



# TRATAMIENTOS DE SEMILLAS FORESTALES

Manuel Acevedo T.  
Eduardo Cartes R.

Septiembre 2014

CENTRO TECNOLÓGICO  
*de la Planta Forestal*  
Un Centro INFOR



[Descargar](#) [Ver](#) [Detalles](#)



**Escobar (2007). Manual de Viverización de Eucalyptus globulus a raíz cubierta.** *popular!*



[Descargar](#) [Ver](#) [Detalles](#)




René Escobar Rodríguez.

Publications | RNGR: Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección <http://www.rngr.net/Publications>



# THE RNGR TEAM

REFORESTATION, NURSERIES, & GENETICS RESOURCES


PUBLICATIONS APPLICATIONS PROJECTS SEED LAB ABOUT RNGR FORUMS CONTACTS

## KEY WORD SITE SEARCH

Use the key word search found below to quickly locate resources about a specific topic.

For more advanced searching options, try the [Advanced Search](#).

Tree Planters' Notes	 <h2>PUBLICATIONS</h2> <p>Below you will find a list of the publications available on RNGR.net.</p>
Forest Nursery Notes	
National Nursery Proceedings	
SFTIC Proceedings	
Forest Nursery Manual	
Container Tree Nursery Manual	
Raising Seedlings at Home	
Tropical Tree Seed Manual	
Care and Planting of So. Pines	
Forest Nursery Pests	
Growing Healthy Seedlings	<b><u>Tree Planters Notes' (1975 - 2005)</u></b> Technology transfer and publication of research information relating to nursery production and outplanting of trees, shrubs, and native plants.
Evaluating Seedling Quality	<b><u>Forest Nursery Notes (1993 - 2005)</u></b> Forest Nursery Notes (FNN) is a nursery news and literature service that is distributed free of charge to over 1,200 cooperators in the United States, Canada, and other foreign countries.
So. Pine Nursery Handbook	<b><u>National Nursery Proceedings (1978 - 2005)</u></b> Search by keyword or browse by year and event. Either way, you can access hundreds of proceedings articles from 1978 to present.
	<b><u>Southern Forest Tree Improvement Conference Proceedings (*NEW*)</u></b>



# THE RNGR TEAM

REFORESTATION, NURSERIES, & GENETICS RESOURCES

- PUBLICATIONS
- APPLICATIONS
- PROJECTS
- SEED LAB
- ABOUT RNGR
- FORUMS
- CONTACTS

- Tree Planters' Notes
- Forest Nursery Notes
- National Nursery Proceedings
- SFTIC Proceedings
- Forest Nursery Manual
- Container Tree Nursery Manual
- Raising Seedlings at Home
- Tropical Tree Seed Manual
- Care and Planting of So. Pines
- Forest Nursery Pests
- Growing Healthy Seedlings
- Evaluating Seedling Quality
- So. Pine Nursery Handbook

## The Container Tree Nursery Manual

The Container Tree Nursery Manual (CTNM) consists of seven volumes, all under the same series number-USDA Agricultural Handbook 674. Each volume contains chapters on closely related subjects concerning the production of tree and woody shrub seedlings in containers.

- [Volume 1 - Nursery Planning, Development, and Management](#)
- [Volume 2 - Containers and Growing Media](#)
- [Volume 4 - Seedling Nutrition and Irrigation](#)
- [Volume 3 - Atmospheric Environment](#)
- [Volume 5 - The Biological Component: Nursery Pests and Mycorrhizae](#)
- [Volume 6 - Seedling Propagation](#)
- [The Container Tree Nursery Manual Details](#)
- [Purchasing CTNM Details](#)

### KEY WORD SITE SEARCH

Use the key word search found below to quickly locate resources about a specific topic.

For more advanced searching options, try the [Advanced Search](#).

