

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO NEGRO



TECNICATURA EN VIVERO

ESCUELA DE PRODUCCION TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

INFORME DE PRACTICA LABORAL

“PROPAGACION DE ESPECIES NATIVAS LEÑOSAS”

LUGAR: CENTRO FORESTAL Ing Agr. ALBERTO SUERO, ISLA VICTORIA

PERIODO: 13 de Abril del 2022 a 28 de Febrero del 2023

RESPONSABLE TECNICO APN: Ing. Adolfo Moretti

ESTUDIANTE: Simón Mario Espinoza Consoli

LEGAJO: 22544

TUTORES: Ing. Jorge Bozzi y Téc. María Celeste Mateo

Profesor de la Práctica Laboral: Ing. Ariel Mazzoni

Director de la Carrera: Téc. Gustavo Sanchez

SEPTIEMBRE 2024

SAN CARLOS DE BARILOCHE, RIO NEGRO, ARGENTINA

INDICE	PÁGINA
PRESENTACIÓN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
3. AREA DE ESTUDIO.....	2
3.1 RESEÑA HISTORICA.....	2
3.2 DESCRIPCION DEL AREA.....	4
4. DESCRIPCION DEL VIVERO.....	6
4.1 AREA DE IMPLANTACIÓN.....	6
4.2 INFRAESTRUCTURAS.....	7
4.3 MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	9
4.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ELECTRICIDAD.....	9
4.5 RECURSOS HUMANOS.....	10
5. DESCRIPCION DEL SISTEMA PRODUCTIVO.....	10
5.1 OBTENCION DE SEMILLAS Y TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS...11	11
5.2 ESPECIES PRODUCIDAS.....	11
5.3 PREPARACION DE SUSTRATO.....	12
6. PROPAGACIÓN DE ESPECIES DEL CICLO PRODUCTIVO DEL 2022/2023.....	13
6.1 ESPECIES SELECCIONADAS.....	13
6.2 SIEMBRA.....	15
6.3 REPIQUES.....	16
6.4 DESTINO DE LA PRODUCCION.....	17
6.5 INSUMOS.....	17
6.6 RESIDUOS.....	18
6.7 OTRAS ACTIVIDADES.....	18
6.8 RESULTADOS DE LA PROPAGACION.....	19
7. EVALUACIÓN DEL SISTEMA Y SUGERENCIAS DE MEJORA.....	20
7.1 GRADO DE APROVECHAMIENTO ALCANZADO.....	20
7.2 SUGERENCIAS.....	21
8. CONCLUSIONES.....	23
9 BIBLIOGRAFÍA.....	24
10 ANEXOS.....	26

PRESENTACIÓN

El presente informe corresponde a la Práctica Laboral final de la carrera Tecnicatura en Viveros de la Universidad Nacional de Río Negro y es parte del producto del trabajo realizado en el Vivero Forestal de la Isla Victoria en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Provincia de Neuquén. Este tiene como finalidad que el alumno logre integrar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera dentro de un contexto in situ en el que se puedan observar los diferentes factores productivos de un vivero, los diferentes actores, la disponibilidad y uso de tecnologías y recursos, así como de otras tareas propias del vivero. La preexistencia de un vínculo laboral con el vivero fue un factor determinante para la elección del mismo como sitio para desarrollar la práctica laboral de la que surgió el presente informe. El vínculo laboral con el vivero se inició en el año 2022 mediante un contrato por 9 meses obtenido mediante licitación pública 74/1-0068-LPR22.

Esta práctica laboral, titulada “Propagación de especies nativas leñosas”, se desarrolló en el “Centro Forestal Ing. Agr. Alberto Suero”, también conocido como “Vivero Forestal de la Isla Victoria”, ubicado dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi. La práctica laboral fue llevada a cabo entre los meses de Abril del 2022 y Febrero del 2023 y estuvo a cargo del director del vivero forestal, Ingeniero Forestal Adolfo Moretti.

El informe consiste en una descripción cualitativa y cuantitativa de variables necesarias para la propagación sexual de diferentes especies nativas leñosas del Parque Nacional Nahuel Huapi. Esta práctica resultó de mi interés por la historia particular del sitio, la configuración florística del lugar, la producción de especies nativas forestales leñosas y la dinámica de interacción con personal de la institución administradora.

1. INTRODUCCIÓN

El vivero forestal de la Isla Victoria fue el primer vivero de la Patagonia, funcionando desde 1924 con cierres y reaperturas. En el año 2009, en un contexto de reactivación económica y encuadrado dentro de un proyecto de mayor envergadura, se crea el “Centro Forestal Ing. Agr. Alberto Suero”, dentro del Jardín Botánico de la Isla Victoria, el cual se dedica a la producción de especies nativas bajo paradigmas ambientales relacionados con la conservación genética. Siendo que la Administración de Parques Nacionales (APN) tiene entre sus principales funciones la conservación ambiental, se decidió que sea la institución la que genere sus propias plantas. De esta manera se conoce la procedencia exacta del material propagado, evitando la contaminación genética que puede ser provocada por la introducción de individuos de procedencia desconocida. Las plantas obtenidas tienen la finalidad de autoabastecer a la misma institución, así como también a otras instituciones locales en la

demanda de especies nativas, sea para repoblación o recuperación de zonas degradadas por incendios, o bien para arbolado urbano. (Moretti & Barreiro, 2011)

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Integrar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Técnico en Viveros en un ámbito de trabajo de un Vivero de plantas nativas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características del vivero y su sistema productivo.
- Propagar especies nativas leñosas con el método de producción tradicional del vivero.
- Evaluar el sistema productivo y realizar propuestas que puedan mejorar su productividad.

3. AREA DE ESTUDIO

3.1 RESEÑA HISTÓRICA

El 8 de abril de 1922, mediante un decreto firmado por el entonces presidente de la nación, Hipólito Irigoyen, se crea el Parque Nacional del Sur. El mismo ocupaba 785.000 hectáreas, parte de las cuales fueron donadas por el perito Francisco Pascacio Moreno en el año 1903, dando origen al actual Parque Nacional Nahuel Huapi.

En el año 1924, el Ministro de Agricultura, Tomás Bretón, proyectó crear un vivero nacional en Isla Victoria, con la intención de impulsar la reforestación de especies nativas y la implantación de especies exóticas de todo el mundo.

En 1925, la dirección del vivero de la isla es asignada a Pablo Gross, quien logra comenzar a producir las especies deseadas y a importar gran cantidad de especies exóticas de todo el mundo (aproximadamente 70 especies), con lo cual el vivero de Isla Victoria empieza a impactar en toda la región de la Patagonia Norte. De allí salen plantas que son enviadas a cascos de estancias y a plazas de ciudades cercanas.

