

Enlace al vídeo: <https://youtu.be/1D6aqDOVlx8>

USO DE BIOTECNOLOGÍA DE SEMILLAS PARA LA RESTAURACIÓN FORESTAL MEDITERRÁNEA

SESIÓN 2 - Germinación estándar de semillas ortodoxas

Cofinanciado por:



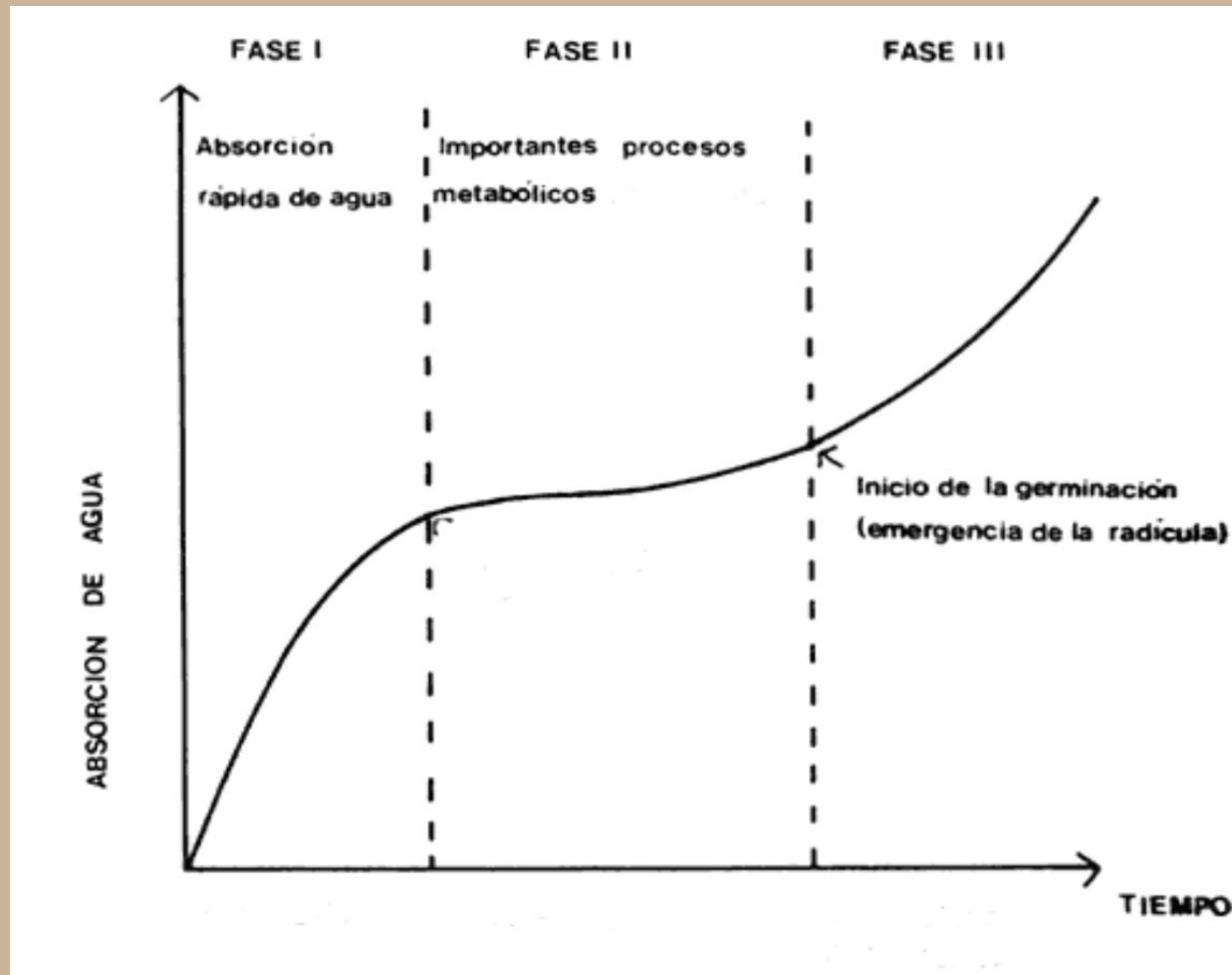
Organizado por:





LAS FASES DE LA GERMINACIÓN

La dinámica del contenido de humedad en la semilla



Fase I : hidrataciónnecesidad de agua; inicio respiración y síntesis de proteínas.

Fase II : actividad metabólica - respiraciónhumedad estable y gran necesidad de oxígeno; reparación mitocondrias y ADN; síntesis y activación de enzimas para movilizar reservas;

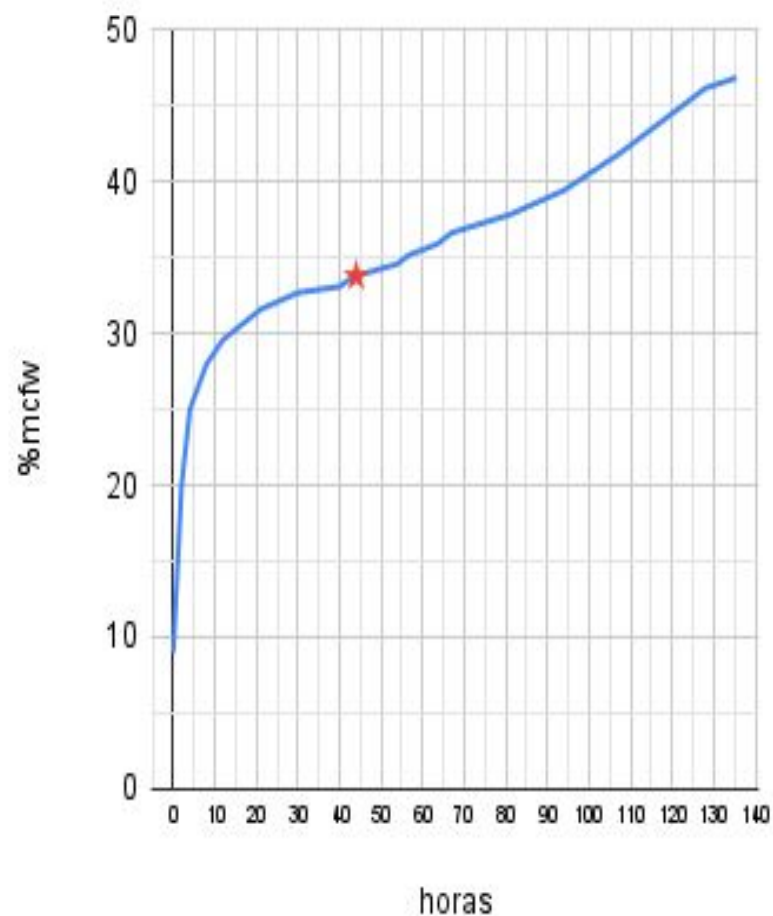
Fase III: germinación (emisión de radícula)necesidad de agua; división celular.