### ADOBE ACROBAT READER

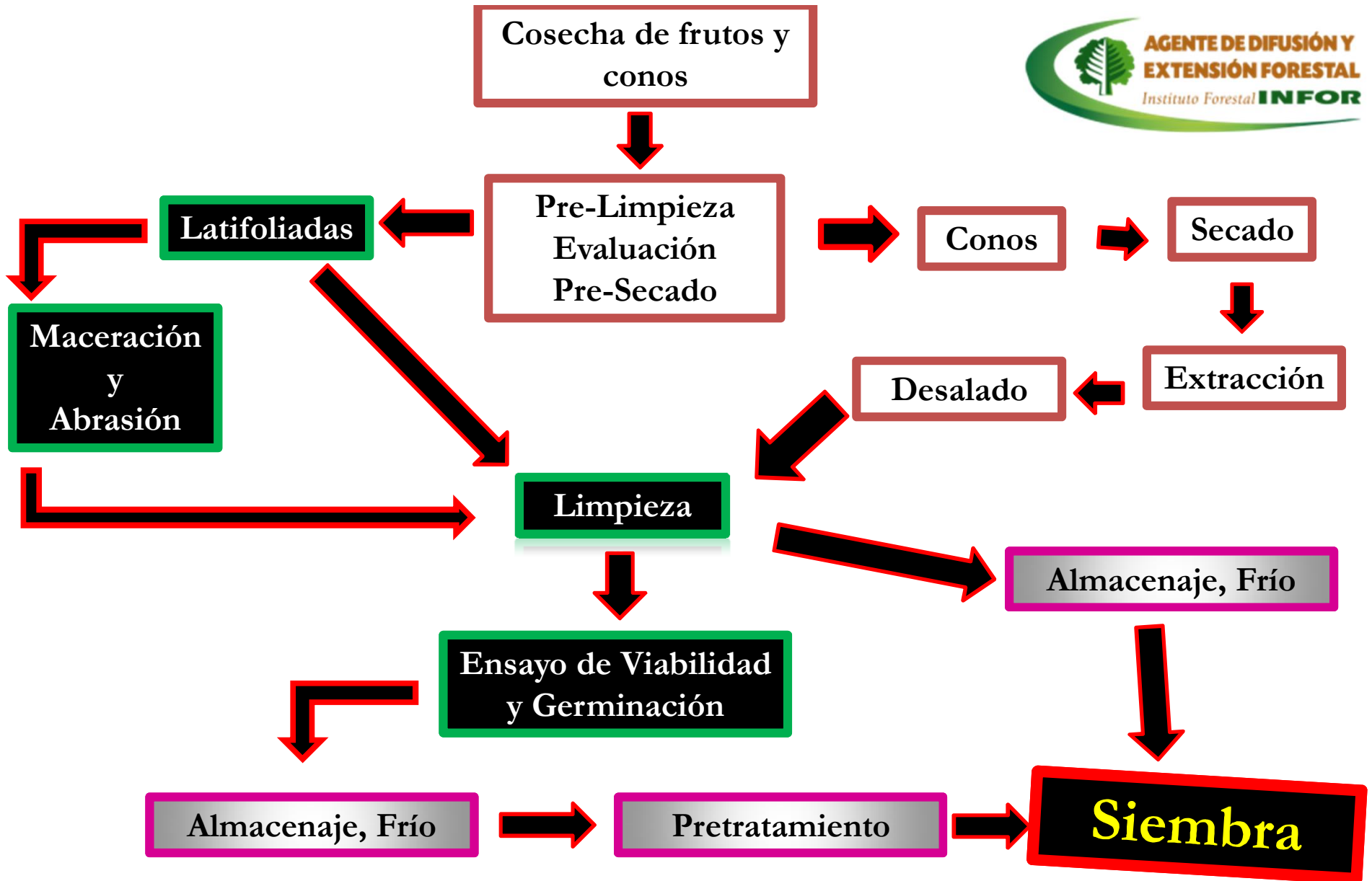
Indicates that [Adobe Acrobat Reader](#) is required.



# De que hablaremos



- Generalidades.
- Análisis de semillas (ISTA).
  - Físicos.
  - Bioquímicos.
- Ensayo germinación.
- Otras formas para ensayos de germinación.
- Vigor de semillas



# Generalidades

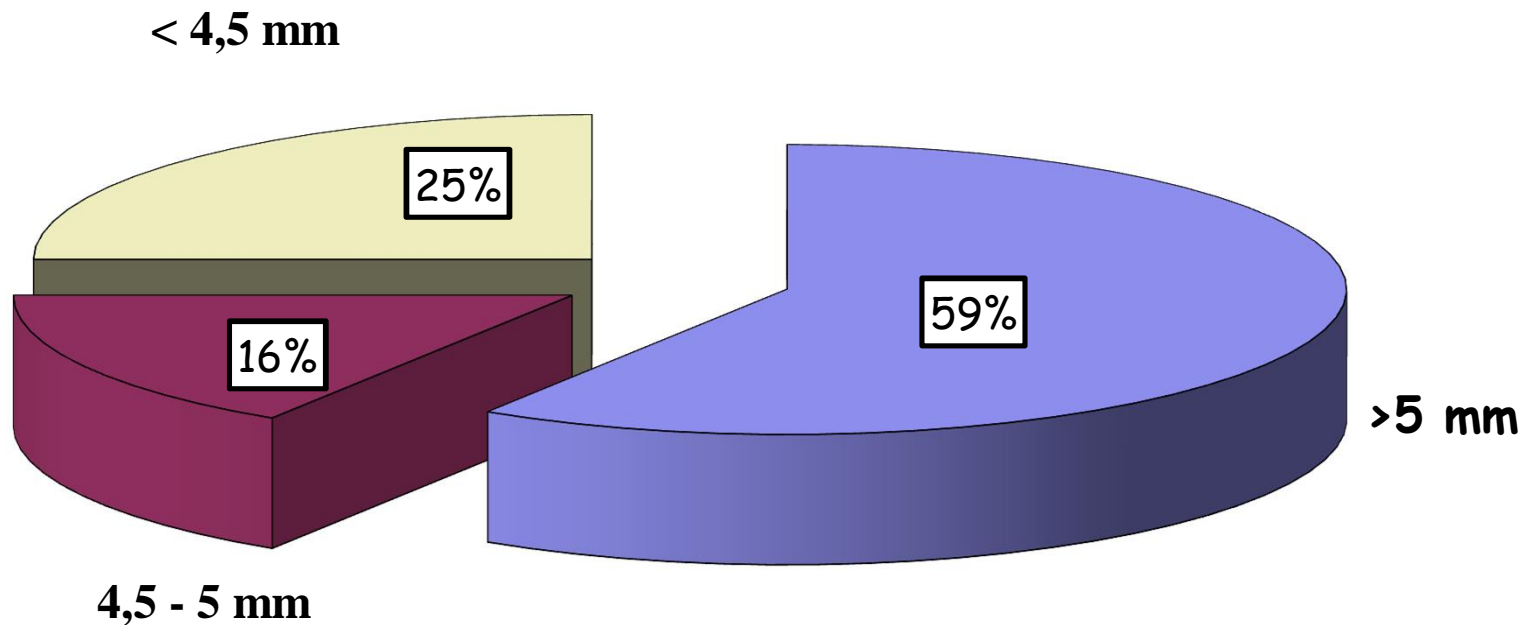
En la Naturaleza:

