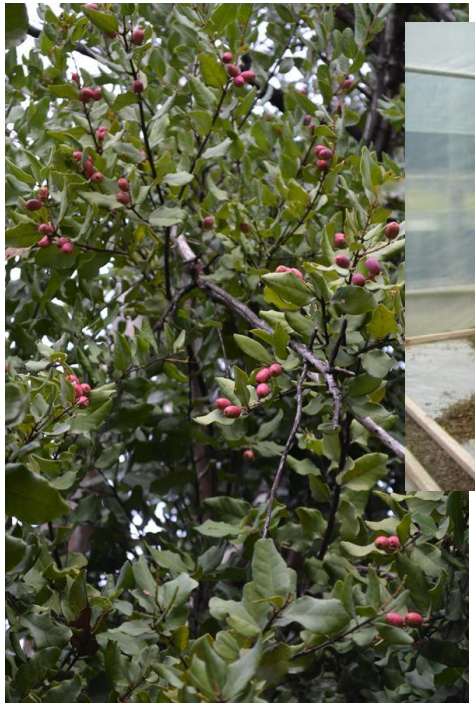
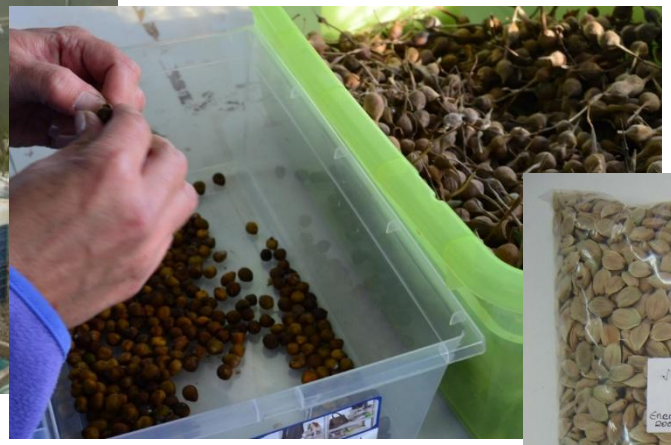
Programa FNDR Biobío Extensionismo Forestal para el Mejoramiento de las Capacidades Tecnológicas y Reactivación Productiva de PyMP Silvoagropecuarios de la Región del Biobío

La colecta de semillas y producción de plantas en la recuperación y restauración productiva y ecológica del territorio









Edison García Rivas
INFOR Sede Biobío
egarcia@infor.cl

POR QUÉ O PARA QUÉ ES IMPORTANTE LA COLECTA DE SEMILLAS?

- ✓ Mantener especies herbáceas-arbustivas-arbóreas
- ✓ Recuperar una especie
- ✓ Poblar sectores sin vegetación
- ✓ Embellecer el paisaje
- ✓ Para obtener productos madereros (para construcción, cerco, leña)
- ✓ Para obtener otros productos (flores para miel, frutos, alimento, semillas, remedio, turismo)
- ✓ Restaurar bosque















Qué debemos hacer entonces para aumentar la presencia de vegetación y ayudar a restaurar y recuperar los suelos y la productividad de nuestro territorio?








Colecta de frutos y semillas
Procesamiento de semillas
Almacenamiento de semillas
Sistema de producción
Tratamientos pregerminativos
Fertilización y riego



COLECTA, PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

1. Colecta de frutos y semillas

➢ Origen de la semilla



Árboles o rodales semilleros

Árboles o rodales semilleros
Árboles aislados o en grupos
Natural o plantado
Árboles orilleros o de fácil acceso
Material de mediana a baja calidad
Normalmente la selección se basa sólo en la apariencia de estos árboles

Áreas productoras de semillas (APS)

- Grupo de árboles superiores al resto
- Natural o plantado manejado para producir semillas
- Se eliminan los de menor calidad
- Fuente confiable de semillas



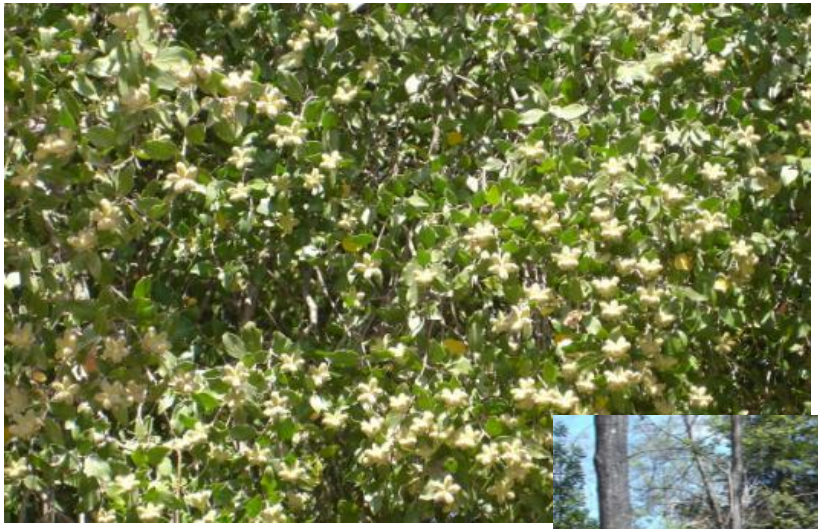
Áreas productoras de semillas

- **Áreas semilleras menos comunes**

Huertos semilleros	Huertos clonales
Árboles superiores seleccionados	Familia de árboles superiores
Natural o plantación Manejado para que se reproduzcan entre sí	Plantación Manejado para que se reproduzcan entre sí
Se eliminan los de menor calidad	Árboles propagados en forma clonal
Algún grado de mejoramiento genético	Mejoramiento genético

Aspectos a tener en cuenta previo a la colecta:

- Objetivo de la semilla (en qué o para qué se va a usar la semilla?)

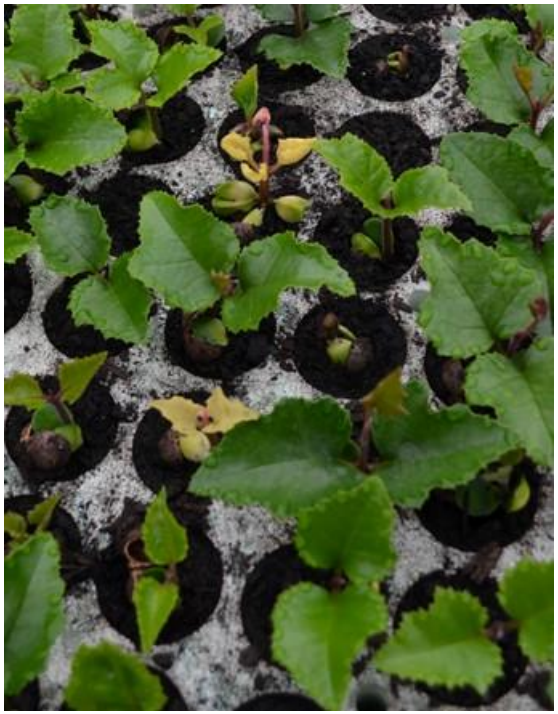




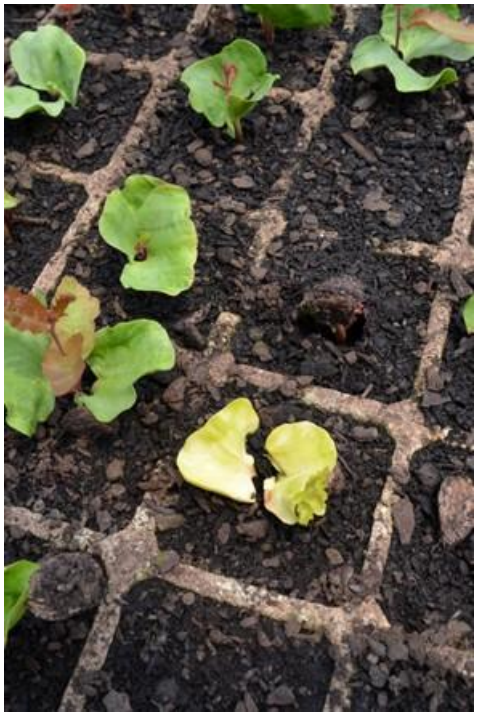


- Definir especies y cantidad de semillas a recolectar

- Seleccionar los árboles a recolectar
  - Mantener la diversidad genética. Estudios indican que muestras de 20 a 50 árboles, no emparentados, pueden representar más del 95% de la variación genética aditiva de una población.







- Elementos para colecta:
  - Tijeras podadoras, serruchos
  - Escaleras, cuerdas
  - Lonas, mallas
  - Recipientes (baldes, canastos, bolsas de papel, sacos)
  - Formularios, etiquetas
  - Zapatos
  - Guantes
  - Casco
  - Botiquín primeros auxilios

- **Obtener permisos de colecta**

➢ Colecta de frutos y semillas

- Colecta directa y/o con corte de ramillas





• Escalamiento del fuste y corte de ramillas provistas de los frutos, o bien golpear las ramillas con una varilla dejándolas caer a la carpa o malla.





• Disposición de carpas o mallas para recepción de semillas y frutos maduros.