CURVA DE HIDRATACIÓN

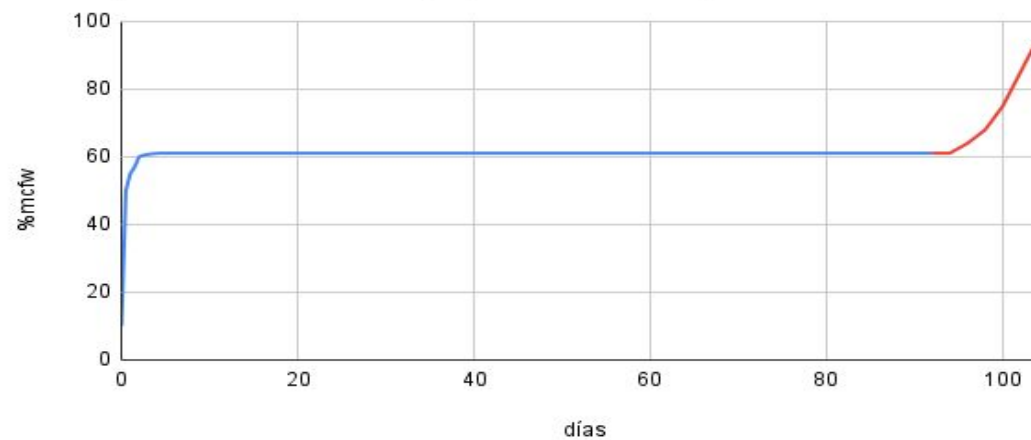
Curva hidratación Pinus nigra

Se indica el inicio de la germinación



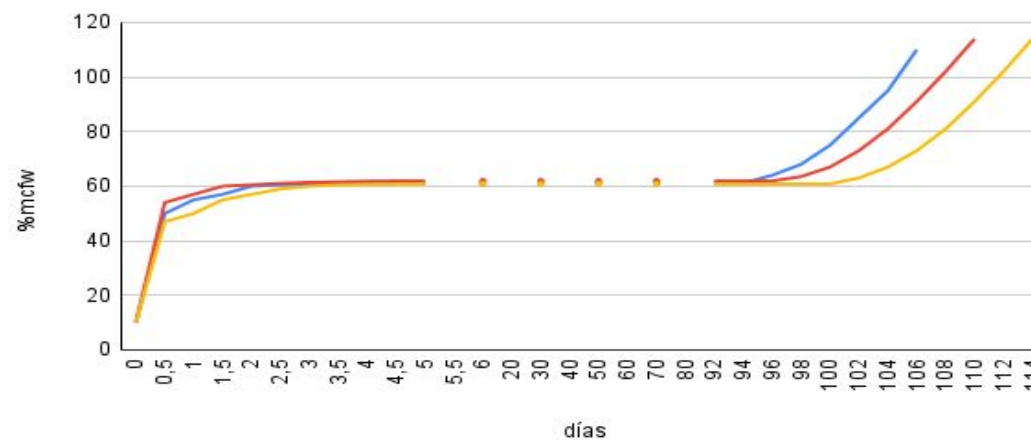
Curva de hidratación Fraxinus angustifolia

