



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*

# **PRÁCTICA PROFESIONAL**

## **“Creación de Banco de Germoplasma, Recolección de Semillas y Manejo Integral de Vivero en la Reserva Vodudahue”**

**Jesús Maturana <sup>a</sup>**

Valdivia, 2026

*Práctica Profesional (IBOS 247-17) - Profesor responsable Alfredo Aguilera*

*Supervisora a cargo de la práctica profesional - Valentina Rojas Larrain, Ingeniera Forestal. Coordinadora centro de conservación y educación Reserva Vodudahue.*

*Institución-Fundación alerce 3000*

### **Introducción**

La Reserva Vodudahue se ubica en la Región de Los Lagos, Chile, aproximadamente 60 km al sur de Hornopirén, en el extremo sur del Fiordo Comau. Este valle patagónico está rodeado por el Parque Pumalín, presenta accesos exclusivamente marítimos o aéreos, y es gestionado por la Fundación Alerce 3000 para la conservación. El tipo forestal que se presenta en los alrededores de la reserva es el bosque templado siempreverde, caracterizado por la presencia de alerces milenarios, ulmos, coihues y canelos, siendo un ecosistema prístino de la Patagonia chilena. (Buscar algo referenciable)

Dentro de la reserva se han realizado diferentes actividades relacionadas con el mundo forestal, como lo son las plantaciones de especies nativas y diferentes aportes a las áreas científicas como prácticas profesionales y tesis. Además la reserva cuenta con un vivero forestal de aproximadamente 1 hectárea de superficie que fue creado en el tiempo cuando Douglas Tompkins era propietario y el cual tiene como objetivo la reproducción exclusiva de especies nativas características de los bosques que rodean al valle, con mayor énfasis en la especie milenaria y que fue masivamente explotada el siglo pasado; El alerce o *Fitzroya cupressoides*. Especie que atribuye el nombre de la actual institución que administra la reserva.

El principal objetivo de las plántulas que se reproducen en este vivero tiene fines orientados a la restauración de sectores donde anteriormente existieron bosques milenario puros de alerce y otros donde esta especie se asociaba con árboles acompañantes como lo son el mañío de hojas punzantes y el Ciprés de las Guaitecas, ambas especies de gran longevidad. Además de especies pioneras, es decir, especies que tienen como objetivo el primer asentamiento de los sitios a restaurar y dar origen a los siguientes estados sucesionales de un bosque natural, como lo son el Coihue o tineo, especies intolerantes a la sombra.

El trabajo realizado en esta práctica profesional fue enfocado hacia esta área las ciencias forestales, se exploró cómo funciona un vivero forestal de estas características y todo lo relacionado a ello, es decir, el trabajo integral de las tareas en el trabajo integral de las tareas en vivero, los métodos de reproducción de especies nativas, recolección y tratamiento de estas semillas. Además, se trabajó en ideas para fomentar la creación de un banco de germoplasma para la conservación y almacenaje de una fuente de semillas conocida con el fin de que la genética intrínseca de este hermoso valle sumergido entre los fiordos de la Patagonia norte de Chile continúe sin perturbación y que con este trabajo poder traer de vuelta los bosques prístinos y milenarios que alguna vez existieron en este lugar.

## **Objetivos**

- Conocer y apoyar las labores del vivero: riego, fertilización, control de malezas, trasplantes, mantención y monitoreo
- Identificar y registrar el ciclo fenológico de especies clave del valle
- Implementar procedimientos de limpieza, secado, almacenamiento y registro para el Banco de Semillas.
- Aplicar metodologías de colecta de semillas según especies, fenología y normas de calidad.

## **Metodología aplicada**

A mano de la supervisora a cargo se hizo llegar unas semanas antes el programa de trabajo con las distintas actividades a realizar durante la práctica. Dicho programa se analizó y se plasmó en una carta Gantt para generar un orden semanal de las actividades.

La duración de la práctica fue de 200 horas de trabajo, esta distribuidas durante 4 semanas. Se trabajó de lunes a sábados, comenzando desde las 08:00 de la mañana hasta la 12:00 del día

como jornada de mañana y luego desde las 14:00 hasta las 18:00 concluyendo la jornada de la tarde. Independiente del horario, buena parte de los días se expendio el horario un par de horas en la jornada de la tarde.

A continuación, el programa de trabajo:

## 1. Programa de trabajo:

### Introducción y Capacitación

- Inducción institucional y recorrido por vivero y reserva.
- Capacitación en metodologías de colecta de semillas.
- Revisión de protocolos de almacenamiento, rotulado y manejo seguro.

### Salidas de colecta y registro fenológico

- Identificación de árboles semilleros.
- Recolección según especies disponibles.
- Registro fenológico (floración, fructificación, dispersión).
- Procesamiento inicial de semillas colectadas.

### Banco de Semillas y Operación de Vivero

- Limpieza, secado, pesado y almacenaje.
- Ingreso de datos a la base del Banco de Semillas.
- Manejo operativo de vivero: riego, fertilización, control sanitario y mantención.

### Integración Vivero–Restauración

- Evaluación del material para futuras plantaciones.

### Análisis y sistematización

- Ordenamiento de datos y elaboración de reportes.
- Propuesta de mejora para el Banco de Semillas.

### Elaboración del informe final

Carta Gantt práctica profesional





Como se mencionó antes, cada una de estas actividades fue realizada a lo largo de las cuatro semanas, gestionando estas de la más manera ordenada posible.

La lista del programa de trabajo se realizó progresivamente a lo largo de las semanas según se muestra en la carta Gantt. A pesar de ello una de las etapas del programa se vio un poco alterada por ciertas dificultades que tienen relación con la época del año.

Una de las principales partes del programa de la práctica tenía que ver con la manipulación de semillas, es decir, en este caso, fuentes de semillas, estado fonológico de las especies en el momento en el que se realizó la práctica (enero) y la recolección semillas y otros cuidados para su empaquetamiento. Por esto mismo la época dificultó en un inicio la recolección de semillas, ya que se encontró muy pocas especies en su etapa de diseminación de sus frutos, sin embargo, si muchas en su etapa de desarrollo. Esto generó que esta parte de los objetivos de la práctica se hiciera de manera progresiva, es decir, de la recolección de semillas de las especies disponibles teniendo en cuenta la etapa del ciclo de vida en la que encontraban a lo largo de las cuatro semanas de práctica.

Otro de los objetivos principales del programa de la práctica fue el trabajo integral en el vivero, es decir, estar todos los días en el vivero cumpliendo las diferentes actividades que se realizan. Entonces durante las 4 semanas de la práctica se trabajó todos los días dentro de las instalaciones del vivero, dividiendo el trabajo entre las actividades prácticas, como son las tareas de mantenimiento de las plantas del vivero como es el riego, fertilización y observación de problemas en estas. También se la idea fue aportar en el orden y la resolución de los problemas que podrían surgir. Esto fue completando además con trabajo bibliográfico en escritorio sobre la fenología de algunas especies características del valle y que se reproducen en el vivero y la también la lectura de algunos trabajos para complementar el conocimiento sobre los viveros forestales en general.

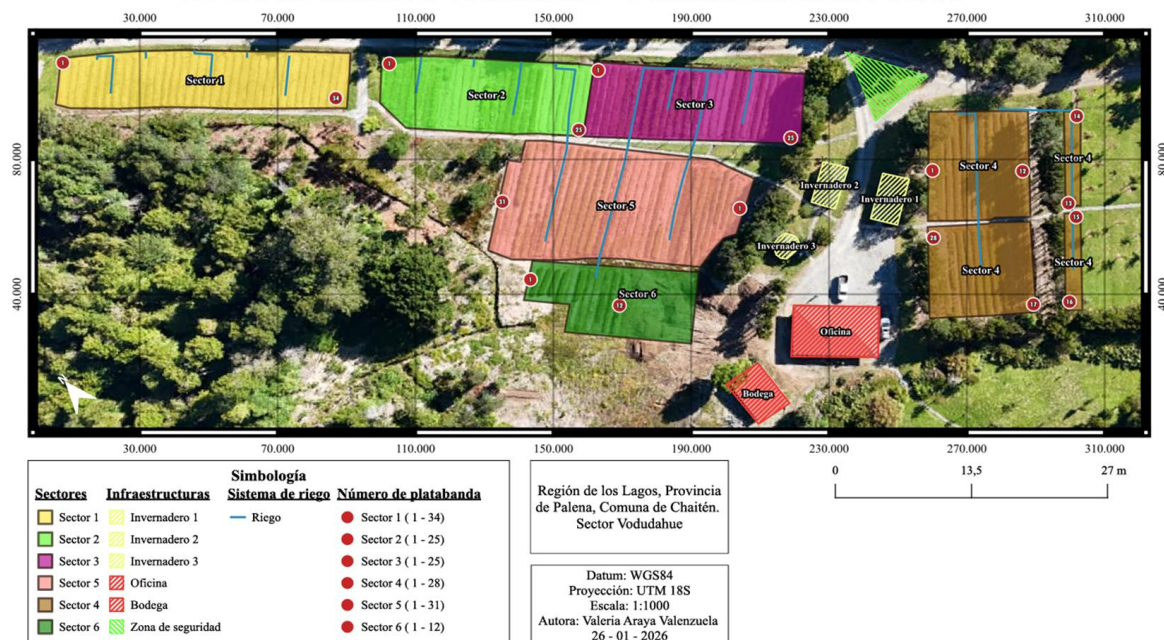
Durante la primera semana de la práctica se nos indicó que debíamos hacer el inventario de las plantas contenidas en las platabandas del vivero y también la sectorización de los sectores y la cantidad de platabandas.

El inventario se hizo a lo largo de las 4 semanas y aunque no se llegó a finalizar durante mi estadía en la reserva, se organizó una metodología de como realizarlo. Surgieron bastantes problemas a la hora de realizar el inventario de stock de las plantas. Dos sucesos principales fueron grandes determinantes en esto, estos fueron; la alta densidad de especies plantadas en una sola platabanda y los musgos.

Como fue complicado avanzar en un inicio se tomó la decisión de en primer lugar identificar bien los sectores, y la cantidad de platabandas que contenían cada uno, además de identificar que especie estaba contenida en estas. Luego de esto se comenzó a contar las plantas por sector, comenzando con las platabandas con mínimo musgo y maleza de hoja ancha y luego las mas abundantes en estos sentidos. Además se midió la altura de las plántulas y la cantidad de individuos muertos, prosiguiendo a retirarlos y finalmente a anotar observaciones generales del estado fitosanitario de las plántulas. Todo esto se llevo a una planilla Excel. También se realizó la sectorización de los sectores del vivero y sus platabandas. Con la ayuda de ramas de quila y folletos plastificados de los sectores y los números de las platabandas, también plastificados, nos organizamos los tres practicantes que estuvimos durante el mes de enero realizando cada uno diferentes tareas para llevar a cabo esta actividad.

Cartografía vivero de la reserva Vodudahue. Valeria Araya 2026

### Vivero de Reserva Vodudahue - Fundación Alerce 3.000



Los días en la que realizaron salidas a terreno fueron 2. El primer día estuvo dentro del calendario y fue para identificar arboles semilleros, para con los cueles obtener una fuente de semillas segura y de origen conocido. Los árboles fueron elegidos según estos criterios;

1. Edad estimada apropiada
2. Disponibilidad de semillas al momento de la elección
3. Sanidad
4. Tamaño de la copa
5. Forma
6. Accesibilidad para la recolección (Altura del árbol, lugar donde se encuentre)

La segunda salida a terreno fue organizada en la 3 semana, en primer lugar, para marcar los árboles semilleros que se identificaron. Esto se realizó con una cinta de plástico de color amarillo que se encontraba en los insumos de la oficina del vivero. Pero además del marcaje de los árboles semilleros, la salida tuvo el objetivo de identificar individuos maduros de la

especie *Drimys winteri* que presentaran agallas, es decir, un presunto insecto parásito que fu encontrado también en plántulas de la misma especie dentro del vivero. Esto se hablará con detalles en los resultados.

