

# Germinación de semillas de *Pinus patula* en residuos de cáscara de nuez (*Juglans regia* L.) en vivero

*Seed germination of Pinus patula in waste Nutshell (Juglans regia L.) in nursery*

**Omar Romero-Arenas**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[biol.ora@hotmail.com](mailto:biol.ora@hotmail.com)

**J. Antonio Rivera Tapia**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[jart70@yahoo.com.mx](mailto:jart70@yahoo.com.mx)

**Jesús F. Lopez-Olguín**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[jesus.lopez@correo.buap.mx](mailto:jesus.lopez@correo.buap.mx)

**Oscar A. Villarreal Espino Barros**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[mazamiztli@yahoo.com.mx](mailto:mazamiztli@yahoo.com.mx)

**Manuel Huerta Lara**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[manuel.huertalara@yahoo.com.mx](mailto:manuel.huertalara@yahoo.com.mx)

**Conrado Parraguirre Lezama**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[lezama.conraguirre@hotmail.com](mailto:lezama.conraguirre@hotmail.com)

## RESUMEN

El presente trabajo evaluó la capacidad germinativa de *Pinus patula* Schl. et Cham en vivero, utilizando composta de cáscara de nuez de castilla y sustituyendo paulatinamente el Peat Moss. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 100 repeticiones por tratamiento, donde se estudiaron cuatro mezclas de sustratos a base de

cáscara de nuez, más agrolita y vermiculita en proporciones que variaron desde 33 % hasta 80 % de cáscara de nuez y la mezcla de sustratos comerciales.

**Palabras clave:** sustrato, cáscara de nuez, capacidad germinativa, Peat Moss.

## Abstract

This paper evaluates the germination capacity of *Pinus patula* Schl. et Cham nursery, using compost shell walnuts and gradually replacing the Peat Moss. A pilot randomized design with 100 replications per treatment, where four mixtures of substrates were studied based Nutshell, more agrolita and vermiculite in proportions ranging from 33% to 80% walnut shell and mix commercial substrates.

**Key Words:** substrate, Nutshell, germination capacity, Peat Moss.

**Fecha recepción:** Enero 2013

**Fecha aceptación:** Marzo 2013

---

## INTRODUCCIÓN

La composición química del sustrato a base de cáscara de nuez presenta macronutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes como Cu, Zn, Mn, Ca, Mg y Fe, de gran importancia para el desarrollo de las plántulas, así como la composición de materia orgánica. A los 30 días de germinación, las plántulas que se desarrollaron en el tratamiento testigo (Peat Moss 33 % + vermiculita 33 % + agrolita 33 %) y el tratamiento 3 (Cáscara de nuez 50 % + vermiculita 25 % + agrolita 25 %) presentaron porcentajes de germinación significativamente más altos en comparación con los otros tratamientos ( $p < 0.05$ ), los cuales entre ellos no presentaron diferencias estadísticas significativas. El sustrato a base de cáscara de nuez 50 % + vermiculita 25 % + agrolita 25 % permite un alto

índice de germinación, reduciendo los costos de producción y contribuyendo al sector productivo forestal.

Los bosques están desapareciendo rápidamente y de continuar el actual ritmo de deforestación, las zonas boscosas se acabarán en el presente siglo (Greenpeace México, 2009). Según cifras de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2010), 45 % del territorio nacional presenta algún tipo de degradación, principalmente por el cambio de uso del suelo destinado a actividades agropecuarias. Actualmente México ocupa el quinto lugar mundial en deforestación (World Resource Institute, 2012).

Ante la necesidad actual de restituir la cobertura vegetal desaparecida a través de programas de reforestación, especialmente con especies nativas y para diversos productos forestales (madera, leña, pulpa, resinas, semillas y comestibles, etcétera), además de servicios ecológicos como la captación de agua, oxígeno, recreación y captura de carbono que contribuyen a mantener el equilibrio del ambiente (Wightman y Santiago, 2003). Los viveros han cobrado un papel relevante como proveedores de plantas, sobre todo ahora que se reconoce su importancia para la conservación de la biodiversidad (Benítez et al., 2002).

