

Variación del peso y viabilidad de las semillas de *Pinus tropicalis* para diferentes procedencias

Variation of weigh and viability of seeds of *Pinus tropicalis* from different populations

Marta Bonilla Vichot

DraC, Profesora del departamento Forestal, Universidad de Pinar del Río.

Email: mbon@upr.edu.cu

RESUMEN

Pinus tropicalis Morelet es una especie endémica de la provincia de Pinar del Río e Isla de la Juventud que presenta múltiples usos y está incluida en los planes de reforestación del país. En el presente trabajo se evalúa la variación en el peso y viabilidad de la semillas procedentes de 4 áreas semilleras de la provincia de Pinar del Río, Cuba, las cuales fueron cosechadas en el mes de julio y almacenadas durante cinco meses a temperatura ambiente hasta que se efectuaron los análisis correspondientes. Se tomaron las muestras de cada una de las procedencias para determinar el peso de 1000 semillas, según lo establece la metodología de ISTA (1993). También se determinó la viabilidad, a partir del Test de tetrazolio. El peso medio de 1000 semillas muestra variación por procedencia, pues se observa el mayor peso para las semillas procedentes de la masa semillera de Ceja del Negro (huerto de brinzal), árboles mejorados genéticamente, lo cual influye directamente en la calidad de las semillas. La viabilidad también resultó superior en la procedencia de Ceja del Negro.

PALABRAS CLAVE: peso de semillas, *Pinus tropicalis*, calidad de la semilla, peso de 1000 semillas, viabilidad.

ABSTRACT

Pinus tropicalis Morelet is endemic in the province of Pinar del Rio and Isla de la Juventud. In this paper the variation is evaluated in weight and viability of seeds from 4 seed areas of the province of Pinar del Rio, Cuba, which were harvested in July and stored for five months at room temperature until They were made to the corresponding analysis. Samples of each of the sources were taken to determine the weight of 1000 seeds, as established methodology ISTA

(1993). Viability was also determined from the tetrazolium Test. It was observed that the individual weight of the seeds of *Pinus tropicalis* has 0,0051g values to 0,050g, while the average weight of 1000 seeds shows variation by origin, showing the greatest weight to the seeds from the seed mass Ceja del Negro (orchard seedling) genetically enhanced trees, which directly influences the quality of seeds. The viability was also superior in the origin of Ceja del Negro

KEYWORDS: seed weight, *Pinus tropicalis*, seed quality, weight of 1000 seeds viability.

INTRODUCCIÓN

Pinus tropicalis Morelet es una especie endémica de la provincia de Pinar del Río e Isla de la Juventud, se desarrolla en suelos pobres y secos, derivados de las areniscas o cuarcitas de la formación San Cayetano, que ocupa los suelos menos profundos y más secos en las crestas de las montañas, en las cimas de las laderas soleadas; también se puede encontrar en los suelos arenosos de las sabanas Samek (1967), citado por Bonilla (2001). La forma de su copa y coloración le dan un aspecto característico al paisaje de la región occidental. La madera presenta diferentes usos y se destaca por su elasticidad con respecto a la especie *Pinus caribaea* var *.caribaea* Morelet. La regeneración de la especie se ve limitada y se desarrolla, fundamentalmente, en áreas despejadas, pues no admite la competencia. Su crecimiento inicial es lento, permaneciendo en estado herbáceo por más de tres años; además, los valores de germinación en vivero son bajos, lo que limita su empleo en los planes de reforestación.

El empleo de semillas de calidad es determinante para obtener éxitos en las plantaciones y representa, según Pastorino y Gallo (2000), la etapa básica en los programas de conservación y mejoramiento genético. Entre los parámetros que definen la calidad de la semilla se encuentra el peso. El tamaño de la semilla, medido a través de su peso, es de un carácter relevante en el momento a considerar la actitud reproductiva de un individuo (Pastorino y Gallo, 2000). Estos autores señalan además, que las plántulas emergentes de semillas de mayor tamaño muestran una mayor actitud reproductiva, ya que

experimentan un desarrollo más veloz y mayor que llega a suprimir, en condiciones de competencia, las emergidas de semillas pequeñas. Langdon (1958), citado por Pastorino y Gallo (2000), encontró correlación positiva entre el tamaño de las semillas de *Pinus elliottii* y el de los plantines.

El tamaño de las semillas de diferentes especies de plantas varía en una forma sorprendente, a pesar de que se trata de un órgano vegetal cuyo origen ontogenético es constante y que tiene una función bien definida. En una comunidad natural, el rango de variación es menor, pero es aún muy amplio, por ejemplo, en la selva tropical, el cual es, aproximadamente, de seis órdenes de magnitud (Sotolongo, Geada, Cobas, 2004).