Lo que respecta a la creación de un banco de semillas, se propuso a realizar una búsqueda de material bibliográfico para conocer más a respecto sobre los bancos de germoplasma y algunas formas en la que la fundación alerce 3000 puede llevar a cabo el inicio de un banco de semillas de la genética propia del valle.

Por último, luego de haber considerado la fuente de semillas, es decir, árboles semilleros y con sus características fenotípicas sus posibles descendientes, se propuso en el programa analizar el futuro de estas semillas, en futuras plantaciones. Esto se realizó apoyado con búsqueda bibliográfica y considerando conocimientos ya adquiridos en relación con plantaciones nativas con fines de restauración de sitios degradados.

Finalmente, ya finalizada la práctica se debió desarrollar una presentación online con los resultados obtenidos y el respectivo informe.

### **Análisis**

Los resultados que se obtuvieron con relación a las actividades realizadas fueron en general completos, esto a pesar, de la época en que se realizó la práctica (enero), finalmente se logró la posibilidad de recolección de semillas de algunas especies y con ello realizar los tratamientos que se siguen a esto, como es el secado, limpieza de impurezas, empaquetado y etiquetado. Aunque faltó realizar un ensayo de viabilidad de las semillas recolectadas si se estudio sobre aquello. información necesaria que debería integrarse en las labores mensuales o trimestrales del banco de semillas del vivero. Ya que mientras mas detallada sea la información que se tiene de las semillas a germinar, más éxito se tendrá de estas plantas a futuro.

El vivero de la reserva Vodudahue funciona de muy buena manera, pero sin duda hay aspectos que se podrían mejorar y que a la larga puede perjudicar una temporada de producción de plantas. Desde el musgo y la maleza de hoja ancha, la densidad de plantación hasta el ataque por plagas o muerte de plántulas y esquejes por déficit nutricional, a causa del tiempo y mal trasplante por parte del o la viverista, además se puede mencionar que la cantidad de personal que trabaja en el vivero, si bien es cierto, el Vivero de la reserva es relativamente pequeño es necesario el trabajo de al menos tres personas por turno.

Estos problemas o conflictos sin duda pueden llegar a repercutir en el desarrollo y calidad final de las plantas que se reproducen en el vivero. Esto se hace más considerable si pensamos que el objetivo de estas plantas es la restauración.

La idea de la creación de un banco de germoplasma para la conservación de la genética del lugar es sin duda la pieza clave en la búsqueda del objetivo de la fundación alerce 3000, la restauración de sectores donde alguna vez existieron bosques que avanzadas edades, es decir, si se pone énfasis en el trabajo operativo de un banco de semillas, sería un gran aporte en esta misión, ya que las semillas contienen en su interior el posible futuro del bosque. Almacenándola y reproduciéndola generamos que siga surgiendo su ciclo, el cual ahora mismo debe ser respaldado por la conciencia y cuidado que no se tuvo antes y apoyado con

instituciones como esta para que surjan más investigaciones en relación con el área de las ciencias forestales.

## **Resultados**

- **Que es la semilla**

El fruto es el órgano vegetal que se origina por transformación de la pieza o piezas femeninas de la flor, los denominados carpelos, las estructuras que albergan en su interior (en el ovario) los rudimentos seminales que contienen el gametófito y gameto femenino. (Doria, 2010)

En su interior alberga las semillas que posteriormente germinarán para dar lugar a una nueva planta. El fruto es un gran invento, ya que se encarga de proteger a la semilla hasta su germinación. (Doria, 2010)

A continuación, se describen algunos de los frutos que pueden englobarse en las distintas categorías reconocidas.

- Frutos simples (gineceo con un carpelo, o con varios soldados).
  1. Secos (pericarpo no carnosos).
    - Indehiscentes.
    - Nuciformes (se mantienen incólumes en la madurez)
    - Fragmentables (al madurar se separan en unidades llamadas mericarpos). Dehiscentes.
  2. Carnosos (pericarpo carnosos)
    - Indehiscentes.
    - Dehiscentes.
- Frutos agregados (gineceo con carpelos no soldados, y cada uno de ellos origina un fruto simple).
- Complejos (además de los carpelos intervienen otras partes u órganos en su formación).
- Infrutescencias (proceden de una inflorescencia). (Doria, 2010)

Las semillas son la unidad de reproducción sexual de las plantas y tienen la función de multiplicar y perpetuar la especie a la que pertenecen, siendo uno de los elementos más eficaces para que esta se disperse en tiempo y espacio. Constituyen el mecanismo de perennización por el que las plantas perduran generación tras generación. Son también la unidad móvil de la planta. Las semillas son el medio a través del cual, aún de manera pasiva, las plantas encuentran nuevos sitios y microambientes. (Doria, 2010)

La semilla es una unidad reproductiva compleja, característica de las plantas vasculares superiores, que se forma a partir del óvulo vegetal, generalmente después de la fertilización. Se encuentra en las plantas con flores (angiospermas) y en las gimnospermas. Las reservas energéticas de la semilla son: grasas, carbohidratos y a veces proteínas, que sostendrán a la futura planta durante sus primeras etapas de vida. Estas reservas, como se ha dicho, pueden encontrarse en diferentes tejidos o en el embrión mismo, lo cual está relacionado con la germinación y el desarrollo de un nuevo individuo. Estas se pueden diferenciar en dos tipos según su tolerancia a la humedad. (Doria, 2010)

Semillas ortodoxas: son tolerantes a la desecación, se dispersan y conservan luego de alcanzar un bajo porcentaje de humedad. (Doria, 2010)

Semillas recalcitrantes: son sensibles a la desecación, se dispersan junto con los tejidos del fruto (carnoso) con altos contenidos de humedad. (Doria, 2010)

- **Que es un banco de germoplasma**

Para que se lleve a cabo un proyecto como lo es un banco de germoplasma, es necesario conocer que lo conforma, cuál es su función y con que tipos de normas funcionan.

Los bancos de germoplasma desempeñan un papel fundamental en la conservación, la disponibilidad y el uso de una amplia diversidad fitogenética para la mejora de los cultivos y con ello la seguridad alimentaria y nutricional. Sirven de puente entre el pasado y el futuro, asegurando la disponibilidad continua de los recursos fitogenéticos para la investigación, la reproducción y la mejora del suministro de semillas para un sistema agrícola sostenible y resiliente. La conservación y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos depende de una gestión eficaz de los bancos de germoplasma mediante la aplicación de normas y procedimientos. (FAO, 2014)

El propósito de las Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es servir como directrices para los bancos de germoplasma que conservan colecciones vegetales (semillas, plantas vivas o explantos). La base de su elaboración fue un conjunto de consultas con un gran número de expertos de todo el mundo en conservación de semillas, criopreservación, conservación in vitro y colecciones de campo. Deben considerarse como objetivos para una conservación ex situ eficiente, eficaz y racional que permita un mantenimiento óptimo de la viabilidad y la integridad genética de las semillas en bancos de germoplasma, y garantice así el acceso a semillas de alta calidad de los recursos fitogenéticos conservados, así como el uso de las mismas. (FAO, 2014)

Los bancos de germoplasma que existen en todo el mundo tienen muchos objetivos básicos en común, pero sus misiones, recursos y los sistemas bajo los que operan suelen ser diferentes. Debido a ello, los encargados han de optimizar su propio sistema de funcionamiento del banco de germoplasma lo cual exige soluciones de gestión que pueden diferir sustancialmente de una institución a otra, pero que aun así están encaminadas a alcanzar los mismos objetivos. Estos principios fundamentales explican por qué razón y para qué propósito se conservan los recursos fitogenéticos, y constituyen la base para establecer las normas y los criterios esenciales para una buena gestión de un banco de germoplasma. A continuación, se exponen los principales principios fundamentales de la conservación. (FAO, 2014)

- 1. Identidad de las accesiones**

Se debe velar por que la identidad de las accesiones de semillas conservadas en bancos de germoplasma se mantenga a lo largo de los distintos procesos, desde la adquisición hasta el almacenamiento y la distribución. La correcta identificación de las muestras de semillas conservadas en bancos de germoplasma exige una documentación cuidadosa de los datos e información relativos al material.

- 2. Mantenimiento de la viabilidad**

El mantenimiento de la viabilidad, la integridad genética y la calidad de las muestras de semillas en los bancos de germoplasma, así como su puesta a disposición para su uso, es el fin último de la gestión de los bancos de germoplasma. Es, por tanto, de suma importancia que todos los procesos de los bancos de germoplasma observen las normas necesarias para garantizar que se mantengan niveles aceptables de viabilidad. Para



cumplir estos objetivos, debe prestarse especial atención a las normas sobre adquisición, procesamiento y almacenamiento de germoplasma.

### **3. Mantenimiento de la integridad genética**

La necesidad de mantener la integridad genética está estrechamente relacionada con el mantenimiento de la viabilidad y la diversidad de la muestra original recolectada. Todos los procesos de los bancos de germoplasma, desde la recolección y adquisición hasta el almacenamiento, la regeneración y la distribución son importantes para el mantenimiento de la integridad genética.

### **4. Mantenimiento de la sanidad del germoplasma**

Los bancos de germoplasma deben esforzarse por garantizar que las semillas que conservan y distribuyen están libres de enfermedades transmitidas por semillas y plagas reglamentadas (bacterias, virus, hongos e insectos). Normalmente las superficies externas pueden eliminarse de forma eficaz mediante procedimientos de desinfección superficial

### **5. Seguridad física de las colecciones**

Un principio fundamental de la conservación de germoplasma es que las estructuras físicas de las instalaciones del banco de germoplasma en el que se conserve el germoplasma permitan proteger los materiales contra factores externos, como los desastres naturales y los daños causados por humanos. Se precisan asimismo sistemas adecuados de seguridad para garantizar que los equipos de refrigeración de los bancos de germoplasma, así como los generadores de seguridad y los equipos de control del suministro eléctrico se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento y se disponga de dispositivos de control para realizar un seguimiento a lo largo del tiempo de los parámetros esenciales.

### **6. Disponibilidad y uso del germoplasma**

El material conservado deberá estar disponible para su uso en el momento de que se trate y en el futuro.

### **7. Disponibilidad de la información**

### **8. Gestión proactiva de los bancos de germoplasma**

La conservación sostenible y eficaz de recursos genéticos depende de una gestión activa del material de germoplasma conservado. Una gestión proactiva es fundamental para garantizar que el germoplasma se conserve de manera eficiente.

#### **• Banco de semillas en la reserva Vodudahue**

La descripción de las normas propuestas por la FAO es general para cualquier clase de banco de germoplasma y son duda podrían ponerse en consideración para la creación del banco de germoplasma de la reserva Vodudahue, sobre todo si este proyecto está recién comenzando.

Las semillas almacenadas en el vivero de la reserva ya dan inicio al banco de semillas, pero sin duda se puede mejorar con ciertos componentes que tienen relación con la manipulación de semillas recolectadas y el espacio cuidado para almacenarlas. Por ello se ha realizado un listado con sugerencias que provienen de las observaciones durante la práctica.

#### **Sugerencias para el éxito de banco de germoplasma**

- Cajas plásticas grandes
- Adquirir frascos de vidrio
- Usos de refrigeradores

- Ideal maquina secadora de semillas
- Control de temperatura y humedad
- Uso de freezer vertical para almacenamiento de semillas a largo plazo
- Espacio más amplio que sea exclusivo para el banco de semillas
- Marcaje definitivo de árboles semilleros y el constante marcaje de nuevos individuos de mejor sanidad, forma, y tamaño de copa
- Constantes registros de viabilidad de las semillas
- Inventario trimestrales y desecho de semillas vanas e inviables para espacio de nuevas semillas que se recolecten

Si se considera esté listado, de seguro el banco de semillas del vivero de la reserva Vodudahue tomara buen rumbo para que con el tiempo perfeccione la conservación de semillas con más éxito, lo que generaría el control mas profesional de la germinación de las semillas recolectadas.

