

## INFLUENCIA DE SUSTRATOS SOBRE LA GERMINACIÓN Y LONGITUD DE LA PLÚMULA DE LA SEMILLA DE PIFÁ (*Bactris gasipaes*)<sup>1</sup>

**Claudio Córdoba C<sup>2</sup>**

### RESUMEN

El objetivo fue evaluar la influencia de seis sustratos sobre el porcentaje de germinación y la longitud de la plúmula de la semilla de pifá (*Bactris gasipaes*). Se utilizaron sustratos de fácil adquisición por los productores, como arena de río y aserrín, arena de río, aserrín, tierra, tierra y aserrín, y un germinador. Se utilizó un diseño Completo al Azar con seis tratamientos (sustratos y germinador) y tres repeticiones. Se utilizaron 50 semillas de pifá por unidad experimental y los datos se sometieron a un análisis de varianza para la comparación de medias. El análisis de varianza indicó diferencias estadísticas entre los sustratos sobre la germinación de la semilla del pifá (el porcentaje de germinación). El tratamiento con mejor porcentaje de germinación fue la bolsa plástica (88,33%), seguido de arena de río (86%), aserrín (85%), arena y aserrín (68%), tierra y aserrín (66%), tierra (65%). La influencia de los tratamientos evaluados sobre la longitud de la plúmula no presentó diferencias estadísticas, sin embargo, la mayor longitud la mostró el sustrato arena de río. Los resultados indicaron que la mejor germinación de la semilla del pifá se obtuvo con el uso de la bolsa plástica reutilizable, seguido de arena de río y aserrín.

**PALABRAS CLAVES:** Porcentaje de germinación, arena de río, bolsas plásticas, humedad.

---

<sup>1</sup> Recepción: 7 de abril de 2014. Aceptación: 29 de septiembre de 2015. Proyecto Innovación del Cultivo de Pifá (*Bactris* spp.) en los sistemas de producción de la agricultura familiar del Trópico Húmedo.

<sup>2</sup> M.Sc. en Agricultura Ecológica. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria del Trópico Húmedo (CIATH). e-mail: ctc1182@gmail.com

## INFLUENCE OF SUBSTRATES ON GERMINATION AND SEED PLUMULA LENGTH OF PIXBAE (*Bactris gasipaes*)

### ABSTRACT

The objective was to evaluate the influence of six substrates on the germination percentage and the length of the seed plumula of pixbae (*Bactris gasipaes*). There were used substrates easily acquired by the producers as river sand and sawdust, river sand, sawdust, soil, soil and sawdust, and a germinador. It was used a random complete design with six treatments (substrates and germinador) and three replications. There were used 50 pixbae seeds per experimental unit and the data were subjected to analysis of variance to compare means. The analysis of variance indicated statistical differences between the substrates on pixbae seed germination (germination percentage). The plastic bag was the treatment with the best percentage of germination (88,33%), followed by river sand (86%), sawdust (85%), sand and sawdust (68%), soil and sawdust (66%), soil (65%). The influence of the treatments evaluated over the length of the plumule not present statistical differences, however, river sand substrate showed the longest length. The results indicated that the best pixbae seed germination was obtained with the use of reusable plastic bag, followed by river sand and sawdust.

**KEY WORDS:** Percentage of germination, river sand, plastic bags, moisture.

### INTRODUCCIÓN

El pifá (*Bactris gasipaes*) es una planta autóctona de Panamá con un alto potencial alimenticio y económico para la provincia de Bocas del Toro, principalmente, para aquellas regiones apartadas donde la dieta alimenticia es deficiente. La producción se desarrolla por pequeños agricultores de las comarcas Ngäbe y Teribe, quienes lo siembran en muchos casos, en asocio con cultivos perennes como el cacao o en huertos familiares con musáceas o cítricos.

La propagación por semillas es uno de los métodos principales de reproducción de las plantas en la naturaleza y uno de los más eficientes en la propagación de plantas cultivadas por el hombre. La siembra de la semilla es el inicio físico de la propagación de plántulas.

La semilla es el producto final de un proceso de crecimiento y desarrollo efectuado en la planta progenitora. Este proceso se inicia con la fusión de gametos masculino y femenino para formar, dentro del ovario de la flor, una célula cigótica

(Hartman y Kester 1997). Según Vásquez 2001, la germinación se entiende como el proceso de reactivación metabólica de la semilla y la emergencia de la radícula y la plúmula.

