

PROYECTO: “PROPAGACIÓN CLONAL DEL SARANDÍ HISTÓRICO”

–2016–
(Actualizado en 2023)



**Imagen del Histórico Sarandí blanco en
Candelaria, Misiones**

Fuente:<http://www.actualidadsur.com/imggale/2gr3.jpg>

Propagación Clonal del Sarandí blanco



Ejemplares clonados del histórico Sarandí blanco localizados en el jardín del canal de Candelaria y en el Bachillerato Polivalente No. 5, Juan M de Pueyrredón. Fuente propia

Instituciones intervinientes: Facultad de Ciencias Forestales-UNaM -
Ministerio del Agro y la Producción -Gobierno Provincia de Misiones

Autoridades

Sr. Gobernador de la Provincia Lic. Hugo M Passalacqua

Sr. Ministro del Agro y la Producción Ing. José Luis Garay

Sra. Decana Facultad de Ciencias Forestales (UNaM) Ing. Ftal. Alicia Bohren.

Lugar de ejecución: Laboratorio de Propagación Vegetativa-FCF-UNaM

Responsable Técnico: Ing. Ftal. Mgter. Patricia Rocha

Integrantes del Proyecto

Por el Ministerio del Agro y la Producción: Ing. Ftal. Jaime G. Ledesma.

Por FCF-UNaM: Dra. Evelyn Duarte, Ing. Ftal. Mgter. Fernando Niella; Ing. Ftal. Diego Erbeta, Ing. Guillermo Küppers, Prof. Ana María Benítez (responsable docente de la preparación del cuadernillo).

“Fundar escuelas es sembrar en las almas”

“Sin educación, en balde es cansarse, nunca seremos más que lo que desgraciadamente somos”

“La vida es nada si la libertad se pierde”

“Un pueblo culto nunca puede ser esclavizado”

A handwritten signature in black ink, reading "M. Belgrano", with a large, sweeping flourish underneath.

“Siendo preciso enarbolar bandera y no teniéndola, la mandé hacer blanca y celeste conforme a los colores de la escarapela nacional”.

Manuel Belgrano

Fuente: <http://manuelbelgrano.gov.ar/>

INSTITUTO NACIONAL BELGRANIANO | institutonacional@manuelbelgrano.gov.ar

Introducción

El sarandí o sarandí blanco (*Phyllanthus sellowianus* – Flia Euphorbiaceas) es un arbusto hidrófilo de la familia de las filantáceas. Puede alcanzar 2-3 m (raramente 7 m), de altura. Es una especie endémica de Argentina, sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. Crece en zonas inundables, considerada muy útil para el control de la erosión de los suelos. Tiene, además, propiedades medicinales, como hipoglucemiante, incluida en la farmacopea Nacional Argentina. Es una especie que puede ser propagada por estacas o por semillas.

El sarandí blanco en Candelaria (provincia de Misiones) tiene valor histórico pues fue lugar de descanso y meditación del Gral. Dr. Manuel Belgrano antes de cruzar el río Paraná rumbo al Paraguay con su expedición Libertadora de diciembre de 1810. Así ese ejemplar fue declarado monumento Histórico Nacional por Ley Nacional 25.383 donde se declaró en la categoría de "Árbol Histórico" (Oderiz, M., 1999).

Debido al aumento de la cota, por la obra de Yacyretá, el lugar en el cual estaba emplazado el ejemplar histórico, quedó bajo aguas. Razón por la cual, debió ser trasladado al centro de la ciudad de Candelaria, en el predio de Gendarmería. El traslado de ejemplares arbóreos añosos implica riegos en la sobrevivencia del mismo, y luego de varios años del traslado, el ejemplar histórico, muestra signos de decrepitud, y solo permanecen rebrotes juveniles del mismo.

El Laboratorio de Propagación Vegetativa (LPV) de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones (FCF-UNaM), con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de propagación vegetativa de especies leñosas nativas y exóticas de la Provincia de Misiones, ha estudiado la *propagación vegetativa* de sarandí, considerándola como la tecnología apropiada para la producción de clones del ejemplar histórico, para su restauración en Candelaria y programas de conservación.

