

## Sobrevivencia y crecimiento de plántones de *Hymenaea oblongifolia* Huber (azúcar huayo) bajo dos métodos de trasplante en tres tipos de hábitats, en el Ciefor Puerto Almendra, Loreto, Perú

### Survival and growth of *Hymenaea oblongifolia* Huber (azúcar huayo) saplings under two transplant methods in three types of habits, in the Ciefor Puerto Almendra, Loreto, Peru

Paula C. Guerra P.<sup>1</sup>, Tedi Pacheco G.<sup>2</sup> y Eric Wiener<sup>3</sup>

Recibido: octubre 2015

Aceptado: noviembre 2015

#### RESUMEN

Manejar los bosques exige conocer una serie de factores técnicos y ecosistémicos, como las respuestas de plantas a la influencia de elementos que forman parte de su ambiente. Actualmente, se han avanzado con investigaciones en esta área; en el caso de las especies nativas de los bosques tropicales, aún quedan por estudiar numerosos aspectos, entre ellos los métodos de trasplante más adecuados y los tipos de hábitats preferentes para su crecimiento y sobrevivencia. Esta investigación evaluó el crecimiento y sobrevivencia de los plántones de *H. oblongifolia* trasplantados en tres hábitats (bosque maduro, plantación y purma) bajo dos métodos de trasplante (a raíz desnuda y con pan de tierra) en el Ciefor Puerto Almendra, Loreto, Perú, durante catorce meses. La sobrevivencia de los plántones de *H. oblongifolia* fue buena, con un promedio de 78,94%; lo que sugiere que la sobrevivencia no es un impedimento para manejar la especie. En cuanto al crecimiento en altura y diámetro, se obtuvo mayores tasas trasplantando la especie en hábitats de purma y plantación, los cuales presentan condiciones más favorables que en el hábitat de bosque maduro. No existe una diferencia significativa en el crecimiento de plántones entre los dos métodos de trasplante, lo que indica que es posible que ambos métodos sean adecuados para el buen desarrollo de plántones de *H. oblongifolia*.

**Palabras claves:** *Hymenaea oblongifolia*, sobrevivencia, crecimiento, hábitat, trasplante.

#### ABSTRACT

Forest management requires understanding a series of technical and environmental factors, such as the response of plants to the surrounding environment. To date, researches has made some progress; however, in the case of tropical forest species, many aspects need further studies including the most suitable transplant techniques and the types of preferred habitats for growth and survival. This study evaluates the growth and survival of saplings of *H. oblongifolia* transplanted in three habitats (mature forest, plantation and fallow), under two transplantation methods (bare root and soil cake), at the Ciefor Puerto Almendra, Loreto, Perú. After 14 months of evaluation, results show fairly high survival (mean 78,94%), suggesting that survival is not an impediment to effective management of species. Regarding the growth in height and diameter, higher rates were obtained transplanting saplings in fallow and plantation habitats, which have more favorable conditions than mature forest habitat. No significant difference was found in the growth of saplings between the two transplantation techniques, suggesting that both methods are appropriate for strong survival and growth of *H. oblongifolia* juveniles.

**Key words:** *Hymenaea oblongifolia*, survival, growth, habitat, transplant.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pebas 584, Iquitos, Loreto. Perú. paulaceleste.guerra@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento Académico de Ecología y Conservación. Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Loreto, Perú.

<sup>3</sup> Ramapo College. New Jersey, USA.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales proporcionan una serie de bienes y servicios ambientales, los cuales son fuente de alimento y medicina para las poblaciones humanas (sobre todo amazónicas); fuente de materia prima para las industrias, y fuente de paisajes únicos para el turismo y ecoturismo (Maginnis *et al.*, 1998; Ordóñez y Masera, 2001; IIAP, 2009; Meave *et al.*, 2012; Blaser y Gregersen, 2013; Meli, 2003; Márquez, 2014). A pesar de lo indicado, actualmente la depredación de los bosques tropicales, constituye un gran problema, incrementando sus índices en los últimos años y contribuyendo con la pérdida de la biodiversidad, el cambio climático y atentando contra el bienestar de las personas (Ordóñez y Masera, 2001; Navarro *et al.*, 2008; Blaser y Gregersen, 2013; Meli, 2003). Ante esta realidad y su tendencia a incrementarse, el manejo forestal sostenible es una de las mejores alternativas para atenuar este problema.

