

## Efectos de la escarificación y estratificación en la germinación de semillas de palmera pona (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanin & Mejía)

Effects of scarification and stratification on seed germination pona palm (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanin & Mejía)

<sup>1</sup>Carlos Millones Chanamé<sup>a</sup>; <sup>2</sup>Sara Pezo Príncipe<sup>b</sup> & <sup>3</sup>Ernestina Vásquez Castro<sup>a</sup>.

### RESUMEN

Evalúa el efecto de la escarificación ácida y estratificación en frío para la germinación de semillas de palmera pona (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanin & Mejía), se recolectaron frutos provenientes de la localidad de San Carlos, Región Amazonas. El fruto tuvo un peso promedio de 3,71g y diámetro de 1,85 cm; las semillas tuvieron un diámetro de 1,2 cm, humedad de 29,6% y el peso de 1000 semillas fue de 1120 g. Las semillas se secaron a temperatura ambiente. Para la escarificación de las semillas se empleó H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (98%) por 10 y 15 minutos. La estratificación en frío se realizó en arena de río húmeda a 3°C en periodos de 14 y 21 días. Las semillas tratadas fueron colocadas en bandejas de plástico, empleando como sustrato musgo y una temperatura de germinación de 24°C. Se evaluó el porcentaje de semillas que presentaron la emisión del botón. Cuando se empleó H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por un periodo de 15 minutos, se obtuvo 13,8% de germinación, que se caracterizó por ser del tipo adyacente. Con la estratificación en frío sólo se obtuvo 8,8% de germinación.

**Palabras clave:** *Ceroxylon peruvianum*, escarificación, germinación adyacente.

### ABSTRACT

In order to evaluate the effect of acid scarification and cold stratification for germination of pona palm (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanin & Mejía), fruits were collected from San Carlos locality, Amazonas region. The fruit has an average weight of 3,71 g and 1,85 cm diameter. Seeds had a diameter of 1,2 cm moisture content of 29,6% and 1000 seeds weight per was 1120 g. The seeds were dried at room temperature. For scarification of the seeds concentrated H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%) was used for 10 to 15 minutes for cold stratification, river sand was used at 3°C for periods of 14 and 21 days. The treated seeds were placed in plastic trays, using a moss substrate and a germination temperature of 24 ° C. The percentage of seeds showing button emission was evaluated. When H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> was employed for a period of 15 minutes, a germination rate of 13,8% was obtained, which was characterized as the adjacent type. With cold stratification only an 8, 8% germination was obtained.

**Keywords:** *Ceroxylon peruvianum*, scarification, germination adjacent.

<sup>1,2</sup>Programa de Investigación en Biodiversidad y Medio Ambiente INDES-CES de la UNTRM

<sup>3</sup>Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú

<sup>a</sup>Biólogo, <sup>b</sup> Ing. Agroindustrial,

## INTRODUCCIÓN

La familia *Arecaceae* está constituida por especies conocidas como palmeras, que tienen importancia económica como fuente de productos agrícolas y ornamentales en componentes de proyectos paisajistas. En el Perú se han reportado 33 géneros y 155 especies mayormente de porte arbóreo o arbustivo. El género *Ceroxylon* se distribuye a lo largo de los bosques montanos andinos de Venezuela y Colombia al Ecuador, Perú y Bolivia, que van desde los 800 hasta los 3500 msnm (Galeano *et al.*, 2008); Millán (2006) reconoce nueve endemismos en seis géneros de la familia *Arecaceae*; estos taxones endémicos ocupan las áreas bajas de la Amazonía y bosques montanos del lado oriental, entre los 130 y 3000 m de altitud, entre las que destaca *Ceroxylon weberbaueri* Burret. Albán *et al.* (2008), en un estudio realizado sobre la etnobotánica de las palmeras del Perú, las especies del género *Ceroxylon* tiene uso principalmente en alimentación, construcción, artesanía, medicina y ceremonial. Recientemente la exploración en los andes peruanos resultó en una nueva e interesante información del género y en el descubrimiento de nuevas especies entre las que se encuentra *Ceroxylon* del Perú, el *C. peruvianum* Galeano, Sanin & Mejía (Galeano *et al.*, 2008).