Comienza a desarrollarse un turismo espontáneo. En el año 1934 el Congreso de la Nación sancionó por ley la creación del Parque Nacional Nahuel Huapi.

En el año 1972, en la primera conferencia global mundial sobre medio ambiente, realizada en Estocolmo, Suecia, también conocida como “Cumbre de la Tierra de Estocolmo” o “Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano

(CNUMAH)", se establece una Declaración que contiene 26 principios sobre el medio ambiente y el desarrollo, un plan de acción con 109 recomendaciones y una resolución.

A partir de entonces se considera que algunas especies pueden ser perjudiciales o invasoras en un determinado ecosistema y, debido a esto, se comienza a considerar al Vivero de Isla Victoria como algo no tan favorable, la producción de plantas exóticas se hace a un lado y el vivero comienza una etapa de decadencia hasta su cierre.

Hacia fines de los años 90 y principios del 2000 aparecen en escena nuevos actores: investigadores, biólogos e ingenieros forestales que empiezan a estudiar el bosque, así como también las interrelaciones entre especies nativas y exóticas. Estos comprenden que si bien hay especies que pueden resultar una amenaza para el ecosistema y que por lo tanto deben ser controladas, hay otras que pueden contribuir a la producción forestal sin representar una amenaza para el ecosistema y pueden aportar un valor tanto biológico como productivo. (Moretti & Barreiro, 2011)

Desde el año 2005, ya bajo la dirección del Ingeniero Forestal Adolfo Moretti y en un contexto de reactivación económica y crecimiento de la actividad turística en la región, se realizaron inversiones en infraestructura y servicios que permitieron nuevamente la puesta en valor del vivero, pero ya bajo otra lógica productiva, la de autoabastecimiento de plantas nativas para reforestación dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi. Es así como en el año 2009 se logra constituir el "Centro Forestal Ingeniero Agr. Alberto Suero"

La Isla Victoria es visitada cada año por aproximadamente 500.000 personas lo cual genera ingresos económicos considerables a la APN. Debido a esto surge la idea de fusionar los diferentes aspectos, como la historia, la belleza paisajística, el turismo, el uso público y la conservación de la biodiversidad para la creación de un proyecto que diera al área central de Isla Victoria el rango de "Jardín Botánico" y que como tal, sirva de espacio de convergencia de todos los factores mencionados.

En el año 2012 el Arboretum de Isla Victoria fue inscripto en la Red Argentina de Jardines Botánicos (RAJB), siendo uno de los treinta y seis jardines botánicos reconocidos formalmente en el país. Tres años más tarde el Jardín Botánico de la Ciudad de Buenos Aires, postuló ante la Botanical Garden Conservation International (BGCI) al Centro Forestal de Isla Victoria con su Arboretum, como un punto focal de conservación ex situ en la Argentina, dentro de la agenda de conservación que elaboraba la entonces Secretaría de Ambiente de la Nación.

En mayo de 2019 y tras recibir oficialmente la visita de la directora del Jardín Botánico Carlos Thays de la ciudad de Buenos Aires, Graciela Barreiro, y del evaluador de proyectos regionales de la BGCI, Joaquín Gratzfeld, se recomendó la candidatura de Isla Victoria como sede de un Jardín Botánico destinado a la conservación de los bosques

templado-fríos del hemisferio sur en general, y de la Patagonia argentina y chilena en particular.

Finalmente, en el año 2020, estas 200 hectáreas del corazón verde del lago Nahuel Huapi fueron reconocidas como “Jardín Botánico” por la BGCI. El Arboretum de Isla Victoria fue distinguido como Arboretum Nivel 1 en el plano internacional por el Programa de Acreditación de ArbNet Arboretum y The Morton Arboretum, por alcanzar estándares particulares de prácticas profesionales consideradas fundamentales para los arboretum y jardines botánicos. El Arboretum logra así un nuevo reconocimiento que lo posiciona en los más altos estándares mundiales (Escobar, 2020).

3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

La Isla Victoria es una de las diez islas presentes en el lago Nahuel Huapi.

Se localiza en el extremo suroeste de la provincia de Neuquén, al límite con la provincia de Río Negro, sobre el lago Nahuel Huapi, en el Parque Nacional homónimo (Figura 1).

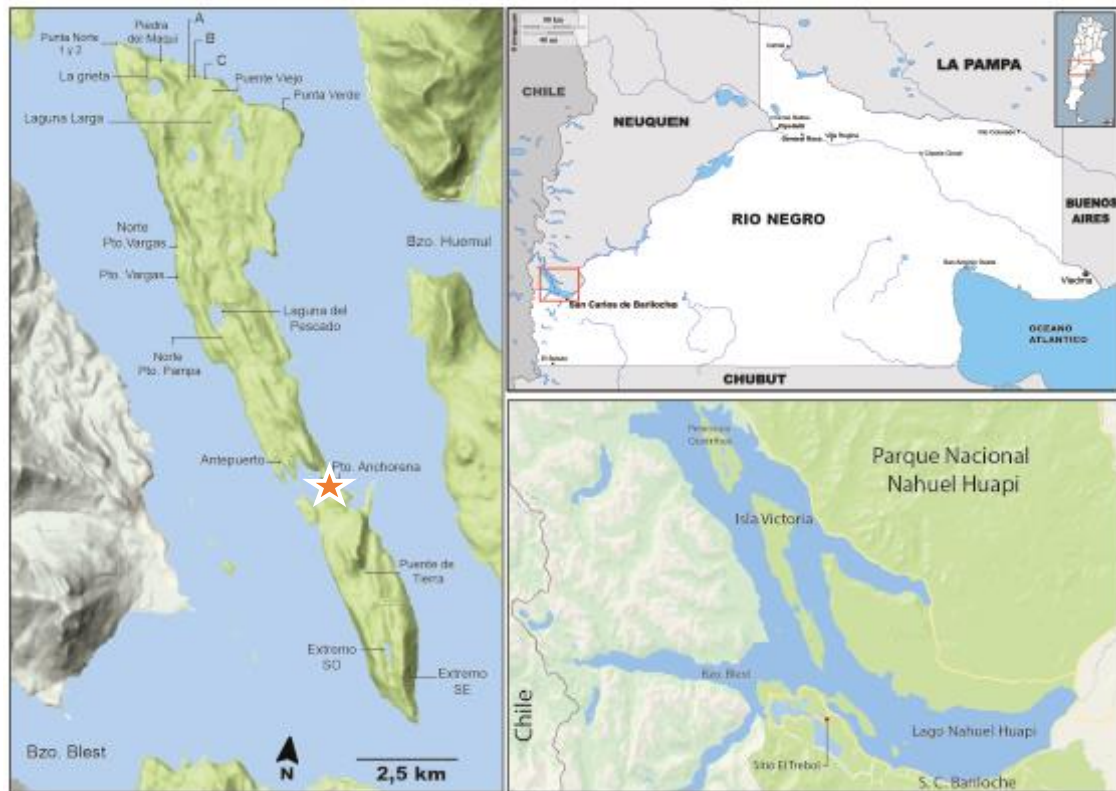
Se encuentra separada del continente desde el final del Último Máximo Glacial (Lirio 2011).