El manejo sostenible de los recursos forestales busca mejorar las condiciones de vida de las personas, incrementar la rentabilidad económica del trabajo forestal y conservar la biodiversidad, asegurando la continua provisión de bienes y servicios para el bienestar de todos los seres vivos (Dykstra y Heinrich, 1992; Finegan, 1992; Darby, 1999; Gadow *et al.*, 2004; Avella y Cárdenas, 2010). Su aplicación en bosques tropicales no tiene por qué prescindir de mucha inversión económica ni de método complejos (IIAP, 2009), y debe emplear imprescindiblemente una gran variedad de especies nativas (Kalliola *et al.*, 1993). En tal sentido es necesario seguir estudiando el comportamiento de individuos de especies forestales nativas de la Amazonía (Alvis, 2010; Díaz, 2001; Cortegano, 2006; Díaz, 2009; Paima, 2012), encontrándose en este grupo la especie *Hymenaea oblongifolia* (azúcar huayo), la cual es una especie no

domesticada con alto potencial económico debido a sus diferentes usos, como maderas, medicinales, entre otros (López y Montero, 2005; SIB Colombia, 2007; Revilla, 2002 citado por Vasconcelos *et al.*, 2013). Sin embargo, actualmente se cuenta con escasa información acerca de los conocimientos técnicos aplicados a la silvicultura y el manejo de esta especie, limitando su implementación en el campo y dificultando la generación de expectativas alentadoras para su aprovechamiento.

Además, para manejar los bosques, también es necesario conocer la distribución natural de la especie e identificar los factores ambientales que permitan el desarrollo de individuos sanos con altos valores de sobrevivencia y crecimiento (Vásquez, 2001; Álvarez *et al.*, 2004; Davel *et al.*, 2006), dentro de ellos, los tipos de hábitats en los que mejor se desarrollan. *H. oblongifolia* está presente en el norte de América del Sur (EMBRAPA Amazonía Oriental, 2004), desarrollándose en bosques húmedos tropicales primarios y secundarios; sin embargo, no se conocen cuáles son los hábitats más apropiados para lograr altas tasas de sobrevivencia y crecimiento, por ende el desarrollo óptimo de individuos de esta especie.

Por otro lado, la mortalidad de los plántones debido al trasplante, es uno de los principales riesgos que afrontan los silvicultores y personas ligadas al trabajo forestal (Quevedo y Ara, 1995; Jackson, 1984 citado por Blaser y Díaz, 1986), por tanto, el éxito de la sobrevivencia de los individuos en campo definitivo también dependerá de los métodos aplicados para su trasplante (Aróstegui y Díaz, 1992; Alvis, 2010).

En tal sentido, la presente investigación consistió en evaluar la sobrevivencia y el crecimiento de plántones de la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber bajo dos

métodos de trasplante a campo definitivo en tres hábitats diferentes del Ciefor Puerto Almendra.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Lugar de estudio

La investigación se desarrolló en tres tipos de hábitats del bosque del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) Puerto Almendra (680286 E; 9576638 S). El Ciefor es un centro de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicado a 22 km de distancia en dirección suroeste de la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú (Alvis, 2010).

El área se localiza en una zona de vida de bosque húmedo tropical (Inrena, 1995), con temperaturas máxima y mínima promedio anual de 31,38 °C y 22,57 °C, con humedad relativa de 90,91%, con una precipitación pluvial media anual de 2792,46 mm (Senamhi, 2014). Asimismo, la zona pertenece a la serie arenosa parda muy profunda, de textura medianamente gruesa friable, excesivamente arenosa y permeabilidad rápida; con un pH de 5,0-5,3 (Calderón y Castillo, 1981 citado por Torres, 1999).

### Método

Los plantones de *H. oblongifolia* provinieron del vivero forestal del Ciefor. Presentaron una altura promedio de 40 cm (Ugamoto y Pinedo, 1987; Díaz, 2009). Fueron trasplantados en tres tipos de hábitat: bosque maduro, ubicado en una zona próxima al arboretum El Huayo; plantación de diecisiete años de *Cedrelinga cateniformis* y purma de aproximadamente quince años de antigüedad. En cada tipo de hábitat se establecieron tres parcelas de 40 m<sup>2</sup> cada una, con el fin de determinar si existe o no variación en el crecimiento y sobrevivencia de

los plantones dentro de un mismo hábitat. Se trasplantaron 49 plantones por parcela con un distanciamiento de cinco metros entre plantón y plantón, haciendo un total de 441 individuos trasplantados. Se aplicaron en forma alterna dos métodos de trasplante: a raíz desnuda y con pan de tierra. El periodo de evaluación comprendió catorce meses, desde marzo de 2014 hasta mayo de 2015.

