciones llevadas a cabo en el sitio de estudio, es posible describir el sitio de estudio.

✓ Esta especie arbórea es **nativa** *Erythrina crista-galli*, el ceibo, seibo o bucaré, es un árbol de la familia *Fabaceae*.

El ceibo es característico de la formación denominada bosques en galería, originario de Sudamérica, especialmente de la Argentina (zona del Litoral), Uruguay (donde también es flor nacional), Brasil y Paraguay.

✓ El ceibo es un **árbol caducifolio**, porque pierde sus hojas a partir del otoño, cuando los días comienzan a hacerse más cortos y es menos la cantidad de horas de luz, a su vez la temperatura ambiente va bajando. Las hojas verdes se van poniendo amarillas (figura 30) y se caen para volver a crecer en primavera.



Figura 30: Hoja del ceibo con dos láminas amarillas

✓ El ceibo tiene **hojas** compuestas con tres láminas oblongo-lanceoladas, con una base más ancha y una punta estrecha, de color verde mediano. Son lisas y de borde entero. En la figura 31 pueden observarse las hojas compuestas del ceibo donde se distinguen las tres láminas.



Figura 31: Hojas del ceibo de la plaza San Martín

✓ El ceibo de la plaza San Martín tiene el **tronco** tortuoso e irregular y las **ramas** sinuosas.

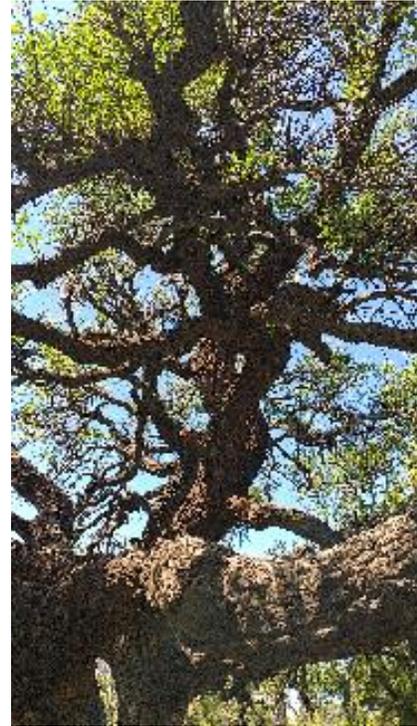
El tronco se bifurca a una distancia menor de 50 cm en tres ramas irregulares e inclinadas, donde la principal de ellas, algo más vertical vuelve a dividirse en dos ramas, tal como se muestra en la figura 32.



Figura 32: Base del tronco del ceibo

En la figura 33 se muestran las **ramas sinuosas**.

Figura 33: Ramas del ceibo



✓ La **corteza** del ceibo de la plaza San Martín es de color pardo grisáceo, muy gruesa y rugosa, con profundos surcos, tal como puede observarse en la figura 34. Según los tipos mencionados por el museo de árboles Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard corresponde a corteza surcada.



Figura 34: Vista de la corteza de ramas del ceibo de la plaza San Martín

✓ El **fruto** del ceibo es una **chaucha seca**, de hasta 20 cm de longitud, de color pardo oscuro. Las semillas, de forma cilíndrica, se disponen espaciadamente en el interior de la vaina. Durante las visitas del invierno se observaron las chauchas del ceibo, algunas en sus ramas y otras caídas, en estas últimas se pudo verificar el color castaño de las semillas. En la figura 35 se muestran algunas chauchas ubicadas entre las ramas casi sin hojas, a la izquierda y a la derecha una vaina seca que cuelga en el extremo de una de las ramas.



Figura 35: Chauchas secas en el ceibo de la plaza San Martín

✓ El ceibo **florece** entre los meses de octubre hasta abril, en forma de inflorescencia arracimada.

En la figura 36 se observa cómo los pimpollos del ceibo de la plaza San Martín se transforman en flores, que se agrupan en inflorescencias terminales.



Figura 36: Pimpollos y flores del ceibo de la plaza San Martín, en racimos.

Las **flores del ceibo** son de color rojo coral, tienen un pétalo principal destacado, como se observa en la figura 37 y presentan un suave perfume que atrae abejas y colibríes.