Los pequeños productores utilizan la semilla de tipo gámica, para la propagación del pifá, ya que es fácil obtener. Se utilizan diferentes tipos de germinadores y sustratos, Escobar *et al.* 1998, sugieren el uso de aserrín, tierra de río y bolsas plásticas transparentes; también, bandejas de madera, camas en el suelo y bolsas plásticas.

Los sustratos utilizados para la germinación de semillas varían con la especie en estudio. En palma de aceite, se probaron grandes cantidad de sustratos en cama, tales como, arena a la cual se le añadió materia orgánica, con carbón, y finamente, bolsas de polietileno con un adecuado control de la humedad y la temperatura. En el pifá, también se han probado diferentes sustratos para la germinación de semillas como, carbón de madera, aserrín, bolsas de polietileno, camas de arena, entre otras (Herrera y Villalobos 1991, Solórzano y Hernández 2007).

El uso de diferentes sustratos se realiza con el propósito de lograr incrementos en el porcentaje de

germinación de la semilla de pifá, lo que ha sido reportado en Costa Rica y Colombia. Sin embargo, Bocas del Toro carece de una tecnología establecida, generada a partir de trabajos locales de investigación, lo que permitirá recomendar los mejores sustratos para la germinación de la semilla de pifá. Por lo tanto, se consideró evaluar diferentes sustratos y un germinador (bolsa plástica transparente), tomando en cuenta algunos aspectos que faciliten la utilidad por parte de los productores y mejore el proceso de germinación en las condiciones del área a bajo costo. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes tratamientos en la germinación y longitud de la plúmula en semillas de pifá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la casa de vegetación del Centro de Investigación Agropecuaria Trópico Húmedo (CIATH), localizado en el corregimiento de Almirante, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, ubicado entre las coordenadas UTM 17p x=0345285 y=1027930. Se desarrolló entre el 28 de septiembre y el 27 de diciembre del 2012.

Las semillas de pifá se obtuvieron de racimos maduros, a las cuales se les separaron de manera manual la pulpa (exocarpo y endocarpo) y se colocaron en un recipiente con agua por un período de

24 horas, y se procedió a su lavado para la eliminación del mesocarpo.

**Unidad experimental:**

Para los sustratos la unidad experimental la constituyó una caja de madera de 40 cm de largo por 25 cm de ancho y 10 cm de altura, la cual se llenó según el sustrato que correspondía, se

colocó 50 semillas de pifá en cinco surcos de 10 semillas cada uno, separados a 4 cm entre surco, para luego ser enterradas a 1 cm de profundidad (Figura 1). Para el germinador la unidad experimental la constituyó una bolsa plástica transparente con cierre hermético (18 cm x 10 cm), en la cual, se depositaron 50 semillas agregando 5 ml de agua.



**Figura 1. Semillas de pifá colocadas en caja de madera para la germinación.**

**Variables de respuestas:**

Porcentaje de germinación: Se tomó como base el número de semillas germinadas, multiplicadas por 100 y divididas entre 50.

Longitud de la plúmula: A cada una de las semillas germinadas se les mido el largo de la plúmula en centímetros.

**Diseño experimental:**

Se utilizó un diseño Completo al Azar (DCA), con seis tratamientos (Cuadro 1) y tres repeticiones, dando como resultado 18 unidades experimentales.

El modelo que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + s_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación cualquiera

$\mu$  = Media general

$S_i$  = Efecto del i-ésimo sustrato

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental

Para los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y comparación múltiples de medias con la prueba de Duncan con una  $P < 0,05$ .

**CUADRO 1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.**

Tratamiento	Sustratos y germinador	Proporción (%)
1	Arena de río + aserrín	50/50
2	Arena de río	100
3	Aserrín	100
4	Tierra	100
5	Tierra de bosque + Aserrín	50/50
6	Bolsa plástica	100

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN****Porcentaje de germinación:**

En el total de semillas germinadas a los 60 días, se presentó una mejor respuesta en el sustrato arena de río con un 70% de germinación, seguido de las bolsas plásticas con un 60%, presentando una menor respuesta el tratamiento con sustrato de tierra y aserrín.

En cuanto a la germinación a los 90 días, se observó una mejor respuesta

en el tratamiento con bolsas plásticas de 88%, y con arena de río de 86%, siendo menor la respuesta con los tratamientos que incluyen tierra (65%), tierra y aserrín (66%), y arena y aserrín (68%) (Figura 2).

El análisis de varianza para el porcentaje de germinación indicó que hay diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes sustratos (tratamientos) ( $P = 0,0359$ ) (Cuadro 2).