Antecedentes

El Sarandí Histórico es un ejemplar arbóreo denominado Sarandí blanco (*Phyllanthus sellowianus* – Flia Euphorbiaceas), que se localizaba en la costa del Río Paraná, en el Municipio de Candelaria. En diciembre de 1810 el Gral. Manuel Belgrano, descanso a su sombra. En 1947 fue reconocido como árbol histórico por parte de las autoridades en virtud de gestiones realizadas por historiadores locales. Se creó en dicho año la Comisión Pro-Reconocimiento del Sarandí Blanco como árbol histórico.

En el año 1996, ante la amenaza de desaparecer por el embalse de la Represa Yacyretá:

1. El Dip. Nac. Esc. Miguel Ángel Alterach presentó, ante la Cámara de Diputados de la Nación, un Proyecto para Declarar de Interés Cultural su trasplante, propuesta que no prosperó.
2. b) La Municipalidad de Candelaria y el Concejo Deliberante, por Ordenanza 14/96, aprobaron el traslado.
3. La Cámara de Representantes de la Provincia presentó un Proyecto de Ley (Expte. D-9722/96) para que el Ministerio de Ecología y RNR, estableciera convenios con la UNaM, a fin de que se evalúe la posibilidad de su traslado y propuso al Ministerio de Educación para que cada 20 de junio, en ocasión de la toma de juramento de lealtad a la Bandera, se implantaran retoños del Sarandí.
4. En año 1997 se empezaron las gestiones con el Instituto Belgraniano para su traslado.-

En el año 2000 fue declarado árbol Histórico por Ley Nacional N° 25.383. Sancionada el 3 de noviembre de 2000, Promulgada el 3 de enero de 2001 y Publicada en el BO N° 29.561 el 8 de enero de 2001 (Proyecto presentado pored el Senador Dr. René Oudín el 22/04/98).-

Fue trasplantado en su lugar actual el 31 de mayo de 2003 por la EBY en virtud del llenado del embalse de la Represa de Yacyreta, ubicada s/ Río Paraná, aguas abajo del Municipio Candelaria.-

La Docente Carmen Vrubel, el 5 de junio de 2004, replicó algunos materiales vegetativos del árbol original que fueron plantados en distintos puntos de la ciudad y también en el Instituto Belgraniano (22/jun/2005).

"El día 31 de mayo de 2016, el Subsecretario de Producción y Desarrollo Vegetal del Ministerio del Agro y la Producción, Ing. Agr. Yaco Mazal, y al Asesor Ministerial, Ing. Ftal Jaime G. Ledesma, se reúnen con Intendente Municipal de Candelaria, siguiendo expresas instrucciones del Sr Gobernador de la Provincia Lic. Hugo M. Passalacqua y del Sr Ministro del Agro y la Producción, Ing. José Luis Garay; para tomar conocimiento sobre el estado fitosanitario y las condiciones de conservación del Sarandí Blanco de Candelaria, constatándose un serio y avanzado deterioro de la estructura leñosa principal del añoso ejemplar arbóreo. El tronco se encuentra seco y con avanzado proceso fúngico, pero verificándose la existencia hojas y partes verdes.-"

"El 1 de junio de 2016, en el Ministro del Agro y la Producción, se reúne el Ministro Ing José Luis Garay; la decana de la Facultad de Ciencias Forestales, Ing. Ftal. Alicia Bohren; el Secretario de Ciencia y Técnica de la FCF, Ing. Ftal. Fernando Niella y el Asesor Ministerial Ing. Ftal. Jaime G. Ledesma para coordinar una inspección en terreno con la finalidad de evaluar los procedimientos de propagación vegetativa que posibiliten salvaguardar al ejemplar y evaluar las posibilidades de establecer un protocolo intervención que posibilite la preservación del ejemplar arbóreo.-"

"El 13 de junio de 2016, el Intendente Municipal Daniel Luna, el Secretario de Ciencia y Técnica de la FCF Ing. Ftal Fernando Niella, el Ing. Ftal Guillermo Kupper (Laboratorio de Dendrología), la Dra. Ing. Ftal Evelyn Duarte

(Laboratorio de Propagación Vegetativa) y el Asesor Ministerial, Ing. Ftal Jaime G. Ledesma inspeccionaron el lugar donde actualmente está trasplantado el Sarandí Histórico. Los técnicos de la facultad verificaron el estado crítico sanitario y vegetativo del árbol y procedieron a extraer material vegetativo de ejemplares clonados oportunamente por Docente Carmen Vrubel para hacer pruebas de laboratorio en la Facultad y definir un protocolo de intervención para preservar el tronco original"

El 16 de diciembre de 2016 se firma el ACTA ACUERDO DE VINCULACION TECNOLOGICA – PROPAGACIÓN CLONAL DEL SARANDÍ HISTORICO, entre el Ministerio del Agro y la Producción y la Facultad de Cs. Forestales (Expte.: 7.000-1.554/16 – Reg MAyP) (ver **Anexo I**).

