

Article

# Variación Morfológica en Semillas de 20 Especies Leñosas Nativas en un Bosque Seco Sudamericano

José Miguel Romero-Saritama<sup>1</sup> \* , Andrea Estefanía Bedoya Castillo<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Doctor (Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador); ORCID: 0000-0002-5100-2570, E-mail: jmromero@utpl.edu.ec

<sup>2</sup> Ingeniera (Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador); ORCID: 0000-0003-1733-7630, E-mail: andreaestefanny@hotmail.com

\*Correspondence: andreaestefanny@hotmail.com

## ABSTRACT

Dry forests are fragments of high biological diversity and are increasingly threatened by anthropogenic factors. Lack of biological studies in these ecosystems aggravates the problem further. Knowing the plants structures that could modulate their attitude to different environmental and anthropic conditions is fundamental. The objective of the present work was to identify the morphological seed traits diversity of forest species distributed in a remnant of Ecuadorian dry forest. Much of the species presented oval seeds, round with a hard, smooth and shiny seed coat. The small size identified in seeds follows patterns similar to those found in other dry forests of the region, except for dispersion type that was different. Seeds morphological traits found are important for their management and conservation, but fundamental for the survival *in situ* when facing future adverse environmental conditions in arid zones.

**Keywords:** seed adaptation; tropical dry forest; seed dispersal; Ecuador; size seed.

## RESUMEN

Los bosques secos constituyen fragmentos de alta diversidad biológica y cada vez está más amenazados por factores antrópicos. La falta de estudios en esos ecosistemas agrava más el problema. Conocer las estructuras de las plantas que podrían modular su actitud frente a diferentes condiciones ambientales y antrópicas es fundamental. El objetivo del presente trabajo fue identificar la diversidad de rasgos morfológicos de semillas de especies forestales distribuidas en un remanente de bosque seco ecuatoriano. La mayoría de las especies presentaron semillas ovaladas, redondas con testa dura, lisa y brillante. El tamaño pequeño identificado en las semillas sigue patrones similares a los encontrados en otros bosques secos de la región, a excepción del tipo de dispersión que fue diferente. Los rasgos encontrados en las semillas son importantes para su manejo y conservación, pero sobre todo para la sobrevivencia *in situ* a la hora de enfrentar futuras condiciones ambientales adversas en zonas áridas.

**Palabras clave:** adaptación de semillas; bosque seco tropical; dispersión de semillas; Ecuador; tamaño de semillas.



Submissão: 17/09/2019



Aceite: 29/03/2022



Publicação: 29/04/2022



## 1. Introducción

Los bosques secos presentan las tasas más altas de deforestación a nivel latinoamericano (Armenteras 2014). En Ecuador, la problemática es similar; este ecosistema está altamente amenazado y fragmentado, aumentando una mayor probabilidad de pérdida de especies *in situ*. A esto se suma, que los rasgos morfofisiológicos de las especies que podrían modular su actitud frente a diferentes condiciones ambientales y antrópicas no han sido bien estudiados, siendo necesario revertir la problemática de los bosques secos con estudios de aplicación inmediata para su conservación y restauración.

Los rasgos morfológicos de las semillas están relacionados funcionalmente con varios momentos del ciclo de las plantas. Por lo tanto, si se incluye el estudio de los rasgos de las semillas dentro de la ecología de comunidades, podría agregar una contribución significativa a la comprensión del espacio multidimensional funcional de los rasgos de las plantas (Laughlin 2014). Además, conocer las estructuras morfológicas de las semillas de especies forestales, puede ser de gran importancia para estudios en la silvicultura (Duarte et al. 2016), generar indicadores para la conservación *ex situ* de las especies y pautas para reforestar el bosque seco (Romero-Saritama 2018). Sin embargo, los estudios en semillas de especies forestales en ecosistemas áridos han sido poco abordados.

En Ecuador, en los últimos años se han generado varios aportes para conocer la estructura vegetal de los bosques secos, dejando vacíos con respecto a los rasgos morfológicos funcionales de semillas. En este sentido y conociendo que las semillas son uno de los principales órganos iniciadores de los procesos de restauración natural de los ecosistemas, en el presente trabajo identificamos la diversidad morfológica de semillas de especies forestales en un remanente de bosque seco ecuatoriano, como un aporte a la comprensión de la ecología de semillas de especies leñosas en ambientes áridos.