Tiene una superficie aproximada de 37 km², lo que la convierte en la isla de mayor envergadura dentro de la cuenca lacustre del Nahuel Huapi.

Presenta una morfología alargada en el sentido noroeste-sudeste (ca. 20 km) y delgada (entre 250 m y 4 km). Su punto más cercano al continente se encuentra en el extremo noroeste, a 1,7 kilómetros de la península de Quetrichué.

En su interior presenta una serie de lagunas y serranías bajas, que no superan los 1025 msnm (Cerro Quemado).

FIGURA 1



Isla Victoria contexto norpatagónico (Hajduk, 2018)

La isla se encuentra comprendida dentro de la ecorregión fitogeográfica del Bosque Andino Patagónico (Cabrera 1976). El clima es templado-frío, con medias mensuales que oscilan alrededor de los 16 °C para los meses de verano y los 2 °C para los meses de invierno. Las precipitaciones medias en los meses cálidos son del orden de 100 y 200 mm; y en los meses fríos, de entre 500 y 800 mm (De Fina 1972). Los vientos predominantes soplan del cuadrante oeste. Los datos polínicos disponibles para el área del Nahuel Huapi muestran que ya desde el Holoceno tardío (3000 años antes del presente) la configuración ambiental sería similar a la actual, con bosques mixtos de coihue (*Nothofagus dombeyi*) y ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) (Whitlock et al. 2006). El suelo predominante corresponde al orden de los Andisoles (Suelos derivados de cenizas volcánicas).

4. DESCRIPCIÓN DEL VIVERO

4.1 AREA DE IMPLANTACIÓN

El vivero forestal se encuentra en un sector de uso público, en la zona central y más angosta de la isla, donde ambas costas están apenas separadas por unos 250 metros. Ocupa un área rectangular de aproximadamente 2.7 hectáreas de unos 120 metros de ancho por 225 metros de largo, que se encuentra sectorizada en seis cuadros bien definidos por cortinas forestales. Solo uno de estos cuadros, de una superficie próxima a la media hectárea y que representa aproximadamente un 20% de la superficie total del vivero, está afectado a actividades productivas propiamente dichas. Los 5 cuadros restantes se mantienen como parque. La topografía es accidentada presentando una especie de valle en forma de U con exposición Oeste con pendientes leves a moderadas pudiendo en algunos sectores alcanzar los 30° de inclinación.

Actualmente se producen especies forestales y arbustivas nativas y se estima que se despachan al año entre 1000 a 2000 plantas a destinos variables. El vivero también se utiliza como atractivo turístico y se estima que en años de flujos turísticos normales, unas 500.000 personas recorren y visitan el sector.

Rodeado por forestaciones exóticas que componen el Arboretum del Jardín Botánico de la Isla Victoria, el lugar ofrece un sector parqueado y otro destinado a la producción de plantas.

4.2 INFRAESTRUCTURAS

FIGURA 2



Invernadero y canchas de rusificación

Respecto del área destinada a la producción, esta posee un invernadero vidriado en forma de pérgola con estructura de madera y cubierta de policarbonato alveolar (Figura 2), con 2 pasillos de ingreso opuestos cada uno con una superficie interna efectiva de 17.05m^2 ($2.75\text{m} \times 6.2\text{m}$) y un octógono regular central de 38.88m^2 (2.7m lado y 3.6m apotema) totalizando un área cubierta de 72.98m^2 .

De este total aproximadamente el 70% se utiliza para cría de plantas mientras que el 30% restante se usa para transitar y para el almacenamiento de insumos. Las plantas se crían directamente sobre el piso de cemento, sobre mesadas de madera perimetrales a los pasillos y sobre tablones escalonados perimetrales al octógono central. Todas las estructuras de madera se construyeron con madera de especies exóticas

aserradas en la misma isla. El invernadero posee un sistema de riego aéreo por aspersión, el cual se activa manualmente y se complementa con riego manual. También posee un sistema de calefacción eléctrica, consistente en dos placas radiantes de uso domiciliario, ubicadas en el octógono central que se activan en forma manual a medida que aumenta la frecuencia de días con temperaturas bajo cero, generalmente en el transcurso del mes de Mayo. Este sistema es complementado con una cubierta de nylon en el sector central del invernadero en forma de doble techo, que también se coloca de forma manual. Estos complementos se utilizan hasta que disminuye la frecuencia de días con temperaturas bajo cero, generalmente en el transcurso del mes de Octubre. De esta manera se logra mantener una temperatura más estable y por encima de la temperatura ambiente durante los meses de invierno. Si bien no hay termómetro ni ningún tipo de registro de temperatura, durante el invierno correspondiente al año 2022 no pude presenciar ningún proceso de congelamiento dentro de este invernadero.

También posee un invernadero semienterrado más pequeño, de 14.84m^2 ($2.8\text{m} \times 5.3\text{m}$) destinado a la producción hortícola. El mismo posee una estructura de madera y cubierta de policarbonato alveolar, y a diferencia del descrito anteriormente este no posee sistema de calefacción ni de riego, siendo éste realizado manualmente con mangueras.

El establecimiento cuenta con una casa-pañol de 30m² (3.75m x 8.0m) que se utiliza para guardar herramientas, máquinas e insumos. En el exterior se encuentran 38 canchas de cría con anchos variables de 0.9 a 1.1 metros de ancho y de 2 hasta 6 metros de largo. Las canchas de cría exteriores no poseen malla geotextil por lo cual se deben desmalezar periódicamente a mano. La superficie aproximada de las canchas de cría exteriores es de 180 m² con un rendimiento próximo de 50 plantas/m², que generalmente llegan a este estadio en macetas de bolsa de 3 litros.

El vivero cuenta también con 15 composteras, las cuales tienen como fin el reciclaje de la materia orgánica más fácilmente degradable que se genera dentro del predio del vivero. Estas se llenan de material y se dejan de esta manera hasta su uso (composteras frías).