- **Fenología especies presentes en Vodudahue**

La fenología es el estudio de la observación de las fases del ciclo de vida o eventos de plantas y animales en su ocurrencia temporal (Saveanu & Murray 2014). Las manifestaciones visibles permiten conocer los patrones de actividades funcionales como la aparición, transformación y la desaparición de las estructuras reproductivas y vegetales, tales como de floración, fructificación y dispersión de semillas, que expresan las posibles reacciones orgánicas ante el estímulo de las variaciones ambientales y del clima (Saveanu & Murray 2014, Ayma 2008, como se dijo en, Galindo, 2024). Los estudios de fenología reproductiva son de suma importancia para evaluar el sistema de apareamiento y el éxito reproductivo de los individuos de una población. El sistema de apareamiento de un árbol determina la calidad de la producción de semillas, que se ha demostrado que está influenciada por la variación tanto en el momento reproductivo como en los niveles de producción de conos (Khanduri et al. 2010). Por lo tanto, la comprensión de la fenología de las especies es crucial para la comprensión de la función y la diversidad de las comunidades (Fenner 1998, como se dijo en, Galindo, 2024).

Cabe mencionar que el ciclo de vida de todas las especies variara según él la latitud y altitud donde se encuentre, pero lo que se presentara a continuación se basa completamente en el libro Bosques templados de Chile y Argentina: Variación, estructura y dinámica. Claudio Donoso Zegers.

#### Myrtaceae

- **Arrayán (*Luma apiculata*)**

El arrayán es un árbol que puede alcanzar a medir 25 metros de altura, pero generalmente se encuentra en con tamaños máximos menores, de entre 12 y 20 metros diámetros de hasta 50 centímetros, aunque en Chiloé se han observados individuos que se acercan a 1 metro de diámetro. (Donoso, 2006).

Especie polimorfa que puede encontrarse como un árbol de fuste grueso y más o menos recto, y también como arbusto o arbolitos muy ramificados desde la base, o como árbol semi reptante. (Donoso, 2006).

**Tipo de fruto y semilla:** Bayas rojizas al principio y negras violáceas brillantes en la madurez y con los restos del cáliz, los 4 sépalos, persistentes en el ápice. Las semillas

son lisas, brillantes y arriñonadas, frecuentemente 1 en frutos pequeños y 2 hasta 12 en frutos bien desarrollados. (Donoso, 2006).

**Distribución:** El arrayan es la mirtácea más común y de más amplia distribución de América del Sur Oriental. En Chile se encuentra entre la región de Valparaíso hasta Aysén. También se encuentra en Argentina desde Neuquén a Chubut.

**Época de recolección:** Febrero a mayo.

**Tipo de recolección:** Directamente del árbol o desde el suelo.

**Reproducción vegetativa:** En verano se han logrado reproducir mediante estacas con cama caliente y dosis de 4000 ppm de ácido indol butílico. En otoño el mayor valor de estacas enraizadas se ha logrado con cama caliente y dosis de 2000 ppm de ácido indol butílico, y también con cama fría con 2000 y 4000 ppm de ácido indol butílico. (Donoso, 2006).

**Fenología:** El arrayan florece entre diciembre y mayo, pero presenta una gran variación individual, pudiéndose encontrar árboles en flor en distintos periodos del año. Además, la floración es muy asincrónica, de tal modo que desde febrero hasta mayo es común que mientras algunos árboles están cargados de frutos maduros, otros están totalmente floridos y otros con gran parte de las flores aun en botón. Esto incluso ocurre dentro de un mismo árbol, donde algunas flores van abriendo otras permanecen en botón y otras semi abiertas. (Donoso, 2006).

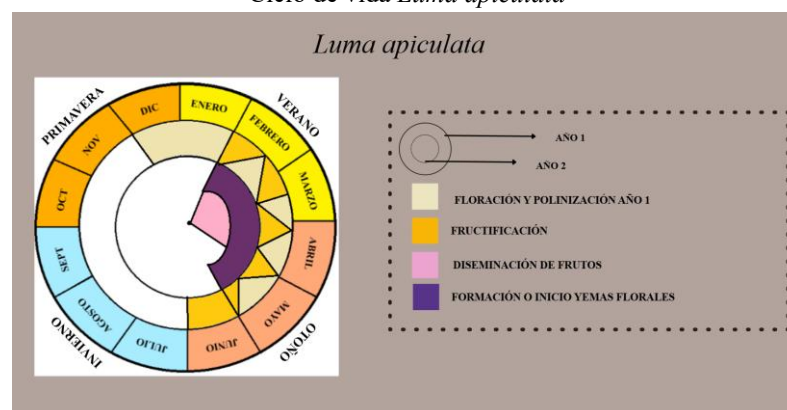
Se han observado que árboles a los 3 años luego de germinar o menores de 10 años producen abundante floración y fructificación. (Donoso, 2006).

La fructificación inicia en febrero y se prolonga hasta abril o mayo, pero puede alargarse hasta junio o julio, esto dependiendo de la ubicación latitudinal y longitudinal que se encuentre el árbol y además la genética del mismo individuo.

Los frutos empiezan a caer por gravedad a partir de fines de febrero, pero la mayor parte cae generalmente en abril. (Donoso, 2006).

El arrayan posee germinación epigea. La germinación ocurre aproximadamente 35 a 40 días después de realizada la siembra. Luego entre 12 y 15 días después de la germinación se observa la aparición de los cotiledones y luego de 10 días empiezan a aparecer las primeras hojas verdaderas. (Donoso, 2006).

Ciclo de vida *Luma apiculata*



- **Luma (*Amomyrtus luma*)**

La luma es un árbol que puede alcanzar alturas de 20 metros y hasta 50 centímetros de diámetro. Su tronco es limpio y con corteza de color ardo claro, lisa y con desprendimiento de placas redondeadas. Las hojas son simples y perennes. (Donoso, 2006)

**Tipo de fruto y semilla:** Los frutos son bayas redondeadas de aproximadamente 5 a 9 milímetros de diámetro. Poseen generalmente 1 a 3 semillas en su interior

**Distribución:** La luma es una especie endémica de los bosques templados de Chile y Argentina. En Chile crece desde la región del Maule hasta Aysén, y según Urban hasta el seno Otway, al norte de Magallanes. En Argentina no es una especie tan común como lo es en Chile, creciendo ocasionalmente en bosques de *Nothofagus* entre Neuquén y Chubut (Donoso, 2006).

**Época de recolección:** Entre enero y abril

**Tipo de recolección recomendada:** Desde el árbol o desde el suelo solo frutos que cayeron hace poco.

**Fenología:** Especie propia del clima oceánico templado húmedo. Florece entre septiembre y noviembre, o hasta diciembre (Donoso, 2006). Pero en realidad su máximo de floración dependiendo de la latitud y altitud del lugar donde crece, ocurre entre octubre y noviembre y en Chiloé en octubre noviembre y diciembre. (Donoso, 2006)

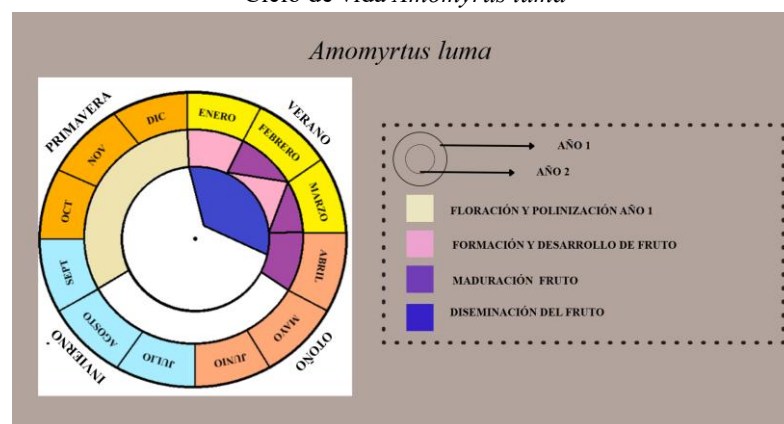
La fructificación ocurre en verano, produciéndose la maduración en febrero y puede extenderse hasta abril según Landrum. (Donoso, 2006)

Este árbol puede florecer desde los 10 años en individuos provenientes de semillas

Los árboles producen grandes cantidades de flores que fructifican abundantemente, pero se ha observado que no producen flores y frutos todos los años, no teniendo claridad en cuanto a la periodicidad que pueda presentar.

La caída de la semilla inicia en enero en la cordillera de la costa y presenta su máximo en el mes de febrero y en algunos casos continua hasta marzo y disminuye en el mes de marzo. La diseminación es importantemente por gravedad.

Ciclo de vida *Amomyrus luma*



## Nothofagaceae

### Coihue (*Nothofagus dombeyi*)

En algunos individuos encontrados se encuentra en formación de las yemas florales. Sector pista de aterrizaje o aeródromo. En el sector del vivero, específicamente en la subida a la cabaña existe individuo de edad adulta encontrándose en la etapa de fructificación, el fruto se encuentra verde pero ya con la formación de las semillas en su interior.

El coihue es un árbol monoico, de tronco grueso y recto, que según donoso (1978) puede alcanzar hasta 4 metros de diámetro a la altura del pecho. Es típico en bosques andinos de las regiones IX y X donde grandes contrafuertes generan estos diámetros basales que a los 3 metros de altura disminuyen considerablemente. Donoso el al 1986 señala que coihue en el estrato dominante el coihue común puede alcanzar alturas de entre 35 y 40 metros. A pesar de estos datos Veblen 1985 midió individuos emergentes de esta especie de más de 50 metros de altura. (Donoso, 2006).

El coihue es un árbol perenne, es decir no desprende sus hojas en su totalidad si no que progresivamente. Su foliación se produce entre principios de septiembre y fines de octubre y la abscisión entre fines de abril y fines de mayo (Donoso, 2006).

**Tipo de fruto y semilla:** Los frutos corresponden a cupulas de cuatro valvas, con tres nueces (semillas) en el interior, aladas, dos triangulares y una plana, de tamaño pequeño comparado con otros *Nothofagus* chilenos.

**Distribución:** *Nothofagus dombeyi* crece en Chile y Argentina. En Chile el coihue está presente entre las provincias de Colchagua por el norte y Aysén por la cordillera de los Andes, y entre las provincias de Talca y Aysén en la cordillera de la costa y la depresión intermedia. Su rango altitudinal a través de toda su distribución es muy amplio, generalmente encontrándose en los bosques de altitudes bajas y hasta grandes altitudes. A pesar de su amplia distribución debido a su adaptación a una gran variedad de climas y suelos, *Nothofagus dombeyi* es más común en la cordillera de los Andes, donde las perturbaciones de gran escala, catastróficas, tales como erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, y fuertes vientos generan caída masiva de árboles son más comunes que en la cordillera de la costa (Donoso, 2006).