El proyecto tiene como objetivo....

- Propagar el histórico Sarandí blanco para la clonación del mismo, y su entrega a escuelas e instituciones de la provincia de Misiones y de la Nación.
- Elaborar una guía didáctica para los alumnos en la cual se integrará la historia y la biotecnología, abordándola mediante el uso de la propagación clonal, para desarrollar actividades en el aula.

ETAPAS DE LA PROPAGACION CLONAL DEL HISTORICO SARANDI



Historico Sarandi blanco. (Candelaria, Misiones)

- En proceso de mortalidad
- Presenta brotes juveniles



Estaca enraizada de Sarandi blanco

- A partir de brotes juveniles se indujo a la formacion de raices



Plantas de 8 meses de Sarandi blanco

- Generadas a partir de las estacas enraizadas, obtenidas de los rebrotes juveniles del historico Sarandi blanco

GUIA DIDACTICA

- La presente guía está destinada para trabajar con alumnos.
- El objetivo de esta guía es la integración de la historia abordándola desde el paso de Belgrano por la provincia de Misiones (1810-1811) y la biotecnología, mediante el uso de la propagación clonal, para desarrollar actividades en el aula.
- Se explica el concepto de la propagación vegetativa o clonal, y su importancia como herramienta biotecnológica para la conservación de las especies vegetales.
- De esta manera, se aborda la propagación vegetativa o clonal para multiplicar y conservar el histórico Sarandí blanco, y se asocia a la preocupación de Belgrano por la conservación de las especies vegetales en riesgo de extinción.

¿De qué se trata nuestro proyecto?

Este proyecto consiste en desarrollar una metodología de propagación vegetativa o clonal del Histórico Sarandí blanco (*Phyllanthus sellowianus*), localizado en el Municipio de Candelaria, para su clonación y posterior restauración en el Municipio de Candelaria y transferencia de ejemplares a escuelas provinciales.



Propagación *vegetativa*...y eso qué significa?



Significa que se quiere obtener varias plantas de Sarandí clonadas (iguales a la planta madre) a partir de sus ramitas o brotes, es decir, conseguir varias plantitas de Sarandí a partir de la planta madre.



Ahhhh!!! Como cuando nuestra mamá le pide una ramita a la vecina para tener esa misma plantita en nuestro jardín.

Y.. ¿qué es el Sarandí?...

El sarandí blanco (*Phyllanthus sellowianus*) es un arbusto que habita en costas de ríos y arroyos de la familia de las Filantáceas. Puede alcanzar 2-3 metros de altura, raramente 7 metros. Es una especie que habita en Argentina, sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. Crece en zonas inundables, considerada muy útil para el control de la erosión de los suelos. Tiene, además, propiedades medicinales. Es una especie que puede ser clonada por estacas (brotes) o por semillas.



Los científicos del mundo se pusieron de acuerdo para dar nombre a todos los tipos de seres vivos. Así como nuestra especie se llama *Homo sapiens*, el Sarandí blanco se llama *Phyllanthus sellowianus*. Ese es el nombre científico.

Por ejemplo: la mandioca que comemos se llama *Manihot esculenta*



Otro ejemplo: el nombre científico del perro es *Canis familiaris*





Phyllanthus sellowianus
(Nombre científico del Sarandí blanco)

(Fuente propia)



El Sarandí blanco posee importancia cultural...



Según las crónicas, en diciembre de 1810, el General Manuel Belgrano descansó bajo las sombras del Sarandí de Candelaria antes de cruzar el Río Paraná con el ejército revolucionario al Paraguay. **Es un árbol histórico!. Y por ello sería bueno clonarlo para tener varios ejemplares de ese Sarandí que nos enorgullece culturalmente.**

El General
Manuel
Belgrano
**“creador de
la bandera
nacional”**,
quién fue
abogado se
propuso
fomentar la



Imagen del General Manuel Belgrano junto a la bandera nacional que ha creado. Fuente: http://www.elhistoriador.com.ar/articulos/independencia/manuel_belgrano_sobre_la_educacion_la_industria_y_el_trabajo.php

educación y capacitar a la gente para que aprendiera oficios y pudiera aplicarlos en beneficio del país. En 1806 durante las invasiones inglesas, se incorporó a las milicias criollas para defender la ciudad de Buenos Aires.