- Producción es periódica.
- Árboles aislados producen más semillas.

Año	Especie			
	Raulí	Coigue	Mañío	Tepa
1968	86	2197	50	1
	(1,6)	(0,8)	(30,0)	(30,0)
1969	2070	9182	2056	28
	(6,7)	(10,4)	(90,6)	(8,9)

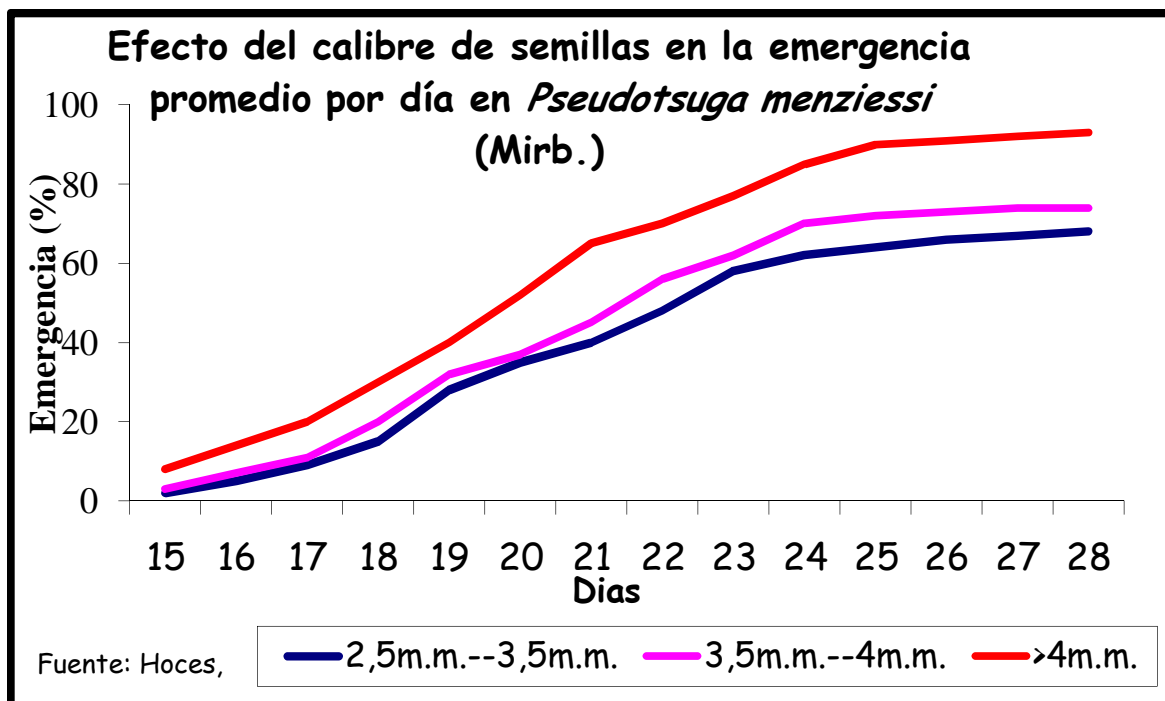
(Viabilidad) Fuente: Burschel *et. al.* 1970

Un mismo árbol madre produce semillas de diferentes tamaños de semillas.