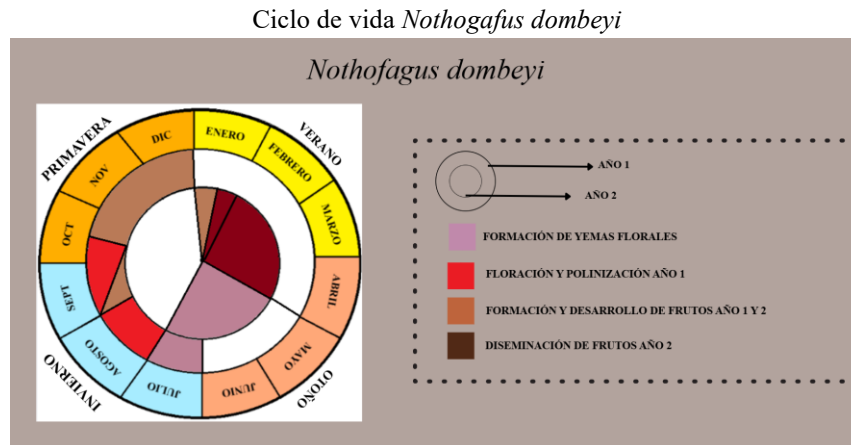
La mayor limitante para el desarrollo del coihue es la humedad (Donoso, 2006). Junto al ñirre son los más requirentes de humedad para su buen desarrollo.

**Época de recolección:** Entre enero y abril

**Tipo de recolección recomendada:** Deben sacarse ramas bajas y recolectar a mano, o bien probar con trampa de semillas

**Fenología:** *Nothofagus dombeyi* florece entre agosto y septiembre, sus frutos maduran entre septiembre y enero y las semillas se diseminan entre enero y febrero (donoso et al1991). El ciclo de vida desde la iniciación de yemas florales en otoño hasta la maduración y dispersión de las semillas dura aproximadamente un año (Donoso, 2006). Las flores masculinas y femeninas nacen en primavera, separadamente en el mismo individuo y con cierto desfase, de modo de favorecer la polinización cruzada (donoso1975). La duración de este proceso puede variar en función de factores medioambientales. La floración y diseminación de las semillas ocurre más tempranamente a menores latitudes y a menores altitudes y en exposiciones más cálidas (autoecología de las especies donoso segunda edición 2013)

El coihue tiene diseminación anemófila, la cual ocurre entre los meses de marzo y abril. La germinación de la semilla es de tipo epigea y en laboratorio se ha logrado una capacidad germinativa de entre 8 y 34 por ciento. (Donoso, 2006) La viabilidad de la semilla producidas es en general baja de entre un 10 y 20 por ciento (Donoso, 2006). Para germinar las semillas artificialmente se sugiere aplicar tratamiento pregerminativo de arena húmeda a 4 grados centígrados por un periodo de al menos 90 días. Como la mayoría de los *Nothofagus*, el coihue semilla en forma abundante en periodos de entre 3 y 5 años. Las semillas en años de baja producción en general vana.



## Cupressaceae

- **Alerce (*Fitzroya cupressoides*)**

Con presencia de yemas foliares en formación. Individuo observado en camino hacia el sector pozo lastre.

*Fitzroya cupressoides*, es una especie dioica, excepcionalmente monoica (Donoso, 2006). Su corteza es castaño rojizo, fibrosa, medianamente grueso y con surcos longitudinales profundos. Ha sido reconocido como el árbol de mayor tamaño y más longevo de Sudamérica, ya que puede alcanzar los 5 metros de diámetro, 50 metros de altura y más de 3600 años. (Donoso, 2006)

**Distribución:** El alerce es una de las 3 coníferas chileno-argentinas que pertenece a géneros monoespecíficos, creciendo en poblaciones muy disyuntivas entre los 39°50' y los 43° S.

**En la cordillera de la costa crece en altitudes entre 700 y 1.000 m** hacia el norte, y entre 550 y 770m en Chiloé. En la cordillera de los andes en su vertiente occidental, se distribuye principalmente entre los 500 y los 1100 a 1200 msnm. (Donoso, 2006)

**Tipo de fruto y semilla:** Sus estróbilos son dioicos, los masculinos con axiales, solitarios, cilíndricos con 15 a 24 estambres, mientras que los femeninos son pequeños de forma globosa y leñosos. Las semillas son ovales, pequeñas de 2.5mm, con 2 alas en forma de medialuna que al madurar les permite diseminarse por viento.

**Época de recolección:** Entre marzo y abril

**Tipo de recolección recomendada:** Desde el árbol, sacando ramas bajas o trampas de semillas.

### Fenología:

En *Fitzroya cupressoides*, las yemas vegetativas o los estróbilos se inician entre fines de invierno y primavera y se abren generalmente en los meses de primavera. La diferenciación de los amentos se produce entre marzo y abril y la polinización tiene lugar entre octubre y diciembre. (Donoso, 2006)

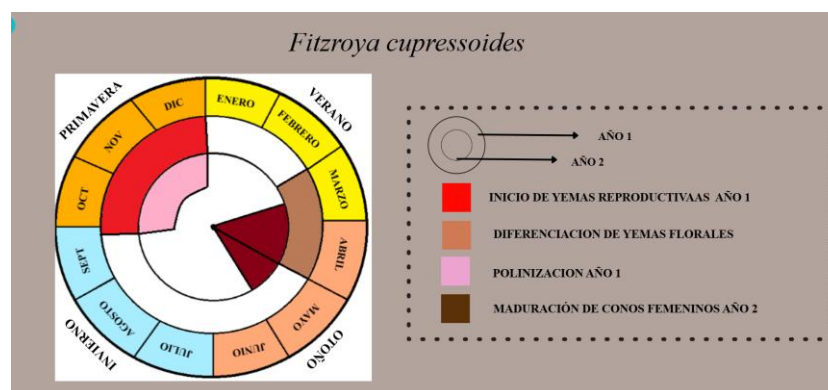
Los estróbilos femeninos se desarrollan rápidamente manteniéndose los conos de color verdoso hasta avanzado el verano. Entre mediados de marzo y mediados de abril toman color café y maduran, proceso que puede durar hasta mayo y que varía mucho entre individuos. Luego de haber madurado los conos pueden permanecer en las ramillas por varios años. (Donoso, 2006).

La caída y diseminación de las semillas puede iniciarse escasamente en febrero, pero normalmente ocurre en marzo. El mes de abril muestra mayor cantidad de semillas caídas en promedio, aunque la caída puede prolongarse y seguir siendo importante hasta el mes de julio.

Es común que las semillas sean inviables en una alta proporción de los árboles productores en un año determinado. Las semillas viables producidas corresponden a aquellas recolectadas en los meses de marzo o abril. (Donoso, 2006).

La recolección de los conos se puede realizar entre fines de marzo y principios de mayo, en la medida que se aprecia su maduración a través de la observación del cambio de color desde el verde a café; la recolección se debe hacer cuando los conos presenten un color verde amarillento. Es necesario recolectar los conos antes de que se abran, porque luego es imposible encontrarlas y recolectarlas desde el suelo. (Donoso, 2006)

Ciclo de vida *Fitzroya cupressoides*



- **Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*)**

Con presencia de cono femenino con diseminación de semillas. Sector Placeta.

Además recientemente se encontró que en sector de pozo lastre, donde existe una plantación de esta especie se encuentra semillando en grandes cantidades. Dicha zona se propone nombrar como una AREA PRODUCTORA DE SEMILLAS (APS)

*Pilgerodendron uviferum* es un árbol dioico que puede alcanzar los 20 metros de altura, pudiendo llegar hasta los 40 metros excepcionalmente, y hasta un metro de diámetro ().

Sus hojas son escuamiformes, con disposición apuesta decusada, de 2 a 3 mm, que por su disposición poseen una sección tetrágona. (Donoso, 2006)

**Distribución:** Esta especie se presenta entre los 39° 35' S y los 55° 30' S, estando en el límite sur en discusión (Donoso, 2006), ocupando una distancia latitudinal de 1600 km, y siendo la conífera más austral del mundo (Donoso, 2006). Su distribución en Chile es muy abundante, donde ocupa 930.074 ha (Donoso, 2006), mientras que en Argentina solo se encuentra en escasas poblaciones con escasos individuos, ubicadas sobre turberas entre los 250 y los 1000 m de altitud (Donoso, 2006). En el lado chileno se ubica en diferentes altitudes desde el nivel del mar hasta los 1000m (Donoso, 2006)

**Tipo de fruto y semilla:** Sus conos miden de 8 a 10 mm de largo y están formados por dos pares de escamas opuestas, provistas de un ápice dorsal con aristas. Las semillas son de 3mm de largo por 2 de ancho, bailadas, pero con solo un ala desarrollada ()

**Época de recolección:** Entre marzo y abril

**Tipo de recolección recomendada:** El tipo de conos y semillas aladas diseminada por el viento, indican que se debe recolectar los conos desde el árbol poco antes de que se abran y se dispersen las semillas (Donoso, 2006). Los conos deben dejarse abrir para que se liberen las semillas, a la temperatura ambiente en el laboratorio. Las semillas deben separarse de las alas mediante frotación suave y almacenarse en frascos de vidrio sellados, que se guardan a temperaturas de 5 °C hasta que se inician los tratamientos.

Para romper la latencia que poseen las semillas y obtener la germinación se recomienda el uso del método pre germinativo de estratificación en arena húmeda a 4 °C durante un periodo de 30 a 90 días, ya que según Donoso el teal por ejemplo en un periodo de 90 días se obtuvo luego un porcentaje de germinación de hasta un 73,3 %.( Donoso, 2006)

#### **Fenología:**

La diferenciación de las yemas florales se produce o se inicia, a partir de marzo-abril y la polinización ocurre desde octubre a diciembre (). Los primeros conos masculinos y femeninos se ubican en forma terminal en ramillas de tercer orden. Los conos masculinos son amentiformes, cortos, y formados por 5 a 7 pares de brácteas. Después de la polinización caen, dejando una cicatriz circular con los restos del pedúnculo central. Los conos femeninos son sub leñosos. La maduración se produce entre enero y febrero (Donoso, 2006).

En poblaciones estudiadas en Argentina se ha observado que los árboles desarrollan los primeros órganos reproductivos en plantas de 1,5 a 3 metros de altura que tienen entre 25 y 50 años (Donoso, 2006)

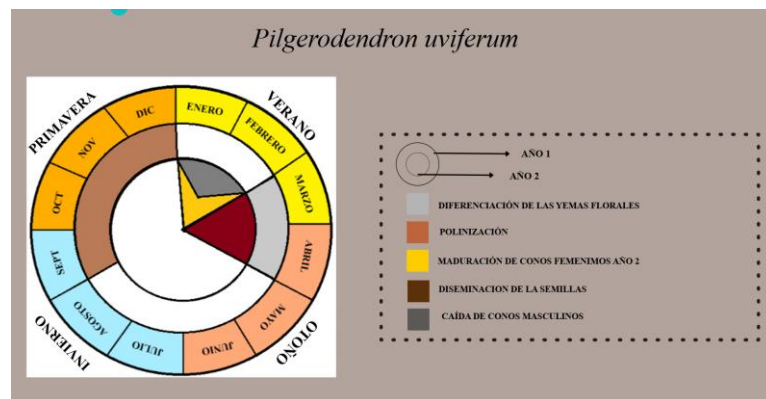
En el sentido de la magnitud de producción de semillas en bosques alterados de la especie en el Parque Tantauco en el sur de Chiloé, se realizan desde año 2009 evaluaciones anuales de producción de semillas, registrándose periodos de alta y baja producción de semillas de alrededor de 3 a 4 años. En años de alta producción, en distancias de menos de 2 metros desde el árbol semillero pueden caer más de 200 semillas por m<sup>2</sup>. Además se tiene un registro de la cordillera pelada de la costa de



valdivia, con un promedio de 500mil semillas por kilogramo (), lo que condice con datos para el sur de Chiloé. (Donoso, 2006)

La época de caída de las semillas del Ciprés de las Guaitecas ocurre entre principios de marzo y fines de abril (Donoso, 2006). No se conocen antecedentes sobre el momento y periodo de la maduración de las semillas, pero sin duda debe haber una gran variación a lo largo de la extensa área y latitudes en que se desarrolla. (Donoso, 2006)

Ciclo de vida *Pilgerodendron uviferum*



## Winteraceae

- **Canelo (*Drimys winteri*)**

El canelo es un árbol dioico que puede alcanzar hasta los 30 metros de altura y 1 metro de diámetro, generalmente de tronco muy recto y cilíndrico, con ramas delgadas y corteza lisa de color gris clara y blanda de la que fluye abundante líquido picante al romperla (Donoso, 2006)

Las hojas son grandes, alternas, muy lisas y gruesas que miden entre 6 a 15 centímetros de largo y 2 a 6 de ancho, de forma aovada elíptica. Las flores son blancas y se agrupan en los extremos de las ramas en umbelas o solitarias. (Donoso, 2006)

**Tipo de fruto y semilla:** Sus frutos son bayas ovaladas generalmente de color negro-violáceo cuando maduran, pero frecuentemente también de color gris-claro con pintas negras, dispuestas en forma estrellada sobre un pedúnculo en el que se aprecian los sépalos persistentes. Las semillas en su interior son de 6 a 8, curvadas como un riñón, negras y brillantes. (Donoso, 2006)

**Distribución:** Esta especie se encuentra desde el río Limarí, en la región semiárida del norte hasta el cabo de hornos en el extremo austral de América. (Donoso, 2006)

**Época de recolección:** Entre enero hasta inicio de abril

**Tipo de recolección recomendada:** Desde el árbol o desde el suelo. También buena opción para probar trampa de semillas.