A partir de entonces, compartirá su pasión por la política y la economía con una carrera militar. Cumplió un rol protagónico en la Revolución de Mayo. Se le encomendó la expedición al Paraguay. En el Norte encabezó el heroico éxodo del pueblo jujeño y logró las grandes victorias de Tucumán y Salta. En 1816 participará activamente en el Congreso de Tucumán. (Pigna, 2016)

¿Qué hacía Manuel Belgrano en Misiones allá por 1810?

Belgrano, nuestro héroe patrio fue clave en la Revolución de Mayo, que ocurrió en 1810 en Buenos Aires.

Integró la Junta de Gobierno como vocal y en septiembre de 1810 fue enviado a Misiones y al Paraguay para defender la causa revolucionaria.

Los lugares de Misiones que recorrió Belgrano desde su ingreso a esta región hasta cruzar el río Paraná y luego el retorno en 1811 después de la retirada del Paraguay, son los sitios que el proyecto Ruta Belgraniana en Misiones procura recuperar y poner en valor. Esos sitios se señalan plantando un clon del sarandí histórico.



Belgrano fue uno de los primeros argentinos que se preocupaba por nuestras especies tanto vegetales como animales y temía su extinción. Hoy se sabe que con la técnica de **propagación vegetativa**

podemos **conservar** en un **banco de germoplasma** nuestras especies vegetales tan valoradas.



Pero... ¿Qué es un banco de germoplasma?



El **Banco de Germoplasma²** es una colección de material vegetal vivo y sus objetivos generales son:

1. Localizar, recolectar y **conservar** plantas consideradas de interés prioritario para nuestra sociedad.
2. Trabajar para el conocimiento científico orientado a la optimización de la **conservación** y uso de los recursos vegetales.
3. La Provincia de Misiones, en la Biofábrica, cuenta con un Banco de Germoplasma Provincial.
4. En la Facultad de Ciencias Forestales de la UNaM, existe un Banco Activo de Conservación de Semillas nativas, y el Laboratorio de Propagación Vegetativa (LPV) donde se estudian métodos para conservar in vitro los recursos fitogenéticos de la Provincia de Misiones.



Camara de cria de LPV-FCF-UNaM
(Fuente propia)



Banco de Germoplasma Biofabrica Provincia de Misiones
(Fuente <http://www.economiayviveros.com.ar>)

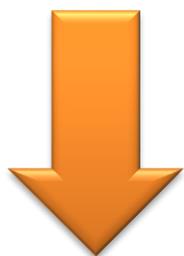
² Banco de germoplasma. Fuente: <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/banco-de-germoplasma-419345.htm>

Además de la Importancia **cultural** el
Sarandí posee importancia:

Ecológica

y

Medicinal



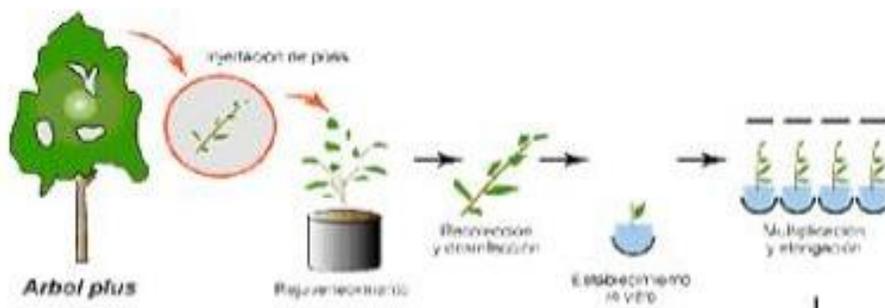
Además de producir oxígeno como todas las plantas, ayuda a que no ocurra la erosión, es decir que la tierra sea arrastrada y todos los nutrientes sean llevados por acción del agua. (Rauch & Sutili , 2009)



El Sarandí blanco tiene propiedades medicinales, es un agente hipoglucémico y diurético. Se utiliza para el tratamiento de diversas enfermedades como ser diabetes, hipertensión, entre otras. (Hnatyszyn & Ferraro, 1999)



¿De qué se trata la propagación vegetativa?
¿Es una técnica nueva? Aprendamos juntos...