En azul: periodo de EF a 4°C. En rojo: pasa de 4°C a 15°C y entra en fase III



Curva hidratación Fraxinus angustifolia

Curvas de humedad en semillas individuales



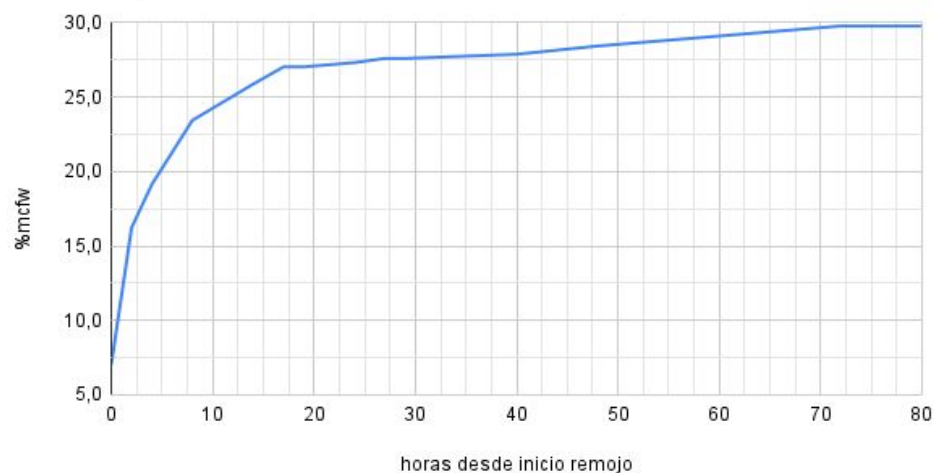


SEMILLISTAS

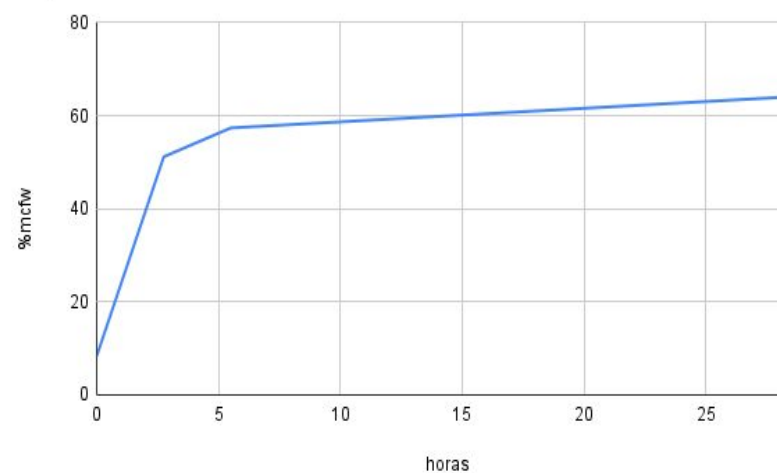
TRÁNSITO DE LA FI A LA FII

Control del tiempo máximo de remojo

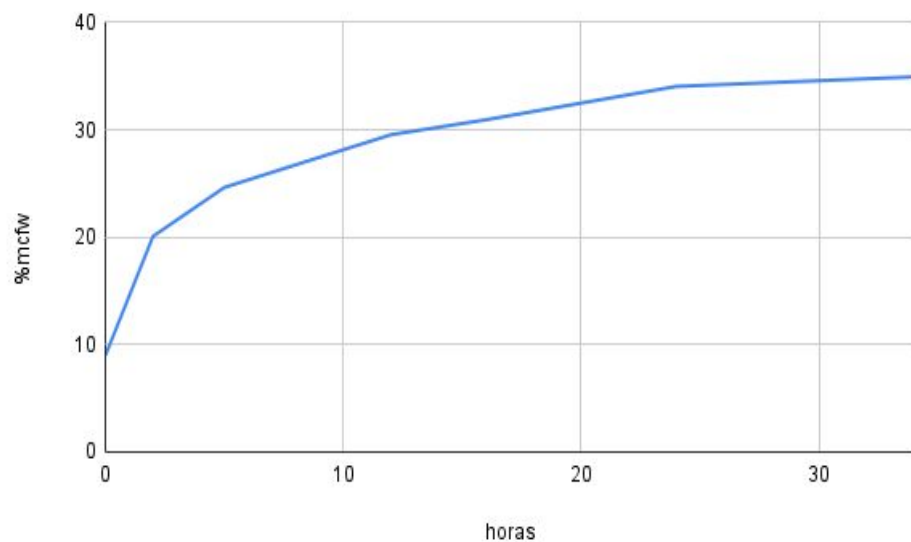
Pino halepensis



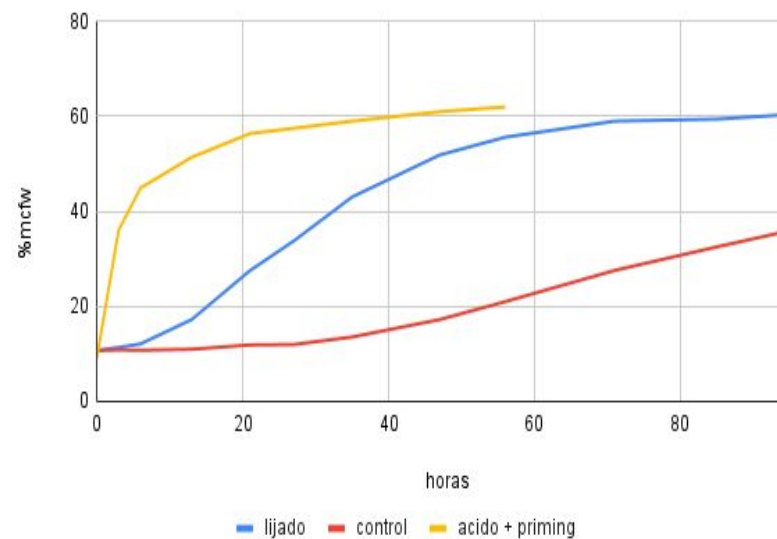
Bupleorum frutiscens. Adelfilla



Juniperus phoenicea. Sabina

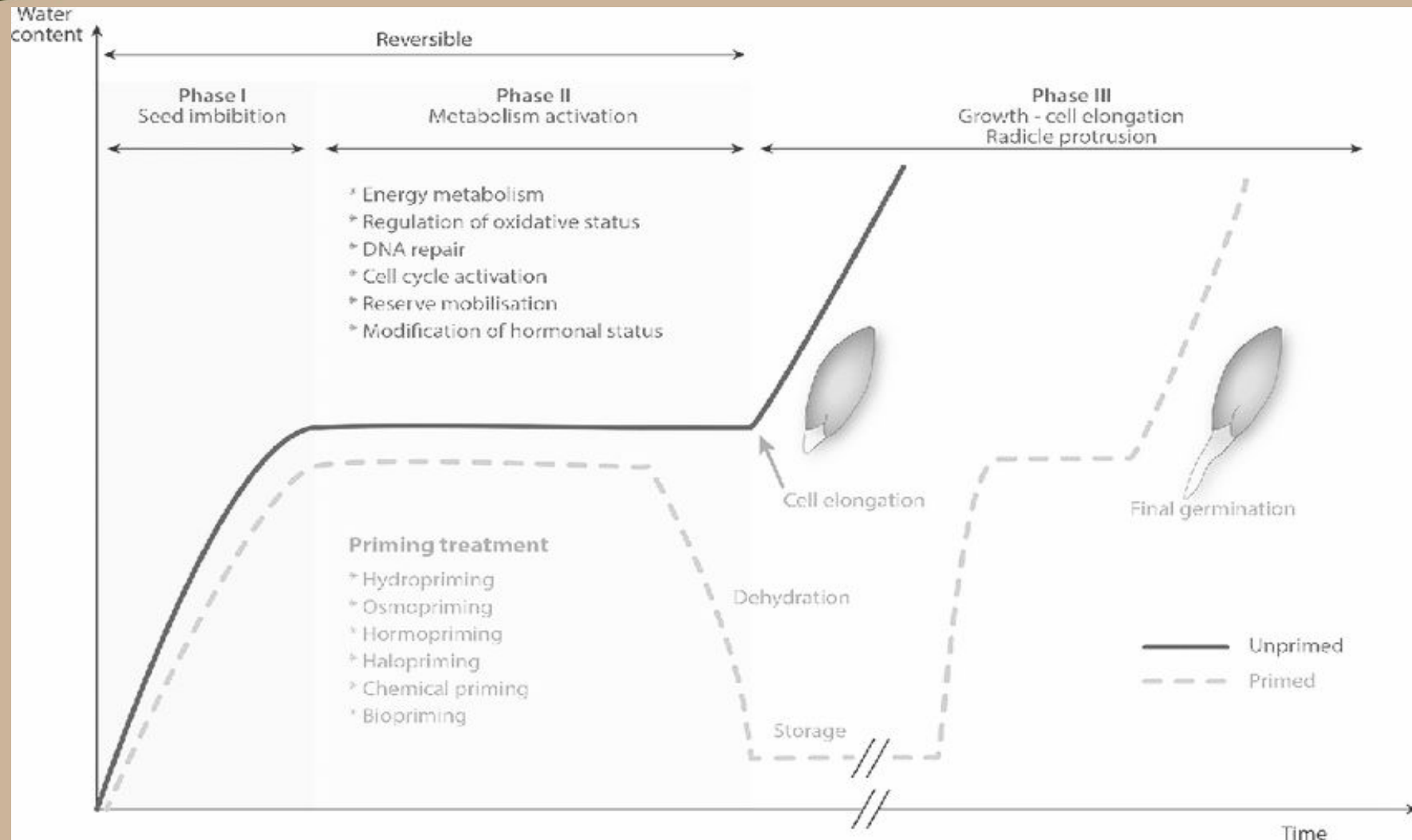


Ceratonia silicua. Algarrobo





Priming: secar semillas durante el proceso de germinación, antes de llegar a FIII.