**Fenología:**

Consistentemente con la diversidad de hábitat a lo largo de una extensa distribución geográfica y ecológica se ha observado una gran variación en las épocas de inicio de

floración y el periodo de floración en *Drimys winteri*(). Esto se puede apreciar en el periodo de floración entregado por donoso y cabello (1978), entre septiembre y noviembre, y en los meses de mayo y septiembre por Muñoz (1980) para Puyehue, mientras que donoso et al 1999 señalan que, desde agosto y diciembre como el periodo de polinización y floración, lo que dependería al parecer, de la ocurrencia de ecotipos o de sitios muy diferentes en distintas latitudes y altitudes. (Donoso, 2006)

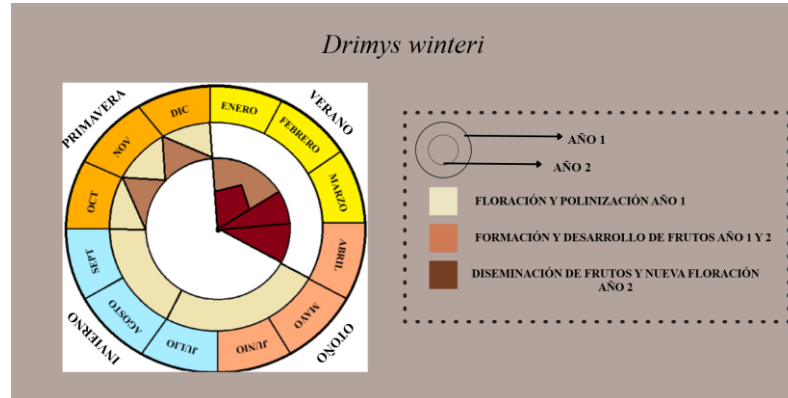
Desde octubre hasta febrero, dependiendo de la época de floración, se produce la formación, desarrollo y maduración de los frutos, (). Las bayas tienen un color verde como las hojas cuando se desarrollan y se van oscureciendo hasta tomar un color negro violáceo con la madurez. (Donoso, 2006)

Las plantas de canelo suelen iniciar la producción de flores a edades alrededor de los 10 años.

En los bosques de *Fitzroya cupressioides* de la costa, la producción promedio de semillas de *Drimys winteri* registrada en un periodo de 12 años es de 678.500 semillas por hectáreas/año (), con una máxima de casi 4 millones (3.983.000)

La caída de los frutos del canelo se inicia claramente en el mes de diciembre en los bosques siempreverdes y de *fitzroya cupressoides* de la cordillera de la costa en Valdivia (Donoso, 2006). La caída aumenta considerablemente en los meses de enero y febrero y disminuye gradualmente desde marzo hasta septiembre y octubre, tendiendo a aumentar en noviembre, mes que también podría considerarse como el inicio desde la calidad e las semillas. (Donoso, 2006)

Ciclo de vida *Drimys winteri*



## Cunoniaceae

- **Ulmo (*Eucryphia cordifolia*)**

Especie se observa en el final de su ciclo fenológico. Con presencia de sus frutos inmaduros de la temporada pasada (Especie presenta un ciclo de dos años. Flores fecundadas en verano se mantienen sin crecer hasta el inicio del siguiente verano) donde y a la vez las formando yemas florales de la presente temporada. Se encuentra en diferentes sectores de la reserva, pero posibles árbol semillero observado en camino a la cabaña presente en el vivero de la reserva.

*Eucryphia corfolia* es una especie arbórea monoica que puede alcanzar hasta os 40 metros de altura y diámetros de hasta 2 metros. (Donoso, 2006) Posee un tranco recto, cilíndrico y con ramas cortas que nacen perpendicularmente de él. La copa es estrecha,

ramificada y de follaje denso. Las hojas son persistentes, opuestas, simples y coráceas. Las flores son hermafroditas, blancas, vistosas y solitarias con 4 pétalos y muchos estambres. (Donoso, 2006)

**Tipo de fruto y semilla:** Su fruto es una capsula leñosa, oblonga de unos 1.5 cm de largo por 1 cm de diámetro que se abre en varios compartimientos cuando madura. Las semillas son pequeñas y están provistas de un ala membranosa.

**Distribución:** *Eucryphia cordifolia* es una especie arbórea endémica de los bosques del sur de Chile (). En la cordillera de los andes se encuentra desde el Bio-Bio, hasta la región de Palena, lago Yelcho, normalmente en altitudes menores a los 700m. A medida que se avanza hacia el sur de Chiloé su presencia disminuye fuertemente. En la cordillera de la costa se encuentra desde Nahuelbuta, poco al sur de los 37° S hasta el sur de la isla de Chiloé, desde el nivel del mar hasta los 700 de altitud, en ambas laderas de la cordillera. (Donoso, 2006)

**Época de recolección:** Entre abril y mayo

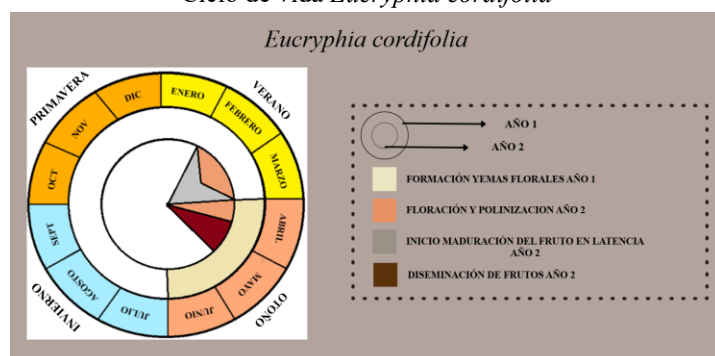
**Tipo de recolección recomendada:** Cortando ramas o sus frutos directamente desde árbol antes de su apertura. Trampa de semillas.

#### **Fenología:**

El proceso de floración y fructificación de *Eucryphia cordifolia* demora dos años. Las yemas florales se inician en otoño del primer año y permanecen latentes durante el invierno y primavera que siguen. A mediados de verano, entre fines de enero y principios de marzo se produce la apertura de las yemas y la aparición de las flores y su polinización y fecundación. Simultáneamente se inicia el desarrollo de los frutos que habían permanecidos latentes desde el otoño anterior, y la maduración se completa a fines del verano y a principios de otoño, mientras que los nuevos frutos quedan latentes, sin crecer, en el árbol. De este modo se completan dos años desde la iniciación de las yemas. (Donoso, 2006)

La caída de las semillas de *Eucryphia cordifolia* en la cordillera de la costa de valdivia se inicia generalmente con altos valores en abril, pero puede eventualmente iniciarse en marzo (Donoso, 2006). Generalmente el mes de mayo es el de máxima caída, pero puede ocurrir ocasionalmente en abril o junio. (Donoso, 2006).

Ciclo de vida *Eucryphia cordifolia*



#### **Proteaceae**

- **Avellano (*Gevuina avellana*)**

En proceso de formación de yemas florales. En algunos individuos la flor de esta temporada ya comienza a madurar. Además en la mayoría de los individuos observados se encuentran con frutos inmaduros de la temporada anterior (Verde claro y pequeña cantidad con coloración rojiza). Presente en múltiples sectores de la reserva; Pozo lastre, Placeta y vivero.

El avellano es una especie arborea que puede alcanzar los 20 metros de altura con fuste más o menos recto y una copa estrecha si crece en condiciones de bosque o semisombra, pero que, en condiciones de campo abierto, se ramifica desde abajo tomando un aspecto arbustivo o arborescente con copa redonda (Donoso, 2006). Puede alcanzar diámetros de entre 60 y 80 centímetros especialmente en bosque del sur de Chile. (Donoso, 2006) En el bosque puede distinguirse por su corteza más o menos lisa con manchas blancas o cenicientas grandes. Las hojas son compuestas imparipinadas, con folíolos grandes con bordes dentados o aserrados irregularmente, coriáceos y de color verde brillante, muy variables en forma y tamaño llegando a tamaños grandes en condiciones de sombra. (Donoso, 2006) Las flores son hermafroditas y se presentan en racimos simétricos, alargados y rectos, con pedúnculos cubiertos de un bello ferrugíneo igual que los brotes. (Donoso, 2006).

**Tipo de fruto y semilla:** Los frutos son las avellanas, son nueces redondeadas en forma variable de 1.5 a 2 centímetros de diámetro que penden de racimos, de color verde al principio y rojo cuando inician la madurez, hasta tornarse de color pardo oscuro a negro violáceos cuando maduros (Donoso, 2006).

**Distribución:** El avellano es una especie endémica de los bosques templados lluviosos de Chile u Argentina, que crece entre Colchagua (35° sur) y el sur de Palena, desde los 500 hasta alrededor de los 1000 metros de altitud en la región mediterránea. (Donoso, 2006).

**Época de recolección:** Abril y mediados de junio

**Tipo de recolección recomendada:** Desde el árbol o suelo. Una buena opción son las trampas de semillas

#### **Fenología:**

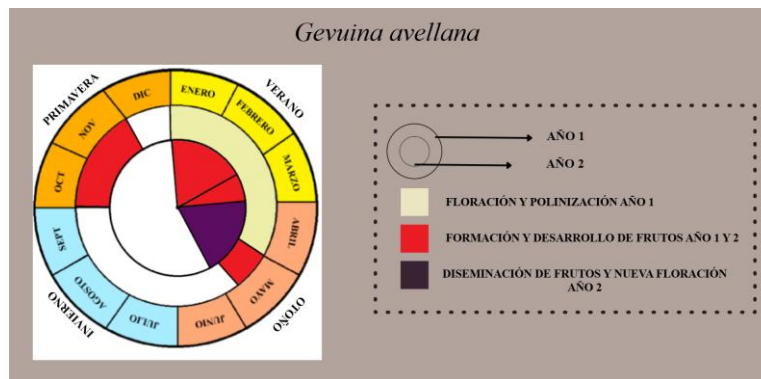
La floración presenta gran variabilidad entre la distribución norte a sur. En la cordillera de los Andes se encontró que la floración ocurría entre los meses de enero y marzo (), en tanto en Valdivia se puede extender hasta abril (). La variación está relacionada también con distintas situaciones topográficas y de sitio específico. Los frutos se desarrollan y maduran entre febrero y abril (Donoso, 2006).