El total del perímetro se encuentra cercado con alambre de 13 hebras alcanzado aproximadamente 1.8 metros de altura para evitar el ingreso de fauna herbívora principalmente, ciervo colorado (*Cervus elaphus*),_ ciervo dama (*Dama dama*). El jabalí europeo (*Sus scrofa*) también es una especie no deseada ya que causa daños por su comportamiento al revolver el suelo en busca de larvas, brotes o tallos subterráneos, muchas veces dentro de los canteros de cría. Debido a esto es de suma importancia que los dos portones de ingreso, ubicados en ambos extremos del predio, se cierren al terminar la jornada laboral, lo cual se hace de forma manual.

El estado de conservación del cercamiento perimetral es eficiente para ciervo colorado y ciervo dama, pero no para jabalí, ya que existen sectores que deberían ser acondicionados. Regularmente se recorre a pie la totalidad del perímetro para detectar roturas o posibles puntos de ingreso de fauna herbívora, sobre todo si se detectan rastros de los mismos.

4.3 MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas manuales existentes son las convencionales para las tareas que se realizan en el vivero: palas, rastrillos, hacha, machete, serruchos, serruchos para poda, tijeras, tijerones, zapas, pértigas, escaleras, horquillas, herramientas de menor porte como pinzas, martillos, destornilladores, palitas, etc. (Figura 3 y 4).

Entre las máquinas a motor que cuenta el vivero las más utilizadas son: motoguadaña STIHL FS280, motosierra STIHL MS 660 y otras menos utilizadas son: chipeadora domiciliaria FEMA TR200, máquina de cortar pasto CASTELGARDEEN 680 (Figura 5) y también se cuenta con un cuatriciclo CFORCE EPS doble tracción con malacate y carro de arrastre.

FIGURA 3



Herramientas Manuales

FIGURA 4



Herramientas Manuales

FIGURA 5



Maquinas a Motor

4.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ELECTRICIDAD

El agua utilizada para riego es bombeada desde el lago Nahuel Huapi hasta un tanque de almacenamiento extra predial a mayor altura. Si bien se considera al agua como un recurso estable e inagotable, la bomba con la cual se lleva el agua hasta el tanque de almacenamiento depende de corriente eléctrica, suministrada desde el kilómetro 23 de la avenida Ezequiel Bustillo (Bariloche) a través de un cable subacuático. En caso de corte de servicio de corriente eléctrica la APN posee grupos electrógenos para asegurar el suministro de agua no solo al vivero si no al resto de las instalaciones existentes en el área central de la isla. El sistema de transporte del agua es por mangueras enterradas que cuentan con distintos puntos de toma (canillas), desde donde se conectan otras mangueras móviles a las cuales se les acoplan aspersores aéreos de tipo martillo o de impacto. Estos se utilizan para el riego de los canteros

y del sector parquizado. En caso de exceso de riego o de lluvias el agua drena por un canal de desagüe al costado del camino principal hacia el faldeo de exposición oeste.

4.5 RECURSOS HUMANOS

La totalidad de las labores son desarrolladas por dos personas.

Una de ellas es empleada de Parques Nacionales que reside en la isla. Presta funciones de lunes a viernes con goce de licencias y feriados. No posee formación académica pero sí conocimientos prácticos, adquiridos durante los más de 40 años de residencia en el sitio y por las diferentes funciones que ha desempeñado en la Isla.

También se cuenta con un prestador de servicios independiente, quien trabaja de Lunes a Miércoles o a Jueves dependiendo la época del año. El mismo cuenta con título de Técnico Universitario Forestal y estudiante avanzado de la carrera de Técnico en Viveros de la Universidad Nacional de Río Negro.

Para realizar los trabajos no existe un orden explícito o un cronograma de trabajo, los mismos se van realizando a demanda de las necesidades y en función de las estaciones y de las condiciones climáticas puntuales. Se considera a ambos trabajadores en una misma jerarquía donde los trabajos se consensuan entre ambos, de esta manera se logra mantener una convivencia laboral armónica.

Ante la ausencia del personal de vivero mencionado, el cuerpo de guardaparques queda a cargo del cierre de los portones de acceso, tarea es fundamental para la supervivencia y buena conservación de la producción ya que en la isla la población de ciervos es considerada de alta a sobrepoblación y con solo una noche en la que estos puedan acceder al predio del vivero producen daños considerables en algunas de las especies producidas.

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

El sistema productivo del vivero es del tipo tradicional sexual por semilla con siembra directa en almácigos, sin cama caliente. Una vez germinadas las semillas se espera hasta que las plántulas están bien desarrolladas y aptas para ser repicadas a macetas pequeñas de aproximadamente 0.5 litros o bandejas, donde permanecen durante una o dos temporadas de crecimiento dentro del invernadero. Luego estas plantas se repican a macetas de mayor volumen de 1 a 3 litros, según disponibilidad de macetas y se trasladan al exterior para el proceso de rusificación. Según la tolerancia de la especie al sol se disponen en los canteros más o menos soleados donde permanecen durante 1 o 2 años según la demanda de la APN. De esta manera resulta que el ciclo productivo, desde la siembra hasta su traslado a campo

puede variar de 4 a 5 años, dependiendo del manejo, la disponibilidad de espacio y la demanda de la APN.

El volumen de producción varía año a año en función de la cantidad de semillas provistas para tal fin y el requerimiento de la APN, no teniendo como objetivo un número determinado de plantas al año aunque se fija una cantidad mínima de 1000 plantas al año.

5.1 OBTENCION DE SEMILLAS Y TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS

Las semillas generalmente provienen de la misma Isla, de ejemplares o zonas ya identificadas para la recolección, o de sitios ya definidos por la APN, no participando el personal del vivero en esta actividad. Las semillas se limpian, se secan, si es necesario y se almacenan en sobres de papel dentro del pañol.

El único tratamiento pre germinativo que se aplica es estratificación frío/húmeda en heladera domiciliaria. La siembra se realiza en los meses de otoño Abril/Mayo. Luego las semillas comienzan a germinar en los meses de primavera, Octubre-Noviembre.

Al ser la APN quien regula la recolección de semillas dentro del Parque Nacional, no se considera la intervención de ningún otro ente o autoridad reguladora.

5.2 ESPECIES PRODUCIDAS

Se producen solo especies del Parque Nacional Nahuel Huapi, tales como Arrayan(*Luma apiculata*) (DC.) Burret, Ciprés de la cordillera, (*Austrocedrus chilensis*)(D.Don) (Pic.Serm. & Bizzarri) Lenga (*Nothofagus pumilio*)(Poepp. & Endl.) Krasser 1896, Coihue (*Nothofagus dombeyi*)(Mirb.) Oerst., 1871, Notro (*Embothrium coccineum*)J.R.Forst. & G.Forst. 1775, Chilco (*Fuschia magellanica*) (Lam).Pañil (*Buddleja globosa*) (Hope) Ñire (*Nothofagus antártica*); (G.Forst.) Oerst., 1871, Radal (*Lomatia hirsuta*) (Diels ex J.F.Macbr.), Maitén (*Maytenus boaria*) (Molina 1782), Maqui (*Aristotelia chilensis*) (Molina) Stuntz 1914, Berberis ssp, Siete Camisas (*Escallonia rubra*) (Ruiz & Pav.), Espino Azul (*Rhaphithamnus spinosus*)(Juss.) entre las principales, alternándose las especies año a año según el aprovisionamiento de semillas.