Esquema que muestra el método de propagación vegetativa (clonación) de plantas. Fuente: <http://www.loscultivosdeplantas.blogspot.com.ar/>

La reproducción en la plantas

³ La reproducción vegetativa o clonal o asexual en plantas se caracteriza por la presencia de una única planta madre que se divide, y da origen a individuos genéticamente idénticos a ella y entre sí. Este tipo de reproducción se utiliza para obtener plantas que son copias (clones) de la planta original.



La clonación de plantas existe hace miles de años. Los agricultores y floricultores la practican desde hace muchos años para la producción de plantas que son copias del progenitor. En la actualidad una gran cantidad de plantas de valor comercial, como las bananas uvas y naranjas, entre muchas otras.

³ La información que se presenta en esta página ha sido extraída de la página web: Porque Biotecnología ArgenBio. <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1¬e=56>
Proyecto Propagación clonal del Histórico Sarandí- Facultad de Ciencias Forestales-UNaM - Ministerio del Agro y la Producción-Gobierno Provincia de Misiones

El mejoramiento de los cultivos por la mano del hombre no es una práctica nueva. De hecho, desde los comienzos de la agricultura el hombre aprendió que podía obtener nuevas plantas con características que les resultaban más útiles y beneficiosas.



Se estima que la agricultura tuvo sus comienzos hace unos 12.000 años, cuando los antepasados del ser humano comenzaron a domesticar las especies vegetales y se convirtieron de recolectores nómades a campesinos sedentarios.

Entonces...

Utilizando la técnica propagación vegetativa (clonación) podemos tener varias plantitas de Sarandí a partir del histórico Sarandí donde ha descansado nuestro héroe patrio el General Manuel Belgrano.

¿Cómo es posible la propagación vegetativa?



La multiplicación o propagación vegetativa es posible ya que cada una de las células de un vegetal, posee la capacidad de multiplicarse, diferenciarse y generar un nuevo individuo idéntico al original. A esta característica se la denomina ***totipotencialidad***.

Por ejemplo, la multiplicación se produce a partir de las partes vegetativas de la planta, como las yemas, hojas, raíces o tallos que conservan la potencialidad de multiplicarse para generar nuevos tallos y raíces a partir de un grupo de pocas células.

La **propagación vegetativa** comprende desde procedimientos sencillos, como la propagación por esquejes, estacas o segmentos de plantas, hasta procedimientos más complejos como es el cultivo de tejidos in vitro. A continuación se explica cómo se realiza la propagación por esquejes.

1) Propagación a partir de esquejes o estacas (Ej.: segmentos de brotes de Sarandí):

- **Esquejes o estaca.** Muchos árboles y arbustos cultivados, son reproducidos a partir de esquejes o segmentos de brotes, también

llamadas estacas que, cuando se los coloca en agua o tierra húmeda, desarrollan raíces en sus extremos. Uno de los ejemplos más conocidos es el árbol de sauce que tiene una gran capacidad para formar raíces y crecer. Los esquejes pueden ser también de hoja, como los que se utilizan en la reproducción asexual de la begonia.



Esquema de propagación por estacas. Fuente: <http://juliadominguez.blogspot.com.ar/2009/08/propagacion-por-estacas.html>

A continuación se muestran imágenes (fuente propia) de las secuencias que se llevaron a cabo para la propagación vegetativa por estacas del histórico Sarandí blanco, en el Laboratorio de Propagación Vegetativa (LPV) de la Facultad de Ciencias Forestales-UNaM



Imagen que muestra la obtención de esquejes o estacas del Sarandí blanco.



Imagen que muestra la preparación de estacas de Sarandí para enraizamiento



Imagen que muestra los distintos tipos de estacas en etapa de inducción de raíces



Imagen de las estacas brotando y enraizadas



Imágenes que muestran la estaca enraizada y plantas formadas después de 8 meses de haber sido enraizada por propagación vegetativa (clones del histórico Sarandí Blanco)

Te proponemos que realices esta técnica de propagación⁴ en tu escuela para obtener plantas clonales del Sarandí blanco, nuestro árbol histórico. Además podrían buscar esquejes de otros árboles de la escuela para realizar esta técnica

Estos materiales son los necesarios:

- 1. Esquejes de Sarandí blanco y de otras plantas del patio de la escuela.**
- 2. Tijera**
- 3. Alcohol**
- 4. Servilleta de papel**
- 5. Tierra o arena**
- 6. Recipientes (vasos, macetas)**
- 7. Hormona enraizante⁵ (se consigue en agropecuarias)**
- 8. Agua**
- 9. Herramientas de jardinería**

Procedimiento:

- 1. De la planta de Sarandí y/u otra planta que tenemos podemos extraer unos brotes. Para cortar unos brotes de la planta debemos tener en cuenta la herramienta de corte (preferentemente tijera) que tenga buen filo**

⁴ Recomendamos realizar esta actividad en setiembre u octubre, época de formación de brotes juveniles.

