

## PROPAGACIÓN VEGETAL: PRÁCTICAS



María del Rocío Jiménez González  
Laura Casanova Lerma  
Ana María Morales Sillero  
Pilar Rallo Morillo  
María Paz Suárez García  
Francisco José Arenas Arenas  
Antonio Cerda García

# PROPAGACIÓN VEGETAL: PRÁCTICAS

 EDITORIAL  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Sevilla 2023



Manuales Universitarios

EDITORIAL

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

NÚM. 73

AÑO 2023

COMITÉ EDITORIAL DE LA EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA:

Araceli López Serena

(Directora)

Elena Leal Abad

(Subdirectora)

Concepción Barrero Rodríguez

Rafael Fernández Chacón

María Gracia García Martín

María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado

Manuel Padilla Cruz

Marta Palenque

María Eugenia Petit-Breuilh Sepúlveda

Marina Ramos Serrano

José-Leonardo Ruiz Sánchez

Antonio Tejedor Cabrera

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

1ª. edición: 2007

2ª. edición: 2023

Motivo de cubierta: fotografías de M.ª del Rocío Jiménez González

Los vegetales son:

Esqueje de hoja de *Crassula ovata*

Esqueje de hoja de *Saintpaulia ionantha*

Estaquillas semileñosas de olivo

Acodo aéreo de *Ficus elastica* Roxburgh

Patrones francos de Nemaquard

Multiplificación de *Tulipa*, *Dahlia* y *Ranunculus spp.*

© Editorial Universidad de Sevilla 2023

C/ Porvenir, 27 - 41013 Sevilla

Tfnos.: 954 487 447; 954 487 451

Correo electrónico: info-eus@us.es

Web: <https://editorial.us.es>

© María del Rocío Jiménez González, Laura Casanova Lerma, Ana María Morales Sillero, Pilar Rallo Morillo, María Paz Suárez García, Francisco José Arenas Arenas, Antonio Cerda García 2023

Impreso en papel ecológico

Impreso en España-Printed in Spain

ISBN 978-84-472-2575-0

Depósito Legal: SE 2510-2023

Diseño de cubierta: Santi García ([santi@elmaquetador.es](mailto:santi@elmaquetador.es))

Maquetación: Cuadratín Estudio

Impresión: Podiprint

# Índice

INTRODUCCIÓN .....	9
1. REPRODUCCIÓN POR VÍA SEXUAL .....	11
Práctica 1. Semilleros hortícolas .....	15
Práctica 2. Estratificación en frío de semillas de frutales de hueso.....	19
Práctica 3. Poliembrionía en cítricos.....	23
Práctica 4. Semillero de adelfa ( <i>Nerium oleander</i> L.).....	27
Práctica 5. Estudio de la latencia en diferentes especies forestales .....	31
2. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES O ESTACAS .....	39
2.1. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES O ESTACAS DE TALLO.....	39
Práctica 6. Propagación de especies ornamentales mediante enraizamiento de estaquillas bajo nebulización.....	41
Práctica 7. Propagación del olivo mediante enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización .....	45
Práctica 8. Propagación de patrones de frutales de hueso por estaquillado leñoso .....	51
Práctica 9. Estaquillado de vid.....	55
Práctica 10. Enraizamiento de esquejes de adelfa ( <i>Nerium oleander</i> L.) .....	59
2.2. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES O ESTACAS DE HOJA.....	63
Práctica 11. Propagación de <i>Sansevieria trifasciata</i> .....	65
Práctica 12. Propagación a partir de esquejes de hoja de <i>Saintpaulia ionantha</i> .....	67
Práctica 13. Propagación de plantas suculentas por esquejes de hojas .....	69
3. PROPAGACIÓN POR ACODO.....	73
Práctica 14. Acodo aéreo en <i>Ficus elastica</i> Roxburgh .....	75

4. PROPAGACIÓN DE VARIEDADES POR INJERTO .....	79
Práctica 15. Producción de planta-injerto en vid .....	83
Práctica 16. Injerto de suzuki de sandía sobre portainjerto resistente a <i>Fusarium spp.</i> ....	87
Práctica 17. Injerto de astilla (chip) en frutales.....	91
5. PROPAGACIÓN POR ÓRGANOS ESPECIALIZADOS.....	93
Práctica 18. Reconocimiento de órganos especializados.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99

# INTRODUCCIÓN

Los contenidos prácticos constituyen una parte fundamental del programa de la asignatura Propagación Vegetal, impartida en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (Universidad de Sevilla), y representan cuatro créditos de un total de seis. Con ellos se pretende consolidar y aplicar los conocimientos teóricos, practicar determinadas técnicas y posibilitar al alumno el desarrollo de destrezas en el manejo de materiales y herramientas propias de los trabajos de obtención de plantas.