5.3 PREPARACION DE SUSTRATO

Tanto el sustrato para los almácigos como para las macetas y contenedores, donde posteriormente se repican las plántulas se compone de una mezcla de tierra negra, recolectada a unos 2 kilómetros al norte del vivero (Figura 6) en una zona libre de especies exóticas con el fin de evitar la contaminación de almácigos y maceta. A ésta se le agrega aserrín parcialmente compostado, recolectado en una antigua zona de aprovechamiento forestal y compost obtenido del tamizado de las composteras frías que se encuentran dispersas en el vivero (Figura 7). La proporción de cada uno de los componentes es estimada en 3 partes iguales. No se aditiva ningún otro tipo de compuesto fertilizante orgánico o inorgánico.

FIGURA 6



Recolección de tierra para sustrato

FIGURA 7



Material compostado para sustrato

Las composteras se confeccionan en su totalidad con materiales del lugar (postes y varillas) y presentan dimensiones de aproximadamente 2 por 2 metros y altura de 0.6 a 0.8 metros lo que resulta en un volumen próximo a 3m^3 , y se llenan con el material fácilmente degradable como hojas de árboles caducifolios y pasto. Esto permanece de esta forma sin ningún otro tipo de intervención durante 3 o 4 años hasta que se considera su uso, momento en el cual es tamizado, separando la parte fina para mezcla de sustrato de la parte gruesa, que continúa su proceso de compostaje.

FIGURA 8



Los almácigos utilizados (Figura 8) son de tablas de madera (37cmX57cmx9cm) determinando un volumen de 18.981 cm³ (19 litros aproximadamente). Son de preexistentes a esta práctica y son los que tradicionalmente utilizan todos los años. Los mismos no se desinfectan, pero se lavan con agua y se les quitan los restos de sustrato para reutilizarlos.

Almácigos sembrados

6. PROPAGACIÓN DE ESPECIES DEL CICLO PRODUCTIVO DEL 2022/2023

6.1 ESPECIES SELECCIONADAS

Las especies seleccionadas para la siembra y seguimiento para desarrollar la presente Práctica Laboral fueron:

- **Ciprés de la cordillera** (*Austrocedrus chilensis*) (D.Don) (Pic.Serm. & Bizzarri) es la única especie del género de plantas *Austrocedrus* perteneciente a la familia de las cupresáceas. En la Argentina se extiende desde Neuquén, inmediaciones del Lago Aluminé, hasta Santa Cruz y es, por lo tanto la conífera más extendida geográficamente en el país. La Argentina posee aproximadamente el 70% de los ejemplares, ya que esta especie además de desarrollarse en los bosques andinos, también crece en la pre-estepa, una zona semidesértica única en el país. Por diversas razones, en Argentina presenta un mejor estado de conservación que en Chile. Es un árbol de crecimiento lento, pero con buena regeneración y resistencia. Ha sido plantado en la costa norte del Pacífico de los Estados Unidos. En condiciones naturales su plantación tiene éxito únicamente bajo algún tipo de cobertura arbórea o arbustiva que la proteja del estrés por déficit hídrico en situaciones de total exposición al sol sobre todo en los primeros estadios de desarrollo. Crece hasta una altura promedio de 20 y 25 metros, pero se han hallado individuos que excepcionalmente han alcanzado los 37 metros, y en otros casos hasta los 44 metros. Los individuos

presentan una copa cónica y ramas aplanadas, hojas pequeñas, opuestas y escamiformes. La inflorescencia masculina forma pequeños amentos cilíndricos y la femenina forma conos ovoides de color verdoso, que luego vira al marrón. Posee semillas aladas que maduran a fines del verano. Por investigaciones arqueológicas se conoce que su madera se usó en contextos prehispánicos como materia prima para la fabricación de canoas, debido a su excelente flotabilidad. Por lo mismo se utilizó también en la fabricación de canoas mortuorias, en los llamados enterramientos wampo, El diseño y el color atractivo de la madera lo ha hecho predilecto para la construcción de muebles y viviendas en las zonas en las que se lo encuentra, por lo que su comercialización ha aumentado el precio con relación a otras coníferas. La arquitectura de uso turístico en los bosques andinos argentinos suele utilizar troncos de ciprés a la vista, sin entablonar, como estructura y ornamentación. Por su forma recta y resistencia a la pudrición, el tronco también se emplea para hacer postes de electricidad y rodrigones para viñas (*Austrocedrus chilensis*. En Wikipedia).

- **Radal** (*Lomatia hirsuta*) (Diels ex J.F.Macbr.) es una especie botánica de árbol siempre verde de la familia de las Proteaceae. Crece en los bosques templados de Chile, y de Argentina, entre los 35 y los 44° de latitud Sur. Este árbol o arbusto de fronda persistente, cohabita con especies como el Ciprés de la Cordillera y el Maitén. Tiene hojas largas (4 a 12 cm), simples, brillantes, ovales, aserradas; y flores blancuzcas. Se reproduce por semillas y rebrota del tocón. Se usa para leña a causa de su abundancia relativa en ciertos lugares. Su madera, en parte grisácea amarillenta y en parte castaña en distintos tonos, tiene un veteado de tonos violáceos, que hace que sea usada para artesanías, muebles, chapas y compensados. Su madera es muy preciada en Argentina por su muy atractivo grano. Su corteza, se utiliza en el teñido de lana para obtener un color café oscuro (Bischeimer 2012).
- **Arrayan** (*Luma apiculata*) (DC.) Burret es una especie arbórea perennifolia de la familia de las mirtáceas. Los colonizadores españoles lo llamaron arrayán por la semejanza de sus flores con las del arrayán europeo o mirto. Crece mayoritariamente en los bosques templados de Argentina y Chile. En Argentina se distribuye en la zona andina desde el centro de Neuquén, hasta el norte de la provincia del Chubut. En la mayor parte de su área de distribución crece como un arbusto muy ramificado, de unos 3-5 m de altura. Pero en ciertos lugares como el parque nacional Los Arrayanes (Neuquén, Argentina) o en la orilla norte del río Colecole (Chiloé, Chile) existen