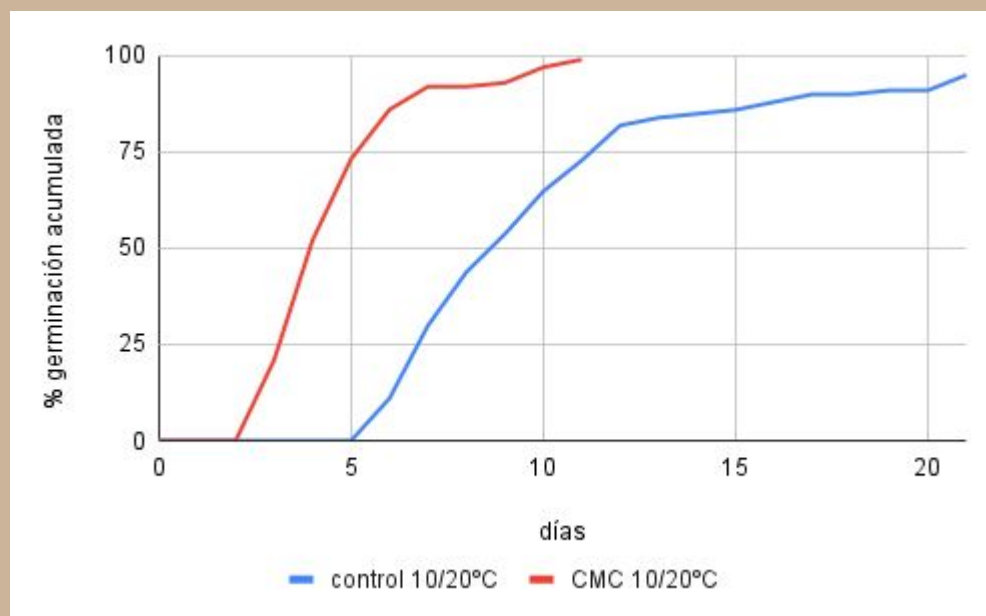
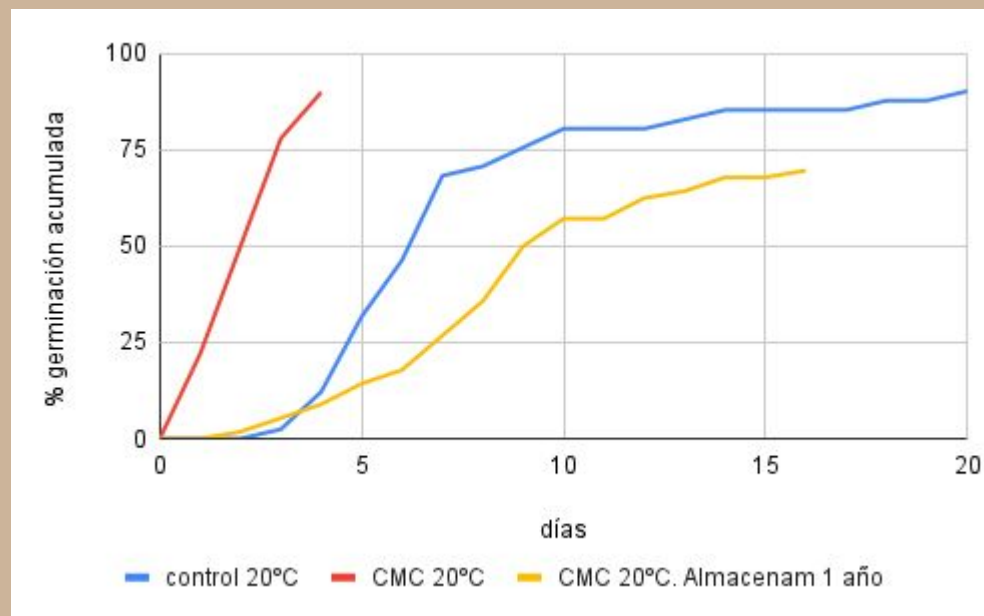


Efectos del priming:

- mejora de la germinación (velocidad y homogeneización)
- mejora de la germinación a temperaturas no óptimas
- mejora de la respuesta de la planta al estrés hídrico y salino
- aumento de la producción.
- mejora de la calidad de semillas envejecidas.
- reducción de la vida útil de las semillas.

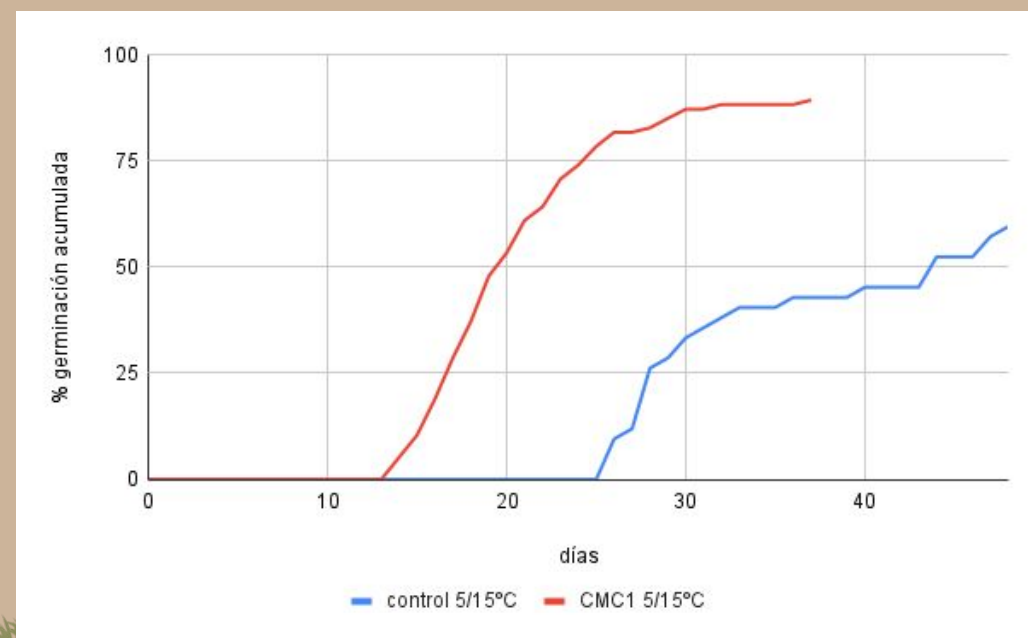
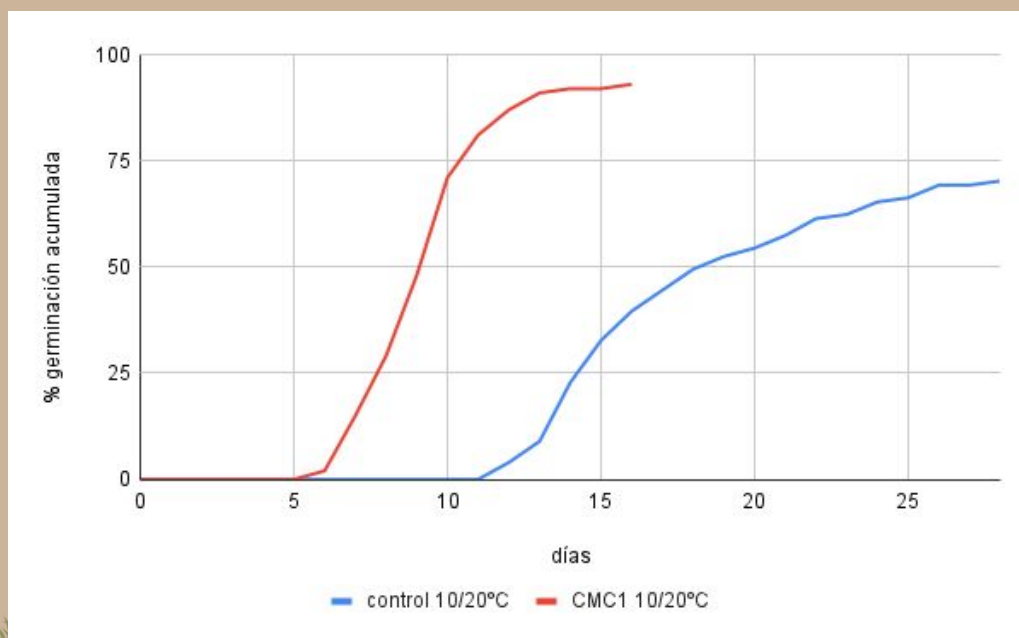
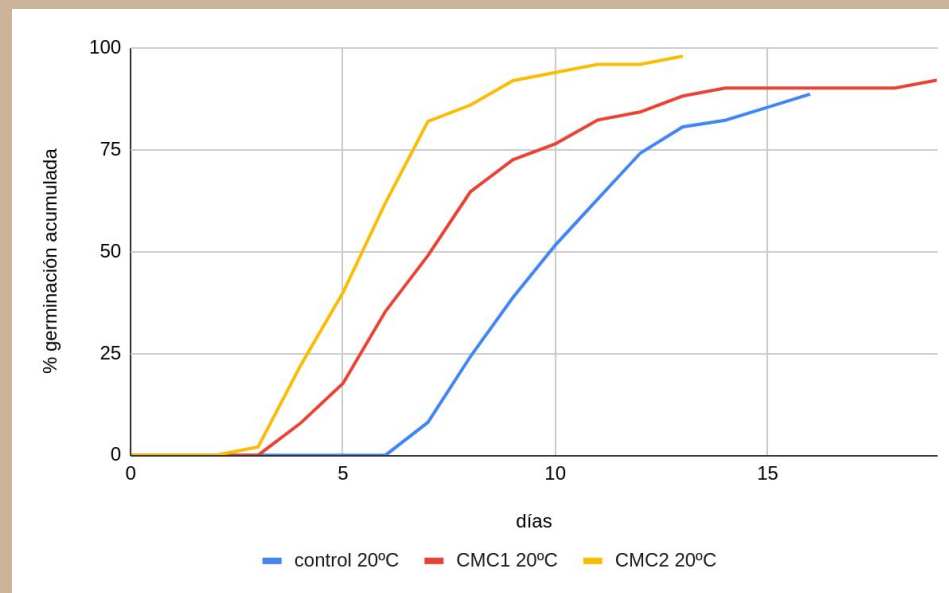