El ciclo de vida de *Gevuina avellana* se prolonga por dos años (Donoso, 2006). La floración inicia en el verano, entre enero y abril (primer año), periodo en el que ocurre la polinización. A partir de ese momento se inicia el desarrollo del fruto, pero se detiene pronto, coincidiendo con la disminución de las temperaturas y de la longitud de los días. Los pequeños frutos color verde quedan en estado de latencia durante el invierno y reinician su crecimiento en primavera, entre octubre y noviembre (primer año) proceso que demora gran parte de verano siguiente (segundo año). Durante todo este periodo los frutos son de color verde y a fines de verano toman un color rojo; en este periodo ya han aparecido las inflorescencias nuevas, de modo que se tiene un tiempo en el que

se encuentran las inflorescencias de blanco marfil del año, con los frutos rojos del año anterior. La madurez de estos frutos se manifiesta en marzo-abril con un color verde violáceo, mientras que las nuevas flores son fecundadas y se inicia el desarrollo de nuevos frutos. (Donoso, 2006).

La formación y producción de los frutos se puede iniciar muy temprano en la vida del árbol. En una plantación en valdivia se han obtenido flores alrededor de los 6 años y frutos a partir de los 7 años. ( Donoso, 2006).

Ciclo de vida *Gevuina avellana*



### • Árboles semilleros y sus ubicaciones

La componente más importante para iniciar un banco de germoplasma es la semilla. Por ello que, una las actividades que se propuso cumplir durante los primeros días en la práctica fue la búsqueda de árboles semilleros de las especies que se reproducen en el vivero de la reserva Vodudahue, y que provengan de las cercanías. Fueron presentados al menos dos sectores por la supervisora, el sector aeródromo y pozo lastre. Además de estos sectores al conocer un poco más la reserva y gracias a la salida a terreno, se agregaron 3 sectores adicionales donde se señalaron árboles semilleros.

#### • Sector el aeródromo.

Este sector se encontraba al lado del aeródromo de la reserva, el sector presenta un suelo superficial húmedo o anegado rodeado de turba y helechos de género *Sphagnum* y *blechnum* respectivamente. Las especies arbóreas que se encontraban en este sector

Coihue (*Nothofagus dombeyi*)

Ubicación: Este individuo de coihue ya en su etapa adulta se encuentra en el final del camino que pasa por el sector del aeródromo, junto a una especie de reja de madera que conecta con otro camino.

Coordenadas: 42°29'15.4"S 72°21'09.5"W





- Sector Vivero Vodudahue

El vivero de la reserva está rodeado de árboles de diferentes especies con considerable tamaño y buenas características para considerarlos semilleros. Además la cercanía de sus semillas de dan aún más potencial.

### Luma (*Amomyrtus luma*)



Ubicación: Este árbol se encuentra en el vivero y es parte de la corrida de árboles que sirven como corta viento, justo a lado del sector 5 del vivero.

Coordenadas: 42°29'32.4"S 72°21'06.0"W

Ñirre (*Nothofagus antarctica*)



Ubicación: Este ñirre se encuentra en el vivero de la reserva, junto con el inicio del sector dos de platabandas.

Coordenadas: 42°29'31.3"S 72°21'07.5"W

Pelú (*Sophora cassioides*)



Ubicación: 42°29'31.4"S 72°21'07.5"W

Coordenadas: Tiene la misma ubicación que el ñirre anteriormente mencionado.



Tepa (*Laureliopsis philippiana*)



Ubicación: Individuo solitario de Tepa, se encuentra en la subida hacia la casa que esta dentro del área del vivero.

Coordenadas: 42°29'34.4"S 72°21'06.2"W

Coihue (*Nothofagus dombeyi*)





Ubicación: Este coihue se encuentra al costado izquierdo del patio de la casa del vivero.

Coordenadas: 42°29'36.2"S 72°21'06.1"W

- Sector pozo lastre

Este sector fue entregado para el estudio de la práctica profesional de un compañero de carrera, su nombre se debe a su uso anterior, es decir, de este lugar se sustrajo el horizonte mineral del suelo, esto para uso como ripio.

En este sector existe una plantación de Ciprés de las Guaitecas de alrededor de más de 10 años. En este periodo se encontraba con sus conos verdes y algunos tornando al café. Fuente se semillas de origen conocido y en gran cantidad, por estas razones y por el grandioso descubrimiento de regeneración natural posiblemente de semilla, este sector tiene gran potencial para nombrarlo como “Área productora de semillas”. Es posible que deba pasar más tiempo y para que lo arboles sigan estableciéndose, pero de igual forma tener presente este sector como fuente de semillas asegurado.

Cipres de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*)



Coordenadas: 42°29'12.5"S 72°21'30.2"W

- Otros

Ademas de los sectores anteriormente descritos, también se marcaron arboles en otros sectores que comprenden más que nada a costado de algunos caminos para llegar a los otros sectores, los cuales son los siguientes; Camino hacia sector aeródromo, camino costado sector aeródromo, camino de casa niebla hacia el vivero y camino desde las caballerizas hacia casa niebla.

Notro (*Embothrium coccineum*)



Ubicación: Se encuentra en camino hacia el aeródromo desde casa niebla, justo en una curva.

Coordenadas: 42°29'19.3"S 72°21'14.6"W

Avellano (*Gevuina avellana*)



Ubicación: Se encuentra en el costado derecho del camino desde casa niebla hacia el vivero, justo antes de llegar a la puerta que lleva al puente colgante.

Coordenadas: 42°29'31.9"S 72°21'01.0"W

Alerce (*Fitzroya cupressoides*)



Ubicación: Existen dos fuentes de semillas seguras y conocidas en sectores muy cercanos al vivero, estas son; Final del sendero mirador, Sector alerces que esta al inicio del vivero, llegando desde casa niebla.

Tineo (*Weinmannia trichosperma*)



Ubicación: Costado izquierdo del camino llegando hacia pozo lastre.

Coordenadas: 42°29'18.6"S 72°21'38.1"W

Ñirre (*Nothofagus antarctica*)





Ubicación: No se encontró foto mejor o de árbol completo pero este Ñirre se encuentra a la vuelta de las caballerizas, esta temporada (Enero 2026) con mucha producción de frutos.

Coordenadas: 42°29'23.0"S 72°21'11.8"W

Ulmo (*Eucryphia cordifolia*)



Ubicación: Individuo de ulmo de gran altura y con muchas flores. Está ubicado en un terreno al costado izquierdo del camino hacia el sector pozo lastre.

Coordenadas: 42°29'26.1"S 72°21'37.2"W

### **Marcaje de árboles semilleros**

Para el marcaje de los árboles semilleros elegidos a lo largo de los diferentes sectores se realizó una salida a terreno en la tercera semana. El marcaje fue realizado con una cinta plástica de color amarilla y cinta adhesiva color gris. Este marcaje es provisorio ya que se deben marcar definitivamente con chapas metálicas. De igual forma fueron recorridos con éxito todos los sectores donde habían sido elegidos estos árboles. Todos los individuos fueron marcados en una rama en la parte baja de la copa.

A continuación, se presentan algunas imágenes de ejemplo:

Coihue semillero.



Avellano semillero.



Tepa semillero.



Ñirre semillero.

- **Métodos recolección**

La recolección de semillas normalmente se efectúa junto con los frutos que las contienen, pudiéndose realizar por diversos métodos. La elección del método de recolección depende de diversos factores, principalmente del tipo de frutos/semillas y de la altura a la que estos se encuentran, de modo que el procedimiento de colecta más adecuado será aquel que permita obtener la mayor cantidad de semillas/frutos maduros y de calidad, con la mayor eficiencia, el menor riesgo e impacto sobre el recurso recolectado. (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Cualquiera sea el método de colecta, se debe intentar obtener aproximadamente el mismo número de semillas (o frutos) de cada árbol. Los frutos carnosos deben ser recogidos en un estado de maduración óptimo, por cuanto una recolección anticipada puede proveer de materiales con bajo poder de germinación, mientras que una colecta tardía puede ocasionar pérdidas de material debidas a la dispersión natural. En frutos secos, las semillas de los primeros estados de desarrollo no toleran la deshidratación (no pueden almacenarse), por lo mismo, la recolección debe efectuarse en una fase posterior, cuando los frutos están



maduros y la semilla es capaz de absorber agua y, por lo tanto, tolerar la deshidratación (Bacchetta et al., 2008). (Ministerio del Medio Ambiente, 2022).

A continuación, algunos de los tipos de colecta de semillas que existen;

- Recolección desde el Suelo
- Directamente del árbol
- Mallas bajo la Copa y trampas
- Colecta desde Árboles Caídos o Volteados
- Trepa y Escalamiento de Árboles

Durante esta practica se realizaron al menos 3 métodos de recolección; recolección desde el suelo, directamente del árbol y ideando una trampa, la cual se describe a continuación:

### **Trampa de semillas**

Cuando se realizó la construcción de la trampa de semillas ya se venía observando un ñirre que estaba dentro del sector de vivero, este ya soltando sus semillas pequeñas y aladas. Las semillas del ñirre resultaron perfectas para llevar a cabo una trampa.

Una vez con el árbol objetivo se cortaron 8 ramas de quila, las cuales fueron dispuestas de forma que se formó un círculo al rededor del árbol, luego se acomodaron 2 cajas plásticas con una porción de arena seca, dispuestas a los lados del fuste del árbol, estas serían el centro de caída de las semillas. Luego de esto se agregó la malla alrededor del fuste y por encima de las ramas de quila, seguido a esto se amarro con pita cada rama de quila a la malla. Por último, para generar tensión se dispusieron algunas piedras sobre la punta de la malla que caía hacia las cajas. Para corroborar el funcionamiento de la trampa se sacudió con un palo la parte media del fuste para que cayera semillas, al ver esto se corroboró que la trampa diseñada era funcional.

Al final de las cuatro semanas y de dejar la trampa funcional se obtuvieron más de 100 gramos de semillas de *Nothofagus Antarctica*.



- **Métodos de germinación**



Luego de la recolección de las semillas, limpiado y empaquetado, estas semillas estarán listas para someter a los diferentes métodos para su germinación que existen. Estos dependen del tipo de semillas que se utilice, es decir, los diferentes tipos de semillas y sus variaciones en la tolerancia del clima generan incluso que en algunas sea necesario el uso de métodos pregerminativos para romper la latencia de las semillas. En esta práctica se realizaron los siguientes:

### **Dispersión de semillas “Al voleo”**

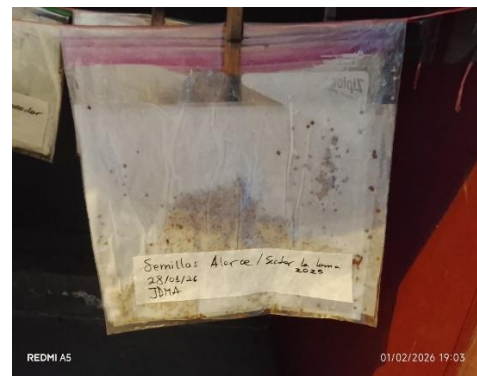
Para las semillas que presentan un tamaño muy mínimo y que ojalá no presente latencia se le puede aplicar este método de germinación. El cual consiste en rellenar una caja plástica con la mezcla de sustrato disponible, hacer pequeños orificios a lo largo o ancho de esta y dispersar las semillas como “Al voleo”, es decir, con la mano sobre la caja y llena de semillas se dejan caer de la tal forma que se depositen entre los surcos pequeños realizados de manera arbitraria. Luego de esto como últimos pasos se deben tapar los surcos u orificios y regar abundante desde arriba con un flujo leve, para no mover las semillas. El riego debe seguir al pasar el tiempo, para ver resultados.



### **Bolsa con nova húmeda**

Uno de los métodos de germinación de semillas fue utilizar bolsas plásticas y envolver en papel nova para luego introducirlas a la bolsa con cuidado para que sigan igual de dispersas, luego se aplica agua en una cantidad tal que solo deje húmedo el papel y no anegado. Ya teniendo todas las bolsas listas se prosigue a colocarlas en algún lugar fresco con temperatura estable. Cada cierto tiempo se debe volver a aplicar algo de agua con el objetivo de mantener una humedad constante.