bosques donde alcanzan hasta 20 m de altura y 1 m de diámetro. Su crecimiento sin embargo es muy lento, y se ha destinado especial protección a los renovales para evitar su destrucción accidental por los visitantes. Su corteza es de color castaño cuando el árbol es joven y anaranjado cuando es adulto; está cubierta por una capa de textura pilosa y sedosa que se desprende al contacto. Los arrayanes más antiguos se pueden encontrar en el Parque Nacional Los Arrayanes en Argentina con 600 años, aproximadamente, y en la isla Chaullín, en Chile, que llegan a alcanzar los 1000 años. Sus hojas son simples, de forma redonda u ovalada; brillante por el haz y terminada en una espícula o mucrón, verde oscuro en la cara superior y claro en la inferior, coriáceas. Produce flores hermafroditas en grupos de 3 a 5 unidades, blancas o levemente rosadas y aromáticas, de hasta dos centímetros de diámetro, reunidas en grupos de 3 a 5, con estambres muy evidentes. Corola de 4 pétalos grandes. La floración tiene lugar en el verano y como flora apícola, es relevante para la producción de miel de bosque. Su fruto es una baya comestible de color mora-violeta negruzco (Bischeimer 2012). De estos frutos, los indígenas igualmente elaboraban chicha y también las utilizaban como tintura. Debido a su característica corteza rojiza y por su floración, se utiliza como árbol ornamental. Se ha naturalizado en partes de Irlanda y Gran Bretaña y se ha plantado en España.

6.2 SIEMBRA

La primera labor fue la preparación del sustrato para el llenado de los almácigos anteriormente descritos. La siembra de las semillas se realizó el 13 de Abril del 2022 en las instalaciones del invernadero. Las semillas me fueron entregadas por la APN, con previa estratificación fría húmeda en heladera domiciliaria durante aproximadamente 40 a 60 días, según la fecha específica de recolección, la cual no fue registrada por la APN.

En principio la frecuencia de riego era de una vez por semana para los meses de Abril y Mayo, disminuyendo a una vez cada dos semanas durante los meses de Junio, Julio y Agosto y volviendo a una vez por semana en los meses de Septiembre y Octubre. Luego, de dos a tres veces por semana en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero del 2023. A pesar de la frecuencia de riego establecida anteriormente, se toman decisiones de aumentar o disminuir la frecuencia en función de la demanda, basando la decisión en las condiciones del tiempo de cada semana, en la ubicación de cada almacigo dentro del invernadero y a la humedad que presentaba el sustrato en los almácigos.

Durante el transcurso del mes de Septiembre comenzaron a germinar las primeras semillas de las diferentes especies (Figura 9) incrementándose la cantidad de plántulas germinadas en los meses posteriores. Ya para Diciembre se consideró que los almácigos se

encontraban con un gran número de plántulas bien desarrolladas y con el vigor necesario para ser repicadas a envases individuales.

6.3 REPIQUES

Luego de la 2° semana de Diciembre (Figura 10) y durante los meses de Enero y Febrero del 2023 se realizó el repique a macetas individuales N° 10 de plástico soplado y a contenedores forestales de 25 celdas.

El volumen correspondiente a cada uno de estos envases fue de:

- Macetas N° 10 de plástico soplado: 772.4 cm³
- Celdas de contenedores forestales: 517.6 cm³

El mismo se calculó promediando la superficie inferior con la superior y multiplicando este promedio por la altura.

El rendimiento de plantas por metro cuadrado fue de:

- Macetas N° 10 de plástico soplado: 100 plantas/m²
- Contenedores forestales en bandejas multicelda: 182 plantas/m²

La primera especie en ser repicada fue el Ciprés de la cordillera que se repicó durante la segunda quincena de Diciembre. Ya a principios del mes de Enero de 2023 se comenzó a repicar el Arrayan y el Radal, en forma alternada con otros trabajos de mantenimiento como riego y corte de pasto. El repique de estas dos especies se prolongó durante todo el mes de Enero y Febrero y finalizó cuando se agotaron las plántulas, la última semana de febrero.

Las macetas y contenedores utilizados eran de primer uso (nuevos) por lo cual no fue necesario limpiarlos o desinfectarlos ya que los mismos se suponían estériles.

Figura 9



Arrayan en la 2ª semana de Octubre.

Figura 10



Arrayan en la 1ª semana de Diciembre

El procedimiento del repique consistió en el traslado de sustrato del exterior hacia el interior del invernadero con carretilla, luego sobre una mesada de trabajo se disponían las macetas o bandejas y se llenaban a pala. Una vez llenas las macetas, con un hoyador se ejercía presión sobre la superficie de sustrato expuesta, generando una depresión donde posteriormente se colocaba la plántula extraída de los almácigos en forma manual. Este procedimiento es el que demandaba mayor delicadeza y precisión para evitar dañar las raíces de la plántula. Una vez dispuestas en la depresión se compensaba el sustrato faltante en forma manual, regándolas también en forma manual para ya disponerlas en un sitio dentro del invernadero para su establecimiento en su nuevo envase.

6.4 DESTINO DE LA PRODUCCION

Las plantas obtenidas tienen la finalidad de autoabastecer tanto a la misma institución, así como también a otras instituciones locales, en la demanda de especies nativas, sea para repoblación o para recuperación de zonas degradadas por incendios o bien para arbolado urbano. Al estar fuera del circuito comercial y ser considerada para autoabastecer a la misma institución u otras instituciones, la producción no está regulada por ningún otro organismo ni por normativas de producción, tanto del INASE (Instituto Nacional de Semillas), SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) o FUNBAPA (Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica). La recolección de semillas dentro del Parque Nacional está regulada por ellos mismos, por lo cual tampoco se considera la participación de otro organismo regulador.

6.5 INSUMOS

Los insumos y herramientas son provistos por la APN de una manera no constante ni determinada, lo cual también define la planificación y las labores dentro de un margen de incertidumbre, ajustando muchas veces los trabajos a la disponibilidad de estos. El abastecimiento de insumos se hace vía lacustre, generalmente Puerto Pañuelo- Puerto Anchorena, con embarcaciones propias o de explotadores turísticos los cuales por convenio facilitan el traslado de personal y de bultos de volumen moderado. El traslado de plantas generalmente se realiza con embarcaciones pertenecientes a la APN.

6.6 RESIDUOS

Los residuos generados deben trasladarse desde Puerto Anchorena a Puerto Pañuelo ya que en la Isla no existe sistema de recolección, por lo cual la gestión de residuos se basa en la reutilización y el reciclaje hasta el punto en que estos materiales sean inutilizables. Todo lo que es de origen orgánico se composta y todo lo que es de origen inorgánico se traslada hasta Puerto Pañuelo.