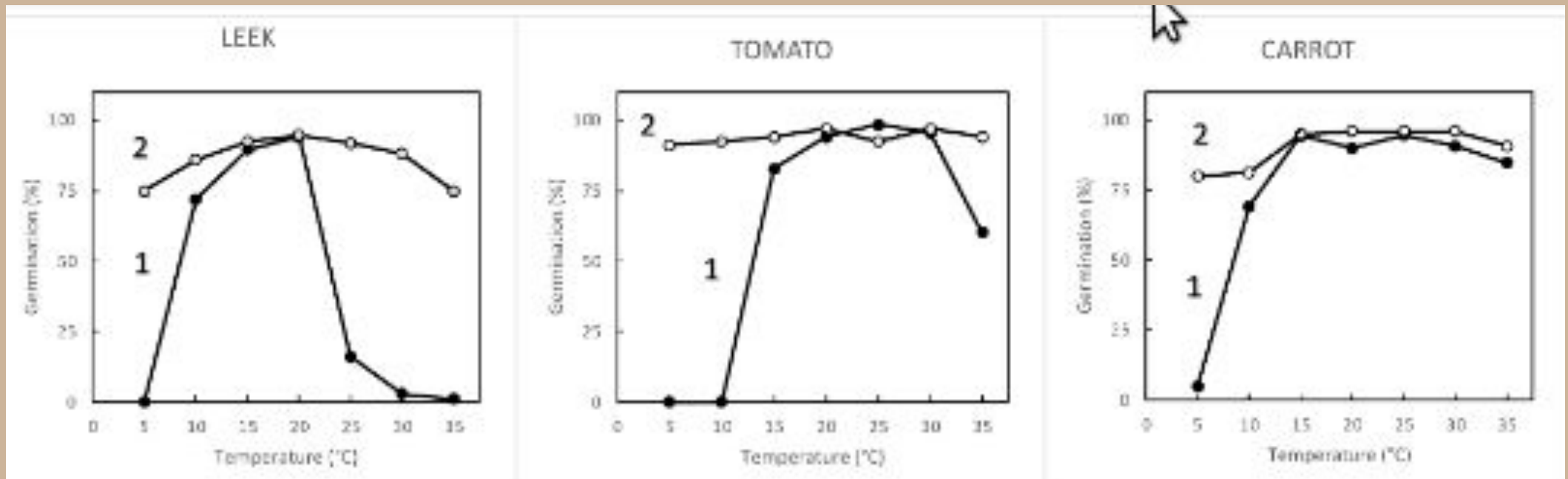
EFFECTOS DEL PRIMING EN LA GERMINACIÓN DE PINUS NIGRA SALZMANNII



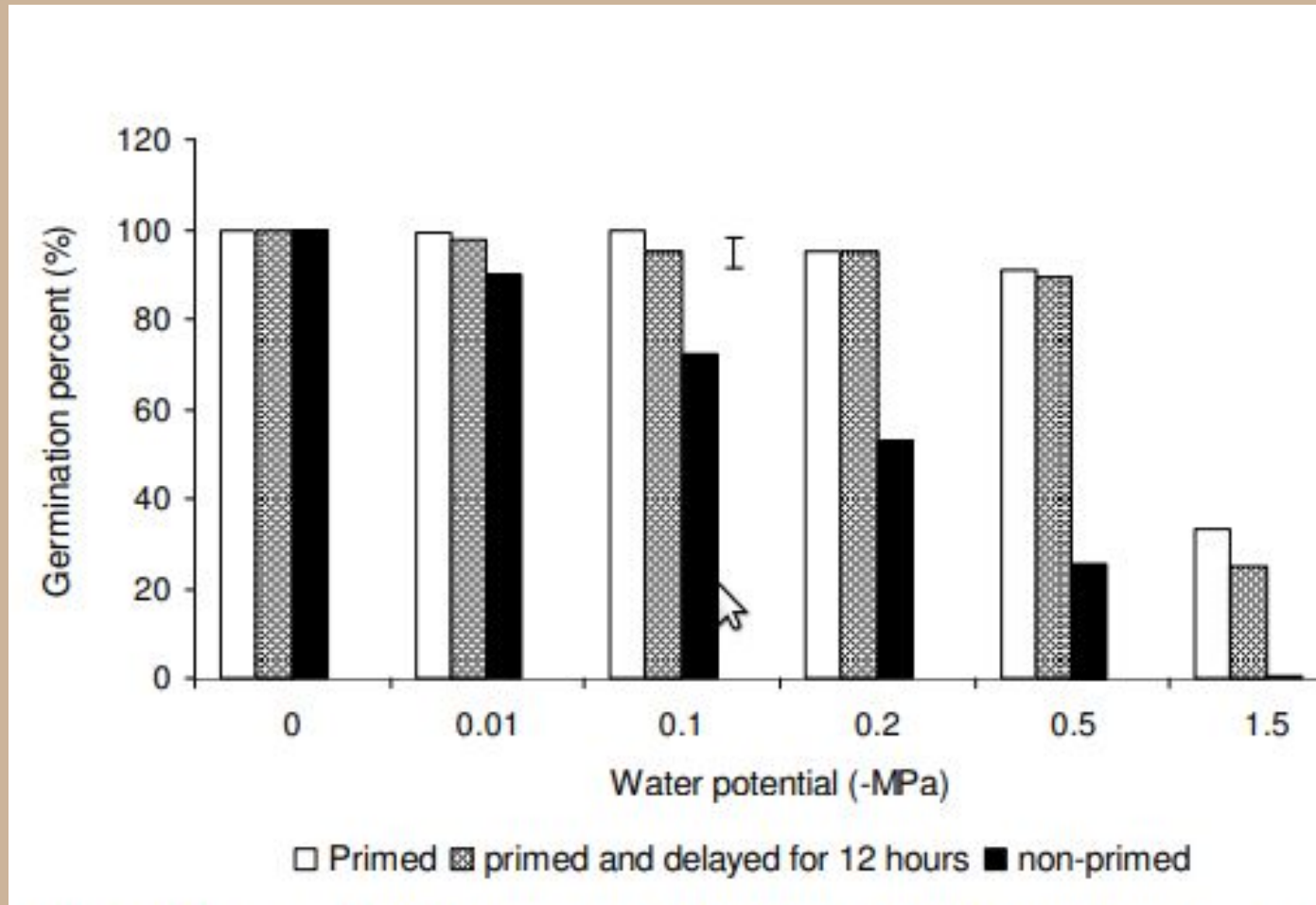


EFFECTOS DEL PRIMING EN LA GERMINACIÓN DE PINUS HALEPENSIS





Efecto del priming (osmocebado) sobre la germinación de semillas de puerro, tomate y zanahoria a diferentes temperaturas. “1” sin priming; “2” con priming. (Corbineau)



Germinación de trigo a diferentes contenidos de humedad del suelo.