La gran mayoría de las especies de palmeras se propaga por semillas, por lo tanto deben desarrollarse técnicas adecuadas para evaluar el porcentaje de germinación de las semillas, principalmente para aquellas palmeras de mayor valor económico (Iossi *et al.*, 2003). Por otro lado, Robinson (2002), manifiesta que existen condiciones básicas externas que afectan el porcentaje de germinación de semillas de palmera en la naturaleza; algunas tardan hasta 100 días o más para germinar, con una tasa promedio de germinación del 20% de semillas, pero a pesar de esta baja tasa de germinación, las palmeras sobreviven debido a su prolífica producción de semillas.

Tomando en cuenta que la propagación de plantas de pona se realiza principalmente por semilla, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la escarificación ácida y estratificación en frío para la germinación de semillas de palmera pona, para el manejo en vivero o siembra directa de esta especie forestal endémica del Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron frutos de la palmera pona provenientes de la localidad de San Carlos, provincia de Bongará, Región Amazonas a una altura de 1848 msnm y coordenadas: S 05°57'40,6" W 77°56'48,5"; los cuales fueron llevados al Laboratorio de Biología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Se realizaron las mediciones biométricas de los frutos en cuanto a peso y diámetro; asimismo, se determinó el diámetro de semilla, peso de 1000 semillas y % de humedad, este último se realizó empleando el método de la estufa a  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 17 horas (ISTA, 1976), empleando muestras de 5 g de semillas cortadas en pequeños fragmentos para facilitar el secado.

Las semillas fueron separadas del pericarpio del fruto y se secaron a temperatura ambiente. Para la escarificación química de las semillas se empleó  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado (98%) en tiempos de 10 y 15 minutos. La estratificación en frío se realizó en arena de río húmeda a  $3^{\circ}\text{C}$  en periodos de 14 y 21 días. Las semillas tratadas fueron colocadas en bandejas de plástico, empleando como sustrato musgo y una temperatura de germinación de  $24^{\circ}\text{C}$ . Se evaluó el porcentaje de semillas que presentaron la emisión del botón. Para el análisis de datos se empleó un diseño completamente al azar, siendo los tratamientos cada uno de los tiempos de escarificación con ácido sulfúrico concentrado y tiempos de estratificación a  $3^{\circ}\text{C}$ ; asimismo, se empleó un testigo que no se sometió a ninguno de los tratamientos. Se hizo cuatro repeticiones por tratamiento con 20 semillas en cada uno. Los datos de porcentaje de germinación fueron transformados mediante el  $\arcsin \sqrt{x/100}$  para la aproximación a una curva normal (Steel & Torrie, 1985). Para realizar la prueba de germinación final se empleó el mejor tratamiento pregerminativo, con cuatro repeticiones de 100 semillas en cada uno.

## RESULTADOS

Las características morfológicas de las plantas de palmera pona de la localidad de San Carlos fueron: tallo tipo estípite de 8 a 12 m de altura, plateado a gris claro con capa cerosa; hojas formando una corona hemisférica; flores pediceladas, agrupadas en inflorescencias; fruto globoso anaranjado en la madurez, epicarpio rugoso, peso promedio de 3,71 g y

diámetro de 1,85 cm; semillas redondeadas marrón claro (Figura 1a, b y c; 2a y b).