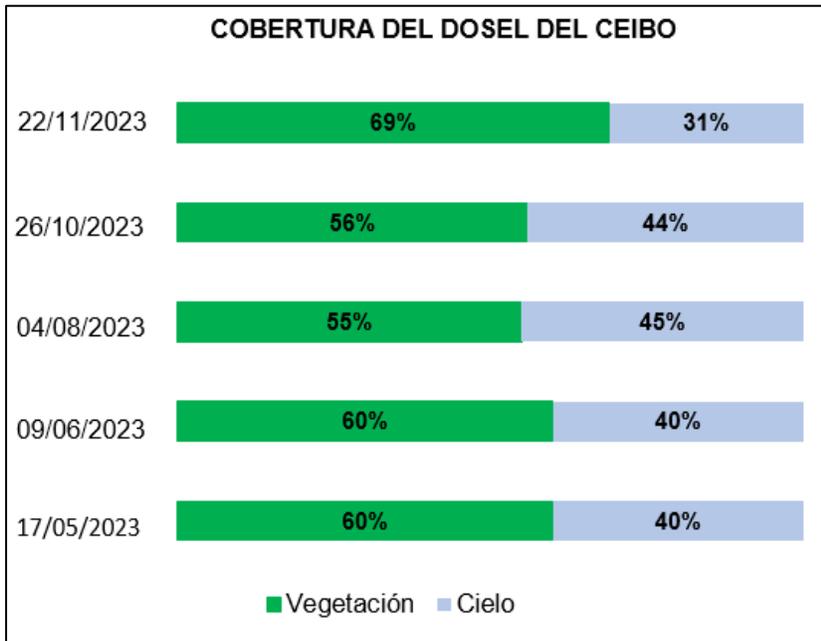


Figura 37: Flores del ceibo de la plaza San Martín

✓ **Cobertura del dosel y cobertura del suelo**

Luego de aplicar los protocolos correspondientes durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se completan los datos registrados en el sitio web del programa GLOBE realizando los cálculos y porcentajes correspondientes. Con esos datos, se realizan gráficos sencillos para la interpretación de los mismos en el contexto que se han obtenido.

A continuación se muestran los esquemas elaborados para describir los registros obtenidos.



En la figura 38 se observa que el porcentaje de cobertura vegetal del ceibo disminuye desde mayo hacia agosto, es decir, desde el otoño hacia el invierno, período en el que el árbol pierde sus hojas permitiendo ver más el cielo al estar debajo de sus ramas. Luego, hacia octubre, ya en primavera, comienza a recuperarse la cobertura del dosel, las nuevas hojas van apareciendo y aumenta notoriamente la cubierta vegetal en noviembre.

Figura 38: Cobertura de dosel del ceibo

En cuanto a la cobertura del suelo, en el gráfico siguiente (figura 39) se pueden distinguir tres colores que representan diferentes coberturas del suelo, con verde se indican gramíneas de ese color, con marrón las gramíneas que se están secando o ya están secas, y en gris el suelo desnudo, sin cubierta vegetal.

De la observación puede decirse que la cobertura verde, de gramíneas va disminuyendo desde mayo hacia agosto, es decir desde el otoño hacia el invierno, observándose en esta estación la menor cantidad de gramíneas verdes. Asimismo, puede observarse que desde mayo hacia junio las gramíneas marrones (secas) disminuyen al tiempo que aumentan las zonas sin cobertura, característica típica del invierno donde los suelos se vuelven más descubiertos. En agosto, disminuyen las gramíneas verdes, aumentan las marrones (secas) y también disminuye la zona descubierta.

Luego, ya en octubre, en primavera, las gramíneas vuelven brotar y reverdecer aumentando la cubierta verde, mientras disminuye las marrones (secas) manteniéndose la zona descubierta en igual proporción desde agosto.

Finalmente en noviembre, se puede observar cómo ha crecido la cobertura verde del suelo alrededor del ceibo, disminuyendo aún más las gramíneas marrones (secas) mientras que la zona sin cobertura continúa manteniéndose.