Con estos objetivos y teniendo en cuenta la disponibilidad de tiempo y medios, se ha diseñado un programa de prácticas que incluye especies hortícolas, frutales, ornamentales y forestales, así como técnicas relacionadas con un amplio número de métodos de propagación, entre ellos:

- 1.- Reproducción por vía sexual (prácticas 1, 2, 3, 4 y 5).
- 2.- Propagación por esquejes o estacas:
  - 2.1.- Propagación por esquejes o estacas de tallo (prácticas 6, 7, 8, 9 y 10).
  - 2.2.- Propagación por esquejes o estacas de hoja (prácticas 11, 12 y 13).
- 3.- Propagación por acodo (práctica 14).
- 4.- Propagación de variedades por injerto (prácticas 15, 16 y 17).
- 5.- Propagación por órganos especializados (práctica 18).



## 1.

# REPRODUCCIÓN POR VÍA SEXUAL

La propagación de plantas se puede realizar de manera sexual a través de las semillas o de manera asexual o vegetativa, por medio de estaquillas, acodos, injertos y micropropagación. La diferencia fundamental entre las dos vías de multiplicación es la obtención de nuevos individuos con caracteres idénticos a la planta madre, en el caso de la reproducción vegetativa o asexual, y la generación de variabilidad genética, en el caso de la reproducción sexual o por semillas.

El método de propagación empleado viene determinado fundamentalmente por la especie a multiplicar y los objetivos establecidos.

En los viveros comerciales, la reproducción por vía sexual de diferentes especies hortícolas, ornamentales, forestales y frutales, se realiza mediante el empleo de semilleros.

### **a) Semilleros**

Por definición, los semilleros son superficies de dimensiones variables, preparados específicamente para la germinación de semillas. El establecimiento de semilleros pretende lograr:

- Suministrar unas condiciones favorables para la germinación de las semillas de aquellas especies que presentan problemas de germinación.
- Sembrar las semillas con una densidad y profundidad óptima, que viene determinada por su tamaño y otros requerimientos de germinación.
- Evitar o reducir el efecto de plagas y enfermedades en la germinación.

La obtención de nuevas plantas, con óptima calidad, a partir de la semilla requiere una correcta germinación y posterior desarrollo de las plántulas. Para ello deberá cumplirse que:

- a. La semilla sea de buena calidad y viable.
- b. Supere posibles barreras y mecanismos que dificulten la germinación (latencias).
- c. El sustrato responda a los requerimientos de la planta.
- d. Las condiciones de humedad, luz y temperatura sean óptimas para que la germinación y crecimiento de la planta sea rápido y se obtengan plantas bien formadas.

### **b) Elección de semillas viables**

La técnica de flotación es una forma sencilla de eliminar las semillas no viables antes de la siembra y consiste en sumergirlas en un medio líquido, eliminando las que flotan. De esta forma, se eliminan aquellas semillas que disponen de poca sustancia de reserva, vanas o que estén parasitadas, por ejemplo, por gorgojos.

### **c) Técnicas de pregerminación para la eliminación de la latencia**

Las semillas presentan características muy diferentes en cuanto a su capacidad germinativa (porcentaje de semillas que en condiciones óptimas producen plántulas viables), y, mientras algunas especies germinan sin necesidad de tratamiento previo alguno, otras presentan problemas de latencia mecánica, debido a la impermeabilidad de sus cubiertas, o de tipo endógeno. En estos casos es preciso someter las semillas a escarificaciones (químicas o mecánicas) o estratificaciones húmedas en frío y/o caliente para romper dichas latencias.