Aspectos a tener en cuenta:

- Recolectar semillas de árboles sanos
- En lo posible no cortar ramas, y en caso que se requiera, no dañar el árbol y evitar cortar en exceso
- Habilite el sector cercano a los árboles
- Coloque los sacos o tarros sobre los cuales transportará las semillas o frutos cerca de los árboles.
- Ensacado de las ramillas con los frutos para facilitar su transporte



Efectuar recolección reduciendo los riesgos intrínsecos de la colecta de semillas en terreno.

- No trabajar solo
- Usar elementos de protección personal durante toda la faena
- Precaución en los desplazamientos a pie y en vehículo
- Precaución en manipulación de herramientas de corte
- Atención al desprendimiento de ramas
- Enfermedades endémicas Hanta
- Portar botiquín primeros auxilios

El escalamiento debe ser realizado por una persona experimentada y con la implementación apropiada





Recomendaciones para colectar frutos o semillas de calidad:

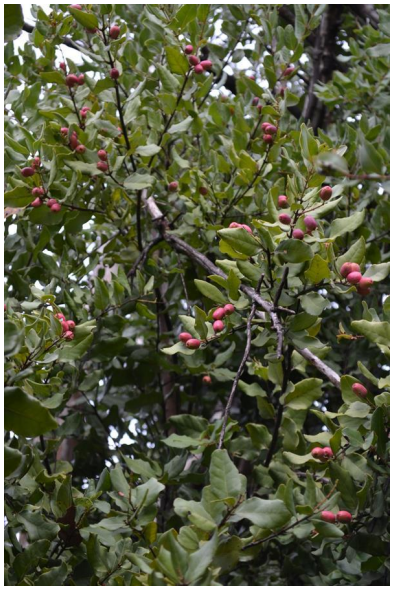
Apoyarse en indicadores como tamaño, forma y color del fruto, inicio de apertura y caída del mismo





- La diseminación de semilla de buena calidad ocurre en un período de 2 a 3 semanas.

- Las semillas deben recolectarse antes de que se dispersen.



Cerciorarse de que los frutos o semillas se encuentren sanos y sin ataques de agentes biológicos





Independiente de cualquier indicación, el criterio fundamental es cosechar cuando los frutos están maduros

Frutos Carnosos:

Recolección anticipada = bajo poder de germinación

Recolección tardía = Pérdidas de material por dispersión natural.

Frutos Secos:

Recolección anticipada: Semillas no toleran la deshidratación (no pueden almacenarse).

Recolección tardía = Pérdidas de material por dispersión natural

Otros aspectos a tomar en cuenta:

- Reducir el tiempo desde la recolección hasta el procesamiento

- Transportar la semilla-fruto evitando exposición a alta temperatura, sol directo o humedad

- Se recomienda:
  - Frutos secos transportarlos en bolsas de papel Kraft o de tela (permite que el material continúe secándose)
  - Frutos carnosos transportarlos en recipientes o bolsas plásticas (sin llenarlos excesivamente) procurando mantenerlos ventilados y evitar el calentamiento y fermentación

- Se aconseja mantener un registro para asegura la trazabilidad y colectas futuras:
  - N° de bolsa, especie, fecha, recolector, kilógramos de material colectado
  - Otra información de interés como predio, localidad, número de árboles colectados, tipo de bosque, etc.

Otras consideraciones:

- La época de colecta puede variar por condiciones ambientales.

  "Se recomienda adelantar cuando existe una temporada primaveral de altas temperaturas y de muy bajas precipitaciones"

- Según la exposición se produce una maduración más temprana de los frutos.

  "Maduración más temprana en exposiciones norte y oeste con respecto a las exposiciones sur y este"

- La variación latitudinal y altitudinal incide en el tamaño de las semillas.

  "El tamaño de las semillas disminuye en forma gradual de norte a sur"

En algunas especies se ha comprobado que poseen ciclos alternados de producción de semillas:

✓Hualo tiene ciclos anuales, pudiendo no coincidir con otros sectores o localidades

✓ Roble y Raulí se observan ciclos anuales con un año de alta producción seguido de otro de baja producción

✓ Coigüe presenta ciclos bianuales con dos años de alta producción seguido por dos de baja producción

✓ Araucaria tiene microciclos de 2 años, y grandes producciones con una periodicidad de 7 años



Colecta de semillas de diversas especies nativas

Especie	Época de colecta	Método de recolección
Araucaria	Marzo-abril	Extendiendo lonas en el suelo
Arrayán	Febrero-mayo	Desde el árbol
Avellano	Febrero-abril	Desde el árbol/Escalamiento
Boldo	Febrero-marzo	Desde el árbol
Ciprés de la cordillera	Enero-febrero	Desde el árbol
Ciprés de las Guaitecas	Marzo-abril	Desde el árbol
Coigüe	Enero-abril	Escalamiento
Guindo Santo	Marzo	Desde el árbol
Hualo	Marzo	Extendiendo lonas en el suelo
Laurel	Marzo	Desde el árbol
Lenga	Enero-febrero	Extendiendo lonas en el suelo
Lingue	Abril	Desde el árbol/extendiendo lonas en el suelo
Lleuque	Enero-marzo	Desde el árbol
Luma	Febrero-marzo	Desde el árbol
Maitén	Febrero-marzo	Extendiendo lonas en el suelo

Colecta de semillas de diversas especies nativas

Especie	Época de colecta	Método de recolección
Maqui	Diciembre-enero	Desde el árbol
Notro	Marzo	Desde el árbol
Olivillo	Abril	Extendiendo lonas en el suelo
Patagua	Marzo	Desde el árbol
Peumo	Abril-mayo	Desde el árbol/Extendiendo lonas en el suelo
Queule	Abril-agosto	Desde el árbol/Extendiendo lonas en el suelo
Quillay	Marzo-abril	Desde el árbol/Extendiendo lonas en el suelo
Radal	Enero-febrero	Desde el árbol
Raulí	Marzo-abril	Desde el árbol
Roble	Marzo-abril	Desde el árbol
Ruil	Febrero-marzo	Extendiendo lonas en el suelo
Tepa	Marzo	Desde el árbol
Ulmo	Marzo-abril	Desde el árbol

2. Procesamiento semillas

➢ Tipos de frutos:

Conos, cápsulas, vainas

- Se colecta aún estando cerrado el fruto
- La semilla se separa mediante secado natural o artificial
- La extracción se obtiene agitando, sacudiendo o ventilando los frutos



www.chilebosque.cl



www.florachilena.cl

En general la cubierta de estos frutos se abre al momento de llegar a la madurez (Frutos dehiscentes)

nueces, bayas, drupas (Frutos indehiscente)

- Extracción mecánica, mediante herramientas como tijeras de podar, martillos o molinos

- Extracción manual, maceración en agua y eliminación de la parte carnosa







La cubierta de estos frutos no se abre al momento de llegar a la madurez (Frutos indehiscentes)

Nombre común	Nombre científico	Tipo de fruto
Alerce	*Fitzroya cupressoides*	cono
Araucaria	*Araucaria araucana*	cono
Arrayán	*Luma apiculata*	baya
Avellanillo, Piñol	*Lomatia dentata*	folículo
Avellano	*Gevuina avellana*	nuez
Boldo	*Peumus boldus*	drupa
Bollén, huayo	*Kageneckia oblonga*	cápsula-folículo
Canelo	*Drimys winteri*	baya
Chaquihue	*Crinodendron hookerianum*	cápsula
Chin-chin	*Azara microphylla*	baya
Coigüe	*Nothofagus dombeyi*	cápsula
Corcolén	*Azara dentata*	baya
Corcolén	*Azara integrifolia*	baya
Corontillo	*Escallonia pulverulenta*	cápsula
Frangel	*Kageneckia angustifolia*	folículo
Fuinque	*Lomatia ferruginea*	folículo
Guindo santo	*Eucryphia glutinosa*	cápsula
Huillipatagua, Naranjillo	*Citronella mucronata*	drupa
Laurel	*Laurelia sempervirens*	aquenio
Lenga	*Nothofagus pumilio*	cápsula
Lilén	*Azara celastrina*	baya
Lingue	*Persea lingue*	drupa
Litre	*Lithrea caustica*	drupa
Mardoño, Madroño	*Escallonia revoluta*	cápsula
Luma	*Amomyrtus luma*	baya
Macolla, Chequén de hoja fina	*Myrceugenia leptospermoide*	baya
Maitén	*Maytenus boaria*	cápsula
Mañío de hojas cortas	*Saxegothaea conspicua*	cono
Mañío de hojas largas	*Podocarpus salignus*	baya

Nombre común	Nombre científico	Tipo de fruto
Mañío de hojas punzantes	*Podocarpus nubigenus*	cono
Maqui	*Aristotelia chilensis*	baya
Meli	*Amomyrtus meli*	baya
Michay	*Berberis chilensis*	baya
Molle	*Schinus molle*	drupa
Murtilla	*Ugni molinae*	baya
Notro	*Embothrium coccineum*	folículo
Olivillo	*Aextoxicon punctatum*	drupa
Palma chilena	*Jubaea chilensis*	drupa
Palo santo	*Dasyphyllum diacanthoides*	aquenio
Palqui	*Cestrum parqui*	baya
Patagua	*Crinodendron patagua*	cápsula
Pelú, pilo	*Sophora cassioides*	legumbre
Petra, pitra	*Myrceugenia exsucca*	baya
Peumo	*Cryptocarya alba*	drupa
Pilpilvoqui	*Boquila trifoliata*	baya
Pitao	*Pitavia punctata*	drupa
Pitra pitra	*Myrceugenia planipes*	baya
Queule	*Gomortega keule*	drupa
Quillay	*Quillaja saponaria*	cápsula
Radal	*Lomatia hirsuta*	folículo
Raulí	*Nothofagus alpina*	cápsula
Roble, Hualle	*Nothofagus obliqua*	cápsula
Sauce amargo, sauce chileno	*Salix humboldtiana*	cápsula
Saúco del diablo, traumén	*Raukaua laetevirens*	drupa
Temo, temu	*Blepharocalyx cruckshanksii*	drupa
Tepa	*Laureliopsis philippiana*	aquenio
Tineo	*Weinmannia trichosperma*	cápsula
Ulmo	*Eucryphia cordifolia*	cápsula