Este método se realizó con las semillas de las siguientes especies; Alerce, Ciprés de las Guaitecas, Canelo, Ulmo, Tineo y luma.



### Ensayo con sustrato de cerro Douglas Point

En la primera semana de la práctica se realizó una salida para hacer el sendero hacia la cumbre del cerro Douglas point. Esta salida además de recreativa para conocer el lugar, tuvo como objetivo ver alerces longevos en pie y que crecen en el límite arbóreo, identificar de algunos de estos árboles uno semillero con conos femeninos activos y por además sustraer el sustrato natural en el cual crecen estos arboles

En los días finales de la práctica se dejó un ensayo de germinación de semillas de alerce en este sustrato y otras 2 variaciones, una con una mezcla de este sustrato y sustrato del vivero en parte iguales y otro con mas sustrato del vivero que el sustrato obtenido en la salida.



### Reproducción vegetativa

La reproducción vegetativa no es método de reproducción más utilizado en los viveros forestales donde el objetivo de las plántulas es la restauración, ya que los clones presentan el mismo material genético que el árbol madre, dejando de lado la variación genética y constante mejora de los genes de las especies vegetales, en cambio este método es utilizado en Chile en casi en su mayoría en viveros forestales donde el objetivo la reproducción de especies de rápido crecimiento es para hacer plantaciones de solo una especie como es, el pino insignie y el eucaliptus. Esto funciona de mejor manera en esta clase de viveros ya que las estacas provienen de árboles plus donde se han estudiado sus características fenotípicas con anterioridad generando que esto se repita sin variación en todos los individuos de esta clase de plantaciones.

La época en la que se realizó la práctica profesional no fue la más adecuada para realizar ensayos con algunas especies del valle, ya que normalmente esto se realiza entre otoño e invierno en la mayoría de las especies arbóreas. A pesar de esto se averiguó de que las especies arbustivas son más propicias para hacer ensayos de reproducción

vegetativa. Entonces se llevo a cabo con 3 especies arbustivas; *Azara lanceolata*, *Ugni molinae* y el arándano que esta plantado en el vivero.

Se eligieron ramas sésiles de las tres especies, se realizo un corte en bisel con aproximadamente 10 ramas cada especie. Luego de esto se colocaron en un balde con agua para evitar la deshidratación y al momento de llevar a las bandejas con sustrato se le aplico un enraizante que estaba disponible en el vivero.



- **Actividades diarias en vivero**

Según la planificación del programa entregado por la supervisora a cargo que luego fue ordenado mediante una carta Gantt, la práctica estaba orientada en su mayoría a el trabajo en el vivero y todas las actividades que se llevan a cabo para que este funcione correctamente, además de la resolución de desafíos que constantemente se presentan en el pasar de los días. Por ello las 4 semanas de la práctica se estuvo trabajando en el vivero ayudando en las diferentes actividades diarias que se realizan. También se realizaron las diferentes actividades que se propone cada semana en la pizarra de del vivero, además de las algunas que ocurren de imprevisto o son de necesaria atención por su gravedad o riesgo que podrían causar a las plantas.

### **TAREAS DIARIAS EN VIVERO**

1. Vuelta temprana alrededor de todas las platabandas del vivero.
2. Riego de los invernaderos y tantear humedad de las platabandas.
3. Desmalezado en platabandas que lo necesiten.
4. Identificación de problemas que surjan día a día en las plantas. (Ej: Mortalidad de estacas de alerce del sector 1).
5. Relleno de invernaderos con regeneración natural que se encontró en las platabandas. (ej: Tiaca y ulmo encontrada en el sector 1)
6. Orden de la oficina, bodega y patio.
7. Inventario de Stock de plantas presentes en las platabandas y bandejas.
8. Inventario de semillas.
9. Inventario de productos químicos y fertilizantes.

10. Fertilización: En el vivero Vodudahue se utilizan fertilizantes a base de algas-Basfoliar; Para las raíces. (Se aplica cada 15 días) Execelmax; Para las hojas. (Se aplica cada 10 días)
11. Herbicidas y fungicidas: En el vivero se utilizan herbicidas para la maleza de hojas anchas en los pasillos entre las platabandas.

Estas actividades se realizaron todos los días durante las cuatro semanas, exceptuando la fertilización que se realizaban cada cierta cantidad de días y por otro lado la aplicación de herbicidas no se realizó por la temporada y peligro del asunto, de igual forma es importante mencionarla.

En general el realizar estas actividades, las cuales son, las que hacen funcionar al vivero, son esenciales para lograr entender el trabajo de un viverista. Este es arduo y debe ser los 7 días de la semana, ya que el cuidado de las plantas es vital para que la temporada de producción sea eficaz y se logren los objetivos. Además conocer los constantes problemas que surgen en relación con la infraestructura y la salud de las plantas genera que se logre avanzar día a día en perfeccionar los errores que se cometen y se han cometido en el pasado. Esto nos da a entender de la forma en el que se administra un vivero es muy importante, mientras más controlado este todo lo que ocurre en este, más exitoso será el resultado del desarrollo de las plantas.

### **Inventario de plántulas**

No se presentaba de manera explícita dentro del programa de trabajo, pero esta actividad está dentro de las tareas que se deben realizar en un vivero forestal. Es muy importante conocer el stock de plantas que se encuentra en una temporada, esto porque se deben lograr objetivos anuales para el vivero. El inventario también nos facilita saber qué hacer con las plantas que están presentes en el vivero y conocer su valor para el comercio o plantaciones que se llevaran a cabo, y también proyectarse a tu futuro considerando la máxima densidad que el vivero pueda llegar a reproducir.

El inventario realizado que comenzó con reconocer todos los sectores y la cantidad de platabandas contenidas en estos, luego se procedió a contar por sector las platabandas más limpias o libres de musgo y menos densas, y así avanzar más rápido.

Los variables que se midieron en este inventario fueron;

- Numero de plantas
- Altura (Por la gran cantidad de plantas, se decidió tomar 3 mediciones de altura a lo largo de la platabanda, al inicio, punto medio y final de esta).
- Numero de plantas muertas
- Estado sanitario (Alto, medio, Bajo)
- Observaciones (Como presencia de regeneración o algún dato en relación con el estado fitosanitario de las plantas)

A lo largo de las 4 semanas que se trabajó en el inventario de las plantas se completó aproximadamente en un 70%.

### **Inventario de semillas**

El inventario de semillas se realizó en la oficina del vivero, en un principio todas las semillas estaban guardadas en una sola caja plástica en los muebles de la oficina. Todas estas se encuentran empaquetadas en bolsas de papel. Se ordenaron por año y dentro de estos por especie. Las variables anotadas en el inventario fueron; Año, especie, peso. Los datos se pasaron a una planilla Excel. Se tuvieron problemas al agregar la información de los pesos de las semillas del año 2023.

Luego de que se ordenó la oficina se liberaron dos cajas plásticas que se destinaron al almacenamiento de las semillas, es decir, el vivero consta de tres cajas plásticas transparentes donde se ordenaron por año de la siguiente forma; 1ª Caja: Semillas 2023. 2ª Caja: Semillas 2024-2025 y la 3ª Caja; Semillas 2026, es decir la recolectadas a lo largo de esta práctica. Además de las nuevas cajas, estas quedaron guardadas en una parte del mueble del vivero solo para estas.

- **Métodos pregerminativos**

El estado de dormición, latencia o letargos definido como la incapacidad de una semilla intacta y viable, de germinar bajo condiciones de temperatura, humedad y concentración de gases que serían adecuadas para la germinación. En particular, en el sector forestal se utiliza la palabra latencia, la cual proviene del latín “latensis” y significa oculto, escondido o aparentemente inactivo para referirse a esta incapacidad de la semilla a germinar, la cual puede constituir un problema por ejemplo para los programas de producción de plántulas en vivero. La latencia se establece durante la formación de la semilla, y posee una importante función que consiste en restringir la germinación en la planta madre antes de su dispersión en el campo. Además, se considera que la latencia es una adaptación que contribuye a la supervivencia del individuo, ya que restringe la germinación cuando los factores ambientales son desfavorables para el desarrollo de la plántula. (Varela, 2010)

Los tratamientos pregerminativos, son todos aquellos procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas, esto es, el estado en que se encuentran algunas tal que, estando vivas, no son capaces de germinar sino hasta que las condiciones del medio sean las adecuadas para ello (Donoso, 1993; Arnold, 1996). Los métodos pregerminativos más comunes son los siguientes:

**Estratificación:** Este tratamiento se utiliza para romper la latencia fisiológica, y consiste en colocar las semillas entre estratos que conservan la humedad, comúnmente arena o bien turba o vermiculita, en frío o calor (Patiño et al., 1983; Hartmann y Kester, 1977; Hartmann y Kester, 1988, Donoso, 1993). La estratificación fría es aquella donde se mantienen las semillas a temperaturas bajas (4 a 10 °C), asemejando a las condiciones de invierno, por un período que oscila entre 20 y 60 días, llegando inclusive hasta 120 días (Ordoñez 1987; FAO, 1991, García, 1991). En especies del género *Nothofagus* se han obtenido buenos resultados con este tipo de tratamiento. Para Roble y Raulí, estratificaciones en arena húmeda con temperaturas de 3 a 5 °C, durante períodos que fluctúan entre 30, 60 y 90 días, generan tasas de germinación de 48, 64 y 96%, respectivamente (Donoso, 1979; Garrido, 1981). (Varela, 2010)

**Escarificación:** Un gran número de especies forestales no germinan debido a que la testa o cubierta seminal es dura e impide la entrada de agua (latencia física), y la semilla no germina al menos que esta sea escarificada. Así, la escarificación es cualquier proceso que rompa, raye,



altere mecánicamente o ablande las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases. (Varela, 2010)

**Química:** La escarificación química, consiste en remojar las semillas por períodos breves (15 minutos) a 2 horas, en compuestos químicos. Las semillas secas se colocan en recipientes no metálicos y se cubren con ácido sulfúrico concentrado en proporción de una parte de semilla por dos de ácido. Durante el período de tratamiento las semillas deben agitarse regularmente con el fin de obtener resultados uniformes. El tiempo de tratamiento varía según la especie. (Varela, 2010)

Durante esta práctica se realizó un ensayo pregerminativo, específicamente, la estratificación fría en arena húmeda a 4 grados Celsius. Se facilitó un freezer vertical, pero como este solo llegaba a las temperaturas máximas de 0 grados dificultó que el ensayo sea válido. De todas maneras, esta actividad fue de utilidad para conocer este tipo de tratamientos para aumentar el porcentaje de germinación de especies nativas que se reproducen en el vivero, sobre todo para las que menos porcentaje de germinación presentan. (Varela, 2010).

Dentro de los aspectos que presentan mayor dificultad de manejo de las semillas de especies forestales están: la germinación escalonada y los porcentajes bajos de germinación ocasionados en muchos casos por mecanismos de latencia. Así, los tratamientos pregerminativos ofrecen una buena opción y solución para el manejo de semillas sobre todo con semillas de especies de importancia forestal. Mediante estos se homogenizan y se aumentan los porcentajes de germinación. Esto facilita la manipulación de las semillas, tanto en condición fresca como después del almacenamiento. Contribuyen a su vez a la simplificación y planificación de las labores de producción de plántulas en vivero. (Varela, 2010)



- **Uso de material para futuras plantaciones**

El éxito del material para futuras plantaciones está directamente relacionado con la procedencia de la semilla y las características del árbol semillero de donde provengan estas semillas. Los constantes ensayos de germinación de diferentes tipos de árboles semilleros generarán a la larga la correcta elección del material. Sobre todo, si se eligen lugares aledaños y que los ejemplares no tengan ataques de insectos o hongos, es decir, los fenotípicamente superiores y a su vez lo que contienen el material genético más valioso.