La sobrevivencia de los plantones se estimó tomando como referencia el número de plantones vivos al final del periodo de evaluación. Para el cálculo de su porcentaje se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Sobrevivencia (\%)} = 100 \times \text{N}^{\circ} \text{ Ind final} / \text{N}^{\circ} \text{ Ind inicial}$$

La altura fue medida con una cinta métrica o wincha graduada en centímetros, desde la base de la planta hasta el ápice principal; y el diámetro fue medido con un vernier graduado en milímetros, ubicando el instrumento a 10 cm sobre la base de la planta. Para la estimación del crecimiento relativo (CR) en diámetro y en altura de los plantones se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{CR} = (\text{Medida final} - \text{Medida inicial}) / \text{Medida inicial}$$

El análisis estadístico se realizó mediante pruebas estadísticas no paramétricas que incluyeron: (a) la prueba de rangos con signos de Wilcoxon y la prueba de Xi cuadrado, para comparar las tasas de sobrevivencia; (b) la prueba de Kruskal-Wallis (con el comparador SNK) y la prueba de "U" Mann-Whitney, empleadas para comparar los valores de crecimiento en altura y diámetro.

## RESULTADOS

### Sobrevivencia de plantones de *H. oblongifolia*

El porcentaje de sobrevivencia de los plantones de *H. oblongifolia* trasplantados en tres

hábitats del Ciefor Puerto Almendra bajo dos métodos de trasplante, comprende un valor promedio de 78,94%. La prueba de  $\chi^2$  determina un valor de  $p = 0,308$ ; lo que indica que no existen diferencias significativas entre las tasas de sobrevivencia por tipo de hábitat (figura 1-A). De igual forma, las tasas de sobrevivencia entre parcelas no presentan diferencias significativas ( $\alpha = 0,05$ ) (figura 1-B).

Por otra parte, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon determinó que no existe un patrón significativo (valor  $p = 0,7671$ ) entre la sobrevivencia de los plántones según el método de trasplante por parcelas (figura 2-A). Posteriormente, la prueba de  $\chi^2$  comparó la sobrevivencia por método de trasplante en los tres hábitats, calculando un valor de  $p = 0,580$ ; lo que indica que no existen diferencias significativas (figura 2-B).

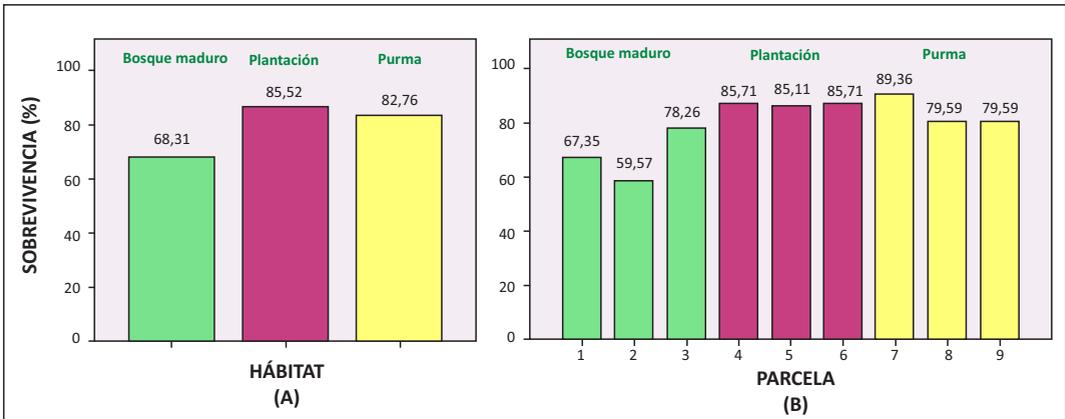


Figura 1. Sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia*. (A) Comparación por tipo de hábitat. (B) Comparación entre parcelas.