## 2. Materiales y Métodos

De agosto de 2015 a enero de 2016 se recolectaron semillas maduras de 20 especies leñosas correspondientes a 12 familias (Tabla 1). La recolección se la realizó en un remanente de bosque seco ubicado dentro del “Bosque Protector Cerro Blanco” al occidente de la provincia de Guayas – Ecuador, en las coordenadas 2°11'00 - 2°07'00 S y 80°03'00 - 80° 03'00 W. El área se encuentra entre 50 a 500 metros sobre el nivel del mar, presentando una temperatura media anual de 25° C (Morgan & Shibu 2013). Las especies fueron identificadas en el Herbario de la Universidad Técnica Particular de Loja y las muestras de semillas se almacenaron en el Banco de Germoplasma de la misma institución.

Por cada especie se seleccionaron 50 semillas y se describieron rasgos morfológicos externos cualitativos y cuantitativos. Se registró el color, forma, superficie (lisa o rugosa) y textura (blanda o dura) de las semillas. El largo y ancho se determinó mediante el software libre ImageJ (disponible en <http://imagej.nih.gov/ij/>). Se utilizó un calibrador digital para medir el grosor. La masa de las semillas se identificó mediante una balanza analítica de 4 dígitos. El volumen mediante la fórmula:  $\frac{4}{3}\pi\left(\frac{a+b+c}{2}\right)$  donde:  $a$  = ancho,  $b$  largo,  $c$  grosor. Adicionalmente, se determinó el tipo de dispersión de las semillas. Para cada especie se calculó la media y la desviación estándar de todos los rasgos cuantitativos y calculamos la media general de todas las especies.

## 3. Resultados y Discusión

Se evidenció alta variación morfológica en la forma, textura y color de las semillas entre las especies (Figura 1). No obstante, la mayoría de las especies produjeron semillas ovaladas, redondas con testa dura, lisa y brillante. Estas características pueden ser importantes a la hora de enfrentar futuras condiciones ambientales adversas en zonas áridas: una testa dura puede brindar mayor protección al embrión de lesiones mecánicas, fisiológicas y ataques por plagas (Yildiz et al. 2016). Mientras que las semillas redondas tienen una menor área de superficie - volumen, lo que retarda la pérdida de agua, la desecación inducida y la pérdida de viabilidad (Vaz et al. 2016)

La variación del tamaño, volumen y masa de todas las especies se muestra en la figura 2. El tamaño de las semillas es relativamente pequeño (10x7x4) con relación a otros ecosistemas tropicales, pero similar al encontrado por Romero-Saritama y Pérez-Rúiz (2016) en un remanente de bosque seco del sur del Ecuador. Posiblemente el tamaño pequeño de las semillas sea un patrón que se repita en los bosques secos. Los promedios de las características medidas para cada especie se muestran en la tabla 2. Siendo  $G$ .



*ulmifolia* la que presentó las semillas más pequeñas. Mientras que *M. peruiferum* produjo las semillas más grandes, aunque no necesariamente la de mayor masa. Se observó que el 40% de las especies presentaron una dispersión anemocoria, el 30 y 25% zoocoria y autocoria respectivamente. Resultados que difieren a Jara-Guerrero et al. (2011); donde el principal síndrome es la zoocoria. Esto puede deberse a número de especies analizadas en este estudio.

#### 4 Tablas y Figuras

Tabla 1. Especies usadas en el estudio y fecha de recolección de semillas. Nombre de especie y familia según Tropicos.org - Missouri Botanical Garden (2018).