México es el país con el mayor número de especies de pinos (Greenpeace México, 2009), estos tienen gran importancia ecológica, económica y social (García y Gonzales, 2003; Ramírez et al., 2005). *Pinus patula* Schl. et Cham., conocido comúnmente como ocote, pino rojo, pino gacho, es una especie de gran importancia económica y ecológica; debido a su potencial productivo y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones edafoclimáticas, es ampliamente utilizada para proyectos de reforestaciones y

plantaciones forestales comerciales, que tienen como finalidad la producción de madera de buena calidad por su bajo contenido de resina, libre de nudos y fuste recto (Velázquez et al., 2004).

Hay aproximadamente 4,230 ha plantadas con *P. patula* en México. El estado de Puebla, dentro del programa de PROARBOL obtuvo en el año 2010 el sexto lugar nacional en reforestación, por debajo de estados como Veracruz, Chiapas, Coahuila, Jalisco y San Luis Potosí. La superficie total plantada durante este cierre del 2010 equivale a 2,427.00 ha, para lo que se erogó una cantidad superior a los 16 millones de pesos en diversas regiones del estado.

La producción de *P. patula* depende de ciertos factores como: la adecuada selección de los sustratos para la preparación de los medios de crecimiento, ya que una mezcla adecuada debe tener propiedades físicas y químicas que permitan la disponibilidad oportuna de nutrientes y agua (Bures 1997, Mateo 2002, Boby y Valdivia 2005, Martínez et al., 2009).

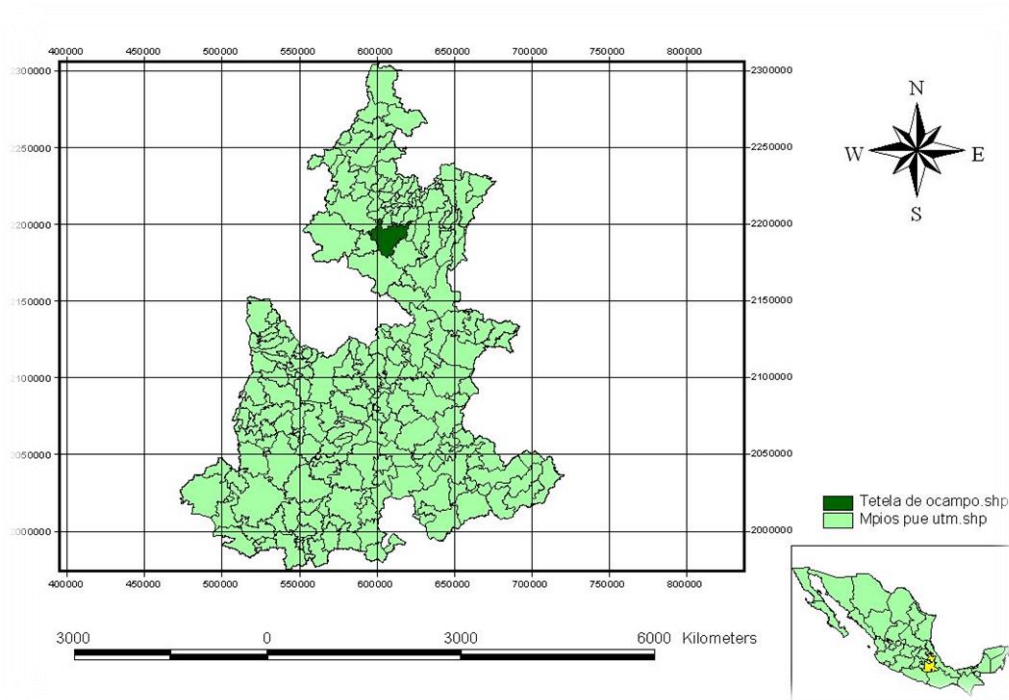
Actualmente la preocupación de los viveristas radica en los elevados costos de producción, ocasionados por la utilización de sustratos importados. En México se usa como sustrato principal para la producción de plantas en contenedores rígidos, una mezcla de turba (Peet Moss), agrolita y vermiculita principalmente en proporciones de 6:3:1, por ello se deben buscar opciones para la sustitución de la turba, con otros productos locales que contribuyan a la reducción de costos y garanticen la calidad de la planta (Bastida 2002, Arteaga et al., 2003). Es necesaria la búsqueda de nuevos sustratos alternativos viables para la producción de plantas en vivero, la cáscara de nuez de castilla (*Juglans regia* L.), que es un residuo de la producción de nuez, la cual alcanza una amplia