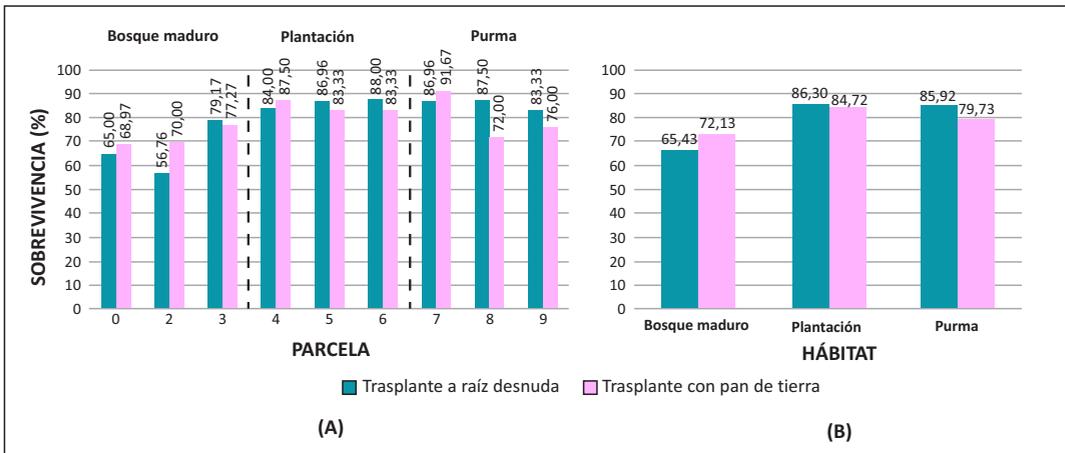


Figura 2. Sobrevivencia de plántones de *H. oblongifolia* por método de trasplante. (A) Comparación entre parcelas. (B) Comparación por tipo de hábitat.

### Crecimiento en altura de los plántones de *H. oblongifolia*

Mediante la prueba de Kruskal-Wallis, se determinó que existen diferencias significativas (valor  $p < 0,05$ ) en el crecimiento en altura de los plántones de *H. oblongifolia* asociados al tipo de hábitat. Posteriormente, el comparador SNK indicó que existen dos subconjuntos homogéneos, el primero conformado por el hábitat de bosque maduro y el segundo por los hábitats de

plantación y purma con un crecimiento en altura superior al primer hábitat (figura 3). Por otro lado, mediante la prueba de "U" Mann-Whitney se determinó que existe diferencia significativa en el crecimiento en altura de los plántones de *H. oblongifolia* entre métodos de trasplante solo en el hábitat de la plantación (valor  $p = 0,006$ ), específicamente en la parcela 4 con un valor de  $p$  igual a 0,01 (figura 4); en donde las plantas más desarrolladas fueron aquellas transplantadas con pan de tierra.

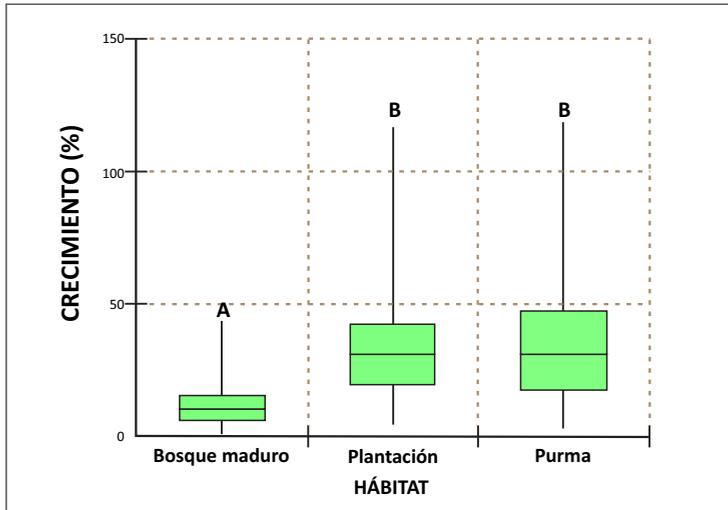


Figura 3. Crecimiento en altura de plántones de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat.

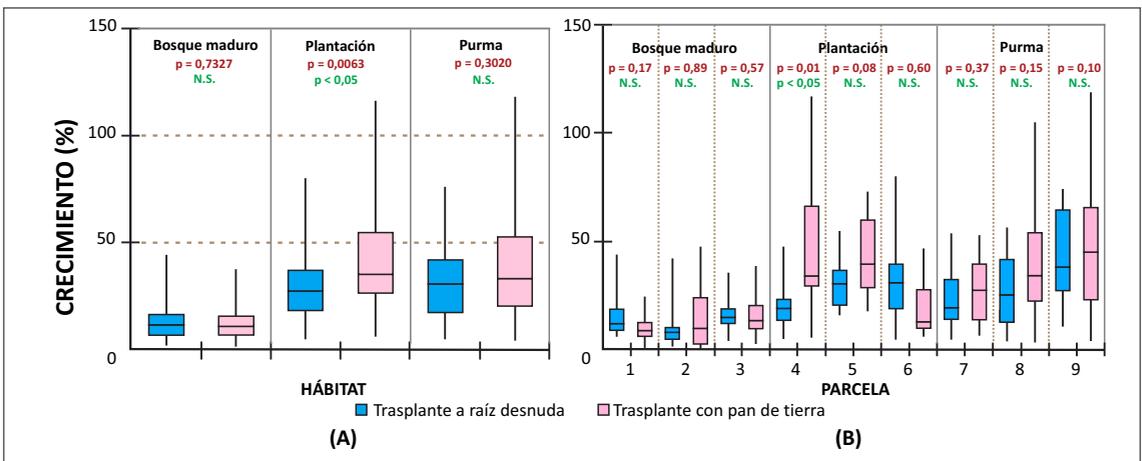


Figura 4. Crecimiento en altura de plántones de *H. oblongifolia*. (A) Comparación entre hábitats. (B) Comparación entre parcelas.