Cuando se trata de latencias endógenas, hay que imitar o reproducir las condiciones naturales exigidas por cada especie en cuanto a periodos de frío-calor, utilizando cámaras frías o calientes, para lo cual se puede recurrir a la estratificación, técnica que consiste en formar capas alternas de semillas, con un medio que retenga suficiente humedad y proporcione aireación, como es el caso de la perlita, vermiculita, arena o papel.

La latencia mecánica que presentan algunas semillas debido a que poseen cubiertas duras e impermeables al agua se rompe fácilmente por inmersión de dichas semillas en ácido sulfúrico o agua caliente (escarificación química) o por medios mecánicos como lijas, hormigoneras, etc. (escarificación mecánica).

Por otro lado, la presencia de latencia endógena puede variar dentro de una misma especie según los lotes de semillas, siendo conveniente realizar pruebas de germinación antes de la siembra cuando se trata de siembras de cierta importancia.

#### d) Tipos de germinación de las semillas

Las semillas pueden presentar los siguientes tipos de germinación:

- Epigea: en la cual los cotiledones salen al exterior, comienzan a producir clorofila y se convierten en dos falsas hojas que comienzan a producir fotoasimilados con los que seguir alimentando a la plántula.
- Hipogea: tipo de germinación en la que los cotiledones quedan bajo tierra, es decir, no emergen de la superficie del suelo.

#### e) Poliembrionía

Un caso especial lo presentan las semillas de las especies de cítricos que se caracterizan por su poliembrionía, es decir, la formación de embriones nucelares no sexuales, además del embrión sexual. Es muy frecuente en los agrios, que las células de la nucela de la planta madre actúen directamente como si se tratara de cigotos, pasando a ser embriones sin que medie un proceso sexual previo. Estos embriones, denominados nucelares por su procedencia, reproducirán exactamente las características genéticas de la planta madre, ya que se han obtenido vía asexual, es decir, no ha intervenido en su formación ningún gametofito masculino que les haya transmitido sus genes; de las diversas plantitas que nacerán de la misma semilla (tantas como embriones), sólo una de ellas será de origen sexual y el resto serán idénticas a la planta madre. Separando en semillero la de origen sexual del resto, fácilmente distinguible por su mayor o menor vigor (fuera de tipo), obtendremos plantas con idénticas características genéticas a las de la planta madre. El número de embriones por semillas es muy variable en una misma variedad, varía de un árbol a otro y en un mismo árbol de un año a otro.



# PRÁCTICA 1. SEMILLEROS HORTÍCOLAS

La forma de aprovisionarse de las semillas es distinta en los diferentes grupos de plantas que se suelen propagar en los viveros. En el caso de las semillas hortícolas las semillas pueden ser (Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos [B.O.E. núm. 178 de 27 de julio de 2006]):

- Semilla certificada: es la que procede directamente de la semilla de base o de otra semilla certificada y ha sido obtenida por un productor autorizado para ello de acuerdo con los Reglamentos Técnicos Específicos que establezca el Ministerio de Agricultura.
- Semilla estándar: es la obtenida por productores autorizados, de comprobada identidad y pureza varietal, y están sometidas a examen de postcontrol, pero sin que tengan que cumplir todos los requisitos precisos para la calificación de semillas o material vegetal certificado, de acuerdo con lo que se establezca en los Reglamentos Técnicos Específicos. Tanto las variedades a las que podrán asignarse esta denominación como las condiciones que han de mantenerse para su producción serán fijadas por el Ministerio de Agricultura.
- Semilla recogida por el agricultor de un cultivo anterior (no recomendable).

## 1. Objetivo de la práctica

Se pretende familiarizar al alumno con los materiales, las técnicas de pregerminación y la crianza de plantas propias de especies hortícolas de cultivo frecuente en Andalucía.