Especie	Familia	Mes de colección
<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Bignoniaceae	Octubre 2015
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Bureau & K. Schum.) Standl.	Bignoniaceae	Noviembre 2015
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	Octubre 2015
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	Septiembre 2015
<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Burseraceae	Octubre 2015
<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Fabaceae	Diciembre 2015
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Fabaceae	Diciembre 2015
<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth*	Fabaceae	Octubre 2015
<i>Erythrina smithiana</i> Krukoff.	Fabaceae	Diciembre 2015
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f	Fabaceae	Noviembre 2015
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Fabaceae	Agosto 2015
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Enero 2016
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth.) Harms.	Fabaceae	Enero 2016
<i>Cedrela odorata</i> L	Meliaceae	Octubre 2015
<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh	Malvaceae	Noviembre 2015
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey. ex. C.A. Mey.	Polygonaceae	Octubre 2015
<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steyerm.	Rubiaceae	Diciembre 2015
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Noviembre 2015
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Noviembre 2015
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Bentham	Rhamnaceae	Diciembre 2015

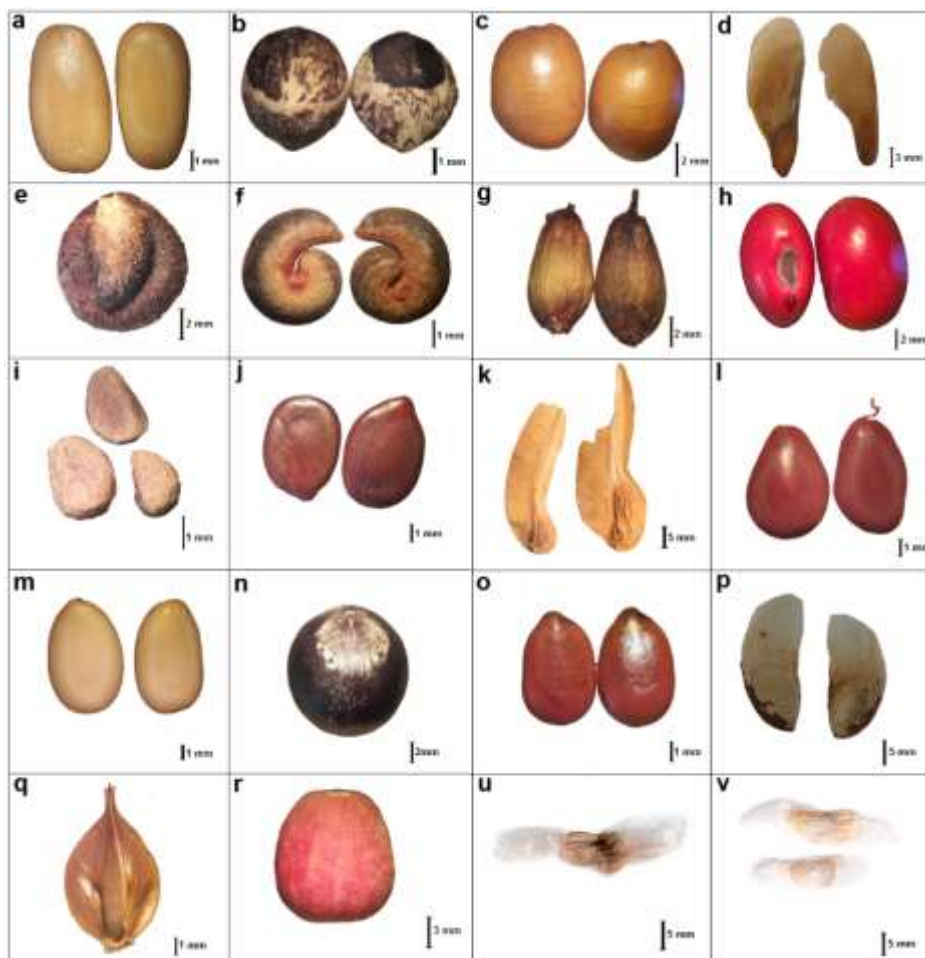
\*Distribuida solo en Perú y Ecuador.

Tabla 2. Promedios del tamaño de las semillas por especie.