⁵ Las hormonas enraizantes se pueden utilizar en caso de que se quiera probar su efecto. No es fundamental para la metodología de propagación.

y que este desinfectada, para evitar que la planta se contamine con algún hongo o bacteria.

2. Para desinfectar la tijera con un poco de alcohol basta, rociando el alcohol sobre la tijera y después secando con una servilleta de papel, o embeber la servilleta de papel y pasar por la tijera, una vez seca la tijera, se puede proceder a cortar las ramas o brotes que utilizaremos para obtener las nuevas plantas.
3. Una vez que obtenemos los brotes de la planta madre, estos brotes deben colocarse inmediatamente en un recipiente con agua, para evitar la deshidratación de los brotes, que pueden provocar la muerte del esqueje.
4. Mantener brotes obtenidos de la planta madre debidamente hidratados, mientras se procede a armar las macetas con tierra o arena.
5. Los brotes que obtenemos de la planta madre no deben ser brotes muy jóvenes y preferentemente no sean inferior a 10 cm de largo.
6. Estas estacas de 10 cm pueden ser colocadas en vasitos solamente con agua o con agua y una hormona enraizante, las mismas deber permanecer en el agua o en la hormona enraizante durante un periodo que pueden ser algunos minutos o horas (se aconseja que las estacas no queden en la hormona enraizante más

de 24 horas), una vez transcurrido ese tiempo que hemos establecido, pueden ser plantadas en la macetas con tierra o arena. Las estacas que están en agua pueden ser plantadas en las macetas (un esqueje por macetas) o pueden quedar en agua (pueden ser varios esquejes por recipiente con agua) hasta tres o cuatro semanas para observar que ocurre con estas estacas que permanecen solamente en agua por varios días.

7. Al terminar de hacer todo lo explicado anteriormente, es importante tener en cuenta que:
8. Las estacas que están en macetas con tierra o arena deber ser colocadas en un ambiente donde tenga buena sombra pero que a la vez tenga luz durante el día.
9. Las mismas deben ser regadas todos los días, si es que es necesario para mantener la tierra o la arena húmeda.

¡OJO! No olvidar regar las macetas con las estacas y a las estacas que quedan en agua cambiar el agua cada dos días.

Resultados

Las estacas que están en agua pueden ser observadas todos los días, y si empiezan a desarrollar las raíces se puede ir contando cuantas estacas van enraizando y que cantidades de raíces tienen cada una.

A las estacas que están en macetas con tierra o arena, es importante anotar una vez por semana la cantidad de estacas que van desarrollando brotes.

Transcurrido los dos meses se puede realizar observación definitiva de los esquejes, para lo cual los esquejes que están en macetas deber ser extraídas de la tierra o arena y proceder a lavar las bases de la estaca para observar si han enraizado.

A modo de resumen se puede emplear la siguiente tablas para ir registrando las observaciones durante y al finalizar el experimento.