El uso de esquejes es esencial para conservar el material genético de individuos vigorosos y con características apreciables que han tenido gran éxito en su establecimiento, es decir, sean propios de estos lugares. Este método de reproducción se debe utilizar, pero en menor medida, y con especies con baja viabilidad de semillas, ya que, por ser clones, se estanca la variabilidad genética.

Se debe analizar por temporadas el uso de diferentes semillas provenientes de árboles semilleros. Esto luego de su salida del vivero hacia los sitios de restauración y hacer seguimientos para conocer el porcentaje de éxito de establecimiento de estas plantas. Con esto se conocería aún más como responde el material genético elegido en los sitios donde se quiera restaurar.

Sin duda los árboles semilleros elegidos en esta práctica presentan las características adecuadas para que futuras plantaciones tengan gran éxito, pero es vital el trabajo anterior en vivero para que este éxito sea posible, ya que, en estas primeras etapas de vida, las especies son más vulnerables a todo tipo de amenazas y por ende los cuidados anteriores se verán reflejados en el porcentaje de su establecimiento.

### **La mosca de las agallas en canelo**

Durante el inventario del stock de plantas que contenían las platabandas que se realizó a lo largo semanas se identificó un gran daño en las plántulas de la especie *Drimys winteri* en el sector 2. Es entonces que se observó con atención, al contar los individuos identificados lo que parecían ser agallas sobre el envés de las hojas, esto en diferentes cantidades, pero nunca exageradamente (como lo que se encontraría en la salida a la búsqueda de árboles más longevos fuera a los alrededores del vivero). Luego de ello se procedió a hacer una búsqueda sobre lo que se podría tratar, en internet se encontró muy mínima información sobre este insecto atacando a especies nativas, solo se encontró un documento donde se menciona un insecto de esta familia que genera agallas en las hojas del árbol nativo *Peumus boldus*. Se trata de un insecto del orden de los dípteros, un mosquito de la familia de cecidmyiidae. Un mosquito de entre 2 a 3 milímetros que tiene un particular ciclo de vida, este en su estado larval se alimenta de la materia vegetal de las hojas, generando una agalla con forma de esfera y en este caso en el envés de las hojas de los canelos.

Luego de reconocer el insecto o al menos algo parecido se dispuso a encontrar un individuo, difícil tarea ya que este mide milímetros, luego de un rato de búsqueda se capturó uno en un frasco de vidrio con alcohol y se observó en la lupa. Se confirmó con esto que se trataba de la mosca de las agallas, pero no la especie específica, ya que no se encontró nada de información sobre insectos de este tipo que afectaran al canelo.

Ya identificado que existía en el vivero el ataque en todas las platabandas donde están plantadas plántulas de canelo se concluyó en realizar una salida a terreno a los alrededores con el objetivo de observar individuos de mayor edad de esta especie que tuvieron el ataque del insecto. Lo resultado de la salida fue abrumador ya que a lo largo de los sectores recorridos (mismos sectores donde se eligieron árboles semilleros) no se encontró un solo árbol sin el ataque de este aparentemente insecto invasor.

Estas observaciones hacen caer en cuenta que en la reserva se ha estado proliferando una plaga que afecta en su mayoría a la especie *Drimys Winteri*, sin embargo, también se encontraron

esta misma clase de agallas en otras dos especies; la canelilla (*Hydrangea serratifolia*) y el sauco del diablo (*Raukaua laetevirens*). Dejando un manto de dudas para una investigación mas a fondo ya que considerando el estado fitosanitario de los canelos en el vivero y los en estado natural nos dice que sin duda no es beneficiosa para estas, si no que las afecta profundamente.



Canelo con agalla en vivero Vodudahue.



Canelo con agallas en sector aeródromo.



Mosca de las agallas capturado en vivero.

## Recomendaciones

La mantención de un vivero forestal es complicada y debe ser prolija, esto para que los distintos fines que tienen las plantas a reproducir sean exitosamente cumplidos. A lo largo de Chile y el mundo existen muchos tipos de viveros, resultando una variedad que dependerá de las diferentes características que tenga el lugar y los tipos de plantas a reproducir en este. Por ejemplo, en Chile existen viveros que se encargan exclusivamente de la reproducción de especies con objetivos comerciales como lo son el pino o el eucalipto.

El vivero de la reserva Vodudahue por su ubicación se podría describir como un vivero relativamente aislado, entre medio de algunos montes que rodean el valle, lo que lo hace aún más especial. Además las plantas que se reproducen en este vivero son en su totalidad nativas y tienen como fin último, la restauración de sectores degradados, por ello las plantas deben tener un gran desarrollo y acondicionamiento a lo largo de su vida, esto desde que crecen en los invernaderos hasta que se trasplantan en las platabandas del vivero.

Por ello, durante las 4 semanas trabajadas en el vivero se logró apreciar que, a pesar de que el vivero se mantiene bien con el trabajo realizado hasta ahora, si presenta bastantes desafíos a considerar que pueden ser impedimentos o constantes conflictos para el desarrollo óptimo de las plantas, esto tanto en los invernaderos como fuera en los sectores con platabandas.

A continuación, se muestra la lista de recomendaciones que el vivero de la reserva Vodudahue podría aplicar o tomar en cuenta a la hora de proyectar futuras rondas de reproducción de las especies nativas del valle.

**1. La densidad de trasplante en platabandas:**

Esto dependiendo de la especie y para facilitar futuros inventarios. Sin duda al realizar el inventario del stock de plantas se logró apreciar algo que hizo muy complicado el conteo, la cantidad de plantas trasplantadas en las platabandas. Sin duda es necesario utilizar el espacio de las platabandas eficientemente pero este factor, según las observaciones generadas puede ser una causa adyacente de la mortalidad y supresión de algunas plantas y se hace el inventario muy dificultoso.

**2. Cantidad de personal:**

El mantenimiento del vivero debería funcionar con al menos de 3 personas por jornada. A pesar de que el vivero es relativamente pequeño es mucho trabajo.

**3. Control de maleza más efectivos:**

Uso de herbicidas con más regularidad. Uno de los principales problemas en los viveros de producción de plantas a raíz descubierta

**4. Orden en las especies a plantar:**

Recomiendo que al igual como se ordeno o sectorizo el vivero, se debe conocer constantemente que especies están plantadas en que platabandas, haciendo separaciones entre plantas que provienen de regeneración natural recogidas de lugares cercanos y otras plantas que provengan de árboles semilleros marcados.

**5. El caso del canelo:**

Sugiero dejar o disminuir la reproducción de la especie *Drimys Winteri* hasta controlar o conocer más sobre la mosca de las agallas, ya que considerando que este insecto está esparcido en todas las platabandas donde se trasplantó la especie y en los muchos individuos que están alrededor de la reserva, el insecto seguirá apareciendo y debilitando a las especies a reproducir en el vivero.

**6. Cambio del vidrio al plástico en los invernaderos:**

Preferir la efectividad más allá de la estética, ya que es evidente que el vidrio, en la época de verano genera “efecto espejo” fenómeno que quema las plantas.

**7. Uso de mallas en platabandas:**

A lo largo de los sectores donde están las platabandas existen fierros que con anterioridad se utilizaban para cubrir las plantas con mallas. Sugiero que esto se vuelva a utilizar ya que además de que se debe aprovechar todos los recursos disponibles, esto ayudara al control

del impacto de la luz solar en las épocas de verano y primavera que algunas especies necesitan para sobrevivir mejor estas épocas.

**8. Usar platabandas diferentes para el trasplante de regeneración natural:**

Esto para saber con exactitud del origen de las plantas provenientes de árboles semilleros y hacer un seguimiento mas completo del valor de su material genético.

**9. Establecer normas estandarizadas:**

De cómo se trasplantará los esquejes y plántulas desde los invernaderos hasta las platabandas con el objetivo de evitar problemas en raíces y usar eficientemente el espacio de las platabandas, esto tanto vertical como horizontalmente. Propongo que se debe realizar un breve manual o normas para las practicas del viverista a cargo, generando el ordenado y controlado uso de estas prácticas para evitar problemas futuros en las plantas.

## **Conclusiones**

Es vital para un vivero forestal conocer el ciclo de vida de las especies que se reproduce y los tratamientos específicos de los frutos y semillas cada una, ya que esto ayudará a comprender mejor los comportamientos de estas especies y su manejo en vivero, además el marcar arboles semilleros se podrá contar con fuentes de semillas constante y de calidad, de las cuales se conoce bien su origen, dando seguridad que a futuro estos árboles tendrán gran éxito en su establecimiento y darán lugar nuevamente al ciclo sucesiones del bosque que el ser humano corrompió con su masiva explotación.

Ademas, el trabajo integral y prolijo de las tareas que hacen que un vivero forestal funcione es esencial para que las plantas a reproducir tengan una gran calidad. Ya que sin duda la primera parte de la vida de las plantas es la mas importante y reflejara el éxito en el establecimiento en los diferentes tipos de sitios en donde se desarrollarán a futuro.

El vivero de la reserva Vodudahue por su ubicación y el fin que tienen las plantas, lo vuelve un vivero especial, este funciona con el trabajo arduo de la fundación alerce 3000 y las personas a cargo. A pesar de que la reproducción de las plantas del vivero presenta una gran calidad, este vivero enfrenta algunos desafíos que afectan el desarrollo de las plantas, y en algunos casos generan el deterioro y hasta su muerte. Por ello sin duda se deberá tomar acción de al menos una parte de estos desafíos para mejorar el desempeño del vivero. Seguramente esto, aunque se realice de forma progresiva traerá beneficios en pro de mejorar y hacer más estructurado el funcionamiento del vivero y en su etapa de desarrollo banco de semillas de la genética propia del valle.

## **Bibliografía**

Cartes, Eduardo; Acevedo, Manuel; González, Marta; Álvarez, Carolina; Mena, Pilar y García, Edison, 2019. Manual de Manejo de Riego y Fertilización en Viveros de Plantas a Raíz Cubierta. Instituto Forestal Chile, Manual N° 51. P. 110.

Donoso, C (2006). Bosques templados de Chile y Argentina: Variación, estructura y dinámica. Santiago: Edición Universitarias.

FAO. 2014. Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Edición revisada. Roma.



Galindo, N., & Bannister, J. (2024). Fenología reproductiva de *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin en la Isla de Chiloé, Chile. *Gayana Botánica*, 81(1), 55–65.

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *Protocolo 1: Colecta y conservación de semillas. Región de Los Ríos*. Proyecto +Bosques, Juntos contra el Cambio Climático. Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. Protocolo 3 Prácticas culturales y manejos en la viverización de plantas nativas para programas de restauración. Gobierno de Chile.

MANUAL DE PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES UTILIZADAS POR EL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN Corporación Nacional Forestal Gerencia Forestal Departamento de Arborización 2014. Santiago de Chile.

Niculcar, R. 2021. Manual de colecta y conservación ex situ de semillas. Utilización en Restauración Ecológica en el Parque Nacional Torres del Paine. Primera Edición. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Punta Arenas. 224 p.

Quiroz, I. García, E. Gonzales, M. Chung, P. Soto, H. VIVERO FORESTAL: PRODUCCIÓN DE PLANTAS NATIVAS A RAÍZ CUBIERTA CENTRO TECNOLÓGICO DE LA PLANTA FORESTAL INFOR Sede Bío-Bío CONCEPCIÓN octubre 2009.

Santiago A. Varela, Verónica Arana. (2010). Grupo de Ecología Forestal, INTA EEA Bariloche.) Unidad de Genética Ecológica y Mejoramiento Forestal, INTA EEA Bariloche