## 2. Material necesario

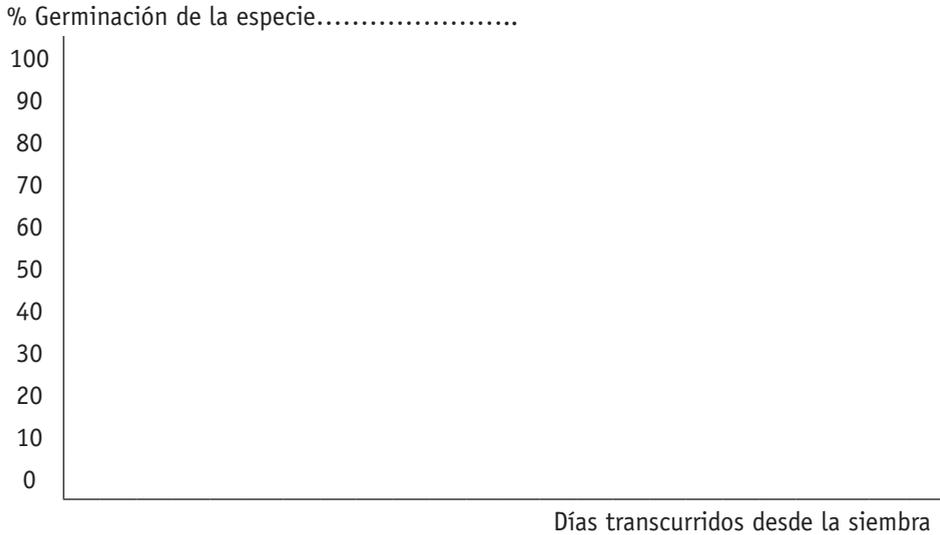
- Semillas de puerro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*).
- Dos bandejas semilleros de alveolos grandes de poliespan.
- Dos bandejas de transporte.
- Sustrato hortícola y perlita.
- Etiquetas.

## 3. Realización de la práctica

1. Llena los alveolos de cada bandeja con mezcla de sustrato hortícola y perlita (4:1).
2. Siembra en cada alveolo una semilla de puerro a 0,5 cm de profundidad.
3. Riega a saturación.



Realiza una curva de germinación que relacione el porcentaje de germinación con los días transcurridos desde la siembra.



##### 5. Contesta brevemente a las siguientes preguntas

¿Qué tipo de semillas has utilizado para los semilleros hortícolas? ¿Qué ventajas presentan frente a los demás tipos de semillas?

¿Podrías recolectar las semillas de los frutos obtenidos para hacer un nuevo semillero? Razona tu respuesta.

Completa la siguiente tabla indicando el efecto sobre el porcentaje de germinación y el aspecto de las plantas emergidas del tratamiento de pregerminación:

Especie	Observaciones	Total de semillas sembradas	
		Bandeja pregerminada (16 °C)	Bandeja no pregerminada
	% final germinación		
	Aspecto plantas emergidas		

## 6. Conclusiones

# PRÁCTICA 2. ESTRATIFICACIÓN EN FRÍO DE SEMILLAS DE FRUTALES DE HUESO

## 1. Objetivo de la práctica

El objetivo de esta práctica es determinar el efecto del frío en la germinación de las semillas de frutales de hueso que se emplean para la obtención de patrones mediante tratamientos de estratificación. También se pretende que el alumno conozca el proceso de obtención de patrones frutales.

## 2. Material necesario

- Semillas de frutales de hueso.
- Bandejas de plástico.
- Bandejas forestales.
- Mezcla de sustrato hortícola y perlita (4:1).
- Etiquetas.

## 3. Realización de la práctica

1. Lava los huesos y elimina los no viables mediante la técnica de flotación en agua.
2. Coloca 2 cm de perlita en el fondo de una bandeja de plástico.
3. Rellena 10 cm con mezcla de sustrato hortícola-perlita (4:1).
4. Coloca encima varios huesos.
5. Repite las dos últimas operaciones.
6. Riega y coloca la bandeja en una cámara a 4 °C.
7. Transcurridas seis semanas, aproximadamente, siembra los huesos estratificados en bandejas forestales con mezcla de sustrato hortícola y perlita (4:1).
8. Riega y etiqueta anotando grupo, fecha estratificación y fecha de siembra.
9. Siembra también huesos no estratificados en la misma cantidad y etiqueta anotando grupo, fecha de siembra y tratamiento testigo.
10. Estudia la evolución de la germinación en los huesos estratificados y no estratificados.



Representa la evolución de la germinación para cada tratamiento.



Haz un esquema de la propagación de los frutales de hueso, indicando las operaciones realizadas en cada estación. Empieza por la obtención del patrón.