**Crecimiento en diámetro de los plántones de *H. oblongifolia***

Mediante el ANVA Kruskal-Wallis, se demostró que existen diferencias significativas (valor  $p < 0,05$ ) en el crecimiento en diámetro de los plántones de azúcar huayo asociados al tipo de hábitat. Consiguientemente, el comparador SNK indicó que existen tres subconjuntos homogé-

neos entre hábitats, es decir, que cada hábitat es diferente del otro, creciendo más significativamente en el hábitat de plantación (figura 5). Por otra parte, durante la comparación del crecimiento relativo en diámetro por tipo de hábitat entre métodos de trasplante, la prueba de "U" Mann-Whitney estimó valores de  $p > 0,05$ ; lo que indica que no existen diferencias significativas entre las variables (figura 6).

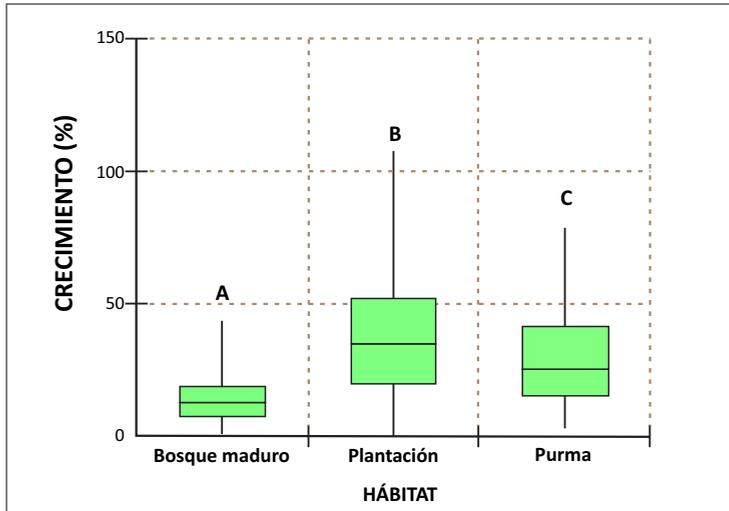


Figura 5. Crecimiento en diámetro de plántones de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat.

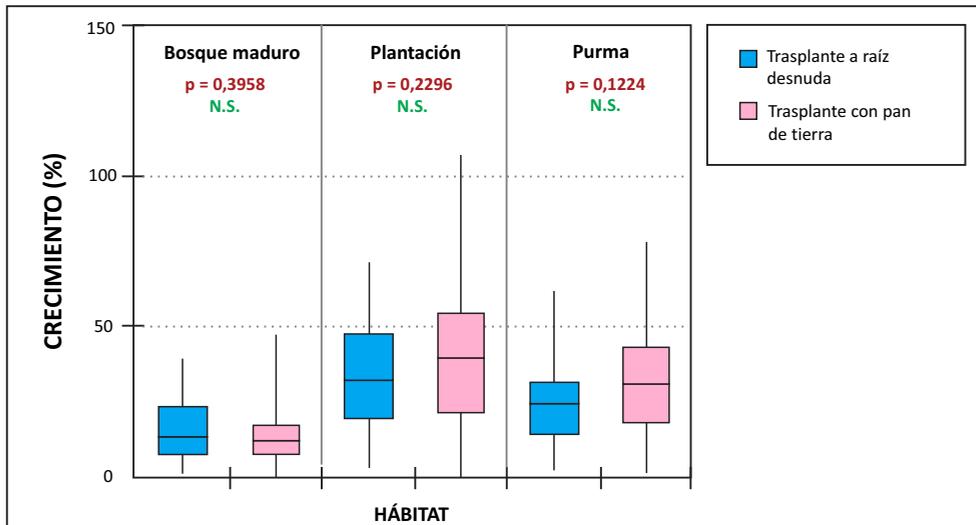


Figura 6. Crecimiento en diámetro de plántones de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat entre método de trasplante.