distribución e importancia económica en el mundo, la producción mundial de nuez con cáscara es de aproximadamente 1.100.000 ton (USDA, Foreign Agricultural Service, 2008); China y Estados Unidos son los principales países productores, con alrededor del 45 y 30 % del total mundial, respectivamente. México se ubicó en 13<sup>º</sup> lugar de producción de nuez de castilla a nivel mundial en los años 2001, 2002 y 2003, con una producción de 230 toneladas. Puebla ocupa el tercer lugar a nivel nacional en producción de nuez de castilla, solo por debajo de Tamaulipas y Jalisco. La nuez de castilla es uno de los principales ingredientes para la elaboración del tradicional platillo “chile en nogada”, por lo que es un cultivo de gran rentabilidad en el estado de Puebla (Fundación Produce Puebla, 2010). El objetivo de este trabajo de investigación fue caracterizar químicamente la composta cáscara de nuez de castilla (*Juglans regia* L.), como sustituto de turba (Peat Moss) para la germinación de semillas de *P. patula*, en condiciones de vivero.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo de investigación se realizó en el vivero forestal Xaltatempa perteneciente a la asociación “Zempoaltekitini” que en náhuatl significa “Veinte Hombres Trabajando”, ubicado en la comunidad de Xaltatempa de Lucas, perteneciente al municipio de Tetela de Ocampo (Figura 1). El municipio de Tetela de Ocampo se localiza en la parte Norte del estado de Puebla, dentro de las zonas de climas templados; conforme se avanza de sur a norte, se incrementa la humedad, identificándose climas que varían desde el templado subhúmedo hasta el semicálido, pasando por el templado húmedo primordialmente. La temperatura del mes más frío se encuentra entre  $-3$  y  $18$  °C,

con una precipitación media anual de 750 mm, mientras la del mes más seco es mayor de 40 milímetros y el tipo de vegetación predominante es bosque de pino, mezclado con algunas especies de encino (bosque de pino-encino) (INEGI, 2010).



**Figura 1.** Localización del municipio de Tetela de Ocampo, Puebla.

La cáscara composteada de *Juglans regia* L., empleada en la presente investigación, proviene de cosechas realizadas por productores de la comunidad de Zitlalcuautla, población ubicada también en el municipio de Tetela de Ocampo. Para obtener la cáscara blanda (mesocarpio del fruto), se realizó el descortezado de forma manual obteniendo por separado la semilla contenida en el fruto y la cáscara de nuez de castilla (Figura 2). La elaboración de la composta fue realizada en zanjas de 1 m de profundidad, donde se depositó y homogenizó 80 % de cáscara de nuez de castilla con 20 % de tierra de monte; posteriormente, se cubrió con plástico de color negro para incrementar la temperatura a

75oC, durante las primeras 2 semanas de composteo. La elaboración de composta de cáscara de nuez de castilla tarda 6 meses, y durante el proceso se torna de color verde a negro. Se realizaron 3 riegos por día para mantener la humedad al 60 % a través de movimientos oscilatorios realizados cada 2 semanas; al finalizar el proceso, se obtuvo una mezcla de color negro y olor agradable. Por último, se tamizó para obtener una fina arenilla que sería utilizada posteriormente en la preparación de los tratamientos. Se obtuvo una muestra de cáscara de nuez de castilla para realizar el análisis de fertilidad del sustrato y extracto de saturación en el Laboratorio Nacional de Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ubicado en el Campo Experimental Bajío en Celaya, Guanajuato.