➢ Limpieza y extracción de semillas

• Eliminación de impurezas de mayor tamaño como restos de ramas, hojas, trozos de corteza, alas, fragmentos inertes, semillas deshidratadas

• Generalmente se acompaña con un presecado para facilitar la separación de las impurezas





➢ Métodos de limpieza y extracción

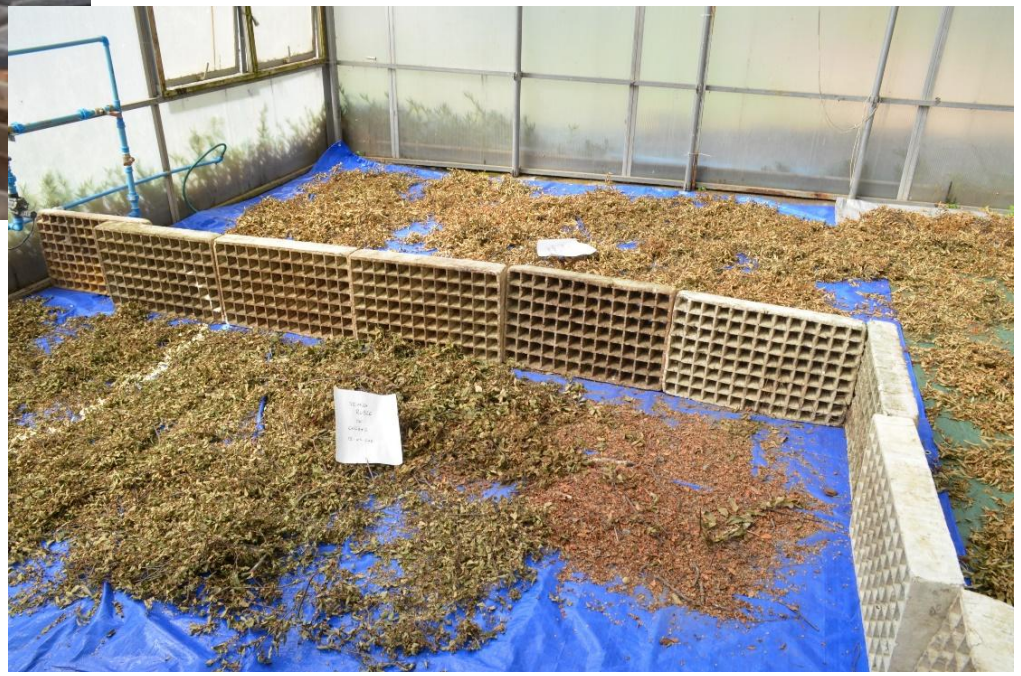
- Tamizado (en ocasiones se acompaña con ventilado y aventado)













- Extracción directa desde las cápsulas o vainas





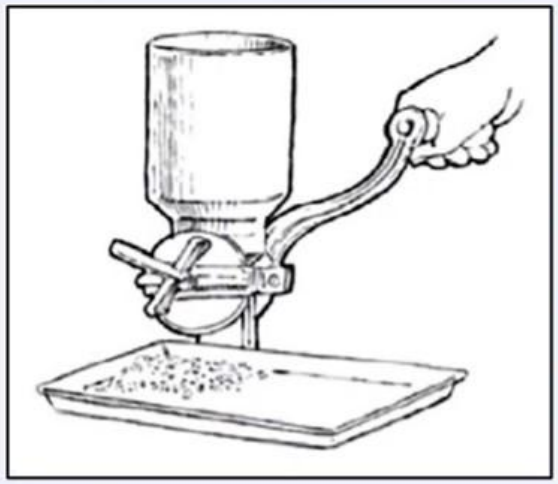
- Maceración en agua





- Trituración del fruto o remoción de la cubierta por medios mecánicos

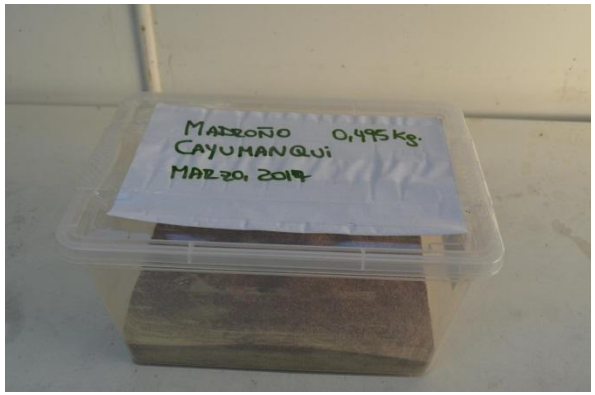






Objetivo: obtener semilla limpia

MADROÑO





MAITÉN





MAQUI





LINGUE



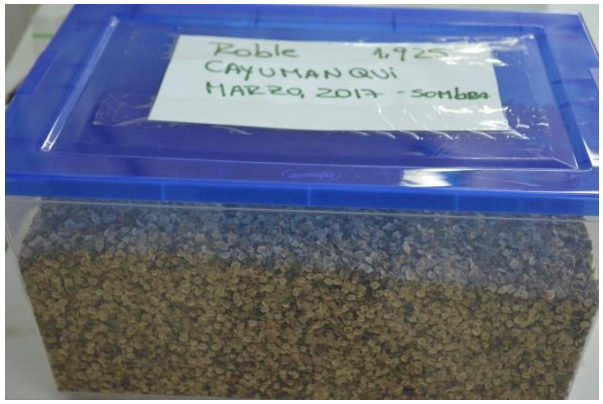


QUILLAY





ROBLE





ARRAYÁN





CORCOLÉN





LAUREL





➢ Determinación de características morfológicas

- **Porcentaje de pureza**

$$P = (Psi / Pci) * 100$$

Donde:
P = Pureza (%)
Psi = Peso de semilla sin impurezas (gr)
Pci = Peso de semilla con impurezas (gr)



Nota: En caso de realizar limpieza no es necesario, pero si se recomienda cuando no se logra eliminar la totalidad de las impurezas

- **N° Semillas por kilógramo**

$$Ps = (P\ 1..8) / 8$$

Donde:

Ps = Peso promedio (gr)

P 1..8 = Peso acumulado de las muestras 1 a la 8

$$Ns = (100\ semillas * 1.000\ gr) / Ps$$

Donde:

Ns = N° de semillas por kilogramo



Especie	N° semillas por kilógramo
Alerce	1.000.000-1.300.000
Araucaria	200-300
Avellano	240-585
Boldo	9.800-15.500
Canelo	230.000-300.000
Ciprés de la cordillera	180.000-227.000
Coigüe	410.000-470.000
Guindo Santo	446.000-554.000
Hualo	2.000-4.900
Laurel	200.000-270.000
Lenga	47.000-51.000
Lingue	900-1.400
Luma	27.000-31.000
Maitén	51.000-68.000

Por qué es importante saber el número de semillas por kilógramo?

Aspectos a tener en cuenta en el procesamiento de semillas:

- Evitar la descomposición o pudrición del fruto o de la capa que envuelve a la semilla
- Separación de la semilla de los frutos sin producirle daño



- Registrar información que complemente: porcentaje de pureza y número de semillas por kilógramo


Coigüe
Roble
Ruíl
Raulí
Lenga
Huala
Hualo
5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

3. Almacenamiento de semillas

➢ Tipos de semillas

- **Semillas ortodoxas:** tolerantes a la deshidratación y pueden almacenarse en estado seco, por cierto períodos y bajo ciertas condiciones (ejemplo: *Nothofagus* sp., *Acacia* sp., Madroño).





- **Semillas recalcitrantes:** sensibles a la deshidratación y temperaturas bajas, NO pueden ser almacenadas por mucho tiempo (ejemplo: Peumo, Olivillo, Lingue).