Fuente. Ramírez 2003

# Semillas de mayor tamaño emergen primero.



# Análisis de semillas (ISTA)

## Variables:

- Pureza
- Peso 1.000 semillas
- N° semillas  $\text{Kg}^{-1}$
- Viabilidad
- Capacidad germinativa
- Energía germinativa
- Vigor

# Pureza

- Sub muestras

$$\text{Pureza (\%)} = \frac{\text{Peso semillas " puras" }}{\text{Peso semillas limpias + impurezas}^*}$$

## Peso 1000 semillas

- 6 - 10 pesadas de 100 semillas c/u
- Valor medio en g.

Efecto del diámetro de las semillas de *Pseudotsuga menziesii* en el peso y cantidad por Kg (Hoces, 1988)

Diámetro de semillas (mm)	Peso promedio de 1000 semillas (g)	Nº de semillas limpias Kg <sup>-1</sup>
< 4,0	14,1	70.992
3,5-4,0	12,2	81.833
2,5-3,5	10,0	99.404
> 2,5	9,7	102.669
Media	11,5	88724

# N° semillas Kg<sup>-1</sup>



Por ejemplo: Muestra sucia	5,95 g
Muestra limpia	5,55 g
Cantidad de semillas	2624
Semillas g <sup>-1</sup>	453,6

$$\frac{? \circ \text{???} \text{?????} / \text{??} \text{?}}{\text{????} \text{??} \text{??} \text{?} \text{????????} \text{??} \text{?}} \frac{? \circ \text{??} \text{????} \text{?????} \text{?} \text{????????} * \text{?.} \text{??}}{\text{????} \text{??} \text{??} \text{?} \text{????????} \text{??} \text{?}}$$

$$\frac{? \circ \text{???} \text{?????} / \text{??} \text{?}}{\text{????} \text{??} \text{??} \text{?} \text{????????} \text{??} \text{?}} \frac{\text{????} * \text{????}}{\text{?,??}} = 441.008$$