“Primed” es un remojo de 12h, seguido de secado superficial y siembra

“Primed and delayed 12h” es un remojo de 12h, seguido de un secado de 12h y siembra.

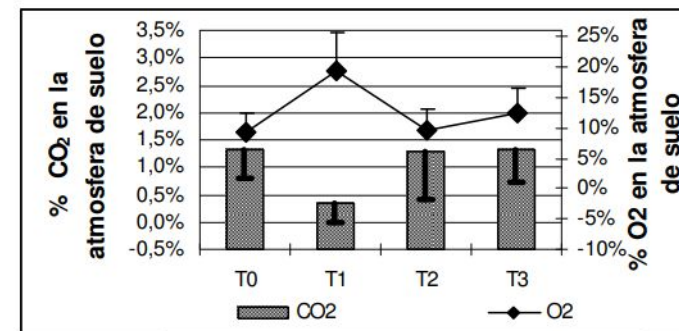


FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

Concentración de oxígeno en el suelo

Especies	Tratamiento de semillas	Germinación (%) en atmósfera que contiene entre 1 y 21% de oxígeno					
		1%	3%	5%	10%	15%	21%
Zanahoria [37]	Sin imprimación	0	0	0	13.1	23.0	70.0
	Imprimada	0	5.5	34.6	78.5	84.6	94.1
Canónigos [19 , 34]	Sin imprimación	0	0	4.2	5.3	10.5	51.1
	Imprimada	0	4.4	23.0	92.2	97.5	98.1
Puerro [21 , 34]	Sin imprimación	0	0	3.1	20.2	52.2	53.2
	Imprimada	0	11.4	34.4	85.2	93.3	95.2
Girasol [35 , 36]	Sin imprimación	4.6	40.7	55.6	79.6	92.5	100
	Imprimada	10.2	75.6	95.3	100	100	100
Tomate [32 , 34 , 37]	Sin imprimación	0	0	0	0	20.7	48.4
	Imprimada	2.2	10.1	50.1	76.7	92.4	95.5

(Corbineau).



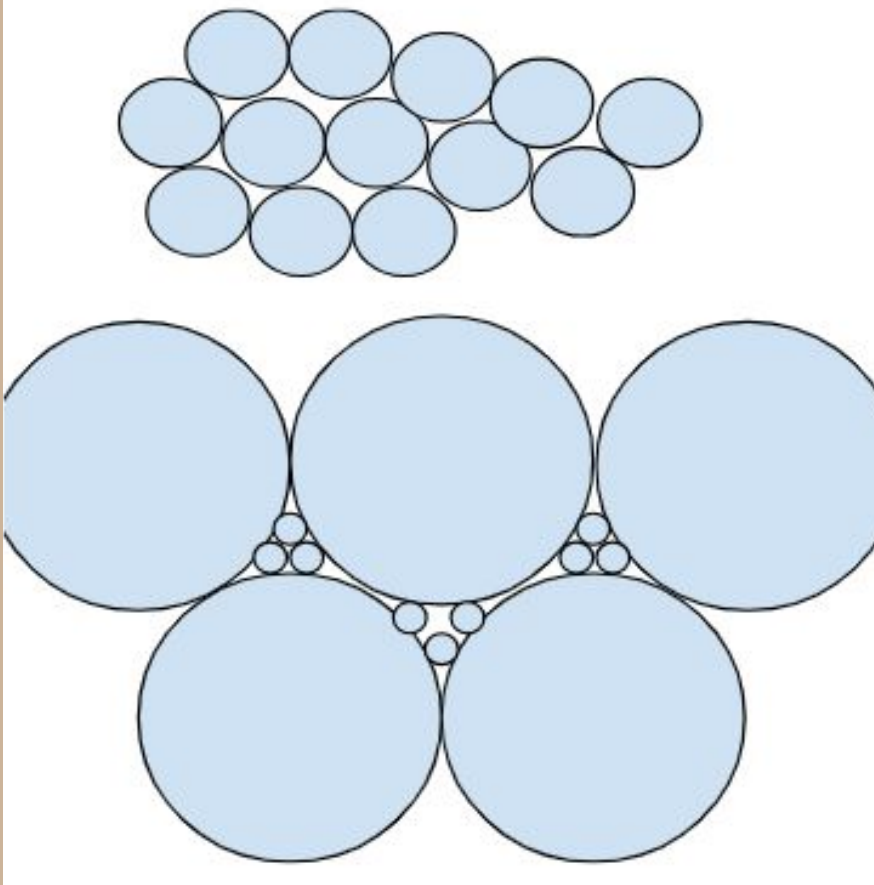
T0= Franco; T1= Arenoso; T2= Franco arenoso; T3= Franco arcilloso.

El aire en la atmósfera tiene 21% de oxígeno. El gráfico se refiere a CC (capacidad de campo). (Ferreyra).



FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

Cantidad de oxígeno en el suelo



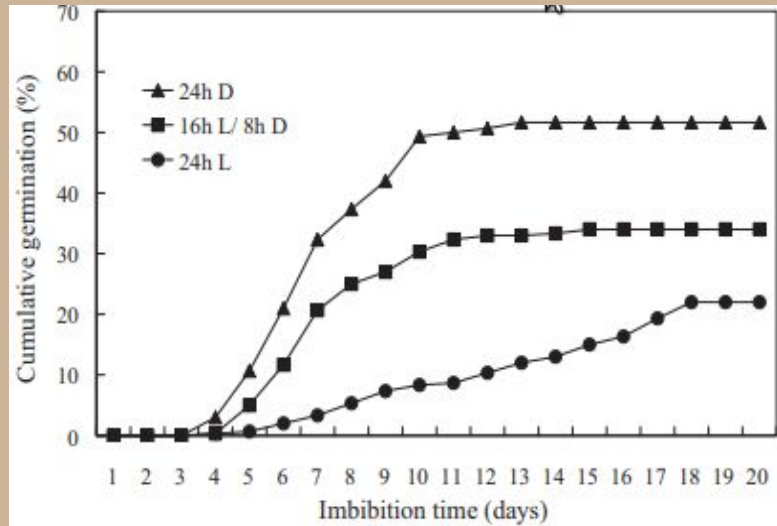
¿Cómo afecta la distribución de diferentes tamaños de partículas del suelo en :

- la cantidad de aire en el suelo?
- la velocidad de intercambio gaseoso?