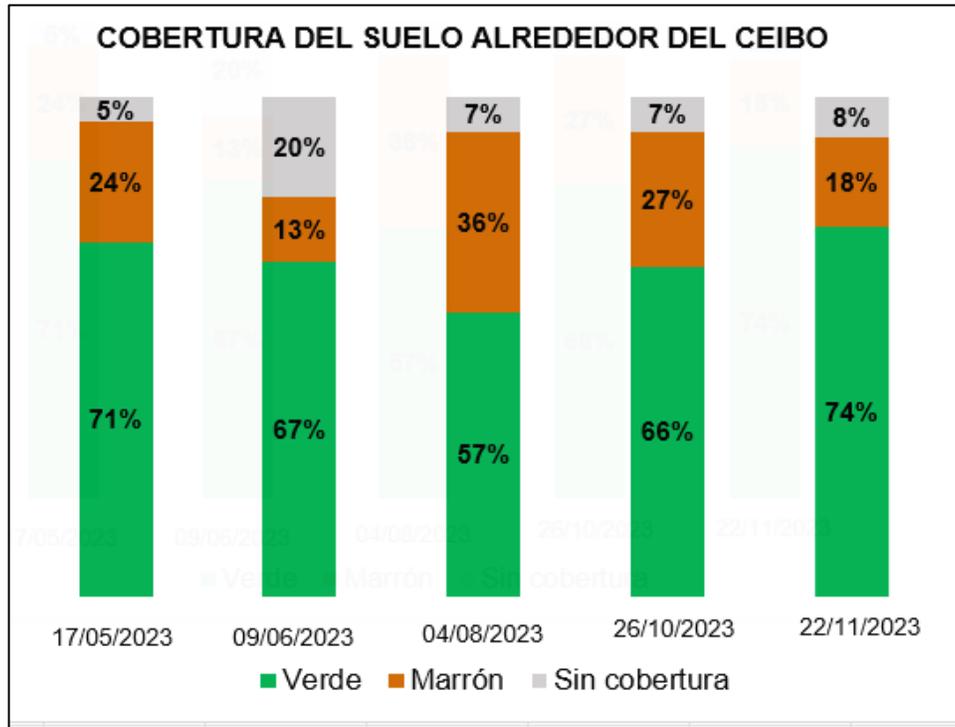


Figura 39: Cobertura del suelo alrededor del ceibo

✓ **Altura del ceibo**

La siguiente tabla (figura 40) muestra todos los registros de altura del sitio en estudio que se realizaron utilizando la App Globe Observer y el promedio correspondiente para cada una de las fechas.

Fecha	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Altura 4	Altura 5	Promedio (m)
21/04/2013	8,38	7,33	7,3	9,59	7,87	8,09
17/05/2023	8					8,00
09/06/2023	8,03					8,03
04/08/2023	12,14					12,14
31/08/2023	12,14					12,14
30/09/2023	7,94	8,93				8,44
26/10/2023	8,93					8,93
17/11/2023	8,32	8,72	9,11			8,72

Figura 40: Registros de altura del ceibo de la plaza San Martín

En el gráfico correspondiente a esta tabla (figura 41) se representan los diferentes valores en promedio de las alturas registradas:

Se observan dos mediciones algo mayores que se tomaron durante el mes de agosto, es posible que sea un error de medición, dado que los valores restantes son más parecidos entre sí. Debido a que los datos se han tomado con la aplicación se podría considerar un error del observador así como problemas con la propia App.

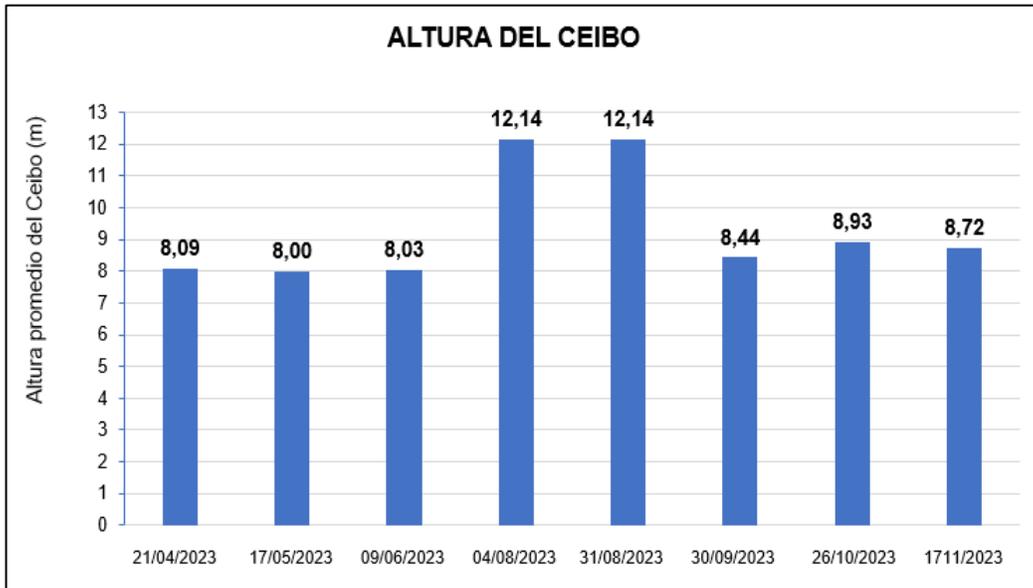


Figura 41: Altura promedio del ceibo registrada en cada visita

✓ **Circunferencias de las ramas** que conforman el tronco

Tal como se explicó en la metodología se miden las ramas utilizando una cinta métrica flexible. El registro es algo complejo porque las ramas están bifurcadas y muy inclinadas, lo que produce una dificultad para repetir de igual manera las mediciones durante cada visita.