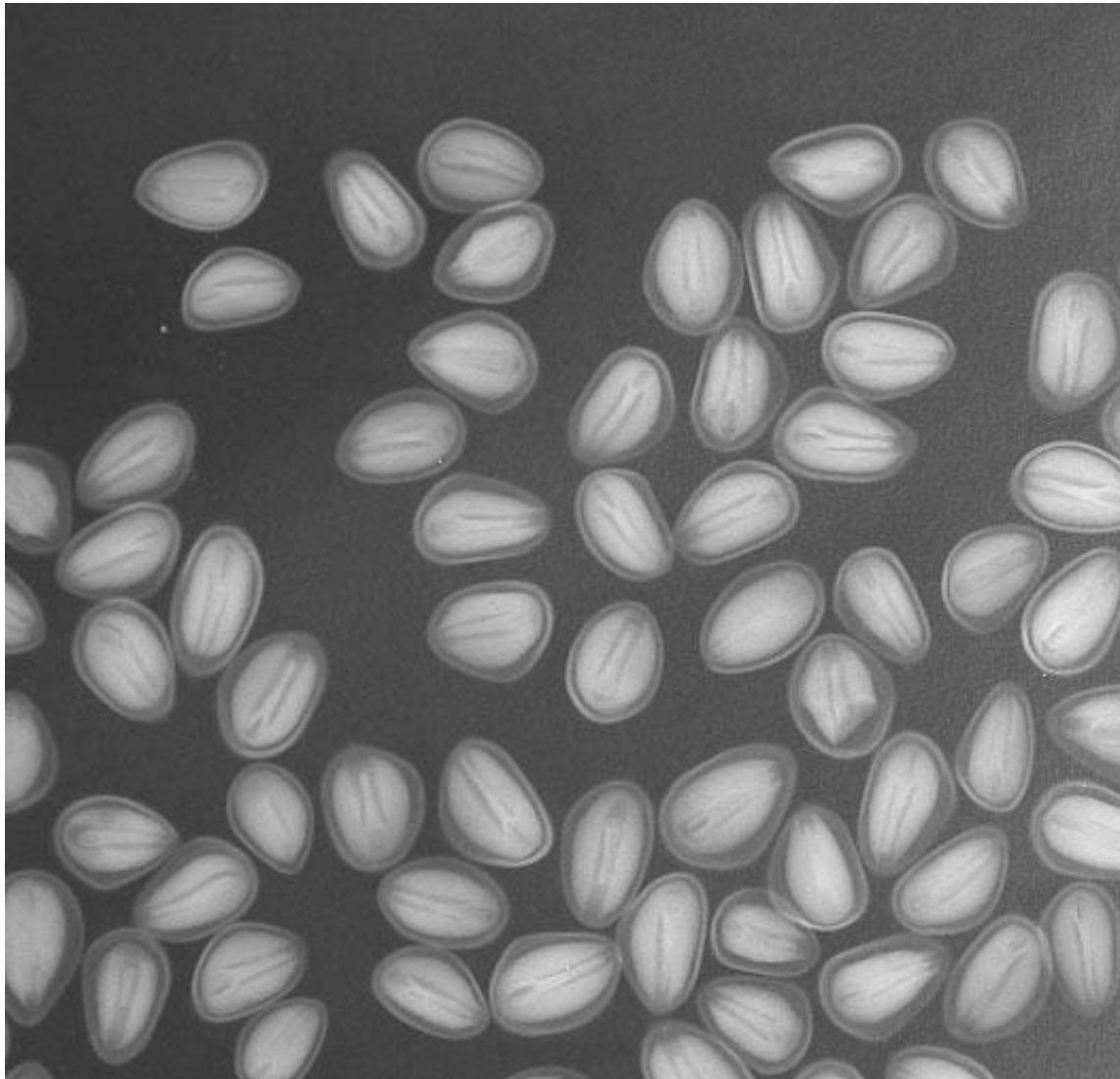
# Viabilidad

- Flotación
- Test de corte
- Rayos X
- Test bioquímico de viabilidad
  - ” 2,3,5 Trifenilcloruro de tetrazolio.
  - ” Trifenilfermasan.

# Rayos X



# Rayos X



# 2,3,5 Trifenilcloruro de tetrazolio.



# 2,3,5 Trifenilcloruro de Tetrazolio.



# Ensayo Germinación

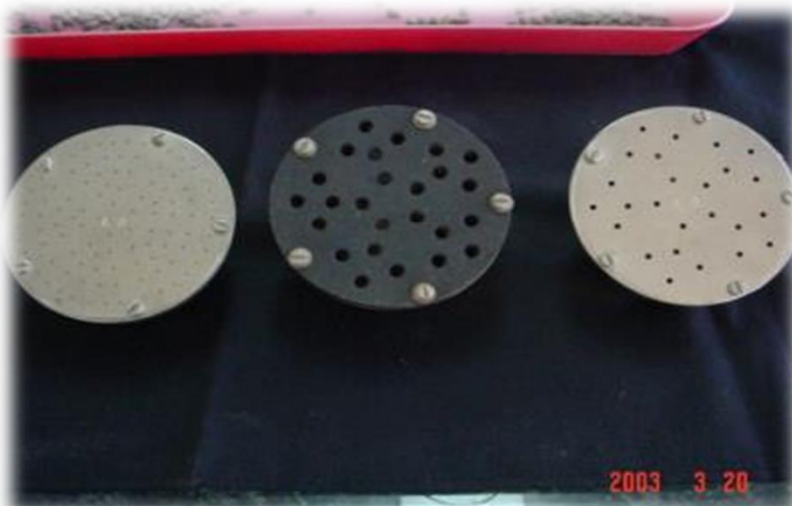
## Control:

- Semillas germinadas.
- Inicio y término de control.
- Registro de datos.
- Cálculo variables.



- Capacidad germinativa
- Energía germinativa

# Toma de muestras



Fotos: Lab. semillas Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción



Fotos: Lab. semillas Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción

# Cámara germinadora Jacobsen



# Capacidad y energía germinativa



Especie:

Tratamiento:

Fecha Inicio:

Fecha termino:

Cámara:

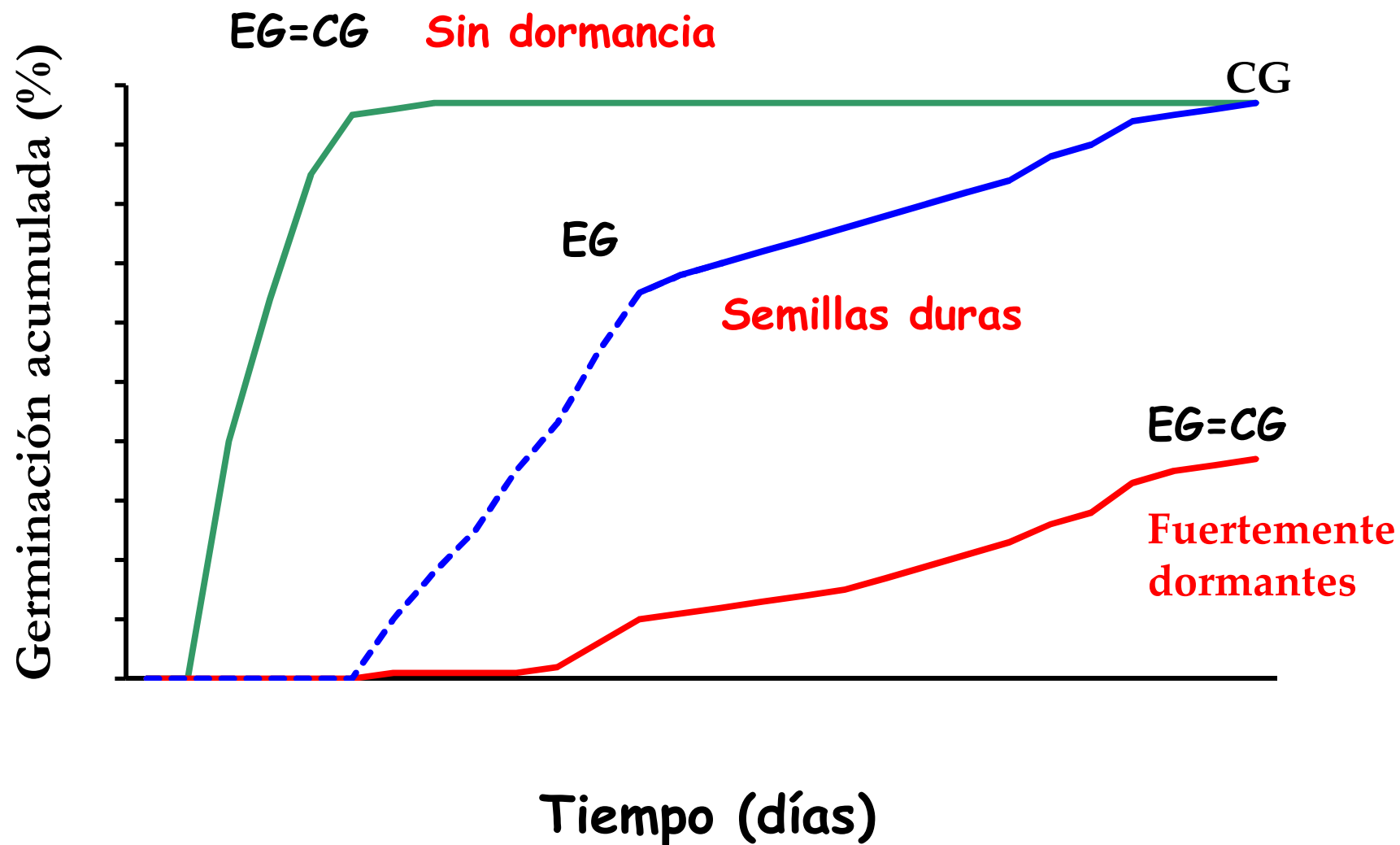
Set N°	Día																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1						00	4	10	23	39	51	55	58	63	68	79	82	84	84	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
2						00	5	12	28	39	48	50	53	56	60	65	66	69	71	45	76	77	78	79	79	80			
3						00	6	13	26	44	55	58	62	64	70	75	75	76	78	81	81	82	82	83	83	84			
4						00	5	19	20	44	59	63	66	68	71	76	77	80	81	84	81	84	84	84	84	85	85		
Σ						00	20	54	97	166	213	226	239	251	269	295	300	309	314	295	326	328	329	331	332	334			
Media						00	5	13.5	24.3	41.5	53.3	56.5	59.8	62.8	67.3	73.8	75.0	77.3	78.	5	73.8	81.5	82.0	82.3	82.8	83.0	83.5		
										3.46	4.10	4.04	3.98															2.98	

Capacidad Germinativa: 83%

Energía Germinativa: 53% / 13

Remojar + de 72 o 24 hrs en agua a 45°C y enfría 7 Días.

# Alternativas de resultados en un ensayo de germinación.



Viabilidad, capacidad y energía germinativa



Viabilidad > Capacidad y energía germinativa

Viabilidad alta :

$\acute{E}C.G = E.G.$  Al término del ensayo  $\rightarrow\rightarrow$  Fuerte latencia.

$\acute{E}C.G = E.G.$  Inicio del ensayo  $\rightarrow\rightarrow$  Semillas sin latencias.

$\acute{E}C.G = E.G.$  (10 - 40%) Semillas con y sin latencia.

# Clasificación y tratamiento para romper la dormancia endógena

Tipo de Dormancia	Características	Tratamiento	
Morfológica	Desarrollo incompleto del embrión	Tratamiento con humedad y temperatura	Ocurre en combinación con otros factores
Fisiológicos	Inhibición fisiológica del mecanismo de germinación	Estratificación (humedad y frío)	Betula, Acer, Sorbus