Especie	Largo mm	Ancho mm	Grosor mm	Volumen mm <sup>3</sup>	Masa (g)
<b>A. multiflora</b>	8.87 ± 0.6	5.53 ± 0.4	3.16 ± 0.3	81.01 ± 9.9	0.11 ± 0.02
<b>B. graveolens</b>	5.50 ± 0.6	4.46 ± 0.5	3.77 ± 0.3	48.51 ± 8.7	0.08 ± 0.01
<b>C. glabrata</b>	8.19 ± 0.6	5.17 ± 0.5	4.79 ± 0.3	106.6 ± 67	0.15 ± 0.02
<b>C. odorata</b>	9.60 ± 0.8	4.55 ± 0.7	1.04 ± 0.2	23.93 ± 6.3	0.05 ± 0.01
<b>C. trischistandra</b>	7.05 ± 0.6	6.75 ± 0.6	6.25 ± 0.6	156.18 ± 27	0.19 ± 0.02
<b>C. vitifolium</b>	4.79 ± 0.5	4.08 ± 0.4	2.10 ± 0.2	21.41 ± 3.3	0.04 ± 0.00
<b>C. alliodora</b>	9.58 ± 0.9	5.41 ± 0.4	5.02 ± 0.4	136.23 ± 20	0.08 ± 0.17
<b>E. smithiana</b>	16.92 ± 0.6	8.81 ± 0.6	8.10 ± 0.4	634.3 ± 74	0.57 ± 0.07
<b>G. ulmifolia</b>	2.55 ± 0.4	1.57 ± 0.2	1.72 ± 0.2	3.62 ± 0.9	0.007 ± 0.001



Especie	Largo mm	Ancho mm	Grosor mm	Volumen mm <sup>3</sup>	Masa (g)
<i>G. ulmifolia</i>	2.55 ± 0.4	1.57 ± 0.2	1.72 ± 0.2	3.62 ± 0.9	0.007 ± 0.001
<i>L. trichodes</i>	6.90 ± 1.1	4.19 ± 0.6	1.30 ± 0.2	19.98 ± 6.5	0.02 ± 0.00
<i>M. peruiferum</i>	22.39 ± 3.3	17,38 ± 2.1	7.90 ± 1.2	1635.7 ± 49	0.72 ± 0.22
<i>P. juliflora</i>	6.93 ± 0.4	3.94 ± 0.5	2.36 ± 0.3	33.71 ± 6.1	0.02 ± 0.00
<i>P. guachapele</i>	7.73 ± 0.7	3.75 ± 0.3	1.96 ± 0.3	29.25 ± 6.7	0.04 ± 0.00
<i>S. saponaria</i>	14.36 ± 0.9	14.52 ± 0.8	12.68 ± 0.5	1387.9 ± 18	1.23 ± 0.11
<i>B. aculeata</i>	6.89 ± 0.7	4.91 ± 0.5	2.39 ± 0.3	42.41 ± 8.8	0.05 ± 0.01
<i>S. ecuadorensis</i>	12.20 ± 2.1	8.42 ± 1.2	1.29 ± 0.2	69.35 ± 15	0.16 ± 0.25
<i>T. chrysantha</i>	14.75 ± 3.3	9.70 ± 1.1	0.55 ± 0.2	42.31 ± 20	0.03 ± 0.02
<i>T. billbergii</i>	11.81 ± 1.6	8.34 ± 0.9	0.98 ± 0.2	25.48 ± 9.2	0.03 ± 0.02
<i>T. cumingiana</i>	12.19 ± 0.9	8.44 ± 0.8	5.93 ± 0.6	322.5 ± 68	0.14 ± 0.01
<i>Z. thyriflora</i>	15.23 ± 0.7	13.56 ± 0.7	12.18 ± 0.7	1323 ± 14	1.41 ± 0.21



**Figura 1.** Diversidad morfológica de semillas de las especies en estudio. a) *A. multiflora*, b) *B. graveolens*, c) *C. glabrata*, d) *C. odorata*, e) *C. trischistandra*, f) *C. vitifolium*, g) *C. alliodora*, h) *E. smithiana*, i) *G. ulmifolia*, j) *L. trichodes*, k) *M. peruiferum*, l) *P. juliflora*, m) *P. guachapele*, n) *S. saponaria*, o) *B. aculeata*, p) *S. ecuadorensis* q) *T. cumingiana* r) *Z. thyriflora*, u) *T. chrysantha*, v) *T. Billbergii*.