Al realizar la medición pueden ocurrir algunos errores, propios del observador, que lleva a cabo el registro y también del instrumento de medición, que al ser flexible puede modificarse la medición en 1 centímetro.

A su vez hay que considerar que, como la corteza es muy gruesa y surcada, puede suceder que se desprendan trozos modificando la medición.

A continuación, en la figura 42, se muestran los resultados de los registros obtenidos en cada una de las visitas. Tal como se ve en la figura 14 se han considerado las tres ramas que se bifurca el tronco.

En el gráfico se utilizaron barras de diferentes colores, agrupadas acorde a las fechas de las mediciones. Son tres colores diferentes, el marrón más oscuro corresponde a la rama principal, que en el trabajo se indica con el número 1, luego las dos secundarias, de color marrón mediano, la rama 2 y marrón claro, la 3. Se puede observar que las mediciones son similares; en el caso de los meses de temperaturas más bajas, como sucede en junio y agosto, es probable que por las condiciones climáticas propias de esos meses la corteza, de tipo surcada y muy gruesa, que protege a las ramas pueden haber perdido algún trozo, lo que hace que la medición sea menor. Luego también se puede ver que en octubre y noviembre, ya plena primavera los registros de la circunferencia de la rama principal son mayores.

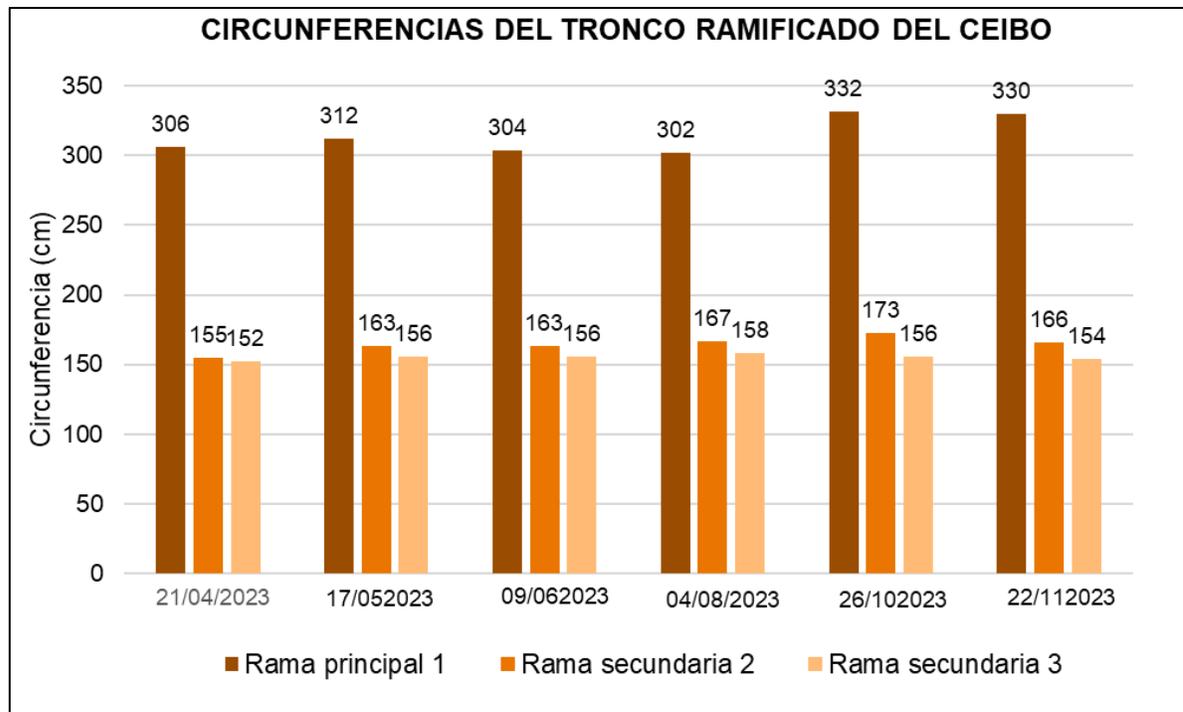


Figura 42: Circunferencias de las ramas del ceibo de la plaza San Martín

Para una interpretación relacionada con el posible crecimiento de este ejemplar de ceibo durante la primavera, se considera lo expresado en La estructura del árbol (2021)

En nuestras latitudes, el árbol crece principalmente en el período comprendido entre principios de primavera y finales de otoño. En invierno, sin embargo, se desarrolla muy poco debido a las bajas temperaturas (...). El crecimiento se produce tanto en longitud como en grosor (...). En cuanto al crecimiento en grosor (es decir, diámetro del tronco y ramas) se produce (...) en una finísima capa en el área más externa del tronco antes de la corteza. En esta parte, las células de la madera se multiplican y crecen aumentando el diámetro del tronco.