**Figura 2.** Obtención de la cáscara de nuez de castilla (sustrato alternativo).

#### *Fase de semillero*

Se utilizaron 1,600.00 semillas de *P. patula*, las cuales fueron proporcionadas por el Banco de Semillas Forestales del vivero de Pueblo Nuevo, ubicado en el municipio de

Chignauhaupan, Puebla. Se distribuyeron aproximadamente a un espaciamiento de 1 x 1 cm para facilitar el conteo y determinación del porcentaje total de germinación. Al final se cubrió con una ligera capa del sustrato comercial mineral agrolita, evitando la conformación de musgo y compactación de la semilla. En la siembra de almacigo se utilizó un cuadro de madera de 40\*40 y una malla de construcción para retener el sustrato y mantener el drenaje de las plántulas en el desarrollo inicial, conformado por 16 divisiones, permitiendo separar cada tratamiento y sus respectivas repeticiones. Cada división representa 100 cm<sup>2</sup> por unidad experimental. Se utilizó una cubierta plástica que permitía la entrada de la radiación solar completa para atrapar los rayos ultravioletas y crear un microclima favorable para la germinación de las semillas, evitando la incidencia del viento y algunas plagas que pudiesen dañar el desarrollo de las plántulas; se realizaron riegos cada tercer día por las mañanas durante 30 días. Para que la semilla germinara con facilidad y no sufriera deshidratación en su desarrollo inicial, las prácticas se desarrollaron de acuerdo a los procedimientos que el personal del vivero realiza cotidianamente.

Los sustratos convencionales turba (Peat Moss), agrolita y vermiculita se obtuvieron en la Ciudad de Puebla. Las mezclas de cada tratamiento aparecen en el Cuadro 1. El tratamiento 1 fue el que se tomó como testigo, ya que es la mezcla que normalmente se emplea en el vivero Xaltatempa, donde se realizó el trabajo de investigación, mientras que la cáscara de nuez fue utilizada en porcentajes crecientes, partiendo del 33 % que sustituye a la cantidad de turba empleada, hasta incrementar su concentración en 80 % (Reyes et al., 2005 y Cobas et al., 2003).

**Cuadro 1.** Proporciones de los componentes a probar utilizando la cáscara de nuez como sustituto del Peat Moss, Tetela de Ocampo 2013.



---

%

---

Tratamientos	Cáscara de nuez	Peat Moss	Agrolita	Vermiculita	Total
T1*		33.3	33.3	33.3	
T2	80		10	10	
T3	50		25	25	100
T4	33.3		33.3	33.3	

---

T1\* = Testigo, mezcla utilizada comúnmente en el vivero forestal de Xaltatempa

### *Evaluación de las variables*

La capacidad de germinación final (CG), según la metodología de Camacho-Morfin (1994), sirvió para determinar las diferencias entre los tratamientos probados. La expresión para obtener la variable a analizar es la siguiente:

$$\text{Capacidad germinativa} = (Ae \times 100/M)$$

Donde:

**CG:** Capacidad germinativa o Porcentaje de germinación final

**Ae:** Germinación acumulada hasta la última evaluación

**M:** Muestra evaluada, lo que corresponde al total de semillas sembradas

Los datos obtenidos se procesaron en el paquete estadístico SPSS Statistics versión 17 (Statistical Package for the Social Sciences) para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y, posteriormente, se aplicó la prueba de comparación múltiples de Tukey ( $p < 0.05$ ) para determinar diferencias significativas entre los tratamientos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La composición química del sustrato elaborado a través de composta de cáscara de nuez de castilla se presenta en el Cuadro 2, incluye macro nutrientes como (N, P, K,) y micro nutrientes (Cu, Zn, Mn, Ca, Mg, Fe) de gran importancia para el desarrollo de las plántulas, así como la composición de materia orgánica donde se encontró un valor 6.99 % en la cáscara de nuez. Este resultado se puede comparar con los resultados encontrados por Arteaga (2003), que van desde 1.0 hasta 14.4 %; los componentes utilizados de dichos sustratos fueron: suelo de bosque, suelo agrícola, suelo de río, cada uno combinado con hoja de encino. Según Donahue et al., (1981), el nitrógeno es el elemento más crítico y esencial para el crecimiento de las plantas, sin embargo, la composición de la composta a base de cáscara de nuez muestra valores muy bajos de este elemento mineral (N), al igual que el magnesio. El fosforo (P) y el potasio (K) son nutrientes esenciales para el desarrollo de las plántulas y presentan niveles muy altos en la composta a base de cáscara de nuez. Con relación al calcio (Ca), este se presenta en un nivel mediano, estudios realizados con la nutrición de especies forestales muestran que las necesidades de calcio son muy pequeñas, en especial en los pinos. La proporción de Cobre (Cu) en la composta de cáscara de nuez presenta un valor moderado bajo; el manganeso (Mn), moderado alto; y el zinc (Zn), muy alto. Estos tres metales son esenciales para el crecimiento vegetal, a pesar de las pequeñas cantidades requeridas por las plantas; los suelos agrícolas suelen contener uno o más micronutrientes de forma que su concentración en los tejidos de los vegetales cae por debajo de los niveles que permiten un crecimiento óptimo (Roca, 2007).

**Cuadro 2.** Composición química de la cáscara de nuez de castilla (*J. regia* L.).

Rango de fertilidad							
Muy	Bajo	Mod.	Mediano	Mod.	Alto	Muy	Unidad

Determinación	bajo	bajo	alto	alto	es
Materia orgánica (MO)				6.99	%
Nitrógeno (N)	2.82				Ppm
Fosforo (P)				219	Ppm
Potasio (K)				1761	Ppm
Calcio (Ca)			1978		Ppm
Magnesio (Mg)	27.8				Ppm
Sodio (Na)				905	Ppm
Fierro (Fe)				71.5	Ppm
Zinc (Zn)				10.3	Ppm
Manganeso (Mn)			13.8		Ppm
Cobre (Cu)		0.61			Ppm

\*ppm= Partes por millón

La composta de cáscara de nuez presentó un pH de 7.95 para el análisis de fertilidad, mientras que para el análisis de extracto de saturación mostró un pH de 8.09 ambos, considerados altos de acuerdo a las normas de interpretación general para propiedades químicas de sustratos analizados por el método de Extracto de Sustrato Saturado (Warnecke y Kraus-kopf, 1983). El pH fue similar a los encontrados por Villanueva et al. (1998) en agrolita y en tezontle, este último con cero % de materia orgánica, sin embargo, en Peat Moss encontró un pH bajo de 3.9, una concentración de materia orgánica de 50.9 % y una conductividad eléctrica de 0.26, así como una capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 60.40 meq/100g. Para el caso de la composta a base de cáscara de nuez, tiene una capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 18.6 y una conductividad eléctrica (CE) de 1.85 dS/m-1, considerada dentro del rango ideal (Warnecke y Kraus-kopf, 1983).

La salinidad es de gran importancia en el potencial osmótico, aunque en niveles altos puede ocasionar problemas para los procesos de absorción de agua por las raíces. En el sustrato a base de cáscara de nuez (Cuadro 3), no existen riegos ya que no presenta

niveles elevados de salinidad (1.85 dS m<sup>-1</sup>). Este resultado es similar a los reportados por Martínez et al. (2009), que van de 2.0 a 3.1 dS m<sup>-1</sup> en cáscara de almendra. Vargas et al. (2007) muestran en la determinación química del sustrato polvo de coco un rango de 1.5 a 4.5 dS m<sup>-1</sup>, con un proceso de desfibrado en seco; sin embargo, esta salinidad elevada no representa riesgo para su uso como sustrato alternativo en ensayos de lixiviación controlada en polvo de coco. Noguera et al., (2000) concluyeron que el exceso de sales solubles es fácilmente lixiviado con el riego. El extracto de saturación del suelo o sustrato nos informa sobre la disponibilidad real de nutrimentos para la planta en el caso de la cáscara de nuez, pero algunos se encuentran por debajo de los niveles óptimos; por ejemplo, los cationes meq/l Ca, Mg y Na. Sin embargo, superan el nivel ideal por el K, similar a los reportados por Vargas et al. (2007). Según Barra (1986), las especies forestales, al igual que el resto de las plantas, necesitan una serie de elementos químicos para su nutrición: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, fierro, manganeso, boro, cobre, zinc y molibdeno, los cuales deben ser suministrados por el sustrato o por medio de fertilizantes, en este sentido, el sustrato a base de cáscara de nuez de castilla (*Juglans regia* L.) presenta los micro y macro elementos necesarios para una adecuada germinación en vivero.