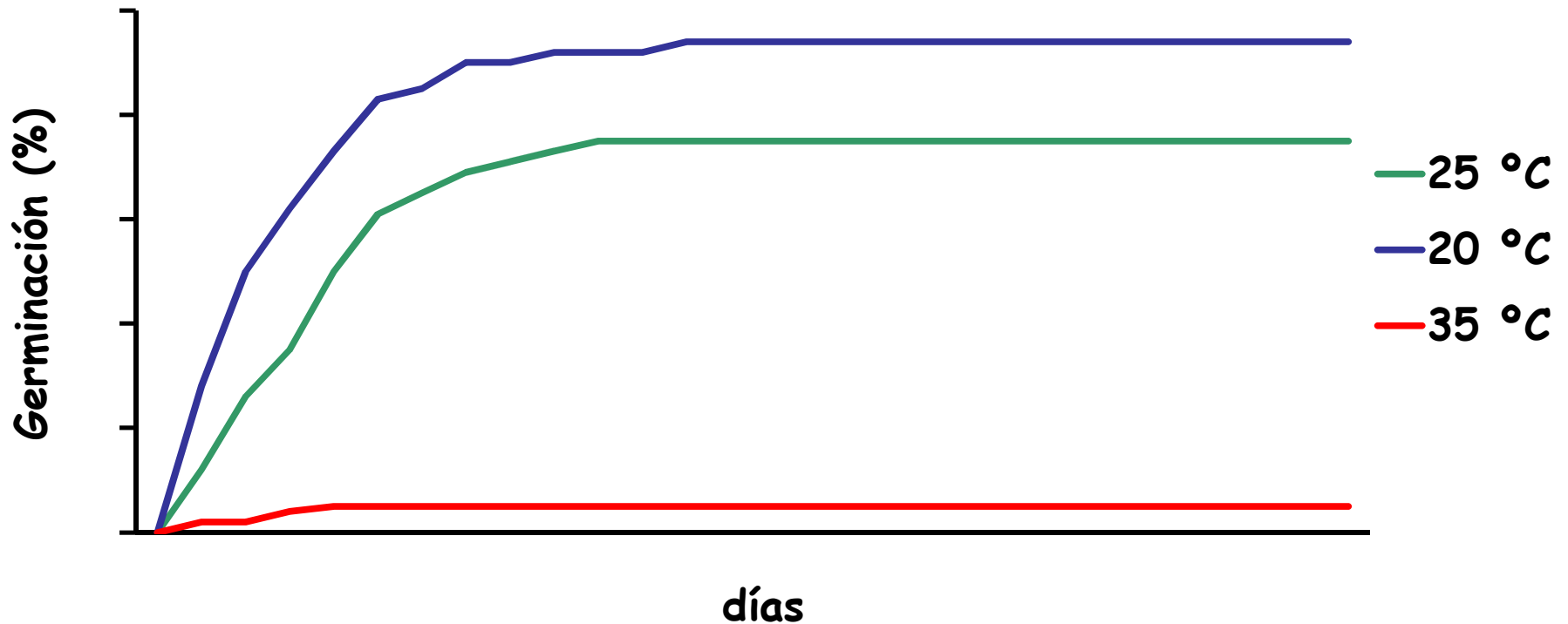
## Clasificación y tratamiento para romper la dormancia endógena

Tipo de dormancia	Factores que causan dormancia	Tratamiento para romper dormancia	Ejemplos
Físicos	Impermeabilidad de la cubierta seminal al agua	Escarificación	Robinia pseudoacacia
Químicos	Inhibidores del pericarpio	Remoción del pericarpio o lexicación con agua	Comptonia peregrina
Mecánicos	Resistencia mecánica de la cubierta al crecimiento del embrión	Destrucción del pericarpio o cubierta seminal	Crategus

## Clasificación y tratamientos para romper dormancia doble

Tipo de dormancia	Factores que causan dormancia	Tratamiento para romper dormancia	Ejemplo
Morfológica/fisiológica	Embrión inmaduro e inhibidores fisiológicos	Tratamiento húmedo tibio, luego cambio a húmedo y frío	<i>Fraxinus excelsor</i>
Físicos/fisiológicos	Cubierta impermeable de la semilla e inhibidores fisiológicos	Escarificación, luego, estratificación y fría	

# Ensayo de germinación en lenga



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

## Otros formas de Ensayo de Germinación

- Germinadores.
- Sustratos o bandejas.
- Temperaturas óptimas de germinación.
- Placas, serpentín.