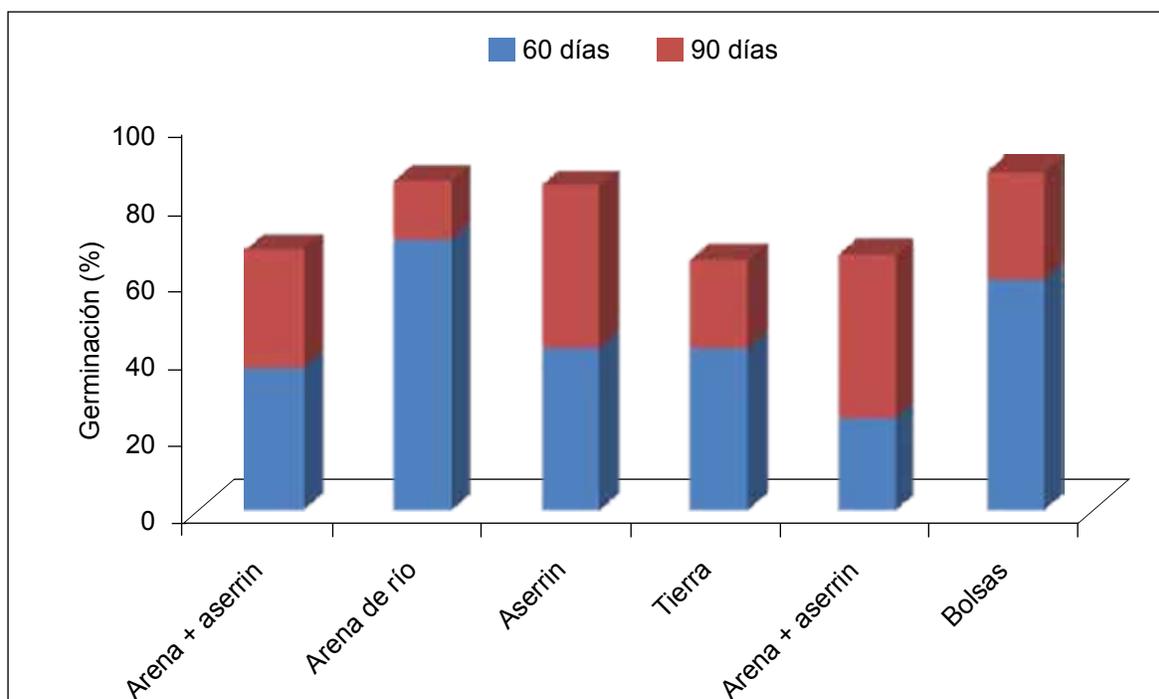


Figura 2. Germinación de semillas de pifá a los 60 y 90 días en los tratamientos evaluados.

En el caso de las bolsas plásticas, el efecto en el proceso de germinación se puede atribuir a los requerimientos mínimos de humedad (40%) (Urpí 1979), ya que la semilla se encuentra en una bolsa sellada y la humedad puede ser controlada. También, los sustratos con arena de río y aserrín, lo que se pudo deber a que los sustratos con arena proporcionan mejor intercambio gaseoso (Herrera y Villalobos 1991), mientras que el aserrín recién aserrado puede proporcionar protección a la semilla de

enfermedades causadas por hongos, lo que se le atribuyó a los componentes que pudiera tener el material.

Los menores porcentajes de germinación se presentaron en los sustratos que incluyeron la tierra como componente y de acuerdo con Martínez 2008, esto se pudo deber a la compactación del material, reduciendo la porosidad del sustrato y el intercambio gaseoso.

