

Efecto de cuatro niveles de sombra en la germinación de *Oreopanax floribundum* en condiciones de vivero

Effect of four levels of shade on *Oreopanax floribundum* germination in nursery conditions

¹Carmen Rosa Montes-Pulido, ²Jorge Alexander Silva y ³Jorge Rondón

¹Ingeniera forestal; especialista en economía del ambiente y de los recursos naturales; magíster en evaluación en educación. ²Ingeniero agroforestal ³Ingeniero de alimentos; especialista en desarrollo para el aprendizaje autónomo; magíster en ciencias estadísticas; máster en educación y TIC.

¹Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA), Bogotá, Colombia. ³Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingenierías (ECBTI), Bogotá, Colombia.

¹carmen.montes@unad.edu.co, ²jekatrugal@gmail.com, ³jorge.rondon@unad.edu.co

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de cuatro niveles de sombra en la germinación de la especie *Oreopanax floribundum*. Bajo invernadero, los frutos se depositaron en bolsas plásticas selladas, por 48 horas; se escarificaron en arena de río y se sumergieron en agua por 12 horas. Seguidamente se dejaron sobre papel periódico por 2 días. En bandejas con sustrato conformado por tierra (40%), turba (20%), arena de río (20%) y perlita (20%), se manejaron 4 niveles de malla polisombra para contrarrestar la entrada de luz: 90%, 65%, 33% y sin polisombra. Se obtuvo un efecto positivo debido al uso de polisombra en el porcentaje y la velocidad de germinación de semillas. Con polisombra del 90% se alcanzó una germinación diaria del 18% durante los 2 primeros días, mientras que bajo la polisombra del 65% y del 33% la germinación fue del 17%, y del 14%, a los 7 y a los 9 días, respectivamente. En los 39 días de duración del ensayo, bajo efecto de polisombra el total de semillas germinadas estuvo entre el 69% y el 70%, y sin polisombra, en el 30%.

Palabras clave: efecto de luz en semillas, germinación en vivero, semillas forestales.

Abstract

The objective was to determine the effect of four shade levels of on *Oreopanax floribundum* germination. Under greenhouse, the fruits were placed in sealed plastic bags

for 48 hours; they were scarified in river sand and immersed in water for 12hours. Then, they were left on newspaper for two days, in trays with a substrate consisting of organic matter (40%), peat(20%), river sand (20%) and perlite(20%). Four levels of shadow were managed: 90%, 65 %, 33% and control. A positive effect was obtained with use of polyshade in the percentage and speed of seed germination. With polyshade of 90 % was reached a daily germination of 18 % during the first two days, whereas under the polyshade of 65 % and 33 % the germination was 17 %, and 14 %, during 7 and 9 days, respectively. For 39 days of duration of the test under effect of polyshade the total of germinated seeds was between 69 and 70 % and without polyshade in 30 %.

Key words: effect of light on seed germination, germination in the nursery, forest tropical seed.

Introducción

La Sabana de Bogotá ha perdido gran parte de la vegetación boscosa primaria (Cortes-S., Van der Hammen y Rangel, 1999). Conservar bosques remanentes y conocer la forma de agilizar el proceso de propagación de las especies que los integran son estrategias para atender las necesidades de restaurar la vegetación altoandina que se tiene en la actualidad. Disminuir los tiempos de germinación, y, en consecuencia, bajar costos en la producción de especies del bosque andino, contribuye a facilitar el uso de la especie su uso en dichos proyectos.

El *Oreopanax floribundum* forma parte de los bosques y los matorrales altos del piso andino, localizados a altitudes inferiores a los 2800 m.s.n.m. Allí se encuentra asociado, principalmente, a *Myrcianthes leucoxylo*, *Miconia squamulosa*, *Myrsine guianensis* y *Macleania rupestris* (Cortes-S., van der Hammen y Rangel, 1999; Cortes-S., 2003). Estas especies son propagadas por el Jardín Botánico de Bogotá para fines de restauración, por lo cual es importante conocer y mejorar las correspondientes técnicas de propagación en vivero.