# Germinadores



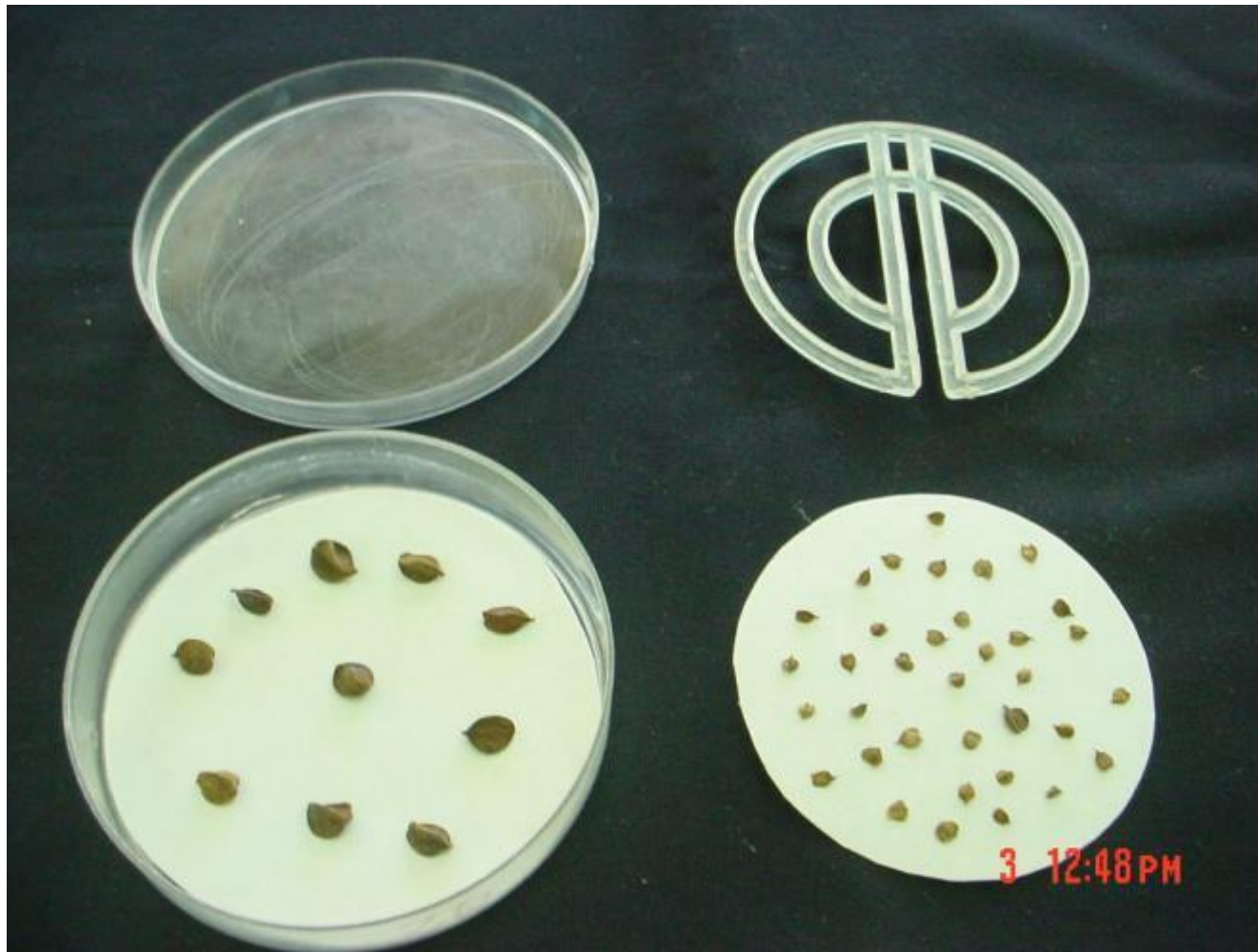
Fotos: Lab. semillas Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción

# Cámaras para T ° óptimas de germinación



Fotos: Lab. semillas Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción

# Placas, serpentín.



Fotos: Lab. semillas Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción

Temperatura óptima de germinación para  
diferentes especies del género *Eucalyptus*  
(Australia)



Espece	Temperatura °C
<i>E. delegatensis</i>	20
<i>E. glob.bicostata</i>	25
<i>E. glob.globulus</i>	25
<i>E. glob.maidenni</i>	25
<i>E. fastigata</i>	15;20
<i>E. oblicua</i>	15
<i>E. gunni</i>	20;25;30
<i>E. nitens</i>	15;20
<i>E. regnans</i>	15
<i>E. viminalis</i>	25
<i>E. camaldulensis</i>	20

## Temperatura de germinación de *Nothofagus*



Especie	Rango	Óptima	Día/Noche
<i>N. betuloide</i>	10-30	20	20-30
<i>N. pumilio</i>	10-35	19	20-30
<i>N. antarctica</i>	10-35	25	24-34
<i>N. alpina</i>	15-30	20	20-30
<i>N. obliqua</i>	15-35	21	20-30
<i>N. glauca</i>	10-30	20	30-30
<i>N. dombeyi</i>	10-30	18	18-28

# Vigor de semillas

- El vigor de las semillas ha sido definido como la sumatoria total de aquellas propiedades de las semillas que determinan el nivel de actividad y el comportamiento de las semillas o de un lote de semillas durante la germinación y emergencia de las plántulas. Las semillas que muestran un buen comportamiento son consideradas de alto vigor, y aquellas que presentan un pobre comportamiento son llamadas semillas de bajo vigor (ISTA, 1995).

- El vigor de las semillas se basa en el comportamiento físico o fisiológico de un lote de semillas, incluyéndose: 1) cambios en los procesos bioquímicos; 2) la tasa y uniformidad de germinación y crecimiento de las plántulas y 3) la germinación o capacidad de emergencia de las semillas al ser expuestas a condiciones de estrés (Ferguson, 1995).

# Factores que alteran el vigor



- **Constitución genética**
- **Condiciones ambientales y nutrición de planta madre**
- **Estado de madurez de la cosecha**
- **Tamaño de la semilla, peso y densidad**
- **Integridad mecánica**
- **Deterioro y envejecimiento**
- **Patógenos**

# Pruebas de vigor de semillas



- Test bioquímico
- Test fisiológicos
- Test de resistencia o agotamiento



# TRATAMIENTOS DE SEMILLAS FORESTALES

Manuel Acevedo T.  
Eduardo Cartes R.

Septiembre 2014