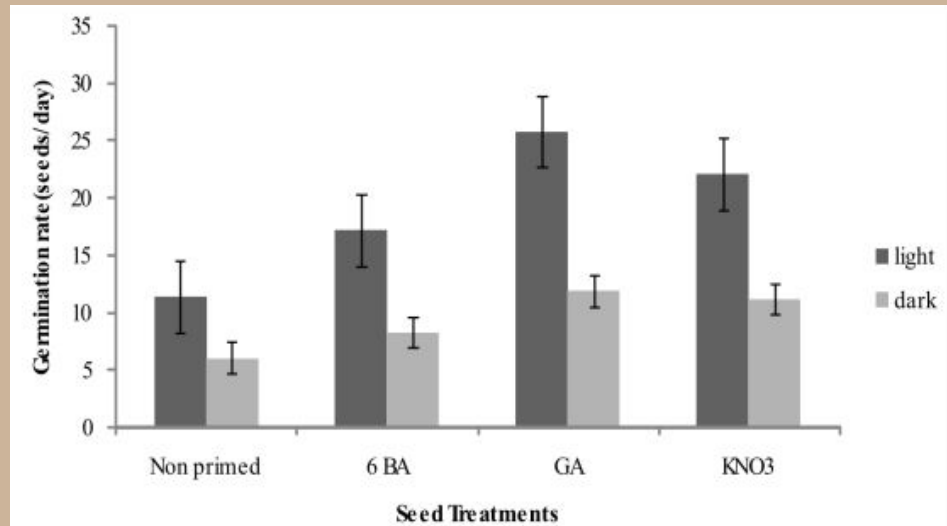


FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

La luz: En general, la luz solar estimula y aumenta la velocidad de germinación



Germinación de tanaceto a diferentes regímenes de luz/oscuridad. (Li).



Germinación de tabaco en luz/oscuridad con diferentes tratamientos de priming. (Taurai).

LETTUCE SEED GERMINATING IN POPULATIONS OF 200 AFTER EXPOSURE TO RED AND INFRA-RED (IR) RADIATION IN SEQUENCE

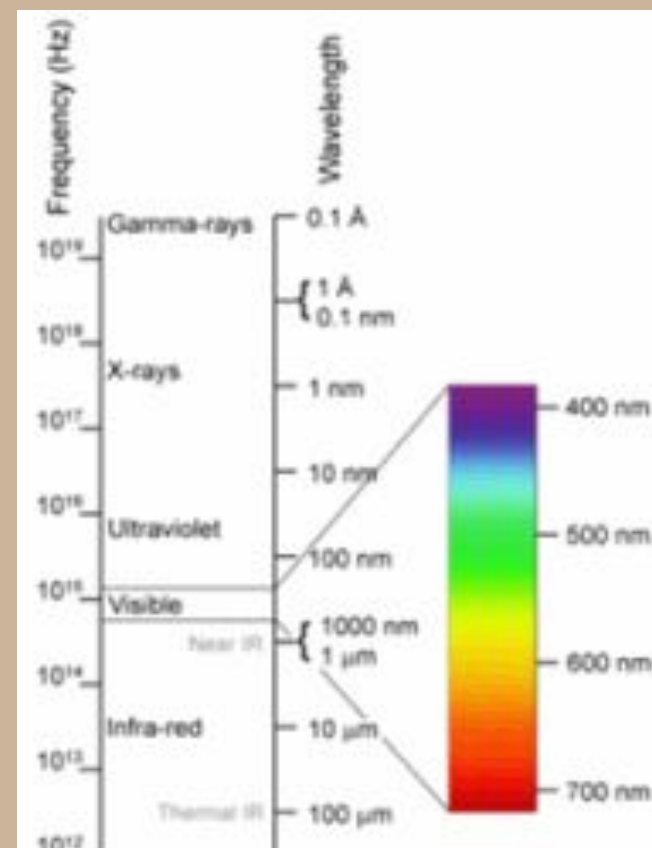
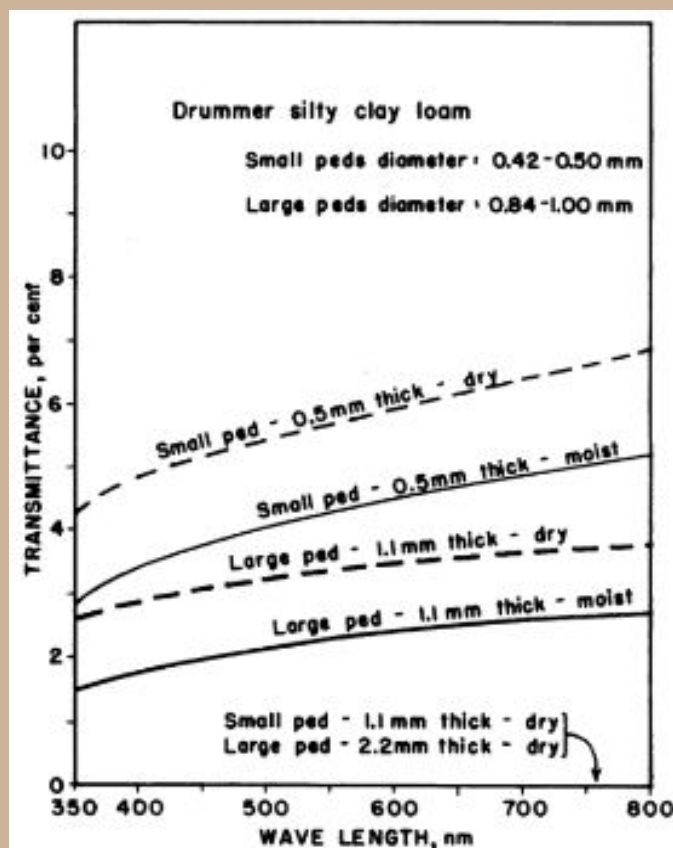
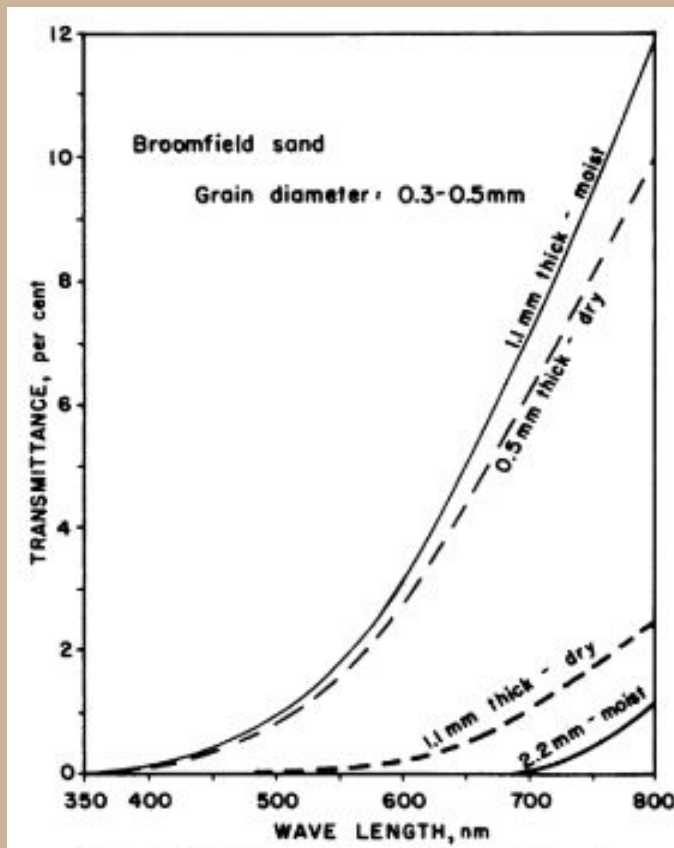
IRRADIATION	GERMINATION, %
None (dark control)	8.5
Red	98
Red + IR	54
Red + IR + Red	100
Red + IR + Red + IR	43
Red + IR + Red + IR + Red	99
Red + IR + Red + IR + Red + IR	54
Red + IR + Red + IR + Red + IR + Red	98

Fitocromo reversible en semilla de lechuga. (BORTHWICK).



FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

La luz: En general, la luz solar estimula y aumenta la velocidad de germinación



Penetración de la luz en suelo de arena y limo-arcilloso. (WOOLLEY)

La proporción de IR respecto a luz visible aumenta bajo el dosel arbóreo y bajo el suelo.



FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

El periodo y la forma de almacenamiento

Las semillas envejecen con años de almacenamiento y el vigor de la germinación disminuye.

Además del periodo de almacenamiento influye

- la temperatura del almacenamiento
- el contenido de humedad de la semilla durante el almacenamiento
- la calidad del lote almacenado

(Taylor)

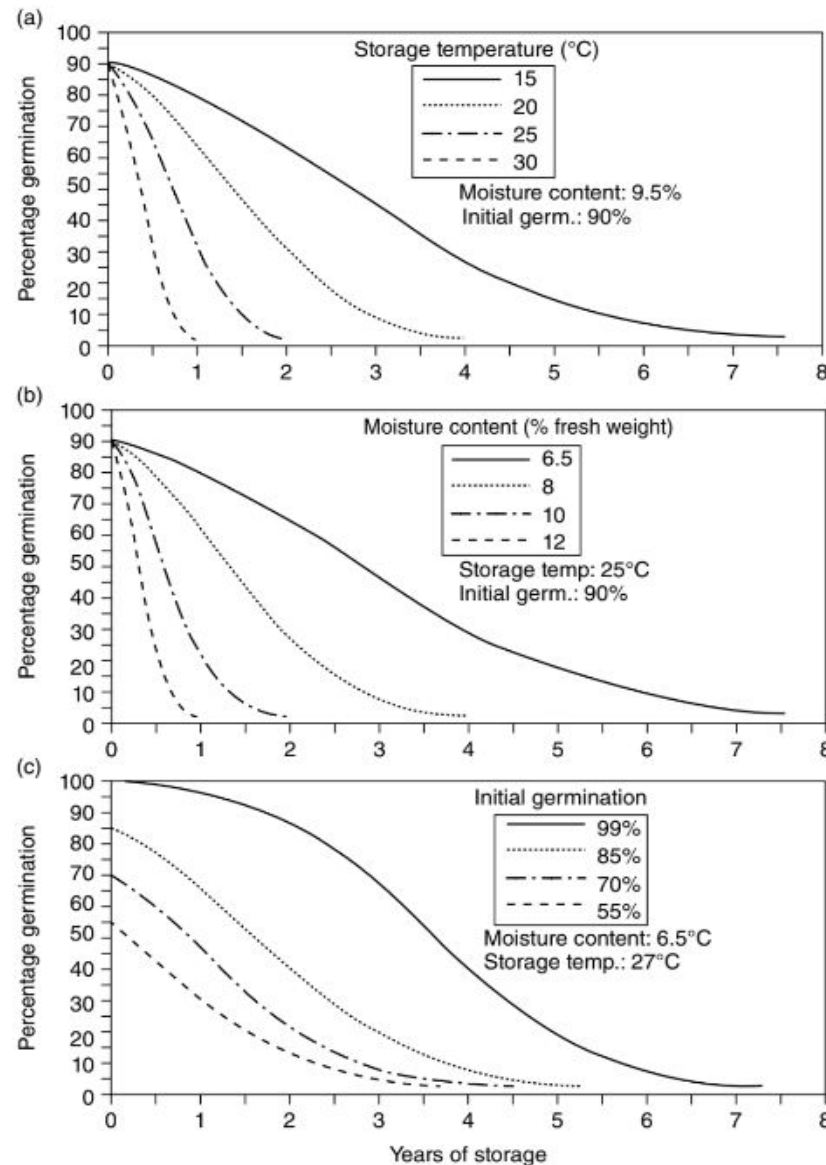


Fig. 1.3. The influence of temperature (a), moisture content (b) and initial germination (c) on onion seed ageing. Ageing curves were developed from the equation and constants of Ellis and Roberts (1981). Figures from Taylor, 1997



OTROS FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACIÓN

- Sales: NaCl, nitratos, etc...
- Profundidad de siembra = oxígeno + luz
- Temperaturas alternantes o constantes
- Contacto semilla-suelo: %HR del aire del espacio entre partículas.
- Ambiente vivo vs esteril: la desinfección de las semillas, suelo, etc.





FORMAS DE REALIZAR UNA PRUEBA DE GERMINACIÓN

Para que una prueba de germinación que pueda ser comparada con otro lote o con un tratamiento, hay que definir: temperatura controlada o no controlada, tipo de sustrato, forma de riego, prueba en ambiente esteril o vivo, con o sin luz, tipo de recipiente.

En ambiente controlado y esteril:

- bolsitas de PEbd con semillas mezcladas en arena húmeda (semilla:arena 1:3 vol; 10-12% mcdw; tamaño partícula de arena de 0,5 a 1,5 mm)
- cajas petris con semillas sobre la arena húmeda (semilla:arena >1:3 vol; 10-12% mcdw; tamaño de partícula de arena <0,5 mm)
- desinfección semillas: dependiendo especie de 0,1 a 3% de cloro activo, que en forma de lejía es del 1% al 100% aprox, diluida en agua; durante 1-20 min; y enjuagar bien para eliminar la lejía de la semilla.



REFERENCIAS ACADÉMICAS

- Corbineau. Improvement of Seed Quality by Priming: Concept and Biological Basis. Françoise Corbineau , Nesrin Taskiran-Özbingöl y Hayat El-Maarouf-Bouteau
- Ferreyra. EFECTO DEL CONTENIDO DE AIRE EN EL SUELO EN EL ESTADO HIDRICO Y DESARROLLO DEL PALTO R. Ferreyra , G. Selles , P. Maldonado , J. Celedón , P. Gil , C. Barrera y A. Torres .
- Li. Effects of light, hydropriming and abiotic stress on seed germination, and shoot and root growth of pyrethrum (*Tanacetum cinerariifolium*). J. Li, L.Y. Yinb, M.A. Jongsmac, C.Y. Wanga
- BORTHWICK. A REVERSIBLE PHOTOREACTION CONTROLLING SEED GERMINATION. H. A. BORTHWICK, S. B. HENDRICKS, M. W. PARKER, E. H. TOOLE AND K. TOOLE
- WOOLLEY. Light Penetration and Light-induced Seed Germination in Soil. JOSEPH T. WOOLLEY AND EDWARD W. STOLLER
- Taylor. Seed Storage, Germination, Quality, and Enhancements. Alan G. Taylor.
- <https://www.edafologia.net/>