Teniendo en cuenta lo antedicho, es probable que lo que se está observando en el ceibo de la plaza San Martín es su crecimiento.

#### ✓ Historia del ejemplar en estudio

En cuanto a la historia del Ceibo de la plaza San Martín, no se obtuvieron respuestas específicas desde la Comuna de Pujato, ellos no tienen el registro de la plantación de este ejemplar dentro del arbolado público.

Con respecto a los vecinos de la plaza, son pocos los que han sido testigos de los cambios del arbolado público a lo largo de los años.

Uno de esos vecinos, el señor Alberto Lambertucci, recuerda que en el momento de la plantación se encontraba como presidente de la Comuna, el Dr. Emilio José Teglia. Al averiguar la época

de gestión comunal de Teglia, se encontró con que fueron tres los períodos: 12-11-1946 al 20-10-1955; 01-05-1960 al 12-10-1963 y 25-05-1973 al 25-03-1976.

La franja de tiempo, desde 1946 a 1976, de 30 años es demasiado amplia para estimar la edad del ceibo.

Esta situación motivó seguir indagando y allí se encontraron algunas fotografías antiguas y más información sobre la plaza San Martín que es aportada por una vecina que a su vez es profesora de Historia, la Sra. Adriana Iturre. Ella comunica que durante la gestión de otro presidente comunal, el Sr. Armando Donini, en los años 1966/1967 se cambia la arboleda pública de plátanos y palmeras y se los reemplaza por árboles más pequeños; se hacen las veredas perimetrales y se arregla toda la plaza San Martín.

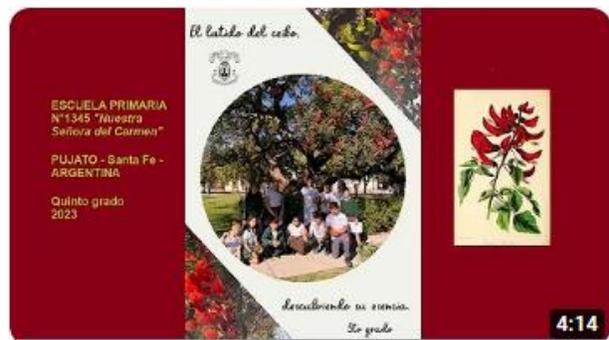
En relación con esta información se muestran fotos (figura 43) de esa época, que la profesora aportó, donde se observa que el ceibo aun no estaba plantado; en las imágenes se indica el lugar del sitio con una flecha.



Figura 43: Fotos antiguas de la plaza San Martín de los años 1966/1967

Al retomar y coordinar los recuerdos e información de los vecinos se supone que el ceibo se ha plantado alrededor del año 1973, lo que indica que aproximadamente el ceibo de la plaza San Martín ya tiene 50 años.

Como última actividad los estudiantes investigadores han preparado un video explicativo *El latido del ceibo. Proyecto GLOBE - EEPI 1345 - Pujato - Argentina* para poder socializar el proyecto al resto de la comunidad educativa y al público en general.



## CONCLUSIONES

Al inicio de esta investigación se planteó como pregunta de investigación *¿Cómo se caracteriza el ceibo de la Plaza San Martín de Pujato (Santa Fe – Argentina) durante el ciclo escolar 2023?* Esto implicó llevar a cabo observaciones y registros a lo largo del ciclo escolar 2023, desde marzo hasta noviembre.

A lo largo de todas las actividades realizadas se trató de responder al problema planteado. Dada la edad de los estudiantes y la ubicación del sitio de estudio, fuera de la escuela, se establecieron condiciones de trabajo coordinadas con el resto de las actividades escolares puesto que el

docente asesor debía acompañar a los investigadores. Con esas tareas exploratorias, se elaboraron respuestas a la pregunta de investigación de manera conjunta, originadas en observaciones y comparaciones que los estudiantes, como "guardianes" del ceibo de la plaza San Martín, efectuaron utilizando protocolos GLOBE, aplicación GLOBE Observer, tablas escritas a mano, fotografías y narrativas acerca de los aspectos del árbol en el día de la visita. Para dar respuesta a la pregunta de investigación se consideraron los hallazgos descriptos en los resultados y se los contextualizó con el ambiente y la problemática en estudio, a través de caracterizaciones del ceibo en cada una de las visitas realizadas, las cuales se agruparon acorde a las estaciones del año 2023: otoño, invierno y primavera.