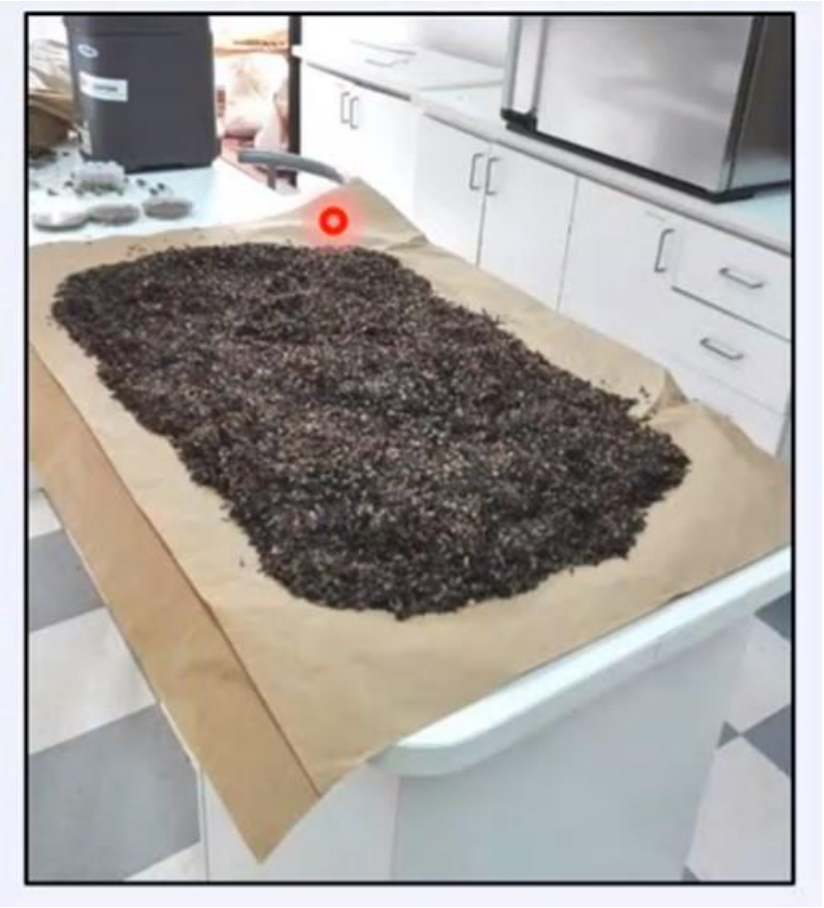


➢ Secado

Técnicas de secado:

• Secado natural sobre rejillas o lonas, bajo cubierta





• Deshidratación de semillas utilizando desecantes artificiales como papel absorbente o gel de sílice



- Secado artificial utilizando hornos o cámaras de deshidratación







➢ Almacenamiento

Métodos de almacenamiento:

- A temperatura y humedad ambiente
  - Sólo para almacenar semillas dentro de una temporada, en lugares de clima fresco y seco, protegidas de la lluvia y depredadores

- En seco con control de humedad, pero no de temperatura
  - Semilla seca en recipientes herméticos, en condiciones frescas aunque no controladas (bodegas oscuras)

- En seco con control de humedad y temperatura
  - Semilla seca en recipientes herméticos con temperatura controlada bajo los 5° C

- En húmedo con o sin control de temperatura
  - Con: para almacenamiento corto de semillas recalcitrantes desde colecta hasta siembra post-invierno
  - Sin: equivale a tratamiento pregerminativo de estratificación fría al al aire libre

Tipos de envases o recipientes

• Materiales permeables: sacos o bolsas de arpillera, género, papel o cartón

• Recipientes impermeables de cierre hermético: latas, frascos de vidrio, de plástico o envases de papel de aluminio laminado

• Contenedores resistentes a la humedad, pero no totalmente impermeables: bolsas de polietileno y otras películas plásticas





Recomendaciones para un almacenamiento más eficiente:

- Reducir contenido de humedad hasta 4-8%
- Guardar en envases herméticos
- Disponer en cámaras de baja temperatura
- Previo al almacenamiento se deben desinfectar las semillas (ej. Captan en dosis de 2 gr/kg de semilla)
- Temperaturas bajas, entre 1 y 5° C suficiente para almacenar semilla seca por varias temporadas
- No se recomienda para semillas de baja viabilidad
- Incluir información de especie, fecha, lugar de colecta, peso, además de porcentaje de pureza y número de semillas por kilógramo

4. Características fisiológicas de las semillas

➢ Viabilidad

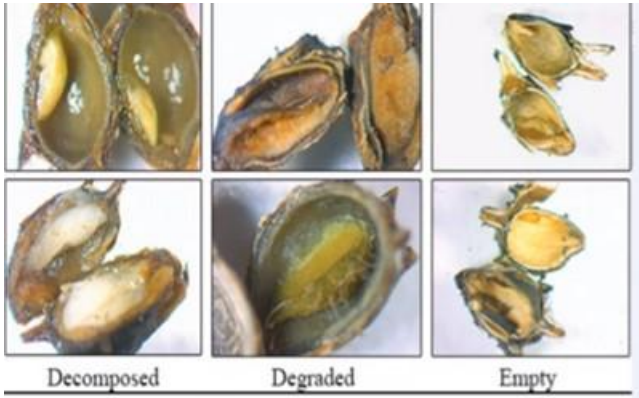
Potencial que tienen las semillas de germinar y desarrollar una planta en condiciones óptimas de producción

Tipos de prueba

- **Flotación en agua**



Test de corte



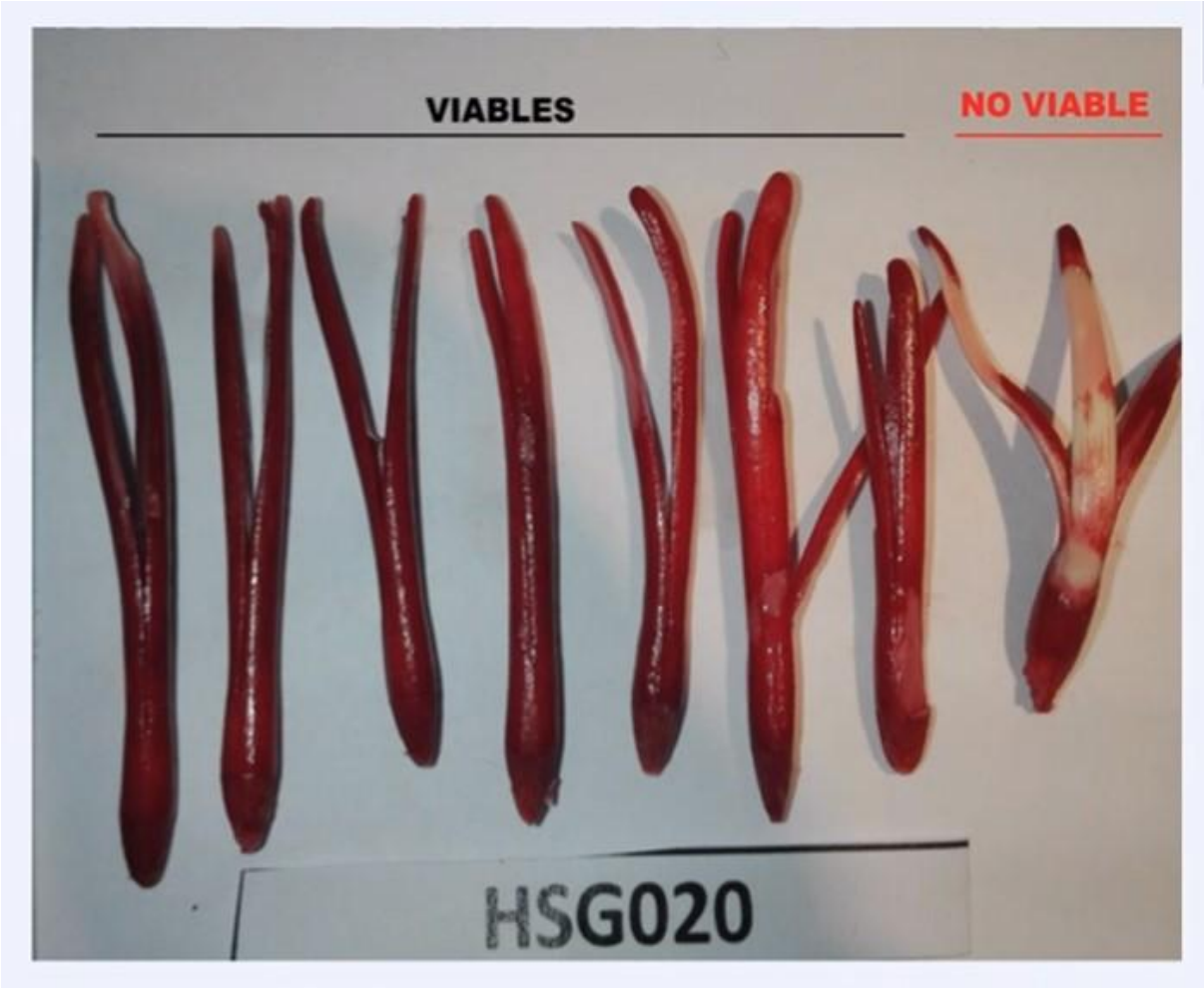
Fuente: Hall *et al.*, 2021)



Rayos X



Test bioquímico (2,3,4 Trifenilcloruro de tetrazolio)



Aspectos a tomar en cuenta:

- El remojo en agua es el test o prueba más simple pero con un grado de certeza válido
- La viabilidad se expresa en porcentaje (número de semillas viables con respecto al total de semillas)

$$\textbf{Viabilidad (\%)} = \frac{\text{N° de semillas viables}}{\text{N° de semillas total}} \times 100$$

Por qué es importante conocer el porcentaje de viabilidad?

- Se recomienda incluir el dato de viabilidad en la información de las semillas (especie, fecha, lugar de colecta, peso, porcentaje de pureza, número de semillas por kilógramo, porcentaje de viabilidad)

➢ Latencia (Dormancia)



a) Exógena o del pericarpio:
- física
- mecánica
- química

b) Endógena o del embrión:
- morfológica
- fisiológica
- morfofisiológica



c) Latencia combinada

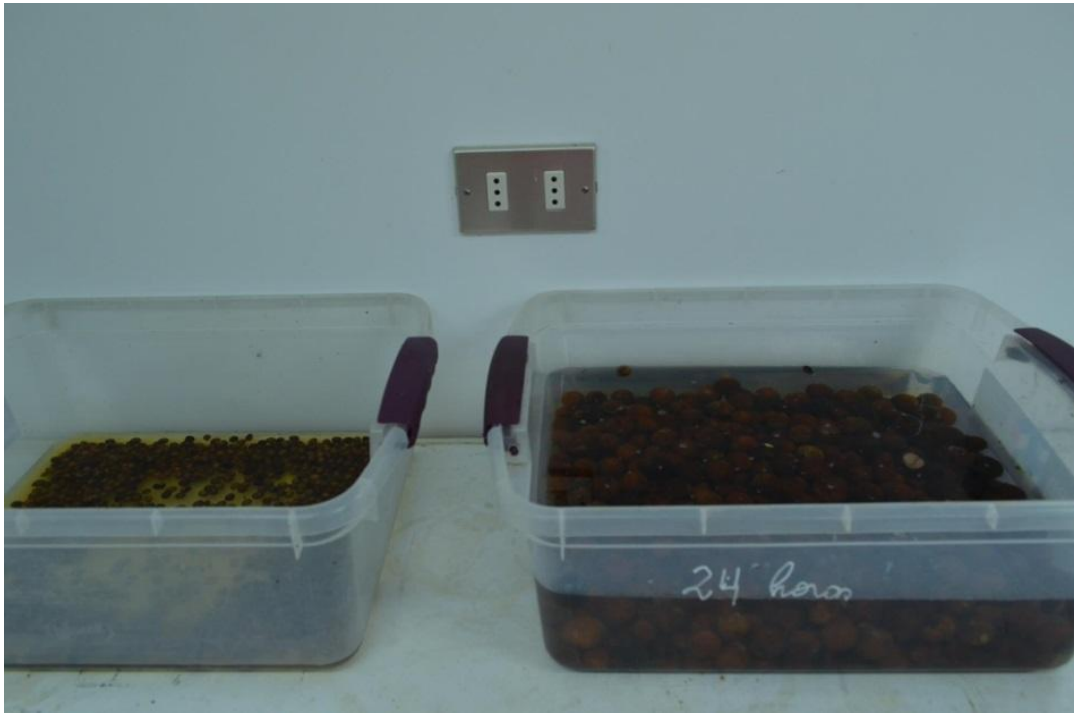
Especie	Tipo de latencia
Espino	Física
Maqui	Fisiológica
Ciprés de la cordillera	Fisiológica
Belloto del Sur	Exógena (No definida)
Patagüa	Fisiológica
Canelo	Morfofisiológica
Peumo	Exógena (No definida)
Queule	Física
Litre	Física-fisiológica
Maitén	Exógena-fisiológica
Boldo	Exógena – Fisiológica (No definida)
Raulí	Fisiológica
Coigüe	Fisiológica
Hualo	Fisiológica
Roble	Fisiológica
Arrayán, Palo colorado	Fisiológica
Lingue	Exógena (No definida)

➢ Tratamientos pregerminativos

- **Lixiviación o remojo en agua**

  Las semillas son remojadas en agua corriente para remover los inhibidores químicos presentes en la cubierta. También es empleado para ablandar la testa.





- **Estratificación**

  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



- **Escarificación**

  Para eliminar la latencia provocada por la testa o dureza de la cubierta de las semilla, y consiste en el adelgazamiento o abertura de la cubierta externa mediante abrasión para hacerla permeable, sin dañar el embrión ni endosperma en su interior



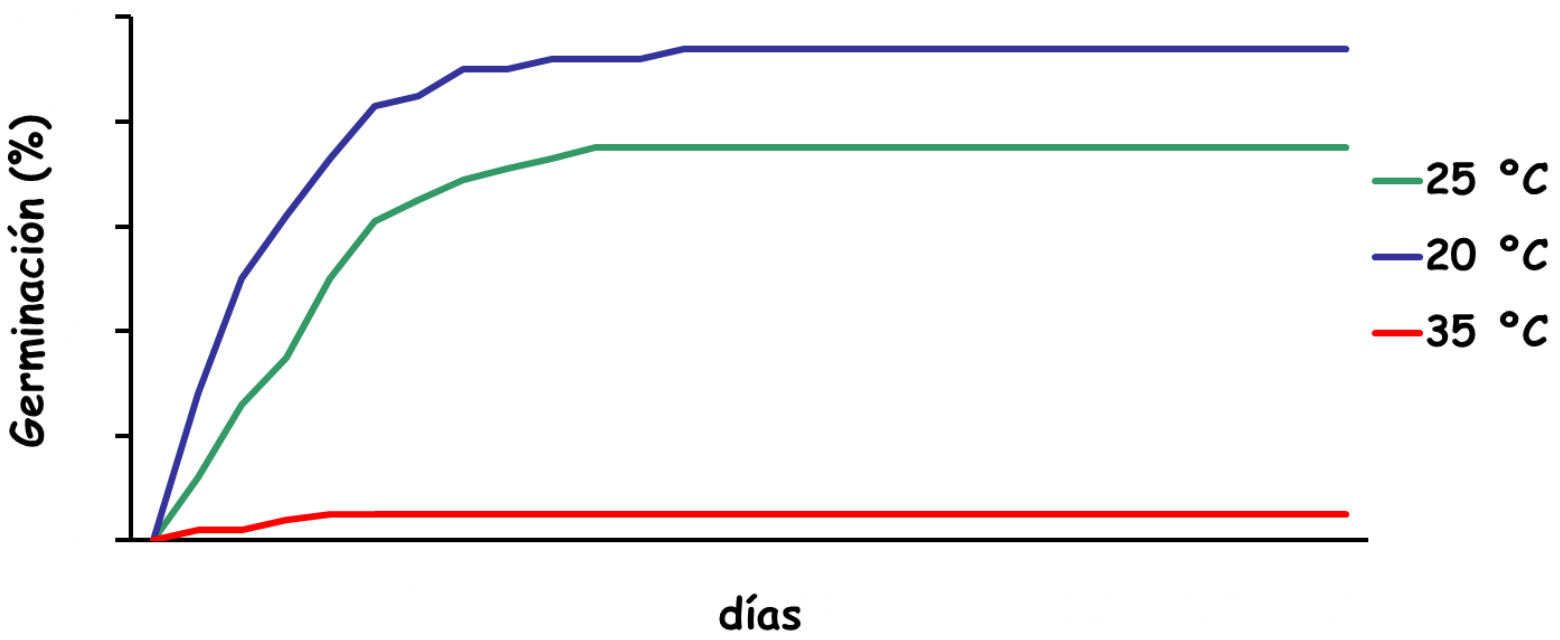
- **Remojo en hormonas o estimuladores de crecimiento**

  Se utiliza para romper la latencia interna, consiste en sumergir las semillas en una solución de giberilinas en agua destilada por un breve lapso



➢ Temperatura de germinación

- Temperatura óptima entre 18 a 25° C



Comportamiento diario de la germinación de semillas de lenga a tres temperaturas distintas

Aspecto a tomar en cuenta:

- La germinación se expresa en porcentaje (número de semillas germinadas con respecto al total de semillas sembradas)

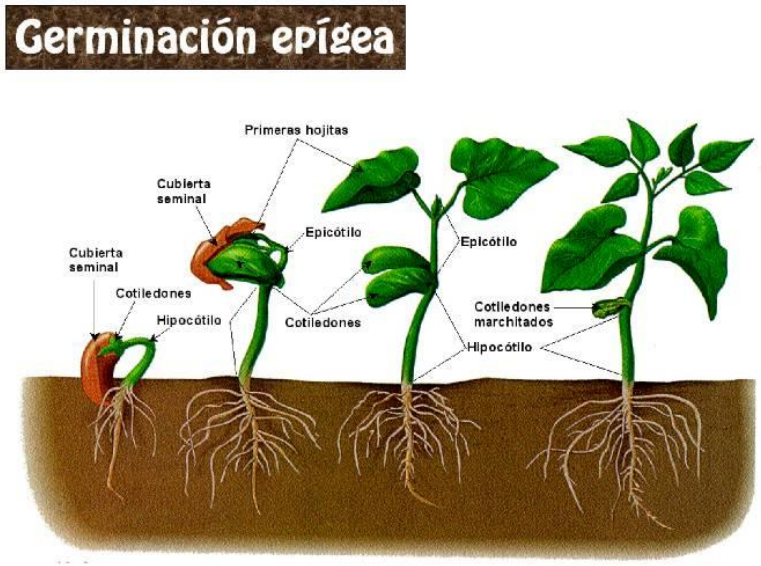
$$\textbf{Germinación (\%)} = \frac{\text{N° de semillas germinadas}}{\text{N° de semillas sembradas}} \times 100$$

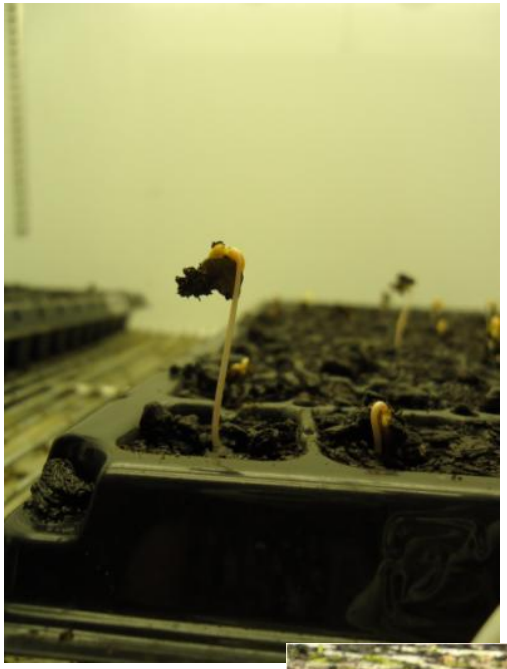
Por qué es importante conocer el porcentaje de germinación?

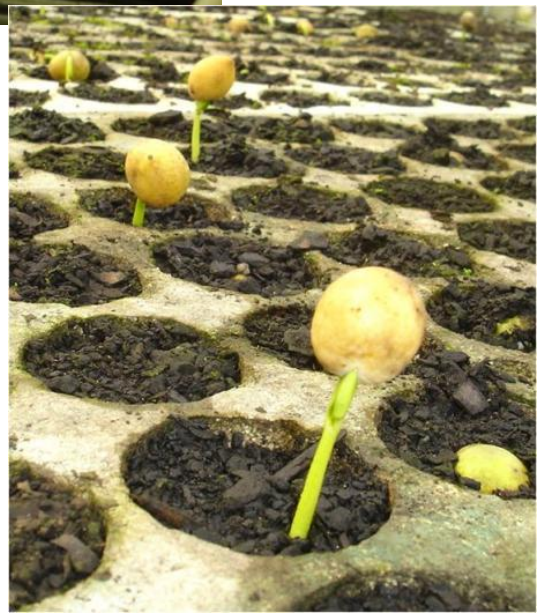
- Se recomienda incluir el dato de germinación en la información de las semillas (especie, fecha, lugar de colecta, peso, porcentaje de pureza, número de semillas por kilógramo, porcentaje de viabilidad, porcentaje de germinación)

➢ Tipos de germinación

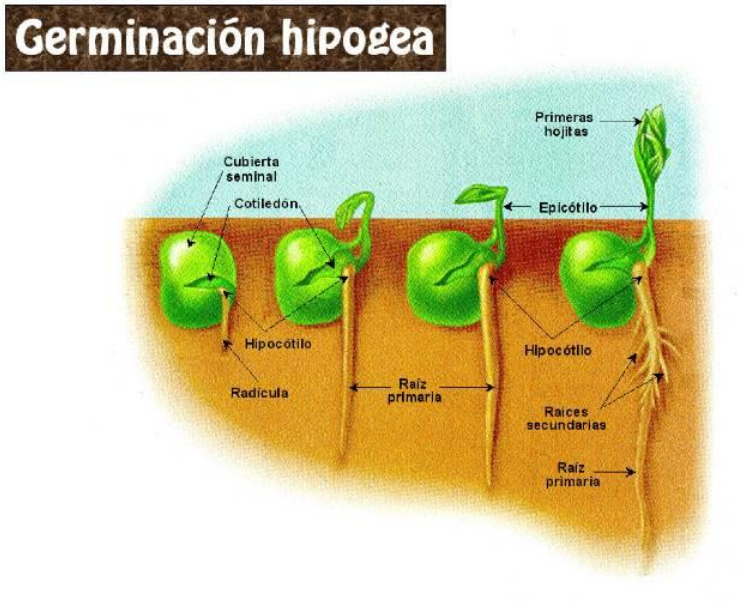
- **Epígea:** se desarrolla la radícula y los cotiledones emergen del suelo producto de la elongación del hipocotilo



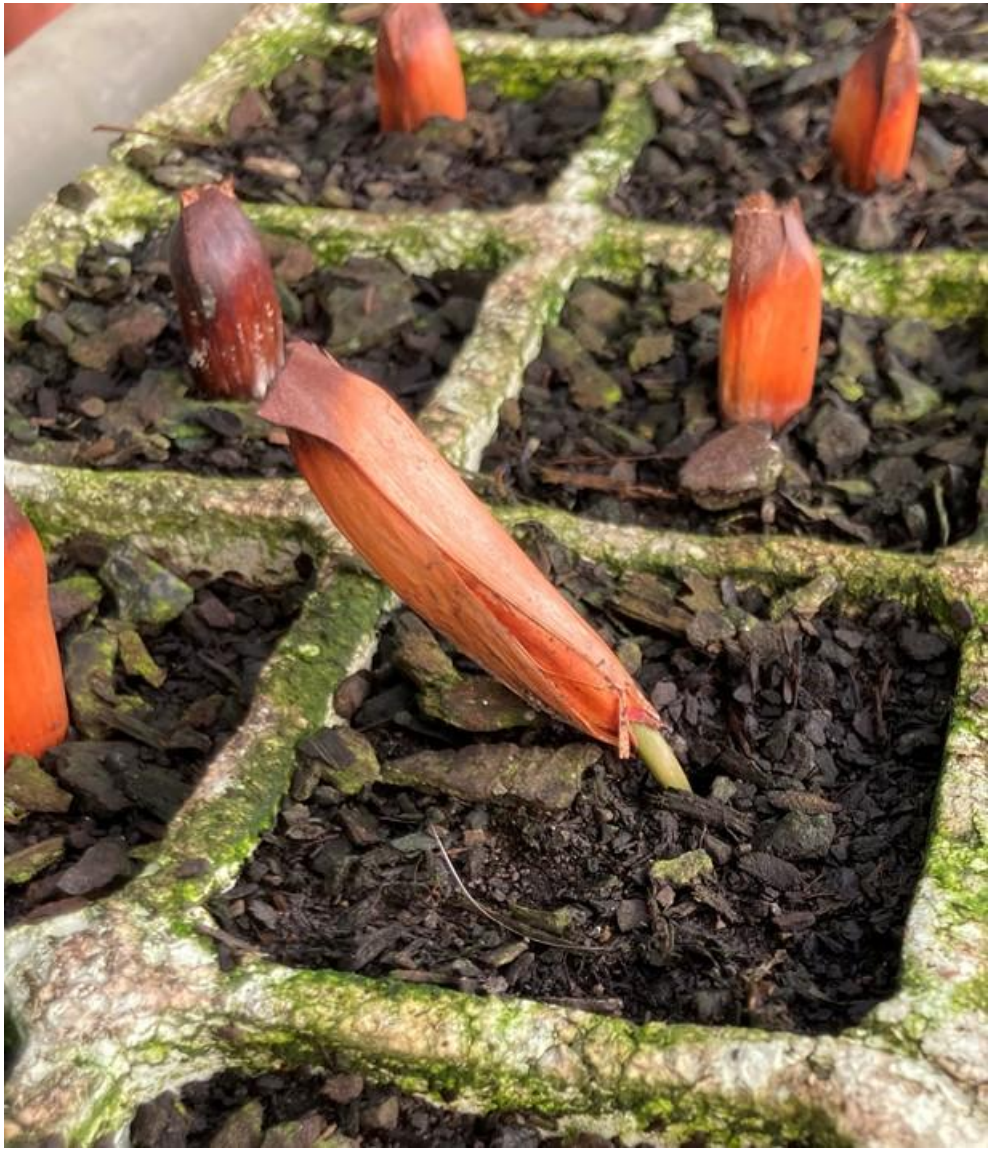




- **Hipógea:** los cotiledones permanecen bajo el suelo y muy poco por encima de él, el hipocotilo es el que se elonga y eleva los primordios foliares por sobre el suelo







Algunos estudios de germinación con especies nativas:

Especie	Zona y fecha de colecta	Tratamiento pregerminativo	Germinación (%)	Período de energía (días)
Hualo	Reserva Nacional Los Queules Región del Maule 2008	Remojo 48 horas en giberelina (Provide), 5 cc en 500 cc de agua	59,6	22,8
Quillay	Rapilermo Región del Maule 2009	Remojo en agua por 24 horas	95,2	30,8

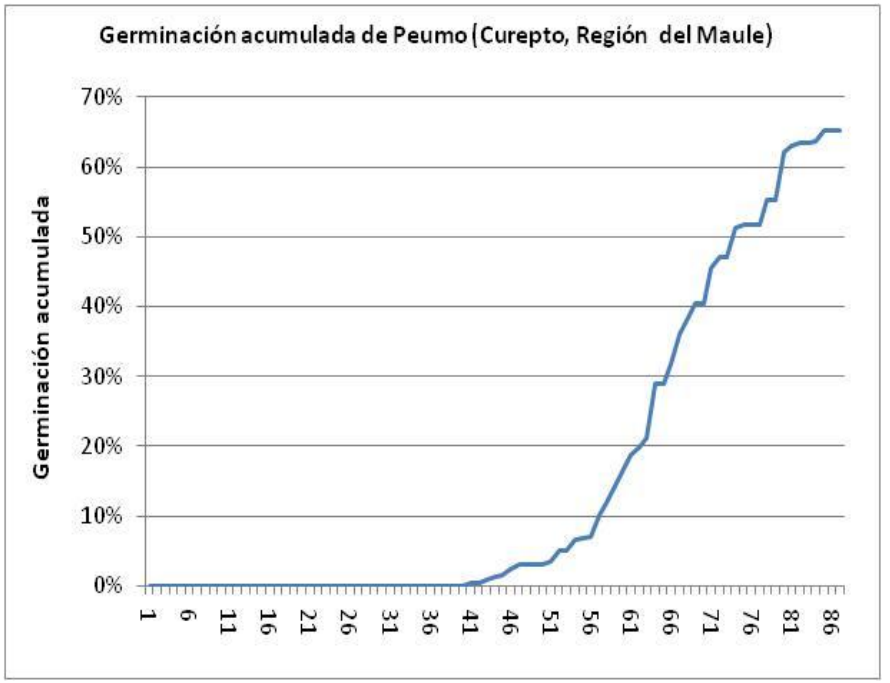


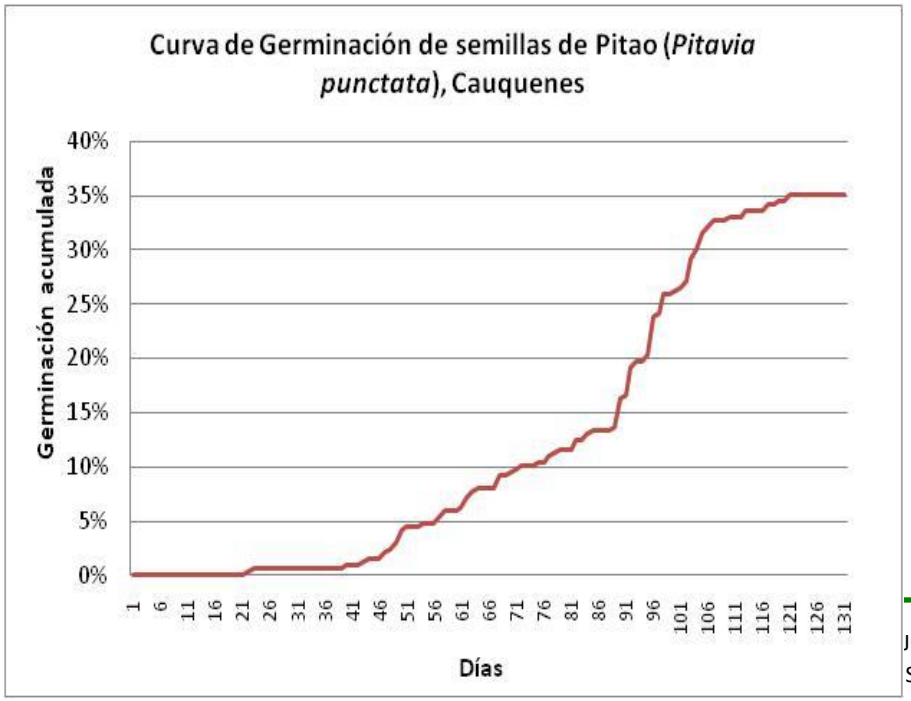


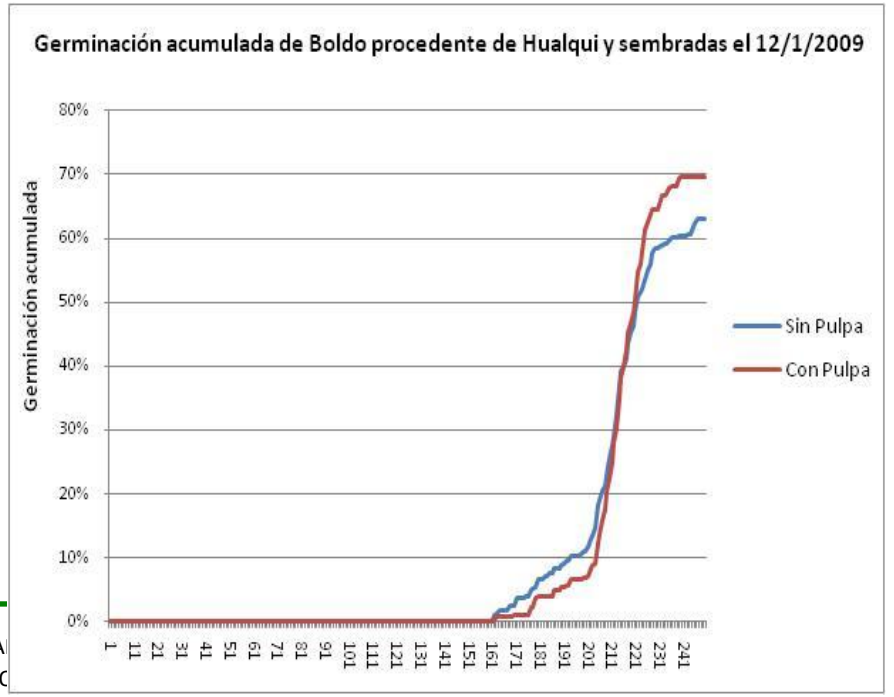
Especie	Zona y fecha de colecta	Tratamiento pregerminativo	Germinación (%)	Período de energía (días)
Pitao	Región del Maule 2008	Sin tratamiento pre-germinativo	35,1	109,5




Curva de Germinación de semillas de Quillay (*Quillaja saponaria*), Sector Rapilermo, Curepto
Germinación acumulada
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39
Días

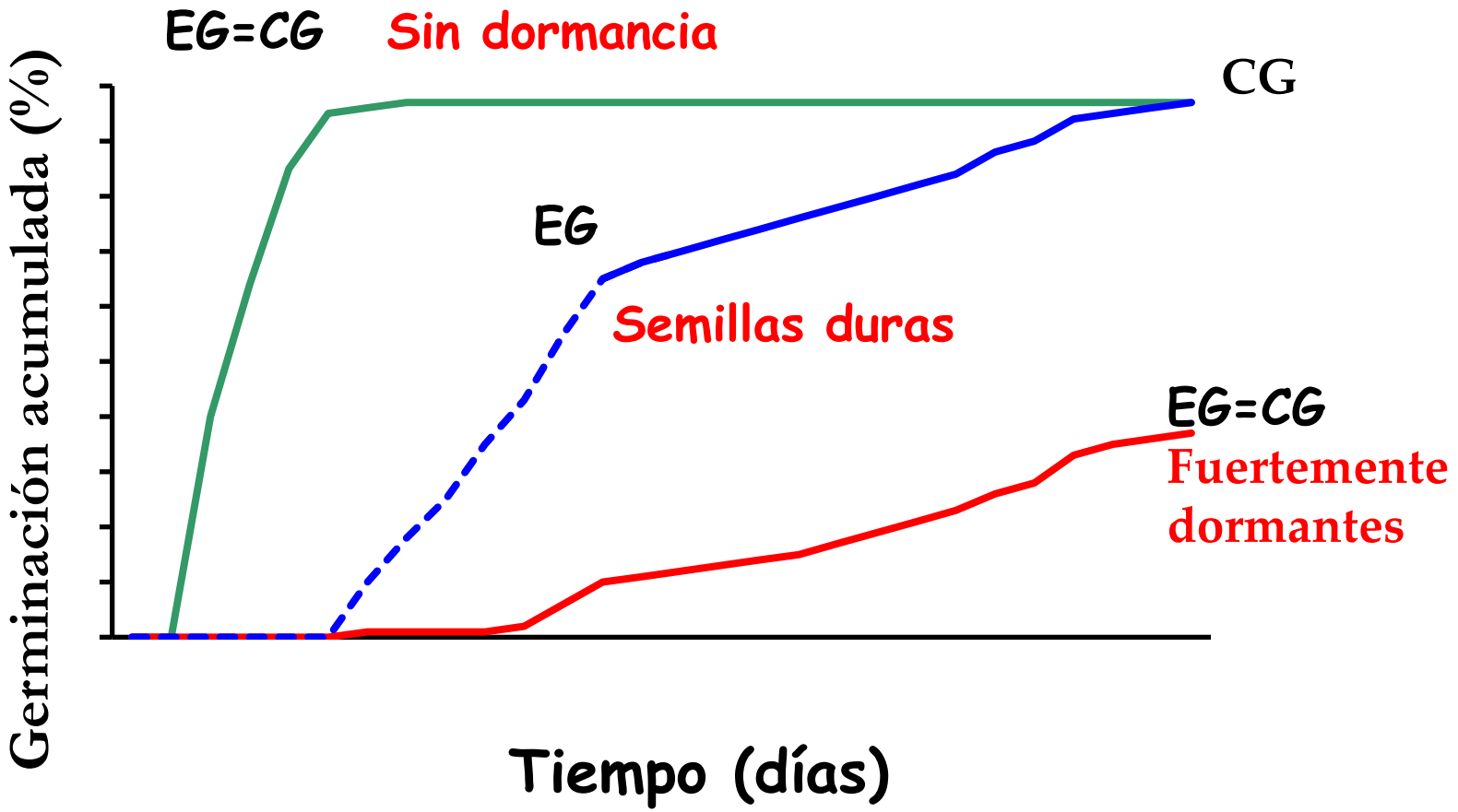

Germinación acumulada de Peumo (Curepto, Región del Maule)
Germinación acumulada
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
1 6 11 16 21 26 31 36 41 46 51 56 61 66 71 76 81 86


Curva de Germinación de semillas de Pitao (*Pitavia punctata*), Cauquenes
Germinación acumulada
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
1 6 11 16 21 26 31 36 41 46 51 56 61 66 71 76 81 86 91 96 101 106 111 116 121 126 131
Días


Germinación acumulada de Boldo procedente de Hualqui y sembradas el 12/1/2009
Germinación acumulada
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
1 11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151 161 171 181 191 201 211 221 231 241
Sin Pulpa
Con Pulpa

JORA
SILVC

Especie	Tratamiento pregerminativo	Germinación
Avellano	No requiere	60 – 90%
Canelo	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 90 días por lo menos	76%
Ciprés de la cordillera	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 45 días	70%
Coigüe	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 60 – 90 días Remojo en GA_3 en 250 ppm por 10 hr, y secado a temperatura ambiente por 3 días	24 – 45% 69%
Huala	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 30 a 45 días	61 – 83%
Hualo	Estratificación en arena húmeda a 5 °C, por 85 días Remojo en GA_3 800 ppm	85% 97%
Notro	No requiere Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 40 a 90 días	60% 57 – 99%
Olivillo	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 40 a 90 días	60 – 65%
Peumo	No requiere	95%
Pitao	No requiere	50 – 94%
Queule	Remojo en GA_3 en concentración de 10 g/l, por 48 a 72 hr Fisura con cincel y martillo	17% 42%
Quillay	No requiere	90%
Raulí	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 60 días	96%
Roble	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 60 días Remojo en GA_3 en 50 a 200 mg/l, por 24 hr	56 – 86% 72 - 89%
Ruil	Estratificación en arena húmeda a 4 °C, por 30 días Remojo en GA_3en concentración de 25 a 200 ppm	51% 66 – 85%


EG=CG
Sin dormancia
CG
EG
Semillas duras
EG=CG
Fuertemente
dormantes
Germinación acumulada (%)
Tiempo (días)

Ensayo Boldo

- Fecha de colecta

Sector	Región	Total semillas sembradas	Total semillas germinadas	Capacidad germinativa (%)
Fdo. San Lucas	Metropolitana	252	72	28,6%
Fdo. La Esperanza	Metropolitana	252	4	1,6%
La Balsa	Maule	252	27	10,7%





Ensayo Boldo

- Fecha de colecta
- “Estado/Estadío de la semilla”



Procedencia	Región	Fecha Colecta semilla	Fecha Siembra semilla	Tipo de Ensayo	Germinación	Energía germinativa	Período de energía (días)
Hualqui	Biobío	15-12-2008	17-12-2008	Sin pulpa	5,6%	5,6%	218,3
Hualqui	Biobío	15-12-2008	17-12-2008	Con pulpa	2,4%	2,4%	216,0
Hualqui	Biobío	28-12-2008	30-12-2008	Sin pulpa	56,8%	56,8%	255,0
Hualqui	Biobío	28-12-2008	30-12-2008	Con pulpa	47,0%	45,5%	244,3
Hualqui	Biobío	10-01-2009	12-01-2009	Sin pulpa	63,1%	59,8%	217,5
Hualqui	Biobío	10-01-2009	12-01-2009	Con pulpa	69,6%	68,8%	205,8
San Clemente	Maule	02-01-2009	05-01-2009	Sin pulpa	3,3%	2,7%	149,5
San Clemente	Maule	02-01-2009	05-01-2009	Con pulpa	30,4%	30,4%	212,3

5. Producción de plantas

FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS

CO_2

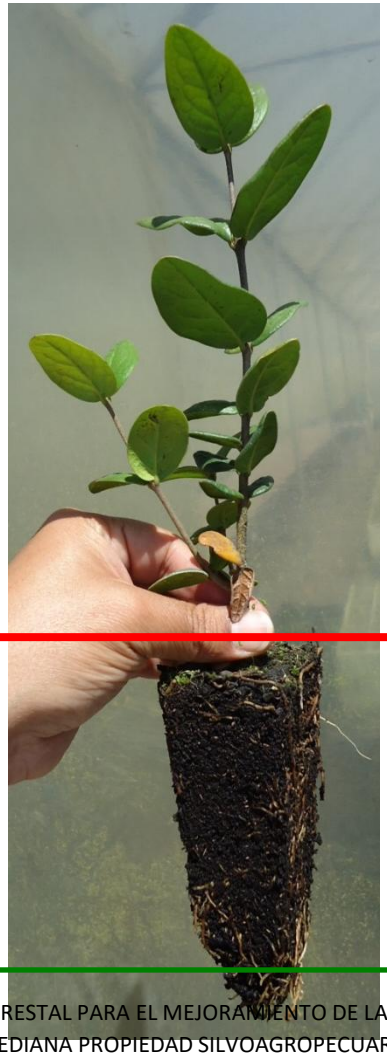
Organismos

Luz

Humedad

Temperatura

AMBIENTE ATMOSFÉRICO



AMBIENTE EDÁFICO

Agua

Aire

Nutrientes

Organismos

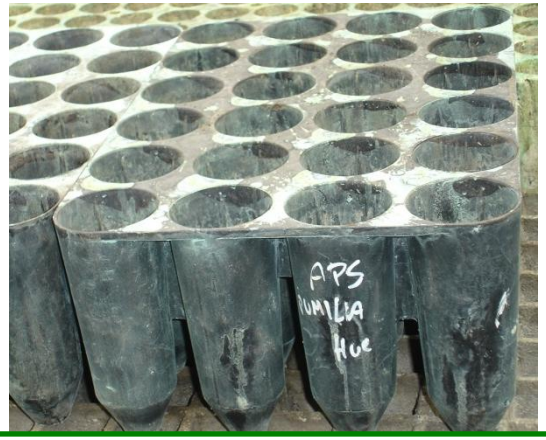
CONTENEDORES















SUSTRATO

Turba



Vermiculita



Perlita



Arena



Compost de corteza de pino



➢ Fase de establecimiento

- Siembra











Aspecto a tomar en cuenta:

- El sustrato debe estar húmedo, no con exceso de humedad
- La profundidad de siembra es una a dos veces el tamaño de la semilla
- En algunos casos en que la semilla es pequeña y presenta bajos porcentajes de viabilidad y germinación, se pueden colocar dos a tres semillas por cavidad
- Para la situación también se recomienda hacer germinar en almácigos



- Germinación

Hualo a los 30 días después de la siembra



Quillay a los 39 días después de la siembra



Pitao a los 120 días después de la siembra



- Repiques y raleos











- Riego en la fase de establecimiento

Frecuencia

Intensidad



Frecuencia: Tiempo entre cada riego.
Intensidad: Definido por la duración del riego y cuanto volumen de la cavidad queda humectado

Fase de pleno crecimiento

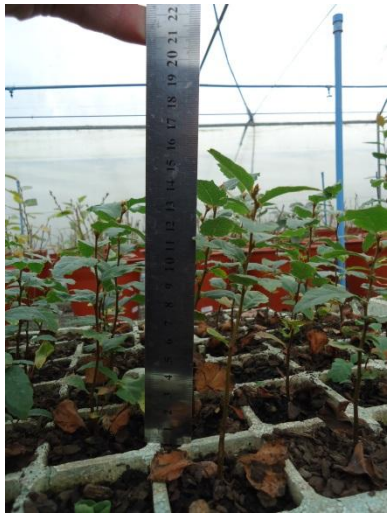
Octubre 2014



Noviembre 2014



Diciembre 2014



Enero 2015



Por lo general, la fase de Pleno Crecimiento termina cuando se ha alcanzado el 80% de la altura final deseada para la planta.

Febrero 2015



- Riego en la fase de pleno crecimiento

Frecuencia

Intensidad









➢ Fase de endurecimiento

El vivero busca **favorecer el proceso natural de aclimatación** que poseen los vegetales mediante las manipulación de los factores que influyen en este proceso. La fase de endurecimiento se divide en dos etapas:



1) Detención de crecimiento en altura

2) Inducción de los atributos del comportamiento

Fotos: Manuel Acevedo



Riego debe ser a saturación (al goteo)



Pérdida de crecimiento, pérdidas de sustrato y descalificación por sistema radicular

Aplicación de fertilizantes











Fase establecimiento:
La fertilización puede ser granular al sustrato (al momento de llenar las bandejas) o por fertiriego. En esta fase se procura usar mayores proporciones de fósforo que promueven el proceso de enraizamiento.

Fase crecimiento:
Las fertilizaciones en pleno crecimiento buscan aumentar rápidamente el crecimiento de la producción, por ello son basadas fundamentalmente en nitrógeno.

Fase endurecimiento:
Se disminuye la concentración de nitrógeno y se aumentan los niveles de potasio. Los micro nutrientes permanecen iguales durante todas las fases

Nutriente mineral	Dosis óptima de aplicación (ppm)		
	Fase de establecimiento	Fase de crecimiento rápido	Fase de endurecimiento
Macronutrientes			
N*	50	150	50
P	100	60	60
K	100	150	150
Ca	80	80	80
Mg	40	40	40
S	60	60	60
Micronutrientes (igual para todas las fases de crecimiento)			
Fe	4.00	4.00	4.00
Mn	0.80	0.80	0.80
Zn	0.32	0.32	0.32
Cu	0.15	0.15	0.15
Mg	0.02	0.02	0.02
B	0.50	0.50	0.50
Cl+	4.00	4.00	4.00





Urea
Nitrato de amonio
Fosfato monoamónico
Fosfato diamónico
Fosfato monopotásico
Sulfato de magnesio
Sulfato de potasio
Nitrato de calcio



GRACIAS

Edison García Rivas
INFOR Sede Biobío
egarcia@infor.cl