Al respecto, en Quito (Ecuador) Nicholls (2008), mediante técnicas *in vitro*, analizó dos tratamientos de luz en la germinación de la semilla de *Oreopanax ecuadorensis* (pumamaqui): ausencia durante cuatro días y presencia durante seis, debido a que en ausencia de luz se logra un 71% de germinación, mientras que en su presencia solo se alcanza un 38%.

Brandbyge (1991) realizó, también en Ecuador, pruebas de germinación en cajas petri y en cajoneras con *Oreopanax* sp. Previamente adelantó inmersión en agua por 24 y por 3 horas, respectivamente. Para el primer caso la germinación inició a los 19 días y terminó a los 40; según ello, alcanzó un promedio del 49%. Para el segundo caso la germinación inició a los 30 días y terminó a los 45, con un promedio del 37%. El objetivo de Brandbyge fue evaluar el efecto de la sombra sobre la germinación de las semillas de *Oreopanax floribundum*.

Métodos

El ensayo se realizó en el predio del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, ubicado a 4° 40' 24" latitud norte y 74° 06' 14,5" longitud oeste, a 2551 metros de altitud, temperatura media de 14°C y humedad relativa del 80%.

Se colectaron frutos maduros de 4 árboles de *Oreopanax floribundum* en el Jardín Botánico. Posteriormente se lavaron y almacenaron en bolsa plástica transparente y hermética, durante 48 horas. Lo anterior, con la finalidad de facilitar el despulpe y la separación de la drupa. Seguidamente, fueron enjuagados y escarificados aplicando arena de río, y se los pasó por un tamiz, donde se les aplicó agua a presión. Se situaron nuevamente en agua

limpia durante 12 horas (Gordon y Rowe, 1982, citado por Willan, 1991). A continuación se eliminaron las semillas flotantes (vanas) y se seleccionaron las que permanecían en el fondo del recipiente. Posteriormente, se lavaron las semillas y se les aplicó un fungicida cuyo ingrediente activo es Carboxín: -5,6-dihidro-2-metil-N-fenil-1,4-oxatiin-3-carboximida y Captan: N-triclorometiltio-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida. La concentración utilizada fue de 1 g por litro de agua. Las semillas se sumergieron en la solución preparada durante 3 minutos; posteriormente fueron depositadas sobre papel periódico durante 2 días, para su secado.

En un diseño de bloques al azar se emplearon 4 tratamientos, con 15 repeticiones cada uno, y 20 semillas por repetición: sin sombra, malla polisombra al 33%, al 65% y al 90% de restricción de ingreso de luz, para un total de 1200 semillas en el ensayo. En bandejas de germinación con alveolos de 4 x 14 x 26 cm se utilizó sustrato conformado por tierra (40%), turba (20%), arena de río (20%) y perlita (20%). La tierra fue desinfectada con Dazomet: 3,5-dimetil-(2H)-tetrahydro-1,3,5 tiadiazina-2-tiona, en dosis de 50 g por metro cuadrado.

Para la siembra se puso una semilla por cada alveolo. Se regaron diariamente 1-2 veces por día, dependiendo de las condiciones ambientales. Para el registro de germinación se realizaron observaciones durante 39 días, desde el momento de siembra.

Se realizó un análisis de varianza entre los tratamientos para un diseño de bloques al azar y se aplicó la prueba de Duncan para aquellos casos donde se halló diferencia significativa entre tratamientos.

Resultados

En la Tabla 1 se sintetizan los resultados de germinación de la especie *Oreopanax floribundum* observados durante 39 días. Allí se destaca para la polisombra al 90% una mayor velocidad de germinación, alcanzada a los 26 días de sembradas, con germinación de 87 semillas. Con polisombra se alcanzó una velocidad media del 65% y del 33%, con 149 y 126 semillas germinadas durante 30 días, respectivamente. En el tratamiento sin sombra 112 semillas se tardaron 39 días en germinar.