## DISCUSIÓN

En el estudio se evaluó la sobrevivencia y el crecimiento de plántulas de *H. oblongifolia* que fueron trasplantadas en tres hábitats del Ciefor Puerto Almendra (bosque maduro, plantación y purma), bajo dos métodos (a raíz desnuda y con pan de tierra). La tasa promedio de sobrevivencia de los plántulas evaluados en este estudio corresponde a una plantación de calidad "buena" (Centeno, 1993 citado por Noguera *et al.*, 2013), con un valor porcentual de 78,94%; similar al valor reportado por Noguera *et al.* (2013), quienes obtuvieron un 71% de sobrevivencia de individuos de *Hymenaea courbaril*. Estos valores sugieren que la sobrevivencia es una ventaja para manejar la especie.

En cuanto al tipo de hábitat, Noguera *et al.* (2013) indicaron que se obtuvo menor incidencia de enfermedades, ergo menor mortandad, en hábitats con mayor incidencia de luz. Asimismo, Díaz (2001) evaluó el prendimiento preliminar de plantas de *Cedrela odorata* trasplantadas con pan de tierra y determinó que el porcentaje de sobrevivencia de las plantas trasplantadas bajo cobertura boscosa total fue menor (81%) que aquellas trasplantadas bajo cobertura boscosa parcial (90%); este último presentó un mayor número de plantas con un buen estado fitosanitario. Ambos estudios señalan que existe una predisposición para la aparición de enfermedades que causen pérdidas en el número de individuos, la cual aparentemente está en función de la cobertura boscosa y del microhábitat que se genera bajo su dominio.

En cuanto a la sobrevivencia por método de trasplante, Alvis (2010) reportó al término de su evaluación (seis meses) que el porcentaje de sobrevivencia de plántulas de *Hymenaea* sp. trasplantadas con pan de tierra fue menor (91%) que las trasplantadas a raíz desnuda

(100%), sin evidenciarse diferencias significativas en los resultados. Cabe destacar que con respecto a la sobrevivencia de los plántulas de *H. oblongifolia*, los dos métodos de trasplante aplicados en el presente estudio no mostraron diferencias significativas, sin embargo, la sobrevivencia de la especie muestra resultados muy favorables sin distinguir qué método de trasplante sería el más adecuado.

En cuanto al crecimiento de los plántulas por método de trasplante, no se presentaron resultados significativamente diferentes. Cabe mencionar que el único patrón significativo fue encontrado en una sola parcela ubicada en el hábitat de plantación de *Cedrelina cateniformis*, la cual influyó fuertemente en los resultados obtenidos, por cuanto el método de trasplante parece no impactar significativamente en el crecimiento de la especie. En cuanto al crecimiento de los plántulas de *H. oblongifolia* por tipo de hábitat, los resultados del presente estudio sugieren que los hábitats de plantación y purma pueden ser las mejores opciones para lograr un crecimiento rápido.

Teniendo en cuenta que la disponibilidad de luz entre los hábitats estudiados varía notablemente (siendo mayor en el hábitat de plantación y purma que en el hábitat de bosque maduro) y que *H. oblongifolia* pertenece al gremio ecológico de las plantas esciófitas (López y Montero, 2005), se infiere que los resultados obtenidos sean el reflejo de las características propias de la especie; ello se manifiesta en su disponibilidad a tolerar ambientes con menor incidencia de luz; además, basándonos en los resultados y observaciones del presente estudio, los individuos de esta especie cambian su dinámica fisiológica y aprovechan la disponibilidad de luz para aumentar su biomasa, sobre todo en sentido vertical.

Desde un enfoque extensivo, se puede decir que los resultados obtenidos, aunque en su

mayoría no presentaron patrones significativos, crean la posibilidad de trabajar en la producción de individuos de *H. oblongifolia*, desarrollando sistemas de producción en plantaciones y purmas, sin distinguir el método de trasplante. Estos sistemas se pueden aplicar en proyectos de enriquecimiento de bosques, debido a que está comprobado que esta actividad es una muy buena alternativa para el manejo de bosques secundarios (Wiener, 2001; Llerena, 2014), aumentando el valor ecológico y productivo de los mismos.

## CONCLUSIONES

La sobrevivencia de plantones de *H. oblongifolia* fue buena, con un valor promedio de 78,94%, lo que sugiere la posibilidad de que la sobrevivencia no es un impedimento para manejar la especie. En cuanto al crecimiento, es posible obtener mayores tasas trasplantando la especie en hábitats de purma y plantación, los cuales son significativamente diferentes del hábitat de bosque maduro. Este estudio también sugiere que trasplantando a raíz desnuda o con pan de tierra resulta en el buen desarrollo de plantones de la especie.