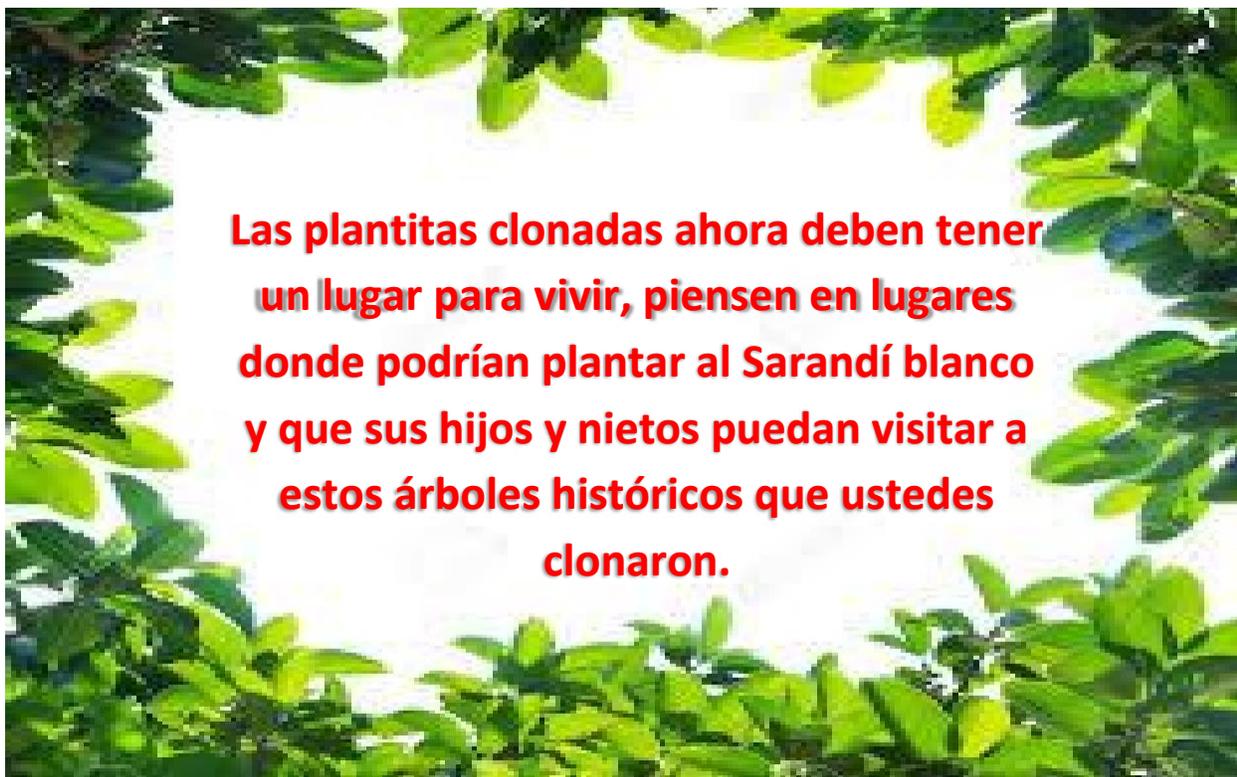
| Contenido del recipiente (tierra, arena o agua) | Esqueje n° | Esquejes brotados | Cantidad de brotes por esquejes | Esquejes con raíces | Cantidad de raíces por esquejes |
|---|------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Tierra | 1 | SI/NO | | SI/NO | |
| Tierra | 2 | SI/NO | | SI/NO | |
| Tierra | 3 | SI/NO | | SI/NO | |
| Arena | 4 | SI/NO | | SI/NO | |
| Arena | 5 | SI/NO | | SI/NO | |
| Arena | 6 | SI/NO | | SI/NO | |
| Agua | 7 | SI/NO | | SI/NO | |
| Agua | 8 | SI/NO | | SI/NO | |
| Agua | 9 | SI/NO | | SI/NO | |

Conclusiones

Realizar una puesta en común de los diferentes grupos y analizar:

- a. en qué casos se logró la multiplicación de la planta, cuántas plantas sobrevivieron
- b. cómo fue el proceso de desarrollo de la nueva planta (estructuras que se desarrollaron)
- c. cuáles fueron las dificultades en la realización de la experiencia
- d. cuáles son las condiciones más adecuadas para el crecimiento de la planta (comparar entre los diferentes tipos de plantas)
- e. qué características presenta la nueva planta respecto de la planta original
- f. ¿cómo se explica la respuesta a la pregunta anterior?

Se sugiere que cada grupo presente un Informe para explicar la experiencia realizada, mostrar los registros de datos, los resultados y las conclusiones a las que llegaron.



Las plantitas clonadas ahora deben tener un lugar para vivir, piensen en lugares donde podrían plantar al Sarandí blanco y que sus hijos y nietos puedan visitar a estos árboles históricos que ustedes clonaron.