Mediante este estudio también se dan respuestas a las preguntas que originaron el problema de investigación. Algunas de las cuestiones que se plantearon al inicio de este trabajo fueron:

- ¿Por qué la flor del ceibo es un símbolo de Argentina? Se podría remitir a las búsquedas de información que se relatan en el informe esta pregunta fue respondida mediante el Decreto 13.847/42 incluida en la figura 3
- ¿Cuándo florece el ceibo? En esta investigación se ha indicado que la floración ocurre entre los meses de octubre hasta abril.
- ¿Este ceibo tiene flores rojas? ¿podremos ver este año las flores del ceibo? Efectivamente se han podido observar los racimos de flores rojas del ceibo de la plaza San Martín durante la última visita realizada en el mes de noviembre 2023.
- ¿Hay muchos ceibos plantados en Pujato? Se pudieron observar varios ceibos próximos al sitio de estudio, los cuales se incluyeron en la figura 28.
- ¿Puede crecer el ceibo de la huerta "El rabanito escondido" y ser un árbol grande? ¿El ceibo de la huerta escolar crecerá como el que está en la plaza San Martín? ¿Todos los ceibos son iguales?
- ¿Se les caen las hojas? En el estudio se ha visto que el ceibo es un árbol caducifolio así que a todos ellos se les caen sus hojas.
- ¿Por qué en la plaza se plantó un ceibo? Cuando se buscó información acerca de la flor nacional del ceibo se encontraron aclaraciones donde se indica que por el valor simbólico que tiene este árbol se lo planta en espacios públicos y en patios o frentes de escuelas.
- ¿Cuándo se plantó el ceibo en la plaza para estar tan grande ahora? En cuando a la época de plantación del ceibo de la plaza San Martín se realizaron indagaciones de las cuales se dice que aproximadamente el ceibo tiene entre 60 y 70 años.

Mediante las observaciones, las mediciones y los registros fotográficos que describen las condiciones ambientales en el sitio de estudio se ha podido describir cómo las estaciones a lo largo del año escolar 2023 han modificado el aspecto del ceibo de la plaza San Martín de Pujato. En consideración con los registros obtenidos se pudo apreciar los cambios en el aspecto del ceibo y su entorno mediante las siguientes caracterizaciones durante el otoño, el invierno y la primavera 2023:

En la primera visita, que se realizó en el mes de abril, recién iniciado el **otoño**, el ceibo tenía todas sus hojas verdes y las gramíneas que cubrían el suelo eran también de color verde con algunas pocas zonas sin cubierta (figura 44).



Figura 44: Ceibo 21 de abril de 2023



Figura 45: Proximidades del ceibo  
17 de mayo de 2023

Todavía en **otoño**, el 17 de mayo de 2023, se observan hojas verdes en las ramas y algunas otras caídas sobre la superficie del suelo que presenta mayormente color verde, algo de marrón y algunas pocas zonas sin cobertura (figura 45).

Finalizando el **otoño**, el 9 de junio de 2023, se pudieron fotografiar y registrar los cambios en las hojas, que van poniéndose amarillas (figura 46) y comienzan a desprenderse y caerse.

Así la cubierta vegetal se va transformando en ramas sin hojas y también es posible distinguir en la cobertura del suelo que las de gramíneas verdes disminuyen y hay más zonas sin vegetación, como se puede ver en la foto de la figura 47.



Figura 46



Figura 47

Ya en **invierno**, el 4 de agosto de 2023 pueden observarse las ramas casi desprovistas de hojas (figura 48).

Asimismo se pudieron observar entre las ramas secar chauchas secas de color marrón rojizo, como se mostró en la figura 35 y en el suelo también se detectaron algunas abiertas con las semillas marrones oscuras dentro de la vaina.

Durante esta visita, fue una sorpresa notar que coincidente con un día de temperatura baja, propio del invierno, la medida de las circunferencias de las



Figura 48: Ceibo, 4 de agosto de 2023

ramas en las que se divide el tronco resultaban menores en comparación con registros anteriores (figura 49).

Como se comentó en párrafos previos puede haber ocurrido que con el tiempo más frío y seco se haya resquebrajado la corteza rugosa y gruesa, y al medir la circunferencia de las ramas el registro obtenido fuese menor.