**CUADRO 2. PRUEBA DE DUNCAN PARA LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE PIFÁ.**

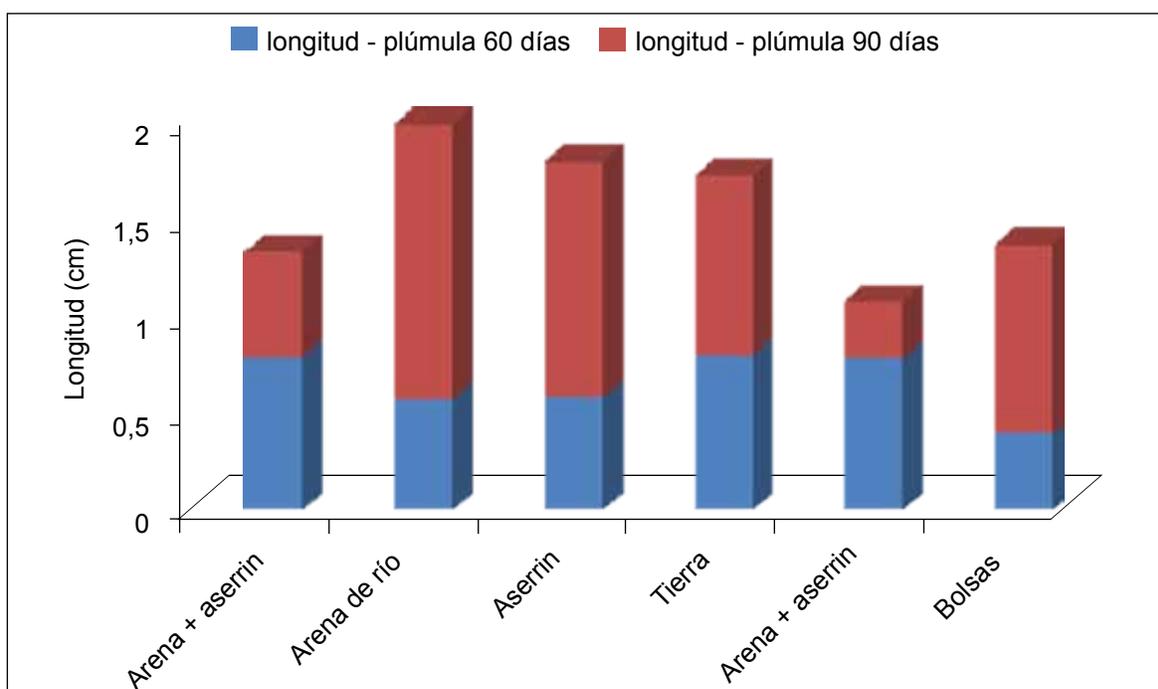
Sustratos y germinador	Germinación (%)
Tierra	65,30 A
Tierra + aserrín	66,67 A B
Arena + aserrín	68,00 A B
Aserrín	85,00 B C
Arena de río	86,00 B C
Bolsa de plástica	88,33 C

Medias seguidas de la misma letra no difieren entre sí ( $P < 0,05$ ).

### Longitud de la plúmula:

El análisis de varianza para el largo de la plúmula indicó que no hay diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos ( $P=0,08$ ) con un nivel de confianza del 0,95%. Sin embargo, es importante resaltar que el mayor desarrollo de la plúmula se alcanzó con una longitud de 2 cm y se obtuvo con el sustrato arena de río.

La evaluación a los 60 días mostró que el tratamiento arena de río y aserrín obtuvo una mayor longitud de la plúmula con respecto a los demás tratamientos y el uso de la bolsa plástica la menor longitud. Sin embargo, a los 90 días se evaluó y la mayor longitud de la plúmula se presentó en el sustrato arena de río y la menor en tierra más aserrín (Figura 3).



**Figura 3. Longitud de la plúmula en semillas de pifá a los 60 y 90 días de la evaluación.**

## CONCLUSIÓN

- Las mejores condiciones para la germinación de semillas de pifá se mostraron en los sustratos arena de río, aserrín y el germinador de bolsas plásticas transparentes con un porcentaje de germinación superior al 80%, mientras que para la longitud de la plúmula no se presentó diferencia significativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Escobar, C; Zuluaga, J; Rojas, J; Yasno, C; Cárdenas C. 1998. El cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K) para fruto y palmito. Corpoica. Santa Fé, Bogotá. 20 p.
- Hartman, HT; Kester, EE. 1997. Plant propagation: principles and practices. 6 ed. Englewood Cliffs, NJ, US, Prentice Hall. 865 p.
- Herrera, J; Villalobos, R. 1991. Germinación de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). I Efecto de la temperatura y el sustrato. Agronomía Costarricense 15(1/2):57-62.
- Martínez, H. 2008. Propagación de plantas forestales y ornamentales en Finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. Tesis Lic. Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 92 p.
- Solorzano, A. O; Hernández, E. C. 2007. Consideraciones para el manejo de semilleros y viveros de pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*). San José, CR. 64 p.
- Urpí, M. 1979. Método práctico para la germinación de semillas de pejibaye. Asbana 3(10):14-15.
- Vázquez, F. 2001. Prácticas de laboratorio para determinar la calidad de semillas. Facultad de Agronomía, Sub-área de Manejo y Mejoramiento de Plantas. Guatemala, USAC. 26 p.