En el caso de las semillas, la masa se relaciona con el tamaño, pero también con la presencia de semillas vanas o no completamente formadas, debido a una recolección antes del tiempo de maduración; además, una excesiva desecación influye en el peso. Este se expresa por la relación del número de semillas por kilogramo (Sotolongo, Geada y Cobas, 2004).

La variación del peso de la semilla, para una misma especie, puede obedecer al tamaño y a la existencia de semillas vanas por falta de fecundación o por excesiva desecación prematura, antes de la maduración completa. Siempre se encuentra en un lote de semillas una cierta proporción con peso inferior al normal de la especie (Fors, 1967).

La viabilidad es otro aspecto a tener en cuenta durante el manejo de las semillas, lo que incide de forma satisfactoria para la propagación de la planta. Una reducción en la viabilidad de las semillas puede ser el resultado del desarrollo inadecuado de lesiones producidas durante la cosecha, los procedimientos inadecuados durante el proceso de almacenamiento y la edad. Landis *et al.* (1999) la considera como la estimación del potencial para crecer y germinar.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la variación del peso y de la viabilidad de las semillas de *Pinus tropicalis* de diferentes procedencias en la provincia de Pinar del Río, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las semillas de *Pinus tropicalis* (pino hembra) fueron obtenidas de los conos cosechados durante la primera quincena de julio, fecha óptima, según las investigaciones realizadas por (Pérez *et.al.*, 1989).

Las áreas semilleras están ubicadas en diferentes zonas de la provincia de Pinar del Río, con las siguientes características climáticas:

Tabla I. Características climáticas de las áreas de recolección
Table I. climatic characteristics of collection areas

Procedencias	Temperatura °C	Precipitaciones mm	msnm
Macurije	24,3	954	25
San Simón	24,.5	1727	100
Galalón	24,.8	1448	140
Ceja del Negro	22,0	1537	80

La manipulación de las semillas se realizó en las instalaciones de la Empresa Forestal Pinar del Río, destinadas al procesamiento y secado de las mismas, donde se cumplió con las regulaciones técnicas establecidas para dichos fines.

Después de cosechadas se conservaron en condiciones ambientales en envases de nylon, en el interior de recipientes con cierre hermético durante 5 meses y se extrajeron las muestras correspondientes para la evaluación.

La determinación del peso de 1000 semillas se realizó, según lo establecido en la metodología (ISTA 1993), donde se tomó para cada procedencia 8 muestras de 100 semillas, las cuales fueron pesadas en una balanza electrónica 0,1g de precisión.

La viabilidad de la semilla se evaluó por el método bioquímico de la prueba del tetrazolio (cloruro de 2, 3, 5 trifenil tetrazolio) (TZZ), descrito por las normas del ISTA (1986) y con las modificaciones señaladas por Castillo y *et al.* (1986),

citado por Bonilla (2001) con respecto al tiempo de imbibición en la solución, y se empleó, para la clasificación, la norma ISTA (1986), que establece las siguientes categorías:

- Semillas con capacidad germinativa: Se consideraron aquellas que tenían el embrión y el endospermo coloreados, o el embrión rojo y la mitad o más del endospermo coloreado.
- Semillas sin capacidad germinativa: Se consideraron a las pálidas o moteadas, embrión o radícula incolora, la mitad o más de los embriones o el endospermo incoloro.

A partir de estos resultados, se calculó el porcentaje de viabilidad, donde se usó la fórmula siguiente:

SCG: Semillas con capacidad germinativa.

ST: Semillas tratadas.

$$\% \text{ VIABILIDAD} = \frac{\text{SCG}}{\text{ST}} \times 100$$

Se procedió a determinar si existen diferencias en el peso de semillas y la viabilidad para las diferentes procedencias, para lo cual se realizó un análisis de varianza simple y la prueba de Duncan. Se utilizaron gráficos y tablas para la representación de los resultados.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como se puede apreciar en la Tabla II, el mayor peso para 1000 semillas corresponde a la procedencia Ceja del Negro. Las características de esta área semillera (huerto de brinzal) ha favorecido porque procede de árboles genéticamente superiores, además, por las atenciones silviculturales recibidas, donde se incluye fertilización, la cual ha favorecido a la calidad de las semillas.

Tabla II. Comportamiento del peso para 1000 semillas de las diferentes procedencias.