	Año I				Año II			
	O	I	P	V	O	I	P	V
Patrón								
Variedad								

O: Otoño; I: Invierno; P: Primavera; V: Verano

## **5. Conclusiones**

## PRÁCTICA 3. POLIEMBRIONÍA EN CÍTRICOS

La poliembrionía de los cítricos es aprovechada en los viveros para la obtención de patrones francos idénticos a la planta madre y libres de virus.

### 1. Objetivo de la práctica

El objetivo de la práctica es observar la poliembrionía en diferentes especies de cítricos y comprender las ventajas que presenta para la propagación.

### 2. Material necesario

- Semillas de diferentes especies de cítricos.
- Fungicida.
- Bandejas de alveolos.
- Bandejas de transporte sin drenaje.
- Mezcla de sustrato hortícola y perlita (4:1).
- Etiquetas.

### 3. Realización de la práctica

1. Separa las semillas de los frutos y lávalas muy bien.
2. Separa las semillas viables mediante la técnica de flotación en agua.
3. Embadúrnalas de fungicida.
4. Siébralas en una bandeja de alveolos con sustrato hortícola y perlita (4:1), riega y etiqueta anotando grupo, especie y fecha de siembra. Presta atención en sembrar sólo una semilla en cada alveolo.
5. Estudia la germinación de las diferentes especies.

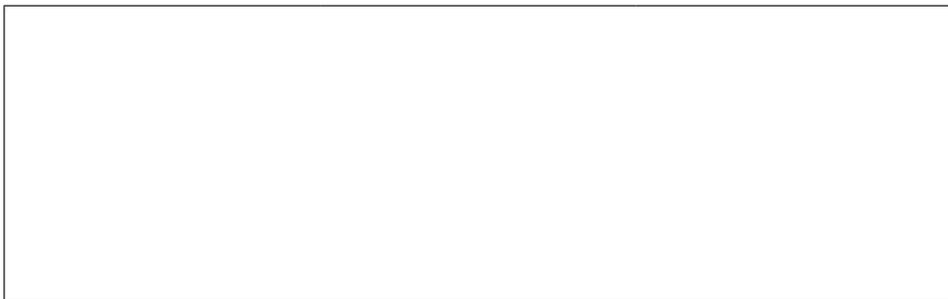
#### 4. Seguimiento y resultados

Una vez germinadas todas las semillas, estima para cada especie el número medio de embriones por semilla germinada.

Número de semillas con:	Especie		
	A: .....	B: .....	C: .....
1 embrión			
2 embriones			
3 embriones			
4 embriones			
Total semillas sembradas			
Total semillas geminadas			

Calcula para cada especie y compara los resultados obtenidos en un gráfico de barras:

- N° medio de embriones/semilla germinada.
- Porcentaje de semillas que manifiesta poliembrionía.



Especie A: .....

Especie B:.....

Especie C:.....

Ordena las especies estudiadas según el grado de poliembrionía de mayor a menor.

¿Qué fungicida has empleado? Explica brevemente la importancia de emplear el fungicida en la propagación de cítricos por semillas.

A la vista de los resultados, ¿sabrías distinguir entre el embrión gamético y los embriones nucelares? Explica razonadamente tu respuesta.

Haz un esquema de la propagación de las especies de cítricos, indicando las operaciones realizadas en cada estación. Empieza por la obtención del patrón.

	Año I				Año II				Año II			
	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V
Patrón												
Variedad												

*O: Otoño; I: Invierno; P: Primavera; V: Verano*

## 5. Conclusiones



## PRÁCTICA 4. SEMILLERO DE ADELFA (*Nerium oleander* L.)

La adelfa es una planta arbustiva (de hasta 4 m de altura), muy extendida por nuestro país y en toda la cuenca mediterránea, a pesar de la toxicidad de sus ramas, hojas y flores. Aparece en orillas de ríos y arroyos, así como en las ramblas y los barrancos, frecuentemente asociada a tarajes, tamujos y sauces. Requiere climas suaves y sin heladas intensas, aunque cultivada aguanta bien los fríos bastante acusados. La adelfa es una especie empleada frecuentemente en jardinería y trabajos de restauración de carreteras. La floración tiene lugar de abril a octubre, fructificando de forma algo diferida desde finales de primavera hasta el otoño.