Además se detectaron cambios en la cobertura del suelo alrededor del ceibo, algunas zonas de gramíneas verdes cambiaban de color hacia el marrón, porque sus hojitas se iban secando. En la misma figura 49, donde se está haciendo la medición de las circunferencias, pueden observarse los manchones marrones de tierra donde ya no hay gramíneas sobre el suelo.



Figura 49: Medición de circunferencias de las ramas del ceibo, el 4 de agosto de 2023



Figura 50: Ceibo 26 de octubre de 2023

Al pasar los meses y aproximarse septiembre, se sentía que la temperatura comenzaba a subir anunciando la **primavera** el ceibo comienza a mostrar hojas nuevas.

Durante la visita del 26 de octubre se evidencia que el ceibo ha recuperado su follaje, como se ve en la figura 50.

Asimismo, de manera tardía, el ceibo comenzó a llenarse de pimpollos y las hojas nuevas, de un hermoso color verde más claro que el color

de las pocas viejas hojas que habían quedado en las ramas resistiendo al invierno.

En la misma imagen también se observa que el suelo en el entorno del ceibo se reverdeció y con las primeras lluvias de primavera la gramínea creció más verde que antes.

Llamó la atención que este ceibo tardó en florecer más tiempo que el que se encuentra en la huerta escolar “El rabanito escondido”. Los pimpollos se abrieron finalizando el mes de octubre. Fue durante la última visita del día 17 de noviembre que se pudo observar las flores rojas adornando las ramas (figura 51). Además de hojas y flores en la cobertura del dosel, el suelo se cubrió de un hermoso verde que parece una alfombra donde se apoya el ceibo (figura 52).



Figura 51: Ceibo florido 17 de noviembre de 2023

Ante estas florescencias, que tardaron en mostrarse en esta **primavera** 2023, los estudiantes, guardianes de este árbol, se emocionaron al verlo florecido y se alegraron, con la magia natural que este ejemplar les brindó en la última visita del año con la sorpresa maravillosa de llenarse de flores rojas.

Las imágenes recopiladas durante las visitas, a lo largo de las estaciones del año escolar 2023, y en particular en la última son pinturas realistas que la naturaleza regala y que posibilitaron la descripción del árbol en estudio dando respuesta a la pregunta de investigación y alcanzando los objetivos planteados al inicio del trabajo.



Figura 52: Hojas, flores y gramíneas  
el 17 de noviembre de 2023

Finalmente, se puede decir que la Tierra es un sistema dinámico donde los cambios ambientales han sido parte de su evolución, En este caso, los efectos que producen las estaciones del año, en este caso otoño, invierno y primavera, sobre el ceibo de la plaza San Martín de Pujato tienen características globales dado que todo el sistema tierra está interconectado. Sin embargo, las modificaciones que se han podido observar en este sitio de estudio son cambios locales, que dependen de la ubicación geográfica y del clima propio de la región, que posibilita la diferenciación de las estaciones, cada una de las cuales tiene sus diferentes características climáticas que impacta en la flora de la región, en este caso sobre los árboles de Pujato - Argentina-, en particular sobre el ejemplar en estudio.

La visión de un bonito ejemplar, el ceibo de la plaza San Martín de Pujato, cuyo tronco se bifurca en tortuosas ramas de color marrón tostado, recubiertas de una corteza surcada que portan un dosel que se fue modificando en el otoño y el invierno con las tonalidades verdes oscuras, claras y amarillas de sus hojas, que cayeron dejando a dichas ramas desnudas y recuperando en primavera hojas de color verde más claro y brillante, completan este ciclo de observación los colores rojos de los racimos de flores que manchan la copa mostrando una imagen de una belleza sin par.

Con este trabajo se ha logrado adquirir una metodología de investigación que ha permitido a estudiantes investigadores de escolaridad primaria caracterizar una especie arbórea, el ceibo, esos métodos podrán aplicarse para estudiar cualquier otro árbol o arbusto de cualquier región del planeta, que se transforme en objeto de estudio. Asimismo no solo se ha podido describir las modificaciones del ceibo sino que se ha enriquecido el aspecto actitudinal puesto que se ha valorado la importancia de los árboles y el cuidado que debe tenerse de ellos por su importancia y beneficio del ambiente.

