

ISBN 970-27-1045-6

## LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Pinus devoniana*, EN NUEVE TIPOS DE MEZCLAS DE SUSTRATOS

**José María Chávez Anaya<sup>1</sup>, José de Jesús Godínez Herrera<sup>2</sup>, Álvaro Peña Zepeda<sup>2</sup>, Álvaro Rentarúa García<sup>2</sup>, Roberto Pérez Murillo<sup>2</sup>, Alejandro Moeller Luthin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Profesores -Investigadores del Departamento de Producción Forestal CUCBA - Universidad de Guadalajara Correo: [jchavez@cucba.udg.mx](mailto:jchavez@cucba.udg.mx) ; [ghj08866@cucba.udg.mx](mailto:ghj08866@cucba.udg.mx)

<sup>2</sup> Estudiantes de la División de Ciencias Agronómicas, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Correo: [bosques50@hotmail.com](mailto:bosques50@hotmail.com) ; [danzadepoder74@yahoo.com.mx](mailto:danzadepoder74@yahoo.com.mx) ; [querku\\_@hotmail.com](mailto:querku_@hotmail.com)

<sup>3</sup>Estudiante de la División de Ciencias Biológicas, CUCBA, universidad de Guadalajara. Correo: [ticlasounds@hotmail.com](mailto:ticlasounds@hotmail.com)

### Introducción

En los últimos catorce años se ha incrementado considerablemente la producción de planta de tipo forestal en nuestro país con diversos propósitos, la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), estima que se reforestarán 240 mil hectáreas y se tendrá una producción de 165 millones de plantas (CONAFOR, 2006). Uno de los elementos más importantes en la producción de planta por contenedores, es el sustrato, medio a través del cual las raíces absorben agua, aire y nutrientes, estos son utilizados como soporte de las plantas en los cultivos sin suelo (Bernier, 1995; Da Silva, 1993; Fol., 1992; Citados por Gariglio, 2001), solos o mezclados con otros que mejoran sus propiedades físicas y químicas (Handreck, 1993; Heiskanen, 1995; Citados por Gariglio, 2001). La calidad de las plantas forestales en contenedor depende, fundamentalmente, del tipo de sustrato que se utilice para su cultivo, ya que la emergencia de las semillas, así como el desarrollo y el funcionamiento de las raíces están directamente ligados a las condiciones de aireación y contenido de agua, además de tener una influencia directa sobre el suministro de nutrimentos necesarios para su desarrollo.

En México, actualmente se usa, como materiales principales para la elaboración de mezclas en la producción de pinos en contenedores de poliestireno expandible los siguientes sustratos: la turba (peat moss), corteza de pino, vermiculita y agrolita (CONAFOR, 2005), buscando la utilización de sustratos naturales, obtenidos, manipulados de forma natural y evitando así el impacto a áreas naturales el cual ha sido evidente pero no cuantificado (Altamirano, 2002).

Contemplados como químicamente inertes se selecciono el “jalecillo” materia de origen volcánico (piroclastos); en el caso de los químicamente activos se selecciono a la fibra de coco la cual en varias investigaciones (Handreck, 1993; Meerow, 1994; Citados por García, 2001) se ha comprobado que tiene características físicas, químicas y biológicas adecuadas para ser usado como medio de cultivo. Con los anteriores sustratos se obtendrán nueve mezclas buscando la más indicada, atendiendo que estas deberán de cubrir las siguientes propiedades: a) Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, b) Elevada aireación, c) Baja densidad aparente, d) Elevada porosidad, e) Baja salinidad, f) Baja velocidad de descomposición, g) Estabilidad estructural, h) Reproductividad y disponibilidad, i) Bajo costo, j) Fácil manejo (mezclado, desinfección, etc.).

La presente investigación es la primera de un grupo de tres en las que se evaluarán diversas características: *Primera* parte denominada: Porcentaje de germinación (Emergencia, planta nacida); *Segunda* que será de precocidad (diámetro del cuello, presencia de hojas verdaderas, altura de la planta, presencia de raíces secundarias); *Tercera* que se obtendrá la altura, diámetro del cuello, peso fresco follaje, peso fresco raíces, peso seco follaje, peso seco raíces. Las investigaciones descritas anteriormente se realizarán en planta del genero *pinus*.

### **Objetivo**

Evaluar la germinación de *Pinus devoniana*, en nueve mezclas con la utilización de seis sustratos.

### **Materiales y Métodos**

#### **Área de estudio**

El presente estudio se realizará en el vivero del la División de Ciencias Agrnómicas y en el invernadero del Departamento de Producción Forestal, ubicado en el Km. 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, predio “Las Agujas”, Nextipac, Zapopan, Jalisco., en los terrenos del CUCBA (Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias) de la Universidad de Guadalajara. El clima predominante en el CUCBA es del tipo templado subhúmedo S(w<sub>1</sub>)(w) y semicálido subhúmedo (A)C(w<sub>1</sub>)(w) de acuerdo con García (1973). La precipitación pluvial media anuales fluctúan entre 800 y 1,000 mm. La temperatura media anual es de 20.6 ± 6.5 °C siendo el mes más frío enero y el más cálido junio.

#### **Sustratos**

Los sustratos utilizados en la preparación de las nueve mezclas para evaluar la germinación serán: turba (peat moss), corteza de pino, vermiculita y agrolita, jalecillo, fibra de coco.