6.7 OTRAS ACTIVIDADES

Dentro del viveron no se realiza ninguna otra actividad productiva, pero el mismo está abierto al público, generalmente turistas que lo transitan como otro atractivo más que ofrece la Isla Victoria. Muchas veces los guías de turismo hacen detener a los visitantes en el sitio para contarles sobre el ciclo productivo y el destino de las plantas.

6.8 RESULTADOS DE LA PROPAGACION

Al desconocer la cantidad de semillas sembradas se desconoce el porcentaje de planta obtenida/semilla. Se presentan los resultados de plantas obtenidas de la siembra realizada el 13 de Abril del 2022, con sus respectivos repiques a macetas y contenedores al 28 de Febrero del 2023.

- Ciprés de la cordillera: 100 celdas en contenedores y 240 en macetas (Figura11). Total 340 plantas.
- Radal: 475 celdas en contenedores y 116 en macetas. Total 591 plantas.
- Arrayan: 300 celdas en contenedores (Figura 12) y 412 en macetas. Total 712 plantas.

Figura 11



Ciprés en Macetas

Figura 12



Arrayan en contenedores

TABLA 1: Resultados finales de la Propagación de especies nativas leñosa temporada 2022/2023

Especie	Cantidad de envases	Volumen de sustrato	Superficie utilizada
Ciprés	100 celdas (4 bandejas)	0.052m ³	0.55 m ²
Ciprés	240 macetas	0.185 m ³	2.4 m ²
Arrayan	300 celdas (12 bandejas)	0.156m ³	1.65 m ²
Arrayan	116 macetas	0.09 m ³	1.16 m ²
Radal	475 celdas (19 bandejas)	0.246 m ³	2.61 m ²
Radal	412 macetas	0.318 m ³	4.12 m ²
Total celdas	875 (35 bandejas)	0.45 m ³	4.81 m ²
Total macetas	768	0.59 m ³	8.37 m ²
Total	1643	1.04 m³	13.18 m²

7. EVALUACIÓN DEL SISTEMA Y SUGERENCIAS DE MEJORA

7.1 GRADO DE APROVECHAMIENTO ALCANZADO

- Esta experiencia laboral fue muy enriquecedora ya que me permitió poner en práctica muchos conocimientos teóricos y prácticos aprendidos en el transcurso de la carrera. Durante la rutina diaria de trabajo de campo complementé los conocimientos académicos obtenidos con los conocimientos prácticos desarrollados por el personal del vivero, lo cual resultó en un mayor grado de aprovechamiento y aprendizaje ya que desconocía muchas de las formas prácticas de producción que se realizaban en este vivero.
- Por otra parte al realizar el trabajo con una compañera pobladora rural de la isla Victoria, aprendí a desenvolverme y transmitir las ideas de trabajo en forma clara y a consensuar las actividades a ejecutar, logrando de esta manera garantizar una buena relación laboral, indispensable para que esta experiencia fuese beneficiosa para ambas partes.
- Durante mi estadía en el vivero de Isla Victoria no solo realicé los trabajos específicos de esta práctica sino que también realicé otros trabajos de vivero y de manejo predial tales como, corte de pasto, desmalezado de canteros, poda de arbustos, poda de árboles, poda de altura, volteo, trozado de rollizos, quema de residuos forestales, reparación de alambrados, desmalezado de macetas, reposición de macetas deterioradas, confección de canteros, mantenimiento de canteros, inventario de plantas, recolección de plantas a campo y siembra a raíz desnuda, repique de plantas de cultivos anteriores, control de especies exóticas, determinación de necesidad de riego, confección de composteras, tamizado de compost, acondicionamiento de plantas para ser enviadas a destino, descalce de plantas, recorridos periódicos del perímetro para detectar roturas o tramos a reparar, entre las principales actividades
- La experiencia adquirida en la planificación diaria de los trabajos de campo y en la realización de un ciclo productivo completo de especies nativas me fue muy enriquecedora, permitiéndome hoy tener un mejor y más eficiente desenvolvimiento profesional.

7.2 SUGERENCIAS

- Clausura total del área dentro del vivero que contiene la producción, de manera de mantener protegidos los lotes de plantas ante la eventual rotura del cerco perimetral e ingreso de fauna herbívora.
- Apeo de algunos ejemplares exóticos presentes en el vivero del género *Pinus* y *Pseudotsuga*, con el fin de evitar la eventual contaminación de los cultivos con especies no deseadas.
- Automatización del sistema de riego para el área de los canteros que contiene la producción, esto disminuiría significativamente la mano de obra en el periodo de déficit hídrico.
- Utilización de fertilizantes químicos de liberación lenta, con el objetivo de incrementar el crecimiento.
- Identificar los ejemplares de donde se obtienen las semillas, y, a través de un proceso de selección elegir aquellos con las características morfológicas deseadas, buena sanidad y mejor calidad de semillas. Los parámetros a considerar al cosechar las semillas deberían ser establecidos en función de los objetivos y destino final de las plantas.
- Determinar la calidad de semillas de los lotes, de esta manera sabremos cuanto cosechar en función de la cantidad de plantas de cada especie que queremos producir, considerando que muchas de las especies nativas presentan picos de alta y baja producción de semillas, fenómeno conocido como vecería. Esto además de aportar a la planificación del vivero haría más eficiente el uso de insumos y mano de obra.
- Producción total en bandejas multicelda durante el primer repique, logrando un uso más eficiente del área del invernadero y de la cantidad de sustrato utilizando. Además, disminuiría los tiempos de mano de obra durante el repique y el manejo dentro del vivero.
- Uso de bandejas forestales para las especies forestales que puedan completar su ciclo de producción en estos envases y puedan ser enviadas en esta forma a la plantación, haciendo más eficiente el traslado a destino y en la plantación, sin genera residuos.
- Realizar ensayos de germinación para las diferentes especies producidas con el objetivo de evaluar mediante el desempeño de los lotes de semillas en cuanto al poder germinativo, velocidad de germinación y vigor, cuál es el mejor tratamiento pre germinativo para cada una. De esta manera se podría optimizar este proceso,

seleccionando el más eficiente para cada especie y así obtener lotes de plantas más homogéneos en un menor periodo de tiempo.