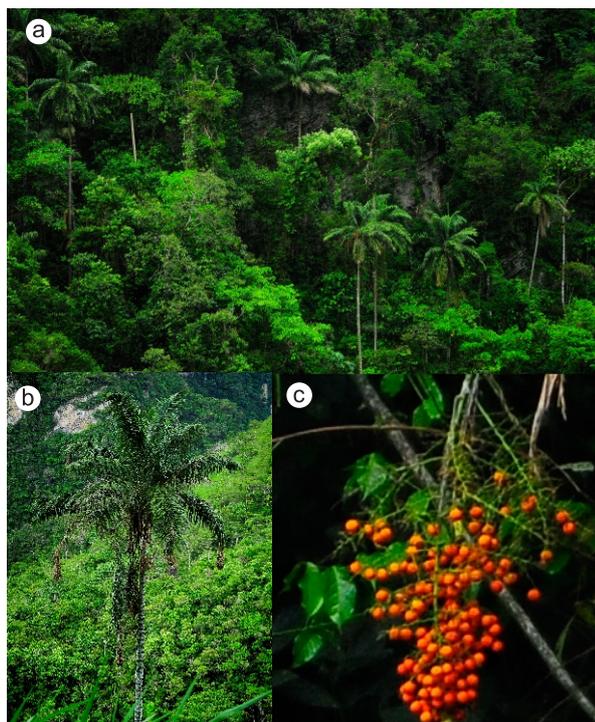


Figura 1. **a.** Planta de palmera pona (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanín & Mejía) **b.** Planta en producción de frutos. **c.** Racimo con frutos maduros.



Figura 2. Frutos y semillas de palmera (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanín & Mejía) **a.** Fruto entero. **b.** Semillas desprovistas del pericarpio.

En la Tabla 1, se muestra que hubo diferencias significativas en el porcentaje de germinación de semillas de palmera pona; se obtuvo el mayor porcentaje de germinación (13,8%) cuando se empleó la escarificación química con  $H_2SO_4$  concentrado (98%) por 15 minutos.

Tabla 1. Promedio de germinación en los tratamientos pregerminativos de semillas de palmera pona (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanín & Mejía).

Tratamientos	Germinación (%) <sup>1</sup>
Testigo	3,8 b
T1: Escarificación $H_2SO_4$ por 10 minutos	6,3 a b
T2: Escarificación $H_2SO_4$ por 15 minutos	13,8 a
T3: Estratificación fría a 3°C por 14 días	8,8 a b
T4: Estratificación fría a 3°C por 21 días	7,5 a b

<sup>1</sup>Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos para  $p \leq 0,05$  de acuerdo a la prueba de Tukey.

La germinación fue heterogénea, el inicio de la germinación en algunas semillas se prolongó hasta por más de tres meses. Las más precoces iniciaron a los 21 días de la siembra y las tardías demoraron hasta cuatro meses para germinar.

El tipo de germinación de las semillas de pona fue del tipo adyacente, iniciando con la emergencia del botón de la semilla (Figura 3a); siguió con el crecimiento y desarrollo (Figura 3b y c), hasta la emergencia de la radícula (Figura 3d); emergencia de la plúmula, primeras hojas y raíces adventicias (Figura 3e)



Figura 3. Proceso de la germinación adyacente en semillas de palmera pona (*Ceroxylon peruvianum* Galeano, Sanín & Mejía) **a.** Inicio de la emergencia. **b.** Crecimiento y desarrollo del botón. **c.** Inicio del desarrollo de la radícula. **d.** Inicio del desarrollo de la plúmula. **e.** Emergencia de las primeras hojas y raíces adventicias.

## DISCUSIÓN

La semilla de la palmera pona de la localidad de San Carlos tuvo un diámetro de 1,2 cm; más pequeña que la reportada por Galeano *et al.* (2008), de 1,5 cm de diámetro proveniente de la localidad de Pomacochas.

El empleo de musgo como sustrato es el más adecuado para la mayoría de las palmeras en especial el desarrollo de la longitud de la parte aérea de las plántulas (Iossi *et al.*, 2003), en la presente investigación se obtuvo también un adecuado desarrollo de las plántulas al emplear musgo como sustrato.

La escarificación química con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por un lapso de 15 minutos permitió obtener 13,8% de germinación de semillas de palmera pona; debido a que posiblemente el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> incrementó la permeabilidad de la cubierta de la semilla; Robinson (2002), manifiesta que el ácido sulfúrico tiene cierto éxito en romper la cubierta de la semilla dura de algunas palmeras, esto último puede haber permitido que la semilla imbibiera agua y pueda iniciarse la germinación de semillas de palmera pona.