**Cuadro 1.** Composición porcentual de las mezclas

| Testigo | Proporciones |                 |             |          |           |               |
|---------|--------------|-----------------|-------------|----------|-----------|---------------|
|         | Turba        | Corteza de pino | Vermiculita | Agrolita | Jalecillo | Fibra de coco |
| T-1     | 50%          |                 | 30%         | 20%      |           |               |
| T-2     | 50%          | 50%             |             |          |           |               |
| T-3     | 33.3%        |                 | 33.3%       | 33.3%    |           |               |
| T-4     | 57%          |                 | 20%         | 23%      |           |               |
| T-5     |              |                 |             |          | 50%       | 50%           |
| T-6     |              |                 | 20%         |          | 23%       | 57%           |
| T-7     |              | 50%             |             |          |           | 50%           |
| T-8     |              | 57%             | 20%         |          | 23%       |               |
| T-9     |              | 100%            |             |          |           |               |

**Material germoplásmico**

La semilla de la especie: *Pinus devoniana*, fue proporcionada por el banco de germoplasma “El Centinela” de CONAFOR.

**Contenedor**

Se utilizarán 36 contenedores instalados sobre sobre mesas portacharolas.

**Cuadro 2.** Características del contenedor

|   |
|---|
| Material: poliestireno expandible (con recubrimiento de cobre). |
| Dimensiones: Alto 15 cm; Largo: 60 cm; Ancho: 35cm.             |
| Número de cavidades: 77.  |
| Volumen de cavidad: 170 ml.                                     |
| Diámetro de la cavidad 4 cm.                                    |
| Distancia entre centros de las cavidades:5 cm.                  |

**Siembra**

Se sembrarán en el mes de noviembre del 2006, un total de 2772 semillas de pino, número de semillas por cavidad :1, aplicando los siguientes tratamiento pregerminativos (CONAFOR, 2005):

**Cuadro 3.** Tratamientos pregerminativos

| Tratamiento primario                                    | Tratamiento secundario  |
|---|---|
| Remojar en agua 12 horas previamente al día de siembra, | Posteriormente del remojo, media hora en agua con captan con dosis de 1 gr/lit de agua. |

**Riego**

El tiempo de riego será de 10 minutos por microaspersión fija, aplicandose riegos diarios hasta inicio de la emergencia.

Se considera que una semilla ha germinado cuando han surgido de su embrión y se han desarrollado a partir de él, las estructuras esenciales que indican la capacidad de la semilla para producir una plántula normal en condiciones favorables.

**Diseño experimental**

Se aplicará con un arreglo en bloques al azar con 4 repeticiones de 77 semillas por cada mezcla (nueve).

**Resultados**

Resultados de % germinación por mezcla (FAO, 1992)

Especie: Pinus devoniana

Mezcla: Testigo N°:

Fecha de siembra:

Fecha de terminación:

Porcentaje de germinación:

**Cuadro 4.** Resultado de % de germinación por la mezcla

| Días desde la siembra                           | Submuestras (4 x 77 semillas) |   |   |   | Total diario | Total acumulado | Total acumulado como % del total de semillas | Porcentaje de germinación diaria media | Total diario como % de semillas germinables | Total acumulado como % de semillas germinables |
|---|-------------------------------|---|---|---|--------------|-----------------|--|--|---|--|
|   | A                             | B | C | D |              |                 |  |  |   |  |
| 1   |                               |   |   |   |              |                 |  |  |   |  |
| 2   |                               |   |   |   |              |                 |  |  |   |  |
| Hasta la no germinación por 2 días consecutivos |                               |   |   |   |              |                 |  |  |   |  |
| Totales   |                               |   |   |   |              |                 |  |  |   |  |

$$\text{Porcentaje de germinación media} = \frac{A+B+C+D}{308} \times 100 = \% \text{ por mezcla}$$

**Cuadro 5.** Resultados de las mezclas utilizadas evaluadas en pino

| Testigo                   | T-1 | T-2 | T-3 | T-4 | T-5 | T-6 | T-7 | T-8 | T-9 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Porcentaje de germinación |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### Referencias Bibliográficas

- Altamirano Quiroz María Teresa, Armando Aparicio Rentaría. 2002. *Efecto de la lombricultura como sustrato alterno en la germinación y crecimiento inicial de pinus oaxacana mirov. Y pinus rudis ende*. Xalapa. Foresta veracruzana, Universidad Veracruzana. Pp.35-40  
[redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/497/49740107.pdf](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/497/49740107.pdf)
- CONAFOR. 2005. Manual práctico para producción de planta. Comisión Nacional Forestal. México. 197 p.
- FAO. 1991. *Guía para la manipulación de semillas forestales*. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.  
<http://www.fao.org/DOCREP/006/AD232S/AD232S00.HTM>
- García O., G. Alcántar G., R.I. Cabrera, F.Gavi R. y V. Volke H. 2001. *Evaluación de sustratos para la producción de Epipremnum aureum y Spathiphyllum wallisii cultivadas en maceta*. [www.chapingo.mx/terra/contenido/19/3/art249-258.pdf](http://www.chapingo.mx/terra/contenido/19/3/art249-258.pdf)
- Quezada Roldán Gustavo, Carlos Méndez Soto. 2005. *Análisis fisicoquímico de materias primas y sustratos de uso potencial en almácigos de hortalizas*. Universidad de Costa Rica. [www.eefb.ucr.ac.cr/Revistas/Agricultura\\_Tropical/articulos/Quesada-%20hortalizas.pdf](http://www.eefb.ucr.ac.cr/Revistas/Agricultura_Tropical/articulos/Quesada-%20hortalizas.pdf)
- Gariglio, N.F., alsina, D.A., Nescier, I., Castellano, F.J. 2001. *Corrección del pH en sustratos a base de serrín de Salicáceas*. Inves. Agr. Prod. Veg. Argentina. 16(2): 203-211.