Tabla 1. Registro de germinación de *Oreopanax floribundum*

Parámetro	Sin sombra	Tratamiento		
		Polisombra al 33%	Polisombra al 65%	Polisombra al 90%
Primer día de germinación	Día 25	Día 18	Día 21	Día 24
Máxima germinación	Día 39	Día 30	Día 30	Día 26
Periodo de máxima germinación	14 días	12 días	9 días	2 días
No. de semillas germinadas durante el periodo de máxima germinación	112	126	149	87
No. de semillas germinadas durante el día de máxima germinación	16	44	53	55
Germinación diaria media	2,3	5,3	5,3	5,3
No. total de semillas germinadas en 39 días	91	207	208	209

Como se observa en la Figura 1, para la germinación total de los 4 niveles de sombra de un total de 300 semillas

sembradas por tratamiento, germinaron entre 207 y 209 bajo polisombra, mientras que sin polisombra germinaron solo 91.

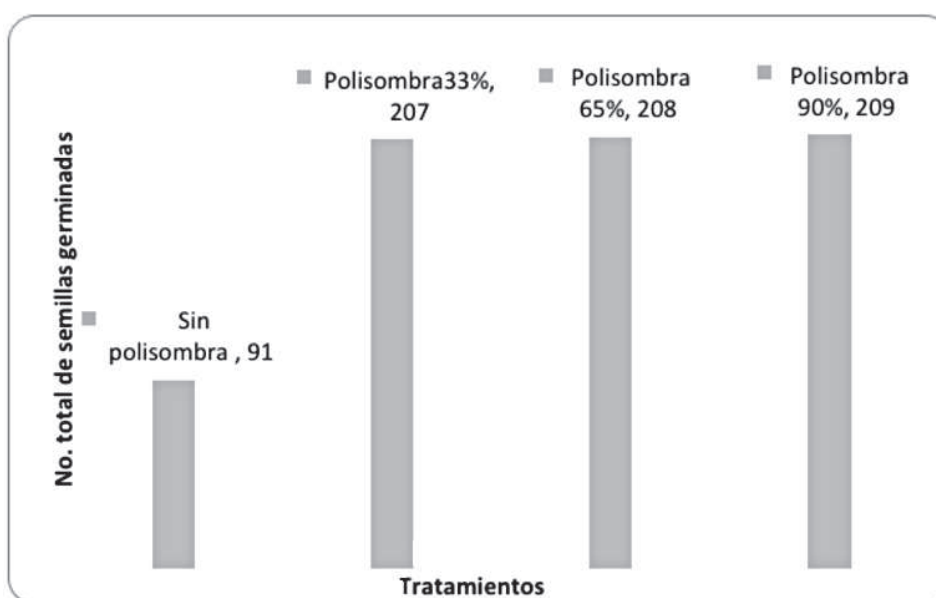


Figura 1. Germinación total para cuatro niveles de sombra en semillas de *Oreopanax floribundum*

La Figura 2 evidencia que el mayor porcentaje de germinación diaria (18%) se manifestó en la polisombra del 90%, 2 días después de iniciada la germinación de todo el ensayo. Muy cerca del anterior, la polisombra del 65% alcanza mayor porcentaje de germinación diaria (17%) en

el día 7, mientras la polisombra del 33% alcanza el 14% en el día 9. Finalmente, la germinación diaria máxima sin malla polisombra no supera el 5% para los días 4, 6 y 9 del periodo de máxima germinación.