El fruto es un folículo coriáceo doble, seco, de unos 8-16 cm de largo. Se abre por una hendidura o grieta longitudinal, liberando numerosas semillas pelosas y con vilano. La extracción de las semillas se realiza mediante cribado para la separación de la semilla de la vaina. Posteriormente se almacenan en frío y en ambiente seco.

### 1. Objetivo de la práctica

Con esta práctica y la número 10, de enraizamiento de esquejes de adelfa, se pretende que el alumno se familiarice con dos métodos de propagación de esta especie (uno sexual y otro asexual) y sea capaz de deducir sus respectivas ventajas e inconvenientes.

### 2. Material necesario

- Semillas de adelfa.
- Bandejas de alveolos.
- Mezcla de sustrato hortícola y perlita (4:1).
- Etiquetas.

### 3. Realización de la práctica

1. Recoge los frutos y extrae las semillas de las plantas madres.
2. Siébralas en bandejas de alveolos con sustrato hortícola y perlita (4:1), riega y etiqueta anotando grupo y fecha de siembra.
3. Apila las bandejas hasta que empiecen a germinar las semillas.
4. Cuando observes la primera plántula emergente, extiende las bandejas.
5. Comprueba a diario la germinación.



Realiza la curva de germinación que relacione el porcentaje de germinación con los días transcurridos desde la siembra.



¿Crees que es necesario realizar algún tratamiento pregerminativo a las semillas de adelfa? ¿Por qué?

Discute los resultados obtenidos y comenta en qué casos puede interesar propagar la adelfa por semillas a nivel comercial.

## **5. Conclusiones**

## PRÁCTICA 5. ESTUDIO DE LA LATENCIA EN DIFERENTES ESPECIES FORESTALES

### ***Ceratonia siliqua* L. (Algarrobo)**

El algarrobo habita en zonas de climas suaves y cálidos, no penetrando mucho hacia el interior por ser sensible a las heladas; vive sobre suelos secos y pedregosos, principalmente en los calcáreos, en los barrancos y laderas soleadas, especialmente en los expuestos a mediodía. En Andalucía se distribuye por todas las provincias. La floración tiene lugar de mayo a diciembre, fructificando en verano. Los frutos se recogen a partir de agosto.

Los tratamientos pregerminativos recomendados para las semillas de esta especie son los siguientes:

- Inmersión en agua caliente.
- Inmersión en ácido sulfúrico.
- Inmersión, durante un minuto, en agua hirviendo y dejar en este agua mientras se enfría durante 24 horas.
- Escarificado mecánico.

### ***Pinus pinea* L. (Pino piñonero)**

El pino piñonero habita en suelos frescos y profundos, preferentemente arenosos. Requiere luz abundante y un clima algo cálido, no soportando las heladas fuertes y continuadas. Aunque es dudoso su carácter autóctono, se distribuye por toda Andalucía. La floración tiene lugar de marzo a mayo, realizándose la cosecha durante la primavera del cuarto año.

El pino piñonero no precisa de tratamientos pregerminativos, aunque puede favorecerse una germinación más homogénea, así como la eliminación de semillas vanas, mediante un remojo de las semillas durante 12 horas.

### ***Pinus pinaster* L. (Pino marítimo, negral, resinero)**

El pino resinero habita sobre suelos silíceos. Es una planta amante de la luz y resistente a las sequías y heladas, aunque no tanto como otros pinos. Se encuentra en toda la Península Ibérica (excepto en Huelva, Logroño y Palma de Mallorca), aunque resulta difícil asegurar cuáles son sus poblaciones de origen natural. La floración tiene lugar de abril a mayo, con fructificación desde el final del verano al otoño y la cosecha se produce en la primavera-verano siguiente.

La semilla del pino resinero germina lentamente, y sobre todo de forma poco homogénea, si no se la somete a tratamientos previos. Los más empleados son los siguientes:

- Almacenar a baja temperatura durante unas seis semanas.
- Poner la semilla a remojo durante uno o dos días a temperatura ambiente.

### ***Quercus ilex* L. (Encina)**

Árbol de hasta 15 m de altura, de copa amplia, densa y redondeada. La encina habita en zonas con clima de carácter mediterráneo. En Andalucía aparece en todas las provincias. La floración tiene lugar de febrero a mayo y fructifica de octubre a noviembre. Los frutos (bellotas) contienen una sola semilla, por lo que de aquí en adelante nos referiremos a ellos, aunque incorrectamente, con el nombre de semilla. Su conservación nunca debe ser prolongada, y siempre en ambiente frío y húmedo. La siembra en vivero suele hacerse en otoño, con semillas recién recolectadas, o en primavera con semilla estratificada en arena o turba húmeda, durante 30 a 60 días a 0-2 °C.

#### **1. Objetivo de la práctica**

El objetivo de la práctica es comprobar cómo los tratamientos previos pueden mejorar sensiblemente el número de semillas germinadas y/o la uniformidad de la nascencia en algunas especies forestales.

#### **2. Material necesario**

- Semillas de diferentes especies forestales (algarrobo, pino piñonero, pino resinero y encina).
- Ácido sulfúrico al 0% y 100%.
- Varillas de vidrio.
- Colador.
- Bandejas de transporte con drenaje.
- Bandejas forestales.
- Mezcla de turba: perlita (4:1).

#### **3. Realización de la práctica**

Nota: antes de formar los distintos lotes de semillas, selecciona las viables mediante la técnica de flotación en agua.

Semillas de *Ceratonia siliqua* L. (Algarrobo)

1. Forma dos lotes de 24 semillas cada uno.
2. Sumerge cada lote en uno de los siguientes tratamientos:
  - Lote 1 0% de ácido sulfúrico (250 cc de agua fría) 15 minutos.
  - Lote 2 100% de ácido sulfúrico (250 cc) 15 minutos.
3. Una vez transcurrido el tiempo indicado, lava las semillas en agua corriente durante 15 minutos.
4. Siembra cada lote de semillas en una bandeja forestal con turba y perlita (4:1).
5. Etiqueta la bandeja anotando grupo, lote y fecha.

Semillas de *Pinus pinea* L. (Pino piñonero)

1. Forma dos lotes de 24 semillas cada uno.
2. Sumerge uno de los lotes 12 horas en agua.
3. Siembra cada lote de semillas en una bandeja forestal con turba y perlita (4:1).
4. Etiqueta la bandeja anotando tratamiento, grupo, especie y fecha.

Semillas de *Pinus pinaster* L. (Pino marítimo, negral, resinero)

1. Estratifica en frío (2-4 °C) utilizando perlita un lote de 24 semillas, durante seis semanas aproximadamente.
2. Transcurrido dicho tiempo, siémbrales en una bandeja forestal con turba y perlita (4:1).
3. Siembra también otras 24 semillas no estratificadas.
4. Etiqueta anotando grupo, especie, tratamiento y fecha.

Semillas de *Quercus ilex* L. (Encina)

1. Forma un lote de 48 semillas.
2. Siembra dos semillas por alveolo en una bandeja forestal con turba y perlita (4:1).
3. Etiqueta anotando grupo, especie y fecha.





Con los datos obtenidos elabora las correspondientes curvas de germinación.

% Germinación *Ceratonia siliqua* L. (Algarrobo)  
(Se representarán los dos tratamientos).



% Germinación *Pinus pinea* L. (Pino piñonero)  
(Se representarán los dos tratamientos).



% Germinación *Pinus pinaster* L. (Pino resinero)  
(Se representarán los dos tratamientos).



% Germinación *Quercus ilex* L. (Encina)



Completa la siguiente tabla:

<b>Especies</b>	<b>Pino piñonero (<i>Pinus pinea</i> L.)</b>		<b>Pino resinero (<i>Pinus pinaster</i> L.)</b>		<b>Algarrobo (<i>Ceratonia siliqua</i> L.)</b>		<b>Encina (<i>Quercus ilex</i> L.)</b>
Tratamiento							
Total semillas sembradas							
Total semillas germinadas							
% respecto al total							

A la vista de los resultados obtenidos, decide cuál es el mejor tratamiento desde el punto de vista técnico para cada una de las especies estudiadas.

¿Es posible saber el tipo de latencia que presenta cada especie con los resultados obtenidos? ¿Cuál sería?

## 5. Conclusiones