## AGRADECIMIENTO

A Jorge Espíritu Pezantes, por sus aportes en la redacción. A Juan Ruiz por su apoyo en la identificación botánica de la especie. A Jesús Espíritu, Willer Ruiz, Beny Hualpamaita, Zoila Kahn, Anthony Bentos, Blanca y Timoteo Sánchez, Feliciano Paredes y Ray Valqui, por su apoyo en campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez C, Williams G, Newton A. 2004. Experimental native tree seedling establishment for the restoration of a Mexican cloud forest. [En línea]. *Restoration Ecology* 12 (3): 412-418.

Alvis J. 2010. Sobrevivencia y crecimiento inicial del "azúcar huayo", "quillobordón" y "moena" sembradas en un bosque secundario en el Ciefor Puerto Almendra, Loreto, Perú. Tesis: UNAP. 36 pp.

Aróstegui A, Díaz P. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. [En línea]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L006.pdf>

Avella A, Cárdenas L. 2010. Conservación y uso sostenible de los bosques de roble en el corredor de conservación Guantiva-La Rusia-Icague, departamentos de Santander y Boyacá, Colombia. [En línea]. *Colombia Forestal* 13 (1): 5-30.

Blaser J, Díaz M. 1986. Efecto de cuatro métodos de trasplante en el desarrollo de *Parkia vellutina* durante los primeros seis meses de plantación. [En línea]. *Revista Forestal del Perú* 13(2): 1-10.

Blaser J, Gregersen H. 2013. Los bosques en los próximos 300 años. *Unasylva*. [En línea]. No. 240. Vol. 64: 61-73.

Cortegano B. 2006. Evaluación del crecimiento inicial del palo de rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) en dos tipos de ambientes en Tamshiyacu, Perú. Iquitos, Perú. Tesis: UNAP. 60 pp.

Darby J. 1999. La certificación y el manejo forestal sostenible en Bolivia. Documento técnico 79/1999. Contrato USAID: 511-0621-C-00-3027. [En línea]. Bolivia. 39 pp.

Davel M, Tejera L, Honorato M, Sepúlveda E. 2006. Efecto del control de malezas sobre el

- prendimiento y crecimiento inicial de plantaciones de *Pinus ponderosa* en la Patagonia argentina. [En línea]. *Bosque* 27(1): 16-22.
- Díaz L. 2001. Ensayo de prendimiento preliminar de plantas de *Cedrela odorata* L. (cedro rojo) trasplantadas con pan de tierra en un bosque primario del Ciefor de Puerto Almendra, Iquitos, Perú. Artículo científico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 12 pp.
- Díaz L. 2009. Sobrevivencia y crecimiento inicial de *Cedrela odorata* "cedro" y *Cedrelinga catenaeformis* "tornillo" en plantación en la cuenca del río Momón. Loreto, Perú. Iquitos, Perú. Tesis: UNAP. 50 pp.
- Dykstra D, Heinrich R. 1992. Sostenimiento de los bosques tropicales mediante sistemas de explotación ecológicamente adecuados. *Unasylva*. [En línea]. No. 169. La sostenibilidad. FAO. ISSN: 0251-1584.
- EMBRAPA Amazonía Oriental. 2004. Espécies arbóreas da Amazônia. N<sup>o</sup> 08. Jatobá, *Hymenaea courbaril*. Brasil. ISBN 85-87690-29-9.
- Finegan B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. [En línea]. Informe técnico n.º 188. Colección silvicultura y manejo de bosques naturales, publicación n.º 5. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: <http://www.sidalc.net/-reprodoc/A4488e/A4488e.pdf>
- Gadow K, Sánchez S, Aguirre O. 2004. Manejo forestal con bases científicas. [En línea]. *Madera y Bosques*. 10(2): 3-16.
- Inrena. 1995. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Instituto Nacional de Recursos Naturales - Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 196 pp.
- IIAP. 2009. Evaluación económica de experiencia en silvicultura en el departamento de Loreto. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Avances Económico n.º 14. Perú. 62 pp. ISBN: 978-9972-667-73-2.
- Kalliola R, Puhakka M, Danjoy Q. 1993. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía. Universidad de Turku, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima, Perú. 265 pp.
- Llerena E. 2014. Enriquecimiento de un bosque secundario con especies arbóreas nativas en Tamshiyacu, Loreto, Perú. Tesis (ingeniero forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 59 pp.
- López R, Montero M. 2005. Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades, Bogotá, D. C., Colombia. [En línea]. Instituto de Investigaciones Científicas, SINCHI. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=fj5VAwAAQBAJ&pg=PT14&lpg=PT14&dq=hymenaea+oblongifolia+distribucion+natural&source=bl&ots=Edo4h\\_anGq&sig=8sZvwlEvmeHClunledEkfCgzUGA&hl=es&sa=X&ei=LMCZVbzuGISVNoXrg\\_AO&ved=0CDsQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.pe/books?id=fj5VAwAAQBAJ&pg=PT14&lpg=PT14&dq=hymenaea+oblongifolia+distribucion+natural&source=bl&ots=Edo4h_anGq&sig=8sZvwlEvmeHClunledEkfCgzUGA&hl=es&sa=X&ei=LMCZVbzuGISVNoXrg_AO&ved=0CDsQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=true)
- Maginnis S, Méndez J, Davies J. 1998. Manual para el manejo de bloques pequeños de bosque húmedo tropical (con especial referencia a la Zona Norte de Costa Rica). [En línea]. Editorial San José, Comisión de

- Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA), Costa Rica. 208 pp.
- Márquez G. 2014. Ecosistemas estratégicos para la sociedad: Bases conceptuales y metodológicas. [En línea]. Colombia. [Fecha de consulta: agosto 2015]. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/German\\_Marquez/publication/268150013\\_Ecosistemas\\_estrategicos\\_para\\_la\\_sociedad\\_bases\\_conceptuales\\_y\\_metodologicas/links/5462673c0cf2cb7e9da64e4c.pdf](http://www.researchgate.net/profile/German_Marquez/publication/268150013_Ecosistemas_estrategicos_para_la_sociedad_bases_conceptuales_y_metodologicas/links/5462673c0cf2cb7e9da64e4c.pdf)
- Meave A, Romero M, Salas S, Pérez A, Gallardo J. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas*. [En línea]. 21(1-2): 85-100.
- Meli P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales: Veinte años de investigación académica. [En línea]. *Interciencia* 28(10): 581-589.
- Navarro G, De la Barra N, Rurniz D, Ferreira W. 2008. Criterios para evaluar el estado actual de conservación y degradación de los bosques de Bolivia [En línea]. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental* 22(1-18).
- Noguera T, González R, Castro M. 2013. Establecimiento inicial de *Hymenaea courbaril* (guapinol) bajo dos condiciones de iluminación, en dos sitios de la región seca de Nicaragua. [En línea]. *La Calera* 13(21): 95-100. ISSN 1998-7846.
- Ordóñez J, Masera O. 2001. Captura de carbono ante el cambio climático. [En línea]. *Madera y Bosques* 7(1): 3-12.
- Paima E. 2012. Sobrevivencia y crecimiento de "bolaina blanca" *Guazuma crinita* en plantaciones de tres diferentes edades a campo abierto en Itahuania, Madre de Dios. Iquitos, Perú. Tesis: UNAP. 136 pp.
- Quevedo A, Ara M. 1995. Manejo de follaje en trasplante tardío para prendimiento de cuatro especies forestales en condiciones de campo abierto. *Folia amazónica*. 7 (1-2): 129-220.
- Senamhi. 2014. Reporte de temperatura, precipitación y humedad relativa registrada en la zona de Puerto Almendra en el periodo 2003-2013. Oficio 098-SENAMHI-DR-08/2014. Iquitos, Perú.
- SIB Colombia. 2007. Catálogo de especie: *Hymenaea oblongifolia*. [En línea]. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. Ficha de especie n.º 370.
- Torres R. 1999. Velocidad de mortalidad por anillamiento de nueve especies forestales en bosques secundarios - purma, Puerto Almendra, Loreto. Iquitos, Perú. Tesis: UNAP. 74 pp.
- Ugamoto M, Pinedo J. 1987. Documento de trabajo n.º 1. Técnicas de producción de plántulas en la zona forestal Alexander von Humboldt. Centro Forestal y de Fauna (CENFOR XII). Pucallpa, Perú. 20 pp.
- Vasconcelos C, Costa J, Ribeiro G, Lira A, Guedes M. 2013. Germinação e morfologia de plântulas de *Hymenaea oblongifolia* var. *Oblongifolia* (Fabaceae) em floresta de várzea do estuário, Amapá. Em: 64º Congresso Nacional de Botânica (Belo Horizonte).
- Vásquez V. 2001. Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibagué, Tolima. 304 pp.

Wiener E. 2001. Regeneración arbórea en un bosque secundario experimental en una zona tropical húmeda. Tesis para el

doctorado en Filosofía. Universidad de Missouri. Saint Louis. 129 pp.