En la presente investigación, la germinación de las semillas de pona fue prolongado, aunque hubieron semillas precoces que germinaron a los 21 días y semillas tardías que germinaron hasta los cuatro meses desde el inicio de la germinación, a pesar que para los ensayos de germinación se empleó frutos anaranjados que es un indicador de madurez; sin embargo, ese color no es un indicador confiable de madurez fisiológica de la semilla, tal como afirma Iossi *et al.* (2007), en un estudio de la maduración fisiológica de las semillas de *Phoenix roebelenii* O'Brien, que la coloración de los frutos no es un buen indicador del punto de madurez fisiológica de la semilla, sino que los parámetros de porcentaje de humedad pueden ser utilizados como parámetros indicadores del punto de madurez fisiológica de la semilla. Por otro lado, Meerow (1990), manifiesta que la germinación de las palmeras varía de año a año, de región a región e incluso de planta a planta; además, muchas semillas de palmeras germinan mejor cuando son cosechadas completamente maduras, pero no todas maduran a la vez en algunas racimos, confirmando resultados de germinación heterogéneos.

La germinación adyacente en las palmeras ocurre cuando una pequeña porción del cotiledón emerge de la semilla, apareciendo como un cuerpo hinchado adyacente a la superficie de la semilla denominado "botón"; la radícula y plúmula emerge de la parte inferior y superior del botón; en las palmeras con germinación adyacente la primera raíz de la plántula suele ser estrecha y de muy corta duración y es reemplazada rápidamente por las raíces formadas en la base del tallo de las plántulas (raíces adventicias); el haustorio permanece dentro de la semilla para la absorción de los nutrientes del endospermo; este tipo de germinación es hallada en especies de palmera como *Dypsis lutescens*, *Archontophoenix alexandrae*, *Cocos nucifera* (Meerow, 1990), *Butia capitata* y *Syagrus romanzoffiana* (Robinson, 2002); similar tipo de germinación adyacente se observó en palmera pona.

## CONCLUSIONES

- La semilla de palmera pona tuvo un diámetro de 1,2 cm, el peso de 1000 semillas fue de 1120 g y una humedad de 29,6%.
- El mayor porcentaje de germinación (13,8%) se logró al emplear la escarificación con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (98%) por 15 minutos.
- La estratificación en frío sólo permitió obtener 8,8% de germinación.
- Los ensayos de germinación mostraron que el inicio de la germinación fue a los 21 días en semillas precoces y en semillas tardías demoró hasta 4 meses en germinar.
- El tipo de germinación de las semillas de pona fue adyacente, iniciando con la emergencia del botón de la semilla hasta la emergencia de la radícula, plúmula, primeras hojas y raíces adventicias.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Albán, J; B. Millán & F. Kahn. 2008. Situación actual de la investigación etnobotánica sobre palmeras del Perú. *Rev. Per. Biol.* 15(Supl. 1): 133-142.
- Galeano, G.; M.J. Sanín; K. Mejía; J.C. Pintaud & B. Millán. 2008. Novedades en el género *Ceroxylon* (*Arecaceae*) del Perú, con la descripción de una nueva especie. *Rev. Per. Biol.* 15(Supl. 1): 65-72.
- Iossi, E; R. Sader; F. Vittimoro & J.C. Barbosa. 2007. Maturação fisiológica de sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien. *Revista Brasileira de Sementes.* 29(1): 147-154.
- Iossi, E.; R. Sader; K.F. Lopes & J.C. Barbosa. 2003. Efectos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). *Revista Brasileira de Sementes.* 25(2): 63-69.
- ISTA. 1976. International Rules for seed testing. Rules and annexes. International Seed Testing Association, *Seed Sci. and Technol.* 4, 3-177.
- Meerow, A.W. 1990. Palm seed germination. *IFAS Cooperative Extension Bulletin.* 274:1-10.
- Millán, B. 2006. *Arecaceae* endémicas del Perú. *Rev. Per. Biol.* 13(2): 706-707.
- Robinson M.L. 2002. Cultivated Palm Seed Germination. SP-02-09 University of Nevada. Disponible en: <http://www.unce.unr.edu/publications/files/ho/2002/sp0209.pdf>.
- Steel R.G.D & J.H. Torrie. 1985. *Bioestadística: Principios y procedimientos.* 2º Edic. Edit. McGraw-Hill Latinoamericana, Colombia. 622 pp.

**CORRESPONDENCIA:**

Carlos Millones Chanamé  
Dirección: Barrio Higos Urco s/n - Chachapoyas,  
Amazonas  
[carlos.millones@untrm.edu.pe](mailto:carlos.millones@untrm.edu.pe)