## REFERENCIAS/ BIBLIOGRAFÍA:

### a. Materiales listados

- Benito, G. (2020). *Árboles y arbustos en Argentina: Cuándo son las floraciones más espectaculares, estación por estación*. Revista Jardín. Diario La Nación.
- 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*. Argentina, nuestro país. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/pais/ceibo>
- Claudia Romagnoli. (25 de noviembre de 2023). *El latido del ceibo. Proyecto GLOBE - EEPI 1345 -Pujato - Argentina*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=J1qowQS23YE>
- Claudia Romagnoli. (17 de octubre de 2023). *El arte en la Leyenda del Ceibo*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=1RosBJ\\_EV28](https://www.youtube.com/watch?v=1RosBJ_EV28)
- 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>
- Decreto 13847/42. *Declaratoria del ceibo como flor nacional*. 23 de diciembre de 1942. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/decreto-13847-42-ceibo-flor-nacional.pdf>
- Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345. (2021). *Los cambios que producen las estaciones en árboles y arbustos de Pujato -Argentina-*. Simposio Internacional Virtual del Ciencias GLOBE 2021. <https://www.globe.gov/do-globe/research-resources/student-research-reports/-/projectdetail/globe/los-cambios-que-producen-las-estaciones-en-arboles-y-arbustos-de-pujato-argentina->
- Flor del ceibo. 8 de marzo de 2011. *Flores y plantas.net*. Magazine online. Picassent (Valencia - España). <https://www.floresyplantas.net › flor-del-ceibo>
- Fundación Memoria del Chamamé (1947). Cancionero Correntino. Anahí. *Revista Iverá N°55*. p.19. <http://www.fundacionmemoriadelchamame.com/revista/172/>
- Google Earth (2022) <https://earth.google.com/web/>
- La estructura del árbol. 30 de julio de 2021. *Mdec! madera de profesionales*. Madera, Medio Ambiente, Carpintería. <https://www.emedec.com/la-estructura-del-arbol/>
- Moreno, P. (22 de noviembre 2013). *La leyenda del ceibo*. Mi Sala Amarilla. <https://salaamarilla2009.blogspot.com/2013/11/la-leyenda-de-la-flor-del-ceibo.html>
- Ré, B. (2021). *Haikus de Cielo y Tierra*. Rosario: Mburucuyá ediciones.
- The Arnold Arboretum. *La corteza del árbol*. Harvard University. <https://n9.cl/i31xt>

## **b. Materiales GLOBE usados**

- 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/>

## DESCRIPCIONES/JUSTIFICACIONES DE INSIGNIAS

### Ser Colaborador

Para el desarrollo de la investigación han colaborado miembros de la comunidad donde se ubica la escuela, entre ellos, presidente de la Comuna de Pujato y vecinos de la plaza San Martín.

Los estudiantes investigadores han trabajado con roles claramente definidos durante la investigación y lo han hecho de manera colaborativa. La directora de la Escuela 1345 y la asesora de este proyecto han colaborado para organizar las salidas de campo para realizar los registros en el sitio de estudio ubicado fuera de la escuela.

Asimismo la coordinadora GLOBE para la provincia de Santa Fe, que a su vez es especialista en Didáctica de las Ciencias y Mentor trainer del Programa ha colaborado en la aplicación de los protocolos y la elección de metodología de investigación.

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



### Ser un científico de datos

Estos investigadores de niños que están en quinto grado de la escuela primaria han realizado observaciones y han registrado una serie de datos, los han analizado con las herramientas acorde a su edad, han discutido los datos y han obtenido conclusiones sobre ellos.

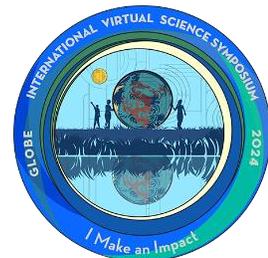
Así que con estos datos pudieron dar una respuesta al problema de investigación planteado, con el que comenzaron este estudio, para que cada uno de los estudiantes pueda ser un científico de datos.



### Hacer un impacto

El informe describe claramente cómo un problema regional condujo a la pregunta de investigación y establece conexiones entre los impactos climáticos locales sobre el ceibo de la plaza San Martín de Pujato producidos por un fenómeno global, como son las estaciones del año.

Durante el transcurso de este proyecto de investigación los estudiantes con sus descripciones han mostrado la importancia de una especie arbórea: el ceibo, volviéndose guardianes del mismo y contribuyendo a un impacto positivo en la comunidad a la que pertenecen haciendo recomendaciones, por ejemplo referidas al cuidado de los árboles que se encuentran en un predio público como lo es la plaza San Martín, donde los niños juegan y suben a estos árboles. En



particular intentaron con sus sugerencias la toma de conciencia sobre la importancia de los árboles, en particular el ceibo en estudio, por lo cual es necesario su cuidado.