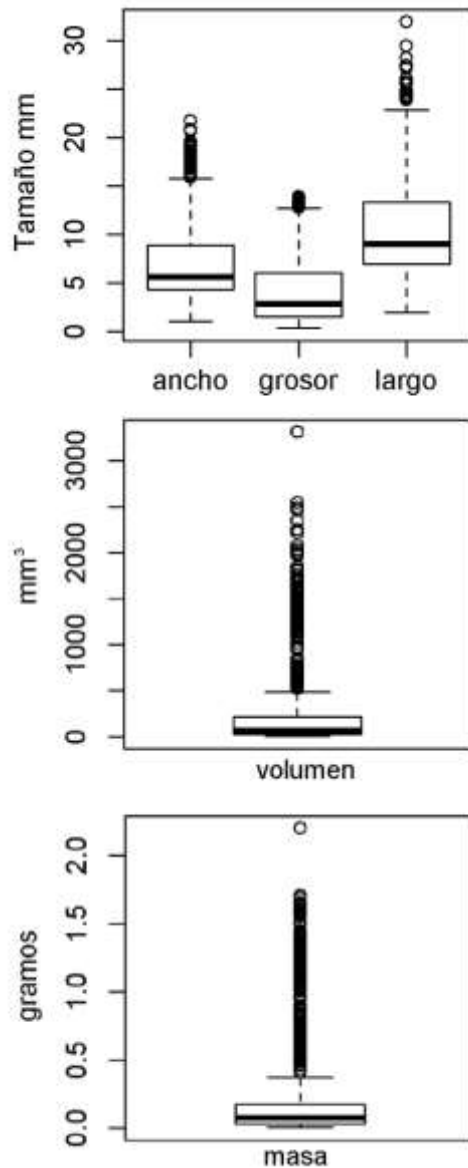


Figura 2.- Variación del tamaño de las semillas en un remante de bosque seco ecuatoriano.

### Agradecimientos

Los autores expresan agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja y al Ministerio del Ambiente – Ecuador por la autorización de investigación científica Nro. 010-2016-IC-FLO/FAU-DPAG/MAE.

### Referencias

- Armenteras D 2014. Dinámicas y causas de deforestación en bosques de Latino América : Una revisión desde 1990. *Colomb For* 17:233–46.
- Duarte M, Prado de Paula S, De Lima Ferreira F, Nogueira A 2016. Morphological characterization of fruit, seed and seedling and germination of *Hymenaea Courbaril* L. (Fabaceae) ('Jatobá'). *J Seed Sci* 38(3):204-211.
- Jara-Guerrero A, De la Cruz M, Méndez M 2011. Seed dispersal spectrum of woody species in south ecuadorian dry forests: environmental correlates and the effect of considering species abundance. *Biotropica* 43(6):722-730.
- Laughlin D 2014. Applying trait-based models to achieve functional targets for theory-driven ecological restoration. *Ecol Lett* 17:771–784.
- Morgan M, Shibu J 2013. Increasing seed germination of *Bursera graveolens*, a promising tree for the restoration of tropical dry forests. *Tree Planters' Notes* 56(1):74–83.



Romero-Saritama J, Pérez-Rúiz C 2016. Rasgos morfológicos regenerativos en una comunidad de especies leñosas en un bosque seco tropical tumbesino. *Rev Biol Trop* 64(02):859–73.

Romero-Saritama J 2018. Seed conservation: an alternative to store germplasm and recover threatened ecuadorian forests. *Neotrop Biol Conserv* 13(1):74–85.

Tropicos.org. [Base de datos de internet]. Missouri Botanical Garden. c2019 - [consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.tropicos.org>

Vaz T, Davide A, Rodrigues-Junior A, Nakamura A, Tonetti O, Da Silva E 2016. *Swartzia langsdorffii* Raddi: Morphophysiological traits of a recalcitrant seed dispersed during the dry season. *Seed Sci Res* 26(1):47-56.

Yildiz Tiryaki G, Cil A, Tiryaki I 2016. Revealing seed coat colour variation and their possible association with seed yield parameters in common vetch (*Vicia sativa* L.). *Int J Agro* 2016:1–10.