- Si el destino de la producción fuese la restauración de aéreas degradadas o repoblación pos incendios, seleccionar arboles semilleros que contengan la genética de la población a restaurar, si eso no fuese posible, seleccionar aquellos que provenga de sitios con condiciones ambientales similares a las del sitio donde vayan a ser llevadas las plantas. Intentando seleccionar diferentes individuos con el fin de aportar cierta variabilidad genética al lote de semillas.
- Utilización de sustratos de mejores características como turba y perlita para el proceso germinativo, y primer repique a bandejas multiceldas, buscado obtener mayor crecimiento durante el primer ciclo de crecimiento.
- Modificar el proceso de compostaje a través de labores de volteo, aporte de riego en la estación seca, e incorporación de lombrices californianas en la fase mesófila o fase de enfriamiento, obteniendo compost de mejores características en un menor periodo de tiempo.
- Adquisición de una cámara de germinación a través de la cual se puedan regular las variables ambientales a los requerimientos germinativos de las diferentes especies, de esta manera se podría germinar mayor número de semillas a lo largo de todo el año.
- Incrementar el número de personal, en lo posible calificado, considerando que la ciudad más próxima cuenta con la carrera universitaria de Técnico en Vivero.
- Trasladar la mayoría de la producción a un área del Parque Nacional que no necesite traslado lacustre y que facilite la accesibilidad del personal y los insumos como así también el traslado de las plantas a destino, manteniendo el Vivero de Isla Victoria, como un vivero educativo, de investigación y atractivo turístico para los visitantes que recorren el sector.

8. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que más allá de desconocer el número de semillas sembradas las mismas poseen cierta viabilidad y la cantidad estratificadas fue acorde a las necesidades del vivero, ya que se alcanzaron los objetivos productivos anuales.
- La germinación de las especies nativas parece responder a estímulos ambientales como luz y temperatura. Ya que a medida que se incrementaba la temperatura media ambiental y el fotoperiodo las semillas comenzaron a germinar.
- También se puede concluir en que la producción está por debajo de su potencial ya que la cantidad de recursos existentes alcanzan para producir muchas más plantas de las producidas, en un mismo periodo de tiempo. Resultando como limitante a la producción la falta de recursos humanos.
- El objetivo productivo para el periodo productivo del 2022-2023 se considera satisfactorio ya que además de las 1643 plantas de las especies seleccionadas para describir en esta práctica también se lograron otras especies nativas tales como Pañil, Chilco, Notro y Maitén, superando ampliamente las 3000 plantas. Siendo el objetivo anual establecido por APN de 1000 plantas anuales.
- Si bien las plantas producidas ya se consideran logradas en el transcurso del ciclo productivo hasta su traslado a campo se pueden producir pérdidas considerables. Principalmente ligado a la herbivoría ante un eventual daño del cerco perimetral o a déficit hídrico puntual de algún sector ya que el mismo se realiza en forma manual.
- Al tratarse de un vivero de gestión pública y siendo su principal función el autoabastecimiento no se consideran en la planificación variables relacionadas a la rentabilidad económica ya que de hecho las plantas no se venden. Esta lógica productiva dista mucho de la de un vivero privado donde si el objetivo principal está orientado a la rentabilidad económica. A pesar de esta diferencia esencial ambos comparten un principal objetivo que es la producción de plantas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Patricia Escobar.(8 de Junio del 2020).Argentina Forestal.com. *Patagonia: Reconocimiento internacional al Centro Forestal Isla Victoria en el corazón de Nahuel Huapi por su gran labor como Jardín Botánico*.
<https://www.argentinaforestal.com/2020/06/08/patagonia-reconocimiento-internacional-al-centro-forestal-isla-victoria-en-el-corazon-de-nahuel-huapi-por-su-gran-labor-como-jardin->
- Adam Hajduk, Federico Luis Scartascini, Fernando Emmanuel Vargas y Maximiliano Javier Lezcano. (10 de Febrero del 2018) *Arqueología de la Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia Argentina: actualización y perspectivas futuras*.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-373X2018000100004&script=sci_arttext&lng=en
- Lirio J. M. 2011 *Eventos paleoambientales en la cuenca del Lago Nahuel Huapi registrados en testigos sedimentarios lacustres durante los últimos 19.000 años*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_4982_Lirio.pdf
- De Fina, A. L. 1972 *La región de los bosques andino-patagónicos*. Sinopsis general, vol. 10. El clima de la región de los bosques andino-patagónicos argentinos, pp. 35-58. Colección Científica del INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos aires.
- *Cumbre de la Tierra de Estocolmo* (Junio de 1972) En Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Cumbre_de_la_Tierra_de_Estocolmo
- Moretti, A. E., G. Barreiro. Centro Forestal “Ing. Agr. Alberto Suero”: *Conservación in situ y ex situ de los ecosistemas forestales de la región andino-patagónico*, 2011.
- Dimitri, M. J. 1972. *Pequeña Flora Ilustrada de los Parques nacionales Andino Patagónicos*. Anales de la APN
- Bischeimer, María Victoria. (2012) *Luma apiculata Flores de la Patagonia Argentina. Flores nativas y exóticas presentes en los ambientes cordilleranos y precordilleranos de la Patagonia argentina*. – 1ª. Ed. – Neuquén: Serie Patagonia, 2012. 240 p.
<https://sib.gob.ar/especies/luma-apiculata>
- Bischeimer, María Victoria. (2012) *Lomatia hirsuta Flores de la Patagonia Argentina. Flores nativas y exóticas presentes en los ambientes cordilleranos y precordilleranos de la Patagonia argentina*. – 1ª. Ed. – Neuquén: Serie Patagonia, 2012. 240 p.
<https://sib.gob.ar/especies/lomatia-hirsuta>
- *Austrocedrus chilensis*. En Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Austrocedrus_chilensis

- Whitlock, C., M. M. Bianchi, P. J. Bartlein, V. Markgraf, J. Marlon, M. Walsh y N. Mc Coy. 2006 *Postglacial vegetation, climate, and fire history along the east side of the Andes* (lat. 41-42.5S), Argentina. *Quaternary Research* 66: 187-201

10. ANEXOS

FIGURA 13 y 14



Caída de gajo de eucaliptus sp sobre cerco perimetral, quema de residuos y reparación de alambrado

FIGURA 15 y 16



Confección de canchas de cría a raíz desnuda de Nothofagus sp.

FIGURA 17



Sistema de riego aéreo

FIGURA 18



Sistema de calefacción eléctrica

FIGURA 19



Vista interior del invernadero

FIGURA 20



Pañol e invernadero semienterrado

FIGURA 21



Acondicionamiento de canteros

FIGURA 22



Quema controlada de residuos forestales

FIGURA 23



Croquis del Área del vivero y área de cultivos (Imagen editada Google Earth Pro)

TABLA 2: Coordenadas geográficas estimadas, según Google Earth Pro.

Esquinero	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	40.971666°	71.521314°
2	40.972685°	71.522279°
3	40.973494°	71.520791°
4	40.973405°	71.520269°
5	40.972315°	71.519498°

FIGURA 24