ENCUENTRA LAS PALABRAS CLAVES EN LA SOPA DE LETRA CON TU COMPAÑERO DE BANCO

Las palabras claves se encuentran relacionadas a nuestro proyecto (en el texto de la presente guía)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| S | A | X | C | H | Y | R | R | A | I | Z | F | J | D | G | P | O | I | | | | |
| R | A | F | K | V | F | M | U | D | K | G | K | G | K | H | G | X | T | | | | |
| O | T | R | F | J | U | B | E | L | G | R | A | N | O | G | J | M | T | | | | |
| P | M | G | A | G | E | C | O | L | O | G | I | C | A | G | H | C | T | | | | |
| T | N | C | A | N | D | E | L | A | R | I | A | F | Y | C | S | U | G | | | | |
| F | G | G | F | U | D | T | A | D | I | E | R | Y | U | M | F | L | R | | | | |
| A | R | C | M | E | D | I | C | I | N | A | L | S | A | D | H | T | Y | | | | |
| L | S | F | R | Y | L | D | B | C | V | B | G | T | D | G | J | U | D | | | | |
| B | D | H | U | K | M | T | Y | L | F | G | J | K | O | L | F | R | K | | | | |
| M | E | F | J | R | H | Y | U | I | A | Y | U | I | F | D | Y | A | K | | | | |
| P | R | O | P | A | G | A | C | I | O | N | C | L | O | N | A | L | J | | | | |
| B | E | R | J | F | F | G | U | K | R | U | C | D | U | B | Y | F | T | | | | |
| S | A | E | S | Q | U | E | J | E | T | E | Y | O | U | U | I | I | R | | | | |
| Z | X | C | V | B | A | S | D | F | | | G | H | J | K | I | T | R | E | A | | |

1. Apellido del héroe patrio que creo nuestra bandera nacional y descanso bajo del Sarandí blanco.
2. Técnica para obtener varias plantitas hijas idénticas a la madre
3. Árbol que se utiliza para clonar en este proyecto
4. Importancia del Sarandí blanco:, y
5. Porción del árbol del Sarandí que se corta para clonar.
6. Municipio donde descansó nuestro héroe patrio Manuel Belgrano bajo un hermoso árbol de Sarandí blanco.
7. Órgano que se debe desarrollar para formar una planta completa a partir de un esqueje.

COMPLETA LAS FRASES CON LAS PALABRAS QUE FALTAN:

Manuel Belgrano fue quien creó la
participó de la Revolución de mayo en el año.....

Era abogado y defensor de la educación y del cuidado del medio ambiente. Temía que al cortar tantos árboles, las especies se.....

Estuvo en nuestra provincia en la ciudad de.....

Y según las crónicas descansó bajo un hermoso árbol de
.....que tiene como nombre científico.....
.....

El Sarandí blanco es un árbol que crece cercano ay
..... Posee importancia.....
,..... y

Gracias a la técnica de..... podemos
obtener varias plantitas a partir de nuestro histórico árbol de
Sarandí.

Esta técnica es una herramienta muy utilizada para la conservación
de las especies vegetales en.....de.....

Para llevar a cabo esta técnica se utilizan..... del árbol,
es decir nuevos brotes del Sarandí.

Bibliografía

- Rauch, H., & Sutili, F. (2009). TheroleoftheimplementationangleofcuttingsofPhyllanthus sellowianus as a reference for a soil protection measure against surface erosion. *Geophysical Research Abstracts*, 2-3.
- Hnatyszyn, O., & Ferraro, G. (1999). Phyllanthus sellowianus: Compounds present in different ontogenic stages. *Biological resources, Sustainable use, Conservation, Ethnobotany*, 129-135.
- Instituto Nacional Belgraniano. (20 de abril de 2017). *Instituto Nacional Belgraniano*. Obtenido de Instituto Nacional Belgraniano: <http://manuelbelgrano.gov.ar/seccion-belgrano/la-ecologia/>
- Pigna, F. (2016). *"Manuel Belgrano, el hombre del Bicentenario"*. Buenos Aires: Planeta.

Páginas web consultadas

- <http://www.actualidadsur.com/imggale/grandes/2gr3.jpg>
- http://www.elhistoriador.com.ar/articulos/independencia/manuel_belgrano_sobre_la_educacion_la_industria_y_el_trabajo.php
- <http://www.elterritorio.com.ar/nota4.aspx?c=7410893132524070>
- <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/banco-de-germoplasma-419345.html>
- <http://manuelbelgrano.gov.ar/>
- <http://www.loscultivosdeplantas.blogspot.com.ar/>
- <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tip o=1¬e=56>
- <http://juliadominguez.blogspot.com.ar/2009/08/propagacion-por-estacas.html>