**Cuadro 3.** Determinación del extracto de saturación de la muestra del sustrato de cáscara de nuez de castilla (*Juglans regia* L.).

---

Extracto de saturación

---

Cationes meq/l	Resultados	Ideal
Ca ++	3.61	5 - 10
Mg ++	0.31	3 - 5
Na +	0.39	5 - 8
K +	15.0	2 - 3
Aniones meq/l	Resultados	Ideal
CO3	0.20	0 – 0.2
HCO3	2.35	2 - 4
Cl -	1.07	4 - 6
SO4	6.84	4 - 6
N – NO3	0	5 - 8
P – PO4	0	5 - 6
Relación nutrimental	Resultados	Ideal
NO3/K		4 - 6
K/Ca	4.16	0 – 0.2
K/Mg	48.4	4 - 6
Ca/Mg	11.6	2 - 4
Ca/Na	9.26	5 - 8

*Determinación del porcentaje de germinación de Pinus patula Schl. et Cham.*

Los resultados obtenidos del análisis de varianza, muestran que para el porcentaje de germinación, existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos probados (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** La variable porcentaje de germinación presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos probados.

---

Variable determinada

	Capacidad germinativa %	Proporciones de sustrato en %
T1*	84.50 a	33-33-33
T2	81.25 b	80-10-10
T3	84.25 a	50-25-25
T4	82.50 c	33-33-33

T1\* testigo = Peat Moss, Vermiculita, Agrolita, T2 = Cáscara de nuez, Vermiculita, Agrolita, T3 = Cáscara de nuez, Vermiculita, Agrolita, T4= Cáscara de nuez, Vermiculita, Agrolita. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas con la prueba de rango múltiple de Turkey Kramer ( $p < 0.05$ ).

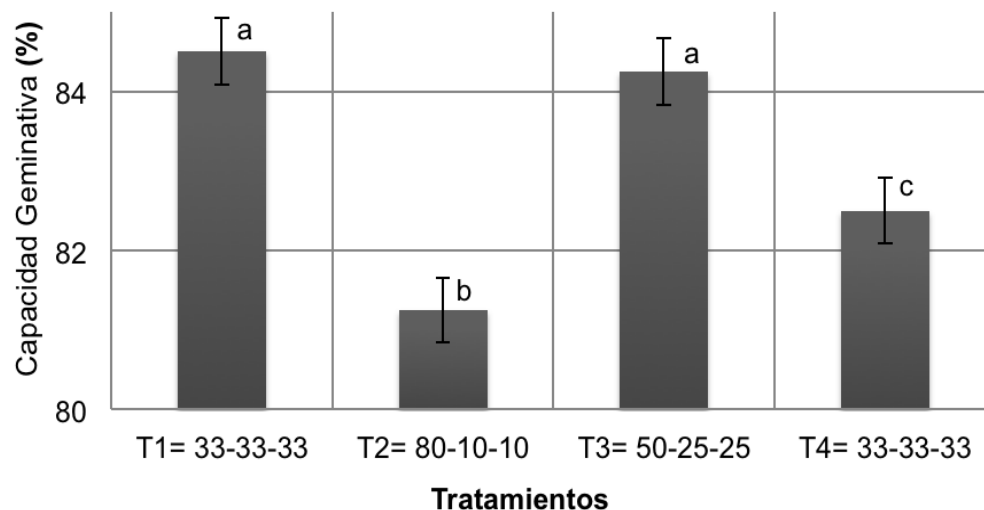
Una vez obtenido el número total de semillas germinadas en almacigo (Figura 3), se determinó la capacidad germinativa o porcentaje de germinación final, según la metodología de Camacho-Morfin (1994), la cual consistió en observar la germinación acumulada hasta la última evaluación (Figura 4).