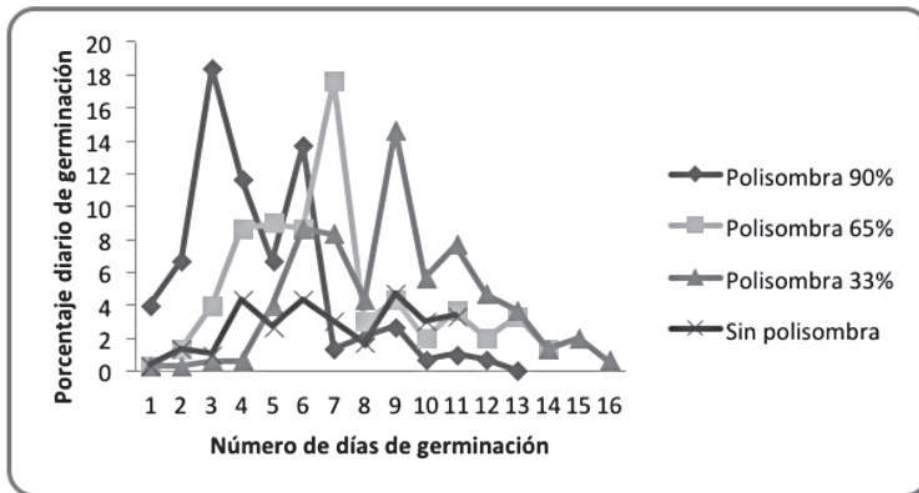


Figura 2. Porcentaje de germinación diaria para cuatro niveles de sombra en *Oreopanax floribundum*

Al comparar los valores de germinación en la Figura 3 se perciben valores iguales (0,094) para los tratamientos con polisombra del 90% y el 65%, seguidos de 0,090 para polisombra del 33%, y, finalmente, un valor de germinación muy pequeño, de 0,01, sin polisombra.

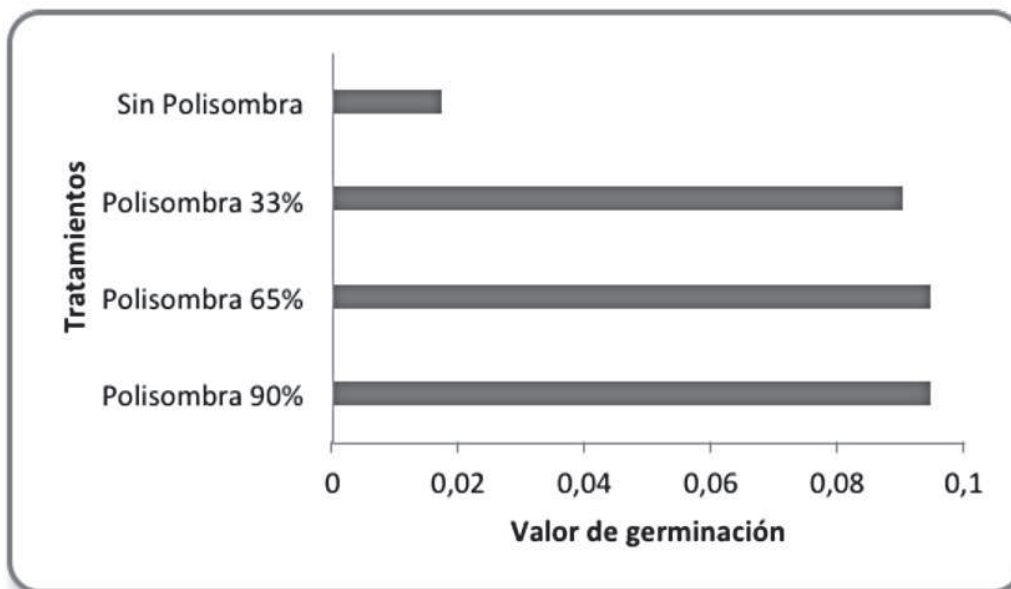


Figura 3. Valor de germinación para cuatro niveles de sombra en *Oreopanax floribundum*

Desde el punto de vista estadístico, se encontró una diferencia significativa entre la germinación bajo polisombra del 90% y la obtenida a plena luz sin polisombra. Igualmente, se presentó diferencia significativa entre la poli-

sombra del 65% y sin polisombra. En conclusión, el uso de polisombra, que restringe una alta proporción de luz solar, tiene efecto positivo sobre el porcentaje y la velocidad de germinación del *Oreopanax floribundum*.