Table II. Behavior weight for 1000 seeds of different origins

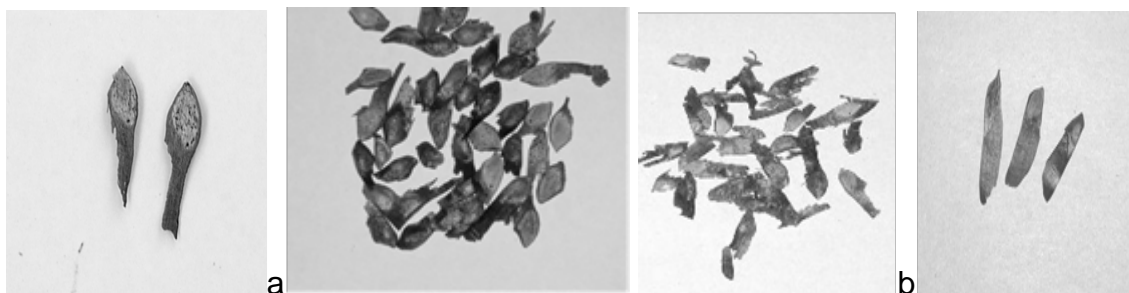
Macurije	22,39
San Simón	21, 97
Galalón	21,70
Ceja del Negro	30,59

San Simón de la Cuchillas presenta los valores más bajos del peso por proceder de un área desatendida silviculturalmente, y por presentar un mayor número de semillas vanas por la no fecundación.

Estos resultados corroboran lo planteado por Álvarez y Varona (1988), quienes destacan que la procedencia tiene una marcada influencia en la calidad de las semillas, ya que cuando las semillas proceden de árboles sanos y vigorosos, que han crecido esparcidos y en buenas condiciones de suelo y clima, estas cuentan con buena calidad.

Los valores obtenidos en las muestras procedentes de Macurije, San Simón y Galalón, se encuentran cercanos a los señalados por Varona (1979), quien determinó que 1000 semillas de *Pinus tropicalis* pueden pesar 22 g, superado solamente por la procedencia de Ceja del Negro. Al comparar los resultados obtenidos por dicho autor para *P. caribaea*, se destacan valores que oscilan entre 13,8- 14,5g por tener semillas de menor tamaño con respecto a *Pinus tropicalis* (Figura 1).

**Figura 1 a. Semillas de *P.tropicalis*. b. Semillas de *P.caribaea*
Figure 1 a. Seed of *P.tropicalis* b. Seed of *P.caribaea***



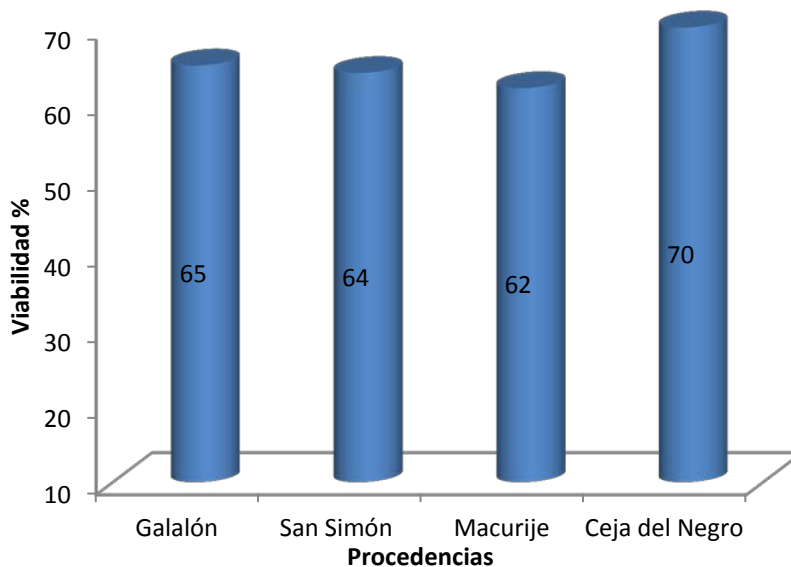
A través del análisis estadístico, no se observó diferencias en el peso de las semillas entre las que procedían de San Simón de las Cuchillas, Macurije y Galalón. Estas presentan diferencias significativas con las procedentes de Ceja del Negro (Tabla III). Hernández, et. al. (2003), también encontró diferencias en el peso de las semillas de *Pinus pseudostrobus* para diversas procedencias.

**Tabla 3. Diferencias en el peso de las semillas de las distintas procedencias.
Table 3. Differences in weight of seeds of different origins**

Procedencias	Medias
San Simón	21.700 a
Macurije	22.375 a
Galalón	22.750 a
Ceja del Negro	30.712 b

Los resultados de la viabilidad para las diferentes procedencias con igual tiempo de almacenamiento se pueden observar en la Figura 3.

Figura 2. Comportamiento de la viabilidad para las diferentes procedencias
Figure 2. Behavior of the feasibility for different origins



Un gran número de semillas quedaron totalmente en blanco ante la acción del tetrazolio, lo que indica la ausencia de enzimas activas. Por tanto, los tejidos del embrión no tienen actividad respiratoria porque están muertos. En este caso no pueden responder a ningún tratamiento pregerminativo.

Al aplicar el análisis estadístico, no se observaron diferencias significativas entre las procedencias estudiadas para la viabilidad.

Para la mayoría de los pinos, una viabilidad alta puede ser mantenida por largos periodos empleando métodos adecuados de almacenamiento. De forma rutinaria, las