**Figura 8.** Plántulas desarrolladas por tratamiento.

el valor más alto (84.5 %) se obtuvo para el tratamiento 1 (grupo control), compuesto por la mezcla testigo (Peat moss 33 % + vermiculita 33 % + agrolita 33 %), seguido del

tratamiento 3 (84,25 %), compuesto por 50 % de composta de cáscara de nuez en combinación con 25 % de agrolita y 25 % de vermiculita; para el tratamiento 4 se obtuvo un valor de (82.5 %) de los tratamientos probados, en tanto que el valor más bajo (81.25 %) se registró en el tratamiento 2.



**Figura 9.** Representación del porcentaje de germinación

## CONCLUSIONES

1. Podemos concluir que el análisis de fertilidad y extracto de saturación de la composta a base de cáscara de nuez (*Juglans regia* L.) cuenta con elementos importantes para el desarrollo de las plántulas de *P. patula*, aunque algunos se encuentran por debajo del nivel ideal pero sin efectos secundarios en el desarrollo.
2. De acuerdo al experimento realizado, la composta del residuo de cáscara de nuez (*Juglans regia* L.) puede asegurar más del 80 % de germinación de *P. patula*, en los tres

niveles de inclusión (33 %, 50 % y 80 %), sustituyendo los sustratos convencionales, el sustrato T3 elaborado con cáscara de nuez (50 %), Vermiculita (25 %) y Agrolita (25 %) no presenta diferencias estadísticas al tratamiento testigo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al vivero forestal Xaltatempa perteneciente a la asociación “Zempoaltekini”, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo el trabajo de investigación en sus instalaciones. Al maestro Israel Mora Herrera como presidente de la asociación “Zempoaltekini”. Y de manera especial a los encargados directos del Vivero Forestal Xaltatempa; los señores Raibel Pérez Portillo y Wulfrano Hernández Huerta, por compartir con nosotros su experiencia.

## **BIBLIOGRAFIA**

Arteaga, M. B., León S. & C. Amador. (2003). Efecto de la mezcla de sustratos y fertilización sobre el crecimiento de *Pinus durangensis* Martínez en vivero. *Foresta Veracruzana*, 5(2), 9-16.

Benítez, G., Equihua, M. & M. T. Pulido S. (2002). Diagnóstico de la situación de los viveros oficiales de Veracruz y su papel para apoyar programas de reforestación y restauración. *Revista Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 8(1), 5-12.

Burés, S. (1997). Sustratos. Madrid, España: Ediciones Aero-técnicas.



Cobas, L. M., Sotolongo, S. R., García, C. L., Estévez V. L. & E. González I. (2003). Comportamiento del crecimiento en altura de *Hibiscus elatus* Sw cultivada en contenedores. *Revista Chapingo*, 9 (2), 131-135.

Donahue R., L., R. W. Miller & J. C. Shickluna. (1981). Introducción al estudio de los suelos y crecimiento de las plantas. México, D. F.:Prentice-Hall Hispanoamericana.,

Noguera, P., Abad, V., Noguera, R., Puchades, A., & Maquieira. (2000). Coconut coir waste, a new and viable ecologically-friendly peat substitute. *Acta Hort.* 517, 279-288.

Roca, N., Pazos, M. S., & Bech. (2007). Disponibilidad de cobre, hierro, manganeso, zinc en suelos del NO Argentino. *Suelo* 25 (1), 31-42.

Vargas, T. P., Castellanos, R. J. Z., Sánchez, G. P., Tijerina, C. L., López, R. R.M., & J. L Ojodeagua A. (2008). Caracterización física, química y biológica de sustratos de polvo de coco. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31, 375-381.

Wightman, K. & B. Santiago C. (2003). La cadena de reforestación y la importancia en la calidad de las plantas. *Forestal Veracruzana* 5 (1), 45-51.