Discusión y conclusiones

De acuerdo con el planteamiento de Aldhous, (1972), citado por Will (1991), probablemente solo las semillas que germinan con rapidez y vigor en condiciones favorables de laboratorio tienen capacidad para producir plántulas vigorosas en terreno; así pues, se asume que las que presentan una germinación rezagada respecto al periodo de máxima germinación tendrán mayores dificultades, y, por tanto, mayores costos de producción y de mantenimiento.

En este contexto, y bajo las condiciones del ensayo, la velocidad y el porcentaje de germinación de *Oreopanax floribundum* se incrementan con el uso de polisombra; predominantemente, con aquella que restringe el ingreso del 90% y el 65% de luz. El dato obtenido es importante, por cuanto reducir tiempo de germinación en 7 o 10 días equivale a disminuir costos en jornales y riego dentro del vivero.

Teniendo en cuenta que el valor de germinación resulta igual (0,94) para las polisombas del 90% y el 65%, y que se manifiesta ligeramente inferior (0,90) para la polisombra del 33%, cabe concluir que se puede utilizar cualquiera de las 3 polisombas y sería conveniente evitar condiciones de germinación a plena luz.

Para estudios posteriores de efecto de la luz sobre *Oreopanax floribundum* se recomienda utilizar una mayor variabilidad genética seleccionando semillas procedentes de diversos bosques naturales del altiplano andino colombiano.

Agradecimientos

Los autores agradecen al ingeniero Forestal Raúl García, docente de la UNAD y promotor de la idea del proyecto; al ingeniero ambiental Jairo Olaya Medina, y a los trabajadores del Área de Producción en Vivero del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, quienes facilitaron el espacio, la adecuación y los materiales para adelantar este proyecto, y se encargaron del riego y el mantenimiento diario de los ensayos.

Literatura citada

1. Aldhous, J.R. 1972. Nursery practice. Forestry Comm. Bull. No 43, Londres.
2. Brandbyge, J. 1991. Reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. Programa PE reforestación en áreas marginales de la sierra ecuatoriana (CESA-Intercooperation Suiza) (en línea) http://www.rrdredlatina.info/biblioteca/ECES_REFORESTACION_ANDES_completo.pdf. (consultado el 28 de febrero de 2012)
3. Cortés-S, S.P., Van der Hammen, T & Rangel-H, J.O. 1999. Comunidades vegetales y patrones de degradación y sucesión en la vegetación de los cerros occidentales de Chía- Cundinamarca-Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc* 23 (89): 529-554.
4. Cortés-S, S.P., 2003. Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la Serranía de Chia (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 25(1) 2003: 119-137
5. Flores, E. 1995. Morfofisiología, comportamiento y germinación de semillas forestales En: Avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias Simposio. Salazar R. (edit). Managua, Nicaragua 16-20 octubre de 1995 ppa 149-152
6. Gordon y Rowe, D.C.F. 1982. *Seed manual for ornamental trees and shrubs*. For. Comm. Bull. 59, HMSO, Londres.
7. Nicholls-Andrade, M.G. 2008. Efectos de luz, temperatura, Salinidad y GA₃ en la germinación de semillas de Pumamaqui (*Oreopanax* sp). Universidad San Francisco de Quito (Ecuador), tesis presentada como requisito para obtener el título de BS en Biotecnología (en línea) <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/562> (consultado el 28 de febrero de 2012)
8. Salhet, C & Saravia, A. 1995. Efecto de la reducción de horas luz en la germinación de cinco especies forestales. En: Avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias Simposio. Salazar R. (edit). Managua, Nicaragua 16-20 octubre de 1995 pp 159-164.
9. Willan, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. (En línea) <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD232S/ad232s00.htm#TOC> (Consultado el 02 de Junio de 2011)

Recibido: 7 de febrero de 2012.

Aceptado: 20 de abril de 2012.