



MINISTERIO DE AGRICULTURA
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
GERENCIA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS
BOSCOSOS Y XEROFÍTICOS.

***PROTOCOLO DE VIVERIZACIÓN DE
Gomortega keule (Mol), Baillon.
En Vivero Centro de Semillas.***

CENTRO DE SEMILLAS, GENÉTICA Y ENTOMOLOGÍA

Chillán, Octubre 2022

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	3
ALTERNATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS.....	4
IMPORTANCIA DE LA REPRODUCCIÓN POR SEMILLAS EN ESPECIES NATIVAS	5
OBJETIVOS DE ESTE PROTOCOLO	6
REGISTROS DE TRAZABILIDAD DE SEMILLAS SEMBRADS DE Gomortega keule.....	7
FICHA DE LA ESPECIE	9
VIVERIZACIÓN DE Gomortega keule EN EL VIVERO DEL CENTRO DE SEMILLAS	12
Despacho o entrega de las plántulas.	26
ANEXOS.....	27
GLOSARIO	31
PUBLICACIONES Y PAGINAS WEB CONSULTADAS	33

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre la regeneración artificial de las especies nativas de Chile se ha ido acrecentando en el último tiempo, acorde con una mayor necesidad de propagar estas especies, con los diferentes objetivos que puedan establecerse para esto. Ello ha coincidido, además, con una mayor toma de conciencia de la ciudadanía respecto de la importancia que tienen los bosques naturales para garantizar a la población humana un mayor bienestar ahora y en el futuro. Todo esto ha ido aparejado con la decisión que han tomado numerosos Estados, entre ellos el de Chile, de sumarse a todas las iniciativas sobre conservación que emergieron en la última década del siglo pasado en el mundo. Tal decisión se ha materializado en la suscripción de numerosos acuerdos, convenios y actas, acción que no ha sido ajena para el Estado de Chile.

Dentro de los estudios básicos, fundamentales, en la dasonomía, la propagación por semillas sigue constituyéndose en un tema prioritario, junto con la botánica y la ecología, debido a que aquélla es la mejor alternativa para la reproducción artificial de muchas especies, sobre todo cuando el objetivo último es la conservación de las mismas, en que el mantenimiento de un alto nivel de variabilidad genética es una buena garantía para lograr tal objetivo.

El conocimiento para propagar especies por semillas o técnicas de propagación vegetativa de interés a través de métodos de viverización, es un tema fundamental dentro de la conservación de recursos genéticos en especial en especies con problemas de conservación que necesitan de una estrategia de mitigación ante los efectos del cambio climático, por tal razón, es necesario elaborar protocolos que nos permitan conocer como conservar estas especies tan valiosas para nuestros ecosistemas.

Es así que mediante un convenio de colaboración entre CONAF y el Ministerio de Medio Ambiente, en el marco del proyecto “Incorporación de la Conservación y Valoración de Especies y Ecosistemas Críticamente Amenazados en Paisajes Productivos de Frontera de Desarrollo en las Regiones de Arica y Parinacota y del Biobío” (“Proyecto GEF”). En octubre del 2019, en el Vivero del Centro de Semillas de Chillán, se inició la siembra de 11 mil semillas de la especie *Gomortega keule* (Mol.), Baillon. De este proceso de viverización bajo condiciones de invernadero, el 2020 se obtienen los primeros resultados con la germinación y crecimiento de aproximadamente 1.700 plantas. A partir de esa fecha (2020), hasta el 2022, se continúa con los trabajos de siembra anual y crecimiento de plantas, además del despacho de las plantas que estaban en condiciones de ser plantadas en los sitios definidos para este fin por el Proyecto GEF, dentro del área de distribución de la especie (zona costera de Ñuble y Biobío). Con la información generada en el proceso de producción de plantas, se confeccionó un protocolo de viverización que podrá servir de base para futuras propagaciones de la especie en otros viveros.

ALTERNATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS

En términos generales, la conservación de especies, bosques o poblaciones y otros similares se puede efectuar por tres vías, a saber:

- Manejo sostenible, con el propósito de producir bienes y/o servicios
- Conservación *in situ*
- Conservación *ex situ*

El manejo sostenible se puede aplicar en presencia de bosques no muy degradados y que sean capaces de responder a las intervenciones de manejo como cortas intermedias y de regeneración, con el propósito de producir bienes y/o servicios. Se aplica en bosques simples, tal vez monoespecíficos, en que una o muy pocas especies son beneficiadas por el manejo. Como ejemplo, se pueden citar renovals de Roble, Raulí y Coigüe de buena densidad y altura, de la Araucanía hacia el sur.

La conservación *in situ* consiste en el mantenimiento de todos los seres vivos de un área determinada, es decir, se aplica en el lugar mismo. En esta alternativa se ven beneficiadas muchas especies, lo cual es una gran ventaja, en tanto que su desventaja radica en que pueda desaparecer el área por incendios u otros fenómenos. La verdadera conservación *in situ* implica una alta representación de muchos alelos en las zonas en que se practicará este tipo de conservación, para determinadas especies. Esta condición no se aplica en Chile, pues todo se limita a establecer áreas como parques o reservas, pero sin importar el tema genético.

La conservación *ex situ* consiste en mantener algunas especies, las más prioritarias, fuera de su hábitat natural, en forma de bancos de germoplasma viviente, en cultivos o en unidades de programas de mejoramiento genético (huertos semilleros, bancos clonales, ensayos de progenies). Se trata de seleccionar un mínimo de unos 20 árboles madre por población a conservar y velando porque estos no estén emparentados entre sí. Cada árbol se propaga por semillas o por esquejes, las veces que sea necesario y se plantan en otro lugar, bajo un diseño especial. En Chile se ha aplicado para Roble, Raulí, Coigüe, Lenga y Laurel. Recientemente, en el vivero del Centro de Semillas se han trabajado mediante la técnica de macropropagación vegetativa, la obtención de plantas de diversas especies nativas y con problemas de conservación: Queule, Pitao, Hualo, Ruil, Luma del Norte, Belloto del Sur, Belloto del Norte, Naranjillo, Lleuque, Guindo Santo, Alerce, Ulmo, Roble, Raulí, Coigüe, Notro, Maitén, Maqui, Boldo, Peumo, etc.

IMPORTANCIA DE LA REPRODUCCIÓN POR SEMILLAS EN ESPECIES NATIVAS

La reproducción sexual o por semillas continúa siendo la principal forma de propagación para la gran mayoría de las especies arbóreas, a nivel global, tanto naturalmente como bajo la intervención del silvicultor. Se trata de una alternativa relativamente sencilla, que no requiere de instalaciones muy onerosas. Este tipo de reproducción es un gran apoyo para el mantenimiento, incluso el aumento de la variabilidad genética de una población de árboles, debido a los fenómenos genéticos que suelen presentarse: segregación de genes, recombinación de ellos, dominancia, epistasia, pleiotropia, poligenia y otros.

El problema que presenta la reproducción por semillas es la baja producción de este germoplasma, fenómeno que ha ido incrementándose cada vez más, debido a la degradación genética que se presenta en forma progresiva causada por la acción de la endogamia, la cual se traduce en un fuerte aumento de los homocigotos a través de las generaciones, en detrimento de los heterocigotos. Esto ha llevado a investigadores y productores a incursionar en la búsqueda de soluciones a través de la propagación vegetativa.



Planta madre para propagación vegetativa de *G. keule*.



Carozos o Semillas de *G. keule*.



Enraizamiento estaca Herbáceas de *G. keule*



Plántulas post emergencia *G. keule*

Imagen N° 1: Muestra las dos vías de reproducción de plantas de *G. keule*, mediante semillas o propagación vegetativa.

OBJETIVOS DE ESTE PROTOCOLO

El objetivo general es normar los procedimientos que se deben llevar a cabo para la producción de plantas en vivero contemplando todos los pasos desde la recolección de los frutos, procesamiento de las semillas, pretratamientos, siembra, y manejo de las plantas hasta que estén listas para ser plantadas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Apoyar los trabajos de propagación de plantas de Queule, en el marco del proyecto GEF impulsado por CONAF-MMA-FAO. Dando a conocer procedimientos del proceso que pueden ser replicados por investigadores y productores de plantas de la especie en otros viveros.
- b) Avanzar en el conocimiento sobre las especies nativas, en especial, en aquellas que presentan problemas de conservación como es *G. keule*.
- c) Apoyar los esfuerzos para la conservación de estas especies, fundamentales dentro de la flora chilena.
- d) Apoyar la educación en universidades, centros de formación técnica, asociaciones de campesinos y diversos actores vinculados a los lugares donde crece la especie en lo referente a su propagación y conservación.

REGISTROS DE TRAZABILIDAD DE SEMILLAS SEMBRADAS DE Gomortega keule.

En este documento se incluyen la mayoría de los lotes de semillas recolectadas y sembradas en el vivero del Centro de Semillas, con información de trazabilidad desde su origen, ejemplo, imagen N° 2: ficha de colecta con todos sus datos. Y tabla N°1 con fechas, número de lotes y procedencia.

Ficha Colecta de Semillas

L00977 A-Dep.

- Objetivo Colecta de Semillas Programa Nacional de Semillas

- Especie

Nombre Científico Gomortega Keule Nombre Común Aveule

- Lugar de Colecta

Fecha Colecta 11/4/22 Región Ñuble Provincia ITATA Comuna Cajonaura

Localidad Buchupuro Predio Finca Chile

A.S.N.M. 343 metros Cordenadas UTM Este 705226 Datum WGS 84

- Tipo de Bosque (Marque X)

Natural Puro

Artificial Mixto

- Estrato de Ubicación de Semilleros (Marque X)

Estrato Superior Estrato Inferior

Estrato Intermedio Sotobosque

- Especies Principales

1. Nombre Científico Nothofagus obliqua

Nombre Común Rolle

2. Nombre Científico

Nombre Común

- Especies Acompañantes

1. Nombre Científico Sesuvium avellana

Nombre Común Avellano

2. Nombre Científico Cryptocarya alba

Nombre Común Peumo

- Despacho a Centro de Semillas

Fecha Despacho 18/04/2022 Cantidad Despachada 7,10

Semilla Sucia gr. Semilla Limpia gr.

kg. kg.

Fruto gr. kg.

kg. kg.

Recepc onada el 18/04/2022 en CSCE

Observaciones Predio Don Patricio

Nombre Responsable Colecta Pablo Azúa

Imagen N° 2: Ficha de recolección de semillas implementada por el Centro de Semillas, para llevar los registros en el Programa Nacional de Recolección de Semillas ejecutado en todas las regiones del país, anualmente.

TABLA N° 1: Semillas sembradas de Gomortega keule, el 2019 en el Vivero del Centro de Semillas bajo invernadero.

Fecha siembra	Cantidad de semilla	Lotes	Procedencia
23-05-2019	276	L00587	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna Coelemu, Predio Particular.
23-05-2019	144	L00588	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
23-05-2019	26	L00589	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
23-05-2019	40	L00590	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
23-05-2019	118	L00591	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
02-04-2019	355	L00592	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
04-04-2019	155	L00593	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
23-05-2019	577	L00594	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
23-05-2019	51	L00595	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio Pullay Quiles.
23-05-2019	175	L00596	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio Pullay Quiles.
23-05-2019	109	L00597	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio Pullay Quiles.
23-05-2019	69	L00598	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio Pullay Quiles.
23-05-2019	29	L00599	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
10-06-2019	152	L00645	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
10-06-2019	151	L00646	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
10-06-2019	157	L00647	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
10-06-2019	3.979	L00648	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
10-06-2019	277	L00649	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio Pullay Quiles.
10-06-2019	60	L00650	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna Coelemu, Predio Particulat El Calabozo.
10-06-2019	104	L00659	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
09-08-2019	1.033	L00659	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
10-06-2019	651	L00660	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
10-06-2019	760	L00660	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.
10-06-2019	99	L00662	Región del Biobío, Provincia de Concepción, Comuna de Tomé, Predio Quebrada Honda.
10-06-2019	99	L00663	Región del Biobío, Provincia de Concepción, Comuna de Tomé, Predio Quebrada Honda.
10-06-2019	831	L00664	Región del Biobío, Provincia de Concepción, Comuna de Tomé, Predio Quebrada Honda.
10-06-2019	212	L00665	Región del Biobío, Provincia de Concepción, Comuna de Tomé, Localidad El Espino, Predio Los Ranchos.
11-07-2019	81	L00669	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
09-08-2019	111	L00669	Región del Maule Provincia Cauquenes, Comuna de Pelluhue, Reserva Nacional Los Queules.
23-05-2019	119	LL0658	Región de Ñuble Provincia Itata, Comuna de Cobquecura, Predio San Antonio de Queule.

11.000

FICHA DE LA ESPECIE (Datos Bibliográficos).

Nombre científico : Gomortega keule (Mol.), Baillon.
Nombre común : Queule, keule.
Orden : Laurales
Familia : Gomortegaceae
Estado conservación : En Peligro

Distribución y hábitat: Es una especie, monotípica, monoespecífica, endémica y amenazada, con un solo género de distribución, reducida y aisladas, situados en la cordillera de la costa, entre las provincias de Cauquenes, Concepción, Itata y Arauco, en altitudes que entre los 50 y 550 msnm.

Descripción: Árbol monoico, siempre verde, de copa frondosa y piramidal cuando joven y que puede alcanzar hasta los 30m de altura y cerca de 1m de diámetro (Donoso, C. 2013), tronco recto, corteza gris-cenicienta, rugosa. La madera del Queule es muy apreciada por sus características de durabilidad, peso y coloración; de follaje perenne, hojas son de consistencia coriácea y quebradiza, brillantes, simples enteras, oblongo lanceoladas con haz de color verde oscuro y el envés color verde claro. Las flores son hermafroditas, dispuestas en pequeños racimos, pequeñas. El fruto es una drupa oval, carnoso, liso, color amarillo y aromático en la madurez.



Imagen N° 3: árbol de G. keule en estado natural, Fundo Quiles, Cobquecura, febrero 2015.

Los frutos son obovoides a globosos, de un tamaño de hasta 7x5 cm, siendo lo común de 3,5x3,5, aproximadamente; son amarillos cuando maduran, con un endocarpio grueso muy duro que contienen de 1 a 3 semillas con forma de almendra, habitualmente germina una sola semilla; la maduración se produce, más o menos, entre abril y mayo.



Imagen N° 4: Fruto maduro de *G. keule*.

Se da en la ecorregión mediterránea costera de Chile, entre los 50 y 800 msnm, desde la población de Cauquenes (Región del Maule) hasta Caramávida (Región del Biobío), mientras que más al sur existe registro en la caleta Keule en la Región de la Araucanía y también por el norte registro de presencia en Paredones, en la Región de O'Higgins, en valles con influencia oceánica, cursos de agua y asociada a otras especies. Tiene un polinizador específico (dípteros Syrphidae, Lander et al 2009) y su abundancia depende del tamaño de la mancha de bosque nativo.

Según el Ministerio del Medio Ambiente, existirían 30 sectores de distribución con cerca de 100 individuos por sector, lo que suma 3.000 ejemplares en total. Se estima que aproximadamente un 60% estarían en terrenos propiedad de empresas forestales (Arauco, Mininco, Tierra Chilena y Masisa), así como de la Armada de Chile, siendo el resto zonas de pequeños propietarios (Cobquecura y Tomé). La especie cuenta con territorio de ocurrencia protegido únicamente en la Reserva Nacional Los Queules (Pelluhue, Maule). En la actualidad se da en nueve comunas, habiéndose caracterizado 22 subpoblaciones de menos de 100 ejemplares cada una. Existen pequeños viveros dedicados a la reproducción de la especie en Hualemu-Ralbún (Arauco) y Tomé(municipal).

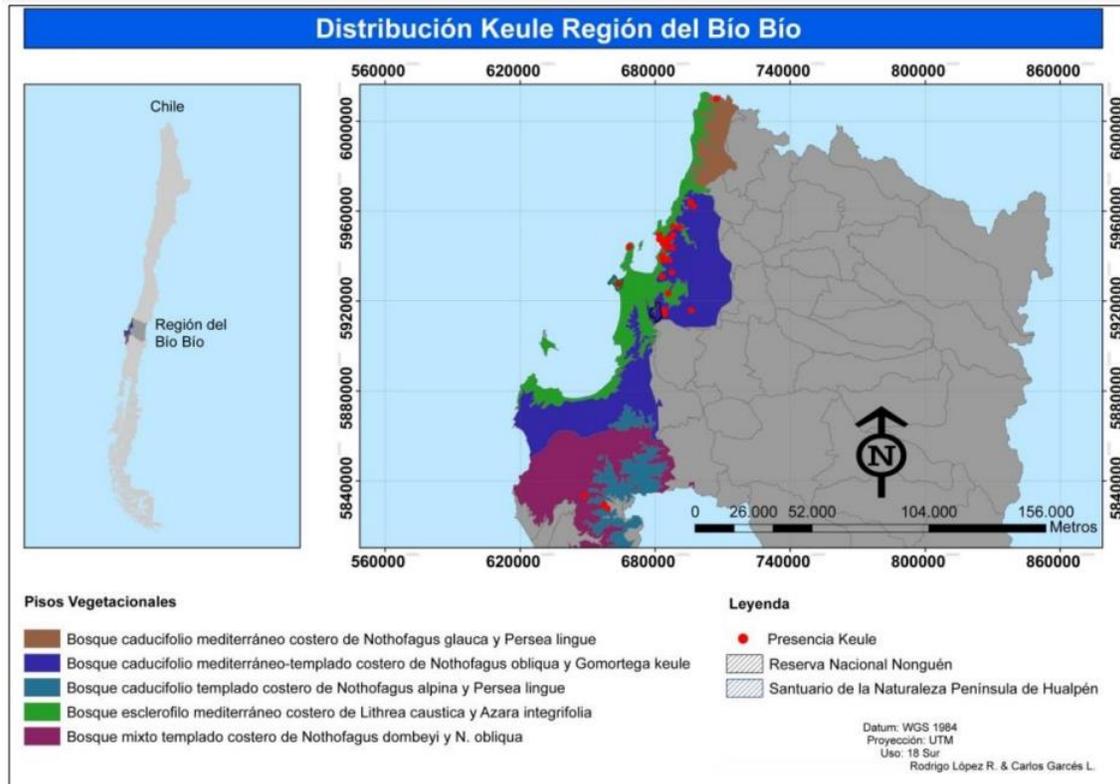


Imagen N° 5: Distribución de *Gomortega keule* en el país. Fuente: PRODOC FAO GEF ESP especies amenazadas final junio 2016_SDV. Informe MMA.

Las amenazas para la especie son las propias del bosque nativo: cambio de uso de la tierra de bosque nativo a plantaciones comerciales, degradación de los bosques por tala ilegal y por incendios forestales, explotación excesiva de leña-frutos y daño del ganado por herbivoría en la regeneración natural; el cambio climático por la baja precipitación y agua disponible en la parte norte de la distribución y la escasa regeneración sexual que presenta la especie, seguramente también por la conjunción de estrés y escasez/ausencia de polinizadores. Por ello, el proyecto enfocará sus acciones en la producción de plantas en viveros, para luego ejecutar acciones de restauración o recuperación de áreas y corredores, programas de sensibilización para conocer la importancia de la especie, y evitar la tala, y proteger plántulas.

VIVERIZACIÓN DE Gomortega keule EN EL VIVERO DEL CENTRO DE SEMILLAS

1- Recolección de semillas.

La recolección de frutos de Queule debe realizarse cuando estos estén maduros, desde abril hasta agosto de cada temporada. Se realiza en forma manual recogiendo los frutos o carozos desde el suelo. Las procedencias de estos corresponden a sitios específicos en su zona de distribución, por ejemplo: Reserva Nacional Los Queules (Cordillera de la Costa, Cauquenes), Fundo Los Quiles (Buchubureo, Cobquecura), etc.

En cuanto a la colecta en terreno es muy importante elegir bien el árbol semillero, evitar los daños en el transporte de la semilla y el mal almacenamiento, coleccionar semillas maduras; en el caso de recolectar semillas del piso se debe separar por tipos de semillas, si son de este año (con carozo y superficie muy lisa) o del año anterior (sin carozo y con la superficie agrietada), En la Tabla N°1, se entregan detalles de los lugares de procedencias de los lotes sembrados.



Imagen N° 6: Recolección de frutos desde el suelo o desde el árbol moviendo las ramas para que caigan los frutos maduros.

2- Procesamiento de Semillas.

- **Recepción y pesaje:** la recepción consiste en comprobar el estado que llegan las semillas o frutos, ver los datos del formulario de colecta (ver Imagen N°2), guía de despacho, pesaje y almacenaje en cámara provisoria.
- **Identificación del lote:** una vez recepcionados los frutos o carozos se procede a identificar el lote colocándole una etiqueta con toda la información necesaria para su correcta trazabilidad en el resto del proceso (procesamiento, almacenaje, siembra, crecimiento plantas en vivero).



Imagen N° 7 Muestra para análisis de laboratorio y etiqueta de identificación del N° de lote, parte superior derecha.

- **Despulpado:** como los frutos tiene una cubierta carnosa que envuelve al carozo, esta debe ser extraída y el método más adecuado para la extracción de la semilla desde el fruto es el despulpado manual y la herramienta que se utiliza para esta labor es un martillo con punta de goma, que mediante golpes suaves permite el desprendimiento de la pulpa.



Imagen N°8: Desulpado manual de frutos con martillo de goma y extracción del carozo.

- **N° semillas por kg:** Los carozos una vez extraída la pulpa se lavan y secan a la sombra por 1-2 días para poder contarlos y pesarlos, con el fin de obtener el número de semillas por kilo. Este valor varía según la procedencia del lote entre 150 a 200 Unidades/kg. de carozos.



Imagen N°9: Semillas o carozos listo para la siembra o almacenaje.

3- Pretratamientos de semillas.

Para que no pierdan su humedad, las semillas de Queule se recomienda sembrarlas lo antes posible, pero también se pueden almacenar en frío un par de meses. En esta etapa, lo primero que se hace es la imbibición de las semillas mediante un remojo en agua fría por 3 días y después remojo en ácido giberélico a 600 ppm por otros 3 días más para evitar posibles problemas de latencia. El remojo en agua puede extenderse por más tiempo (2 semanas) sin perjudicar el embrión.

Es importante mencionar que la especie presenta latencia endógena o embrionaria y los tratamientos habituales para romperla son tratamientos físicos como la estratificación en arena húmeda a 4-5°C, por períodos variables; químicos como las giberelinas y la tiourea, en concentración y períodos variables. Pero en el Vivero del Centro de semillas, como se mencionó, se utiliza el remojo en agua seguido del remojo en solución con “Giberplus” (nombre comercial), en formulación líquida o en polvo.



Imagen N° 11: Remojo en Giberplus.



Imagen N° 12: Remojo en ácido giberélico por 3 días.

Nota: La siembra se puede realizar con semillas con más de una temporada, recogidas como carozos desde el suelo del bosque y aumentar su remojo hasta un par de meses, pero estas alternativas parecen no ser las más óptimas. En el primer caso, recoger carozos desde el suelo sin identificar bien la edad de ellos, provoca heterogeneidad en la germinación y emergencia de las plantas, además que las más antiguas no tendrían buena viabilidad, ya que, las semillas sembradas después de 2 años en condiciones ideales de vivero presentan un porcentajes mínimo de germinación (1-5%). En el segundo caso, el aumentar el remojo por varios meses al parecer perjudica la calidad de las plántulas al germinar, aumenta el fenómeno de etiolamiento y coloración púrpura de las plantas, las cuales han demostrado baja probabilidad de sobrevivencia (ver Imagen N°13).



Imagen N°13: Plantas con emergencia en condiciones normarles y plantas con anomalías (color púrpura).

4- Preparación de contenedores y sustrato de siembra.

Para la siembra se debe utilizar sustrato nuevo y contenedores esterilizados. El sustrato más utilizado en el vivero es el de corteza de pino compostada G-10 con partículas finas menor a 10 mm, o en efecto, utilizar sustrato compuesto por 50% perlita y 50% turba. Este sustrato se deposita en bandejas, camas de germinación o bolsas ubicadas en mesones metálicos o nivel de piso dentro de un invernadero habilitado para este fin. Antes del llenado de bolsas o contenedores debemos contar la cantidad de carozos para saber cuántos contenedores o sustrato necesitaremos para la siembra.

5- Siembra.

Para efectuar la siembra en el vivero, se lleva un registro de datos, con el fin de contar con un sistema de control interno que permita realizar la trazabilidad de los lotes de semillas. Los datos más importantes requeridos en la siembra para la producción de plantas son:

- Procedencia
- Fecha recolección
- Fecha recepción
- Semillas por kilogramo
- Fecha de siembra
- Fecha germinación
- Cantidad de plantas.



Imagen N° 14: siembra con ficha de identificación del lote con información para su trazabilidad.

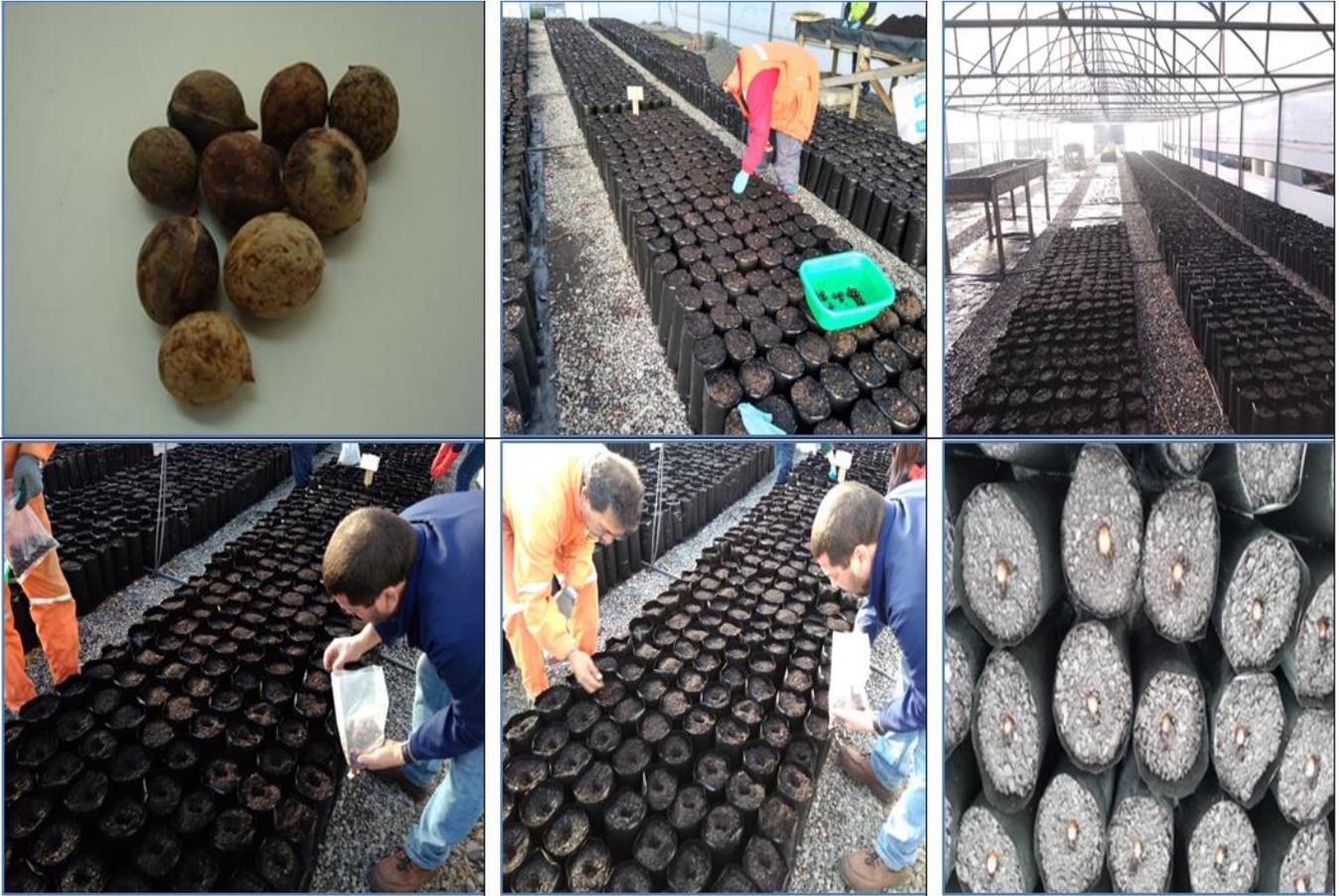


Imagen N° 15: Siembra directa a bolsa con sustrato de corteza de pino compostado, bajo condiciones de invernadero 2019.

a) Época de siembra:

Se realiza tan pronto como las semillas estén listas o finalizado su pretratamiento, generalmente se siembran desde abril en adelante, pero si son almacenadas en cámara la siembra puede realizarse en la primavera siguiente (septiembre-octubre-noviembre).

b) Manejo preemergencia:

Dentro de las actividades de este periodo, mantener los niveles de humedad a capacidad de campo y la temperatura entre los 18 y 25 °C del sustrato es lo más importante, para ello el manejo del riego y el control de las variables ambientales dentro del invernadero es fundamental, es necesario llevar los registros de temperatura a nivel de sustrato y ambiental. La humedad en el sustrato debe ser permanente, pues la semilla debe mantenerse siempre húmeda de manera de permitir el ingreso del agua por los pequeños canalículos que tiene el carozo, hasta la zona del embrión.

c) Germinación y Emergencia:

La germinación y posterior emergencia de las plántulas de esta especie es muy lenta, en el caso de la siembra octubre 2019, el mayor porcentaje de germinación se presentó en la primavera siguiente (octubre-diciembre), continuando en la primavera del 2021, hasta octubre 2022, que aún germinan el saldo de carozos con embrión vivo (el resto que no germinó, presentó carozos con embrión muerto o podrido).

En la siembra de octubre-noviembre 2021, la emergencia de las plántulas comenzó a los 9 meses (con un mayor porcentaje en las semillas sembradas en almácigos ubicados en mesones a 80 cm del suelo, en contraste con las que se sembraron en bolsas a nivel de suelo en otro invernadero. En la siembra de mayo 2022, deberían aparecer las primeras plántulas emergidas a los 6 meses (septiembre-octubre 2022). De acuerdo a la experiencia recogida en el vivero, nos indica que las semillas que germinan representan un porcentaje muy bajo del total, no significativo, por lo tanto si las semillas no alcanzan a estar preparadas se recomienda almacenarlas en cámara a 4°C, y sembrarlas en primavera, cuando las condiciones ambientales sean más favorables (temperaturas a nivel del sustrato en rango óptimo 18-28°C), donde alcanza el mayor poder de germinación, en parte debido a la ganancia en horas frías que provocaría una homogenización de la germinación. Sin embargo, entre los 8 a 12 meses sería el periodo donde se alcanza el mayor porcentaje de semillas germinadas. Como se muestra en las siguientes imágenes la germinación de la especie es epigea, plántulas con dos cotiledones, o tres en algunos casos, de textura gruesa y quebradiza, que al emerger se enredan en la testa, dificultando su estiramiento y a veces provoca la muerte de la plántula.



Imagen N°16: Muestra plántulas en estado de emergencia con algunos problemas de desprendimiento de la testa y daños por radiación solar.

Nota: Las plántulas recién emergidas también son muy susceptibles al efecto del exceso de radiación solar, lo recomendable es dejarlas bajo sombra para que se vayan aclimatando paulatinamente al nuevo ambiente.

Año siembra	Stock 2019	Stock 2020	Stock 2021	Stock 2022	Observaciones
2019	0	1674	813	784	Siembra de 11 mil semillas Octubre.
2020	0	0	0	0	No se hizo siembra por pandemia
2021			0	786	Siembra de 4.700 semillas, Octubre
2022				0	Siembra de 1.100 semillas abril-mayo

La Tabla N° 2 Porcentaje de germinación de *G. keule*, de la siembra 2019 y 2021, con emergencia. Oct.-dic. del 2020 y 2022, respectivamente, en promedio fue de un 17%. Posterior a ello la germinación del resto de las semillas no supera el 1 % del total.



Semilla de Queule en proceso de germinación y emergencia. Dos o más plantas.



Semilla ya germinada, última etapa de eliminación del carozo.



Germinación en siembra en almácigos.



Plántula de Queule con más de un par de hojas verdaderas (2 meses).



Plantas en crecimiento, ordenada según Nº del Lote (1 año).



Plantas con crecimiento más de 30 cm de alto, listas para aclimatación y plantación (2 años).

Imagen N°17: Diferentes etapas de crecimiento de las plantas de *G. keule* en el vivero.

En esta etapa de siembra, germinación y emergencia, el programa fitosanitario se realiza con aplicaciones de fungicidas periódicas (Previcur energy 840 L), comenzando con la emergencia de las primeras plántulas, hasta el trasplante o ubicación en la zona de crecimiento definitiva. La frecuencia de cada aplicación es semanal, alternadas con otros fungicidas tales como Dithane 80 wp, Captan 80 wp y Polyben 50 wp, entre otros. El objetivo es prevenir y controlar las enfermedades fungosas tales como el Dumping off que provoca la caída de plántulas en el almácigo producto de las condiciones ambientales de alta temperatura y húmeda del invernadero a nivel del sistema radicular y cuello de las plántulas. Las dosis y detalles del programa se entregan en la tabla N°4.

- **Cantidad de semillas sembradas:** cada uno de los lotes fue pesado, contado y etiquetado antes de la siembra. El detalle se entrega en la tabla N° 1 y anexos.

- **Insumos utilizados:**

Sustrato: Corteza de pino compostada, turba, perlita.

Fitosanitarios: insecticidas, fungicidas.

Fertilizantes: granulares o sólidos, foliares y solubles.

Fertilizantes: Para la siembra no se utiliza ningún tipo de fertilizantes, pues la semilla tiene sus propias reservas. En esta etapa puede presentar concentraciones tóxicas que pueden perjudicar la germinación y no ayudarla. Pero en cambio, al momento del repique, se pueden incorporar junto al sustrato 3 gramos por planta de Basacote plus, 3M o 6M, como fertilización base.

6- Cuidados post emergencia o etapa de crecimiento.

a) Movimiento de plantas y Trasplante:

Las plántulas que se obtienen desde el almácigo o cama de germinación son extraídas o repicadas a contenedores (bolsas 1L), en estado de cotiledón, antes que aparezcan las primeras hojas verdaderas y trasladadas a su sitio de crecimiento, previo aclimatación de unas dos semanas a la sombra o en un ambiente más fresco. Toda esta operación de repique de las plántulas debe hacerse en horas de menor temperatura y bajo sombra permanente. Es una actividad que puede provocar mucho estrés a la planta por lo que debe hacerse con mucho cuidado. La planta debe sacarse en forma rápida del almácigo y depositarse en la bolsa con el orificio central previamente hecho en el sustrato húmedo. Las raíces de las plantas no deben airearse ni exponerse demasiado a la radiación solar, esto para evitar la deshidratación y la muerte de la zona de los pelos radicales por efecto de la radiación UV. Es importante no manosear las plántulas, es recomendable usar guantes de polietileno de manera de no calentarlas. También es importante considerar que el orificio del centro del contenedor debe ser hecho según tamaño de la raíz y al colocar la planta la raíz no debe quedar doblada, ni compactada excesivamente (debe presionarse en forma suave). Posteriormente, regar hasta punto de saturación, para después regular el riego a una frecuencia, permitiendo favorecer la humedad del follaje (aspersión o neblineros).

b) Programa de riego:

- **Los invernaderos de siembra** cuentan con un sistema de riego de microaspersión semi-automático sobre la cama de germinación. Son microaspersores invertidos, ubicados a 2 m, con un radio de cobertura de 3 m y un volumen de 70 L/hora. También se emplea riego manual para desmanchar o no regar en exceso la siembra.
- **Los Invernaderos de crecimiento:** son estructuras de invernadero tipo túnel de 9x30 m, que se riegan por un sistema de aspersion igual al anterior. La frecuencia se controla en forma manual, y se realiza con riego manual con manguera.

c) Frecuencia y tiempo de riego:

- **Etapa de siembra:** Se realizan de manera periódica, con el objeto de mantener húmeda la cama de semillas, con una frecuencia inicial de dos o tres veces por día cuando la planta tiene de 0 a 5 centímetros de altura, la frecuencia de riego es de 3 veces al día por 5 a 7 minutos. Mayor a 5 centímetros la frecuencia de riego es 1 vez al día por un tiempo de 15 a 20 minutos.
- **Zona de Crecimiento:** La frecuencia de riego es 2 a 3 veces por semana, con un tiempo de 10 minutos por riego como máximo, esto con el objeto de mantener la humedad en el sustrato, bandejas y follaje para evitar la evapotranspiración, pues la temperatura en el interior del invernadero está controlada automáticamente a 30°C. Las plantas pueden permanecer en el invernadero hasta que logren un desarrollo adecuado (hasta 20 cm), después pueden completar su crecimiento afuera en un sombreadero con malla sombra y riego por aspersion.

d) Programa de Fertilización:

- Este programa se ejecuta durante todas las etapas de crecimiento de las plantas de Queule en vivero (ver tabla programa fertilización general).
- La fertilización comienza al momento del trasplante con una fertilización base que consiste en mezclar en forma muy homogénea fertilizante entrega controlada con el sustrato preparado. El producto utilizado fue Basacote plus 3M(16-18-12); es un fertilizante de entrega lenta, cuya mezcla de elementos químicos es N, P, K, Mg y microelementos, están todos dentro de gránulos protegidos por un recubrimiento compuesto de ceras elásticas, que optimizan la liberación controlada de nutrientes según temperatura y humedad del suelo. Las ventajas en el uso de este fertilizante son que se minimiza el riesgo de daño a la planta por salinidad, aporta nutrientes ajustándose a las necesidades de la planta, alta seguridad de aplicación, mínimo riesgo de ruptura durante el manejo, potencia el desarrollo de las raíces y elevada eficiencia nutritiva de elementos que naturalmente se fijan como el fósforo. Se aplica como fertilización base al momento del trasplante en dosis de 4 k/m³ de sustrato (mezcla), pero no reemplaza al programa de fertirriego, es adicional.
- Posterior al trasplante (1 a 2 semanas), o etapa inicial de crecimiento rápido, se inicia programa de fertilización con productos solubles altos en fósforo (P) para permitir el desarrollo radicular; dosis de 1 gr/ planta de Fosfato Monoamónico cada 10 días en forma manual. También se puede aplicar por inversión de bandejas o contenedores en una solución a una concentración de 1-2 g/L y por fertirriego a una concentración del emisor final no mayor a 1 g/L de agua, 2-3 veces por semana.

- Otra alternativa en esta etapa, es mediante fertirriego, utilizar Ultrasol Inicial (15-30-15), con dosis no superiores a 1 gr/ plantas 2 a 3 veces por semana (mezcla realizada en estanque graduado cada 100 litros y aplicada con bomba inyectora al sistema de riego por aspersión a una presión de 3 bares.
- En la segunda etapa de crecimiento rápido, mediante fertirriego se puede aplicar productos solubles altos en nitrógeno para permitir un mayor desarrollo foliar, en este caso se utilizó “Ultrasol de Crecimiento” (25-10-10) y “Ultrasol Desarrollo” (18-6-18), (mezcla solución madre de 4 o 5 kg “Ultrasol Crecimiento o Desarrollo” / 100 litros de agua /2 veces por semana). Estas etapas de crecimiento se pueden realizar bajo sombreaderos.
- Para complementar el programa (en plantas con retardo en el crecimiento), se realizan aplicaciones de urea granulada a razón de 1gr/planta, aplicada al voleo en la platabanda o por unidad (uno o dos gránulos por maceta), eliminando los restos de urea sobre el follaje mediante un riego suave para evitar quemaduras. Se realizaron 2-3 aplicaciones en la temporada de crecimiento (primavera) cada 15-20 días. Adicional a lo anterior, en forma complementaria se pueden realizar 2-3 aplicaciones de Basfoliar o Nursery (fertilizante foliar) cada 10 días en dosis de 2 cc/L agua. La fertilización alta en nitrógeno y potasio termina cuando la planta objetivo alcanza sus parámetros de calidad requeridos. (altura, diámetro, desarrollo radicular, etc).
- En la etapa de endurecimiento o lignificación (marzo - abril), las plantas deben ser aclimatadas en sombreaderos fuera de los invernaderos, si todavía están ahí, pero previamente deben ser aclimatadas, por lo menos dos semanas, abriendo y cerrando el invernadero hasta equiparar con el ambiente exterior misma T° y H°.
- El programa de fertilización se realiza con productos solubles altos en Ca y K. Se aplica mediante fertirriego Ultrasol Ca (15,2-0-0-27,5) y Ultrasol K plus (13,7-0- 46,3), 3 y 4 kg, respectivamente, en 100 litros de solución/sector/2 veces por semana que permite a la planta lignificar sus estructuras más débiles (engrosamiento pared celular de hojas nuevas y tallos).

Etapas de desarrollo y Programa de Fertilización

Agosto- Septiembre	Octubre- 15 Noviembre	Noviembre-Diciembre-Enero-Febrero	Marzo-Abril		
Fase inicial		Fase de Crecimiento		Fase Endurecimiento	
Siembra	Trasplante	Crecimiento inicial	Pleno crecimiento	Desarrollo final	Lignificación
Sin Fertilización	Fert. Base Ejem. Basacote plus 16-18-12	Fert. Soluble ultrasol inicial Fosfato Mono amonico 15-30-15 Fert. Foliar Nitrosfoska	Fert. Soluble Ultrasol Crecimiento Utrasol Desarrollo 25-10-10 Fert.foliar Plant star	Fert. Soluble Ultrasol Desarrollo Urea 18-6-18 Foliar Fartum Foliar	Fert. Soluble Ultrasol Potasio Ultrasol Calcio 14-45-38 16-0-0-26

Tabla N° 3: Programa propuesto según etapa de crecimiento de las plantas de G. keule.

e) Programa fitosanitario.

Para controlar los problemas fitosanitarios y de plagas que afectan a las plantas, se estructura un programa de aplicaciones ya sea en forma preventiva o curativa; que abarca todas las etapas de crecimiento, comenzando con la etapa inicial de siembra y germinación, hasta la etapa final de crecimiento.

Para realizar las aplicaciones se realiza un programa preventivo o curativo semanal con diferentes productos que se van alternando en forma semanal o quincenal (ver tabla 4).

Para todas las aplicaciones se contempla el mismo procedimiento:

1. Según programa se elige el producto y la dosis a aplicar que se entrega al aplicador.
2. El aplicador se viste con todos los elementos de protección personal.
3. En bomba de espalda con capacidad de 15 litros, se prepara la mezcla (agua y dosis del producto).
4. Aplicación manual al sector de plantas designado.
5. Lavado de equipos, vestimenta y almacenaje en bodega correspondiente.
6. Registro de la aplicación en cuaderno de registros.

Posterior al trasplante, etapa de crecimiento y desarrollo, el programa continúa con aplicaciones periódicas (quincenal), alternando los productos. En esta etapa, las enfermedades más comunes son las del follaje como *botrytis* sp, *alternaria*, etc. Para su control se incorporan aplicaciones de Switch 62,5 wg; fungicida con propiedades de contacto y sistémicas que le otorga acción preventiva y curativa para el control de *botrytis* spp. También en este programa se continúa con aplicaciones alternadas de la mezcla Captan 80 wp más Polyben 50 wp y Dithane 25 dp; sumadas a aplicaciones mensuales de Defense 80 wp.

En el caso de plagas en el vivero, éstas son escasas, pero como se trabaja en invernadero (etapas de crecimiento), se presentan problemas menores con caracoles y babosas que se controlan con aplicaciones periódicas de molusquicida Clartex+ R, y en el caso de ataques de arañas o pulgones se emplean aplicaciones del insecticida-acaricida, Abamectin E (ver tabla 2, anexos).

- Control de malezas se realiza en forma manual en el contenedor y ocasionalmente con herbicidas en pasillos, caminos y bordes de cerco.
- Control de T°, Humedad y radiación. Son las variables que deben registrarse periódicamente, ya que están relacionadas con el crecimiento de las plantas, en especial dentro de invernaderos ya que con T° sobre 30 °C, se produce estrés térmico deteniendo el crecimiento.
- Registros de actividades realizadas. Todas las actividades realizadas en el proceso de viverización deben ser registradas (Mano de obra, insumos, inventarios de plantas, programas de riego, fitosanitario y de fertilización).
- Inventario de plantas. Esta operación se realiza dos veces al año, en él se cuentan todas las plantas y se miden los parámetros de altura y Dat.

Tabla N° 4: Programa Fitosanitarios aplicados en *Gomortega keule*.

Tipo Insumo	Clasificación	Nombre comercial	Dosis	N° aplicaciones	Frecuencia Aplicaciones	Observaciones
Fitosanitario	Fungicida	<u>Serenade max</u>	250g/100L	2	1 vez por mes	Preventivo <u>Botrytis</u>
Fitosanitario	Fungicida	<u>Rovral 50</u>	125 g/ 100 L	2	1 vez por mes	eventivo <u>Botrytis</u>
Fitosanitario	Fungicida	<u>Previcur energy 840 SL</u>	1 cc / L	2	1 vez por mes	Control caída de plantas
Fitosanitario	Bactericida	<u>Strepto plus</u>	1cc / L	2	1 vez por mes	Prevenir problemas bacterianos
Fitosanitario	<u>Molusquicida</u>	<u>Clartex + R</u>	1g/ m2	2	1 vez por mes	Control de caracoles (dispersión al voleo)
Fitosanitario	Fungicida	<u>Polyben 50 wp</u>	2 g/L	3	3 veces / temporada	Control de hongos /amplio espectro)
Fitosanitario	Fungicida de contacto	<u>Captan 80 Wp</u>	2 g/L	3	3 veces	Control de hongos /amplio espectro)
Fitosanitario	<u>Insecticida-Acaracida</u>	<u>Abamectin 1,8 EC</u>	1 g/L	1-2	1-2 veces/ temporada	Control de arañas, insectos.
Fitosanitario	Insecticida	<u>Arrivo 6 EC</u>	2 cc/L	1-2	1-2 veces / temporada	Gusanos del suelo, pulgones..

Despacho o entrega de las plantas.

Una vez que las plantas han alcanzado alturas sobre los 20- 40 cm (1-2 años) y completado su periodo de aclimatación fuera del invernadero, están en condiciones de ser trasladadas a sus sitios de plantación o sitios de restauración dentro del área de distribución de la especie (relacionada a las procedencias de los lotes de semillas).



Imagen N° 17: Planta de *Gomortega keule*, 50 cm. de alto, producción del Vivero Centro de semillas año 2019.

ANEXOS

Tabla N° 5: Semillas germinadas por Lote en la temporada 2021.

Fecha de siembra	N° Semillas	Procedencia	Fecha de germinación	Lote	Cantidad
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	18-07-2022	L00790	7
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	01-08-2022	L00790	14
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	01-08-2022	497 **	8
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	01-08-2022	568 **	2
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	08-08-2022	L00790	7
10-06-2019	651	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, San Antonio de Queule	08-08-2022	L00660	3
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	19-08-2022	L00790	22
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	19-08-2022	568**	3
10-06-2019	651	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, San Antonio de Queule	19-08-2022	L00660	3
23-05-2019	276	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Coelemu	19-08-2022	L00587	1
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	19-08-2022	L00649	12
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	19-08-2022	L00789	10
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	19-08-2022	L00788	2
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	19-08-2022	L00787	5
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	19-08-2022	L00799	5
09-05-2022	216	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. Cerro Neure	19-08-2022	L00974	1
10-06-2019	-	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	19-08-2022	L00648	2
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	19-08-2022	497 **	8
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	23-08-2022	L00799	3
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	23-08-2022	L00788	1
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	23-08-2022	L00787	6
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	23-08-2022	L00789	18
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	23-08-2022	L00649	4
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	23-08-2022	568**	3
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	23-08-2022	497**	3
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	23-08-2022	L00790	7
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	29-08-2022	L00790	4
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	29-08-2022	497**	3
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	29-08-2022	568**	3
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	29-08-2022	L00789	17
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	29-08-2022	L00787	6
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	29-08-2022	L00799	3
10-06-2019	-	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	29-08-2022	L00648	1
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	29-08-2022	L00649	6
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	31-08-2022	L00649	5
10-06-2019	-	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	31-08-2022	L00648	3
11-06-2019	99	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Tomé, loc. Quebrada Honda	31-08-2022	L00663	1
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	31-08-2022	L00790	18
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	31-08-2022	497**	7
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	31-08-2022	568**	6
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	05-09-2022	L00788	1
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	05-09-2022	L00787	2
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	05-09-2022	L00789	9
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	05-09-2022	L00799	5
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	05-09-2022	L00649	5
10-06-2019	651	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, San Antonio de Queule	05-09-2022	L00660	1
23-05-2019	276	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Coelemu	05-09-2022	L00587	1
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	05-09-2022	L00790	34
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	05-09-2022	568**	9
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	05-09-2022	497**	4
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	09-09-2022	L00799	10
25-10-2021	1122	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Quirihue, loc. Cuenco, El Peumo	09-09-2022	L00867	3
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	09-09-2022	L00789	26
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	09-09-2022	L00787	5
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	09-09-2022	L00788	6
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	14-09-2022	L00790	63
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	20-09-2022	L00799	22
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	26-09-2022	L00789	41
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	26-09-2022	L00799	47
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	26-09-2022	L00788	13
18-10-2021	1668	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	29-09-2022	L00799	40
25-10-2021	1055	VIII Región Bio-Bio, prov. Concepción, comuna Tomé, loc. El Santo	29-09-2022	L00789	108
25-10-2021	411	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	03-10-2022	L00788	26
25-10-2021	752	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Buchupureo, San Antonio de Queule	03-10-2022	L00787	62
25-10-2021	1122	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Quirihue, loc. Cuenco, El Peumo	04-10-2022	L00867	10
24-06-2021	568	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	05-10-2022	568**	8
24-06-2021	497	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	05-10-2022	497**	23
25-06-2021	437	VIII Región Bio-Bio, comuna Tomé	05-10-2022	L00790	7
10-06-2019	-	XVI Región Ñuble, prov. del Itata, comuna Cobquecura, loc. Quiles	05-10-2022	L00649	6
10-06-2019	-	VII Región Maule, prov. Cauquenes, comuna Pelluhue, RN Los Queules	05-10-2022	L00648	2
Total:					842

Tabla N° 6: Siembra de *Gomortega keule*, Mayo del 2022: 1.100 semillas o carozos sembradas con el siguiente detalle:

Nombre	Procedencia	Coordenadas UTM	Fecha colecta	Fecha Recepción	Cantidad semilla sucia (Kg)	Cantidad Semilla limpia (Kg)	Cantidad de carozos	Contenedor	Tratamiento Pregerminativo	Fecha de Siembra
Gomortega keule (L00974)	Región Biobío, Provincia Concepción, Comuna Tomé, Localidad Cerro Neure.	H18; 684045 E; 5937900 N Altitud:203 m.s.n.m. Datum: WGS-84	31-03-2022	18-04-2022	4,200	1,000	216	Bolsa 15*20 (1 litro)	Remojo en agua fría por 72 horas y remojo ácido giberélico a 600 ppm por 72 horas.	09-05-2022
Gomortega keule (L00975)	Región Biobío, Provincia Concepción, Comuna Tomé, Predio San José de Tomé.	H18; 691127E; 5939035 N Altitud:205 m.s.n.m. Datum: WGS-84	16-04-2022	18-04-2022	4,100	0,900	217	Bolsa 15*20 (1 litro)	Remojo en agua fría por 72 horas y remojo ácido giberélico a 600 ppm por 72 horas.	09-05-2022
Gomortega keule (L00976)	Región de Ñuble, Provincia Itata, Comuna Cobquecura, Localidad Buchupureo, Predio San Antonio.	H18; 707.147 E; 6.008.213 N Altitud:253 m.s.n.m. Datum: WGS-84	12-04-2022	18-04-2022	3,400	1,900	354	Bolsa 15*20 (1 litro)	Remojo en agua fría por 72 horas y remojo ácido giberélico a 600 ppm por 72 horas.	09-05-2022
Gomortega keule (L00977)	Región de Ñuble, Provincia Itata, Comuna Cobquecura, Localidad Buchupureo, Predio Fundo Quile.	H18; 705.226 E; 6.009.437 N Altitud:343 m.s.n.m. Datum: WGS-84	11-04-2022	18-04-2022	7,100	1,700	313	Bolsa 15*20 (1 litro)	Remojo en agua fría por 72 horas y remojo ácido giberélico a 600 ppm por 72 horas.	09-05-2022

TABLA N°7: Siembra de Gomortega keule 2021, Vivero Centro de Semillas.

LOTE	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FECHA COLECTA	PROCEDENCIA				CANTIDAD (KG)	N° Total Semillas	TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	N° SEMILLA S/KG	FECHA SIEMBRA	FECHA GERMINACIÓN	PLANTAS ESTIMADAS	N° TOTAL SEMILLAS
				REGIÓN	PROVINCIA	COMUNA	LOCALIDAD								
L00759	Gomortega keule	Queule	27-04-2021	Maule	Cauquenes	Pelluhue	Tregualemu, R.N. Los Queules	43,4	7204,4	Remojo agua fria 72 horas	166	25-06-2021	Sept-Oct_22	1.225	7204,4
L00787	Gomortega keule	Queule	18-01-2021	Ñuble	Itata	Cobquecura	Buchupureo, San Antonio de Queule	4,3	752,5	Remojo agua fria 72 horas	175	25-10-2021	Sept-Oct_22	128	752,5
L00788	Gomortega keule	Queule	05-05-2021	Ñuble	Itata	Cobquecura	Predio Queule	2,4	432	Remojo agua fria 72 horas	180	25-10-2021	Sept-Oct_22	73	432
L00789	Gomortega keule	Queule	03-05-2021	Biobio	Concepción	Tomé	Sector el santo	6	1110	Remojo agua fria 72 horas	185	25-10-2021	Sept-Oct_22	189	1110
L00799	Gomortega keule	Queule	17-06-2021	Ñuble	Itata	Cobquecura	Buchupureo, San Antonio de Queule	7,65	1606,5	Remojo agua fría 72 horas y GA3 5 días	210	18-10-2021	Sept-Oct_22	273	1606,5
L00867	Gomortega keule	Queule	9-04-2021 y 14-6-2021	Ñuble	Itata	Quirihue	Culenco El Peumo	6,1	1006,5	Remojo agua fria 72 horas	165	25-10-2021	Sept-Oct_22	171	1006,5
L00894	Gomortega keule	Queule	10-05-2021	Biobio	Concepción	Penco	Pumillahue	3,8	684	Remojo agua fria	180		Sept-Oct_22	116	684

2.175

Tabla N° 8: Reporte de salida de semillas de Gomortega keule, desde cámara de almacenaje, 2019

Año Egreso	Código Lote	Especie	Nombre Común	Tipo Egreso	Peso Semilla Bruto (Kg)	Peso Semilla Sin Pulpa Egresada (Kg)	Fecha Despacho	Ciente	Fecha de Siembra	Región Origen	Comuna	Localidad	Predio
2019	L00669	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	33,50	7,66	26-ago-19	VIVERO CSGE	26-08-2019	Maule	Pelluhue	PELLUHUE	R. N. LOS QUEULES
2019	L00665	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	5,80	1,30	25-jun-19	VIVERO CSGE	25-06-2019	Bio Bío	Tomé	EL ESPINO	LOS RANCHOS
2019	L00664	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	22,00	3,45	25-jun-19	VIVERO CSGE	12-06-2019	Bio Bío	Tomé	QUEBRADA HONDA	QUEBRADA HONDA
2019	L00663	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	2,20	0,43	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Bio Bío	Tomé	QUEBRADA HONDA	QUEBRADA HONDA
2019	L00662	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	2,80	0,43	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Bio Bío	Tomé	QUEBRADA HONDA	QUEBRADA HONDA
2019	L00660	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	10,45	7,40	25-jun-19	VIVERO CSGE	12-06-2019	Ñuble	Cobquecura	SAN ANTONIO DE QUEULE	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00659	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	1,15	0,55	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Ñuble	Cobquecura	SAN ANTONIO DE QUEULE	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00658	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	2,15	0,55	25-jun-19	VIVERO CSGE	24-05-2019	Ñuble	Cobquecura	SAN ANTONIO DE QUEULE	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00657	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	1,50	0,91	25-jun-19	VIVERO CSGE	24-05-2019	Ñuble	Cobquecura	SAN ANTONIO DE QUEULE	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00648	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	114,00	23,50	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R.N. LOS QUEULES
2019	L00647	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	3,97	0,85	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R.N. LOS QUEULES
2019	L00646	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	2,72	0,70	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R.N. LOS QUEULES
2019	L00645	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	3,35	0,73	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R.N. LOS QUEULES
2019	L00599	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	0,93	0,23	25-jun-19	VIVERO CSGE	24-05-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00598	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	1,83	0,43	25-jun-19	VIVERO CSGE	24-05-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00597	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	2,60	0,61	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00596	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	4,00	1,12	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00595	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	0,90	0,21	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00594	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	6,20	3,13	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Cobquecura	BUCHUPUREO	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00593	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	1,10	1,03	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Cobquecura	BUCHUPUREO	SAN ANTONIO DE QUEULE
2019	L00592	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	8,13	1,70	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Maule	Pelluhue	R. N. LOS QUEULES	R. N. LOS QUEULES
2019	L00591	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	4,75	1,05	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Maule	Pelluhue	R. N. LOS QUEULES	R. N. LOS QUEULES
2019	L00590	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	0,72	0,24	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R. N. L. Q R. N. LOS QUEULES
2019	L00589	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	0,54	0,13	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Maule	Pelluhue	R.N. LOS QUEULES	R. N. LOS QUEULES
2019	L00588	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	3,25	0,64	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Maule	Pelluhue	R. N. LOS QUEULES	R. N. LOS QUELES
2019	L00587	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	5,70	1,30	25-jun-19	VIVERO CSGE	23-05-2019	Ñuble	Coelemu	SECTOR EL CALABOZO	PARTICULAR
2019	L00649	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	36,00	5,80	25-jun-19	VIVERO CSGE	12-06-2019	Ñuble	Cobquecura	PULLAY - QUILLES	PARTICULAR
2019	L00650	Gomortega keule	Queule	Vivero CSGE	1,00	0,26	25-jun-19	VIVERO CSGE	11-06-2019	Ñuble	Coelemu	QUILTÉN	PARTICULAR
TOTAL					283,24	66,34							

GLOSARIO

- **Alelo:** una de dos o más formas alternativas de un gen, que difieren en la secuencia de ADN y que afectan el funcionamiento de un gen simple.
- **Aloenzima:** diferentes formas de una enzima, todas producidas por los diferentes alelos de un gen singular.
- **Árbol madre:** árbol del cual proceden hijos, en forma de semillas y/o de plantas y que ha sido polinizado libremente.
- **Banco de clones:** plantación de clones de un programa de mejoramiento con el fin de conservar este material y de realizar cruzamientos controlados.
- **Banco de germoplasma:** es una colección de material reproductivo procedente de distintas variedades, especies, subespecies, clones, procedencias, etc., en que se representa la diversidad genética puede ser *in vivo* (terreno, en forma de plantaciones) o *in vitro* (en laboratorio).
- **Biodiversidad o diversidad biológica:** la variedad y variabilidad entre organismos vivos y los complejos ecológicos en los cuales ellas ocurren.
- **Capacidad germinativa:** proporción de una muestra de semillas que ha germinado normalmente en un determinado período de ensayo, expresándose en porcentaje.
- **Climácica:** alude a las especies que dominan los bosques en las etapas finales de la sucesión ecológica.
- **Cúpula:** grupo de brácteas, unidas al menos en la base que rodea un fruto o grupo de frutos.
- **Dasonomía:** ciencia que estudia los bosques.
- **Degradación genética:** pérdida de variabilidad genética en las poblaciones, debido a fenómenos genéticos como la endogamia y explicada muchas veces por razones antrópicas.
- **Dehiscente:** forma en que se abre un fruto capsular o una antera, por valvas o poros, con el fin de liberar su contenido.
- **Dominancia:** fenómeno mediante el cual un gen siempre se manifiesta el carácter que representa, independiente de su alelomorfo.
- **Endémica:** especie limitada en su distribución geográfica y a menudo confinada a una pequeña área.
- **Endogamia:** cruzamiento entre individuos emparentados entre sí, con pérdida de variabilidad genética. El caso extremo es la autofecundación.
- **Endosperma:** tejido de reserva de las semillas, de origen exclusivamente materno.
- **Energía germinativa:** proporción de la germinación que se acumula hasta el momento en que ésta es máxima o hasta el momento de máxima tasa de germinación. Se relaciona con la rapidez del proceso de germinación.
- **Ensayo de progenies:** tipo de ensayo en que se comparan progenies en un programa de mejoramiento genético, pudiendo ser de polinización abierta o de polinización controlada.
- **Epistasis:** fenómeno mediante el cual un gen impide la manifestación de otro que no es su alelomorfo.
- **Germoplasma:** es cualquier elemento de un ser vivo que tenga la capacidad de reproducción propia y, por tanto, transmitir los genes.
- **Heterocigoto:** carácter en que los dos genes integrantes de un par alelo son diferentes entre sí.
- **Homocigoto:** carácter en que los dos genes integrantes de un par alelo son idénticos entre sí.
- **Huerto semillero:** plantación de material seleccionado, propagado por vía sexual o asexual, diseñada y establecida con la finalidad de producir semillas a través de cosechas frecuentes, abundantes y fáciles de ejecutar.

- **Latencia:** estado fisiológico en el cual una semilla predispuesta a germinar no lo hace, aunque esté en condiciones ambientales favorables.
- **Monoespecífico:** género formado por una sola especie.
- **Oblongo:** elíptico, obtuso en cada punta, más largo que ancho.
- **Obovoide:** de forma ovoide, con la parte más ancha cercana al ápice.
- **Ovoide:** con forma de huevo.
- **Ortodoxa:** se refiere a las especies con semillas pueden desecarse hasta que tienen un contenido de humedad de alrededor del 5% y pueden almacenarse satisfactoriamente durante largos períodos a temperaturas bajas (4-5°C) e incluso inferiores a 0°C.
- **Procedencia:** lugar en donde crece una o más poblaciones de árboles en que existe identidad genética dentro de aquél, pero que difieren de otra procedencia de la misma especie.
- **Propagación vegetativa:** propagación de árboles sin que haya participación de los sexos; se realiza a partir de ramas, yemas, raíces, etc. y los individuos resultantes son idénticos genéticamente a aquél que se propagó por este medio.
- **Tratamientos pregerminativos:** son tratamientos, de índole física o química que se aplican a las semillas antes de su siembra, los cuales pueden actuar en contra de inhibidores como el ácido absícico o a favor de los promotores de la germinación, como las giberelinas.
- **Variabilidad genética:** variación inherente a los individuos de una especie determinada tanto dentro de una población como entre poblaciones. Se explica por fenómenos como segregación y recombinación de genes, dominancia, epistasis, pleiotropía, poligenia, endogamia y otros.

PUBLICACIONES Y PAGINAS WEB CONSULTADAS

1. CUBILLOS, ALBERTO. 1992. Criterios para el funcionamiento del Sistema de Preservación de Recursos Genéticos INIA, Estación Experimental La Platina, Serie La Platina N° 40, Santiago de Chile.
2. DANIDA, FAO. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Compilado por R.L. Willan, Centro de Semillas Forestales DANIDA. Roma.
3. Donoso. 2013. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología.
4. HECHENLEITNER V., P., M.F.GARDNER, P.I.THOMAS, C. ECHEVERRIA, B.ESCOBAR, P. BROWNLESS Y C.MARTINEZ A. 2005. Pantas Amenazadas del Centro Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo.
5. LARA, A., M.E.SOLARI, P.RUTHERFORD, O.THIERS, R.TRECAMAN, R.PRIETO & C.MONTORY. 1999. Cobertura de la vegetación original de la Ecoregión de los bosques valdivianos en Chile hacia 1550. Informe Técnico. Proyecto FB49-WWF/Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
6. ROCHE, L.R. 1978. Metodología de la Conservación de los Recursos Genéticos Forestales. FAO-PNUD. FO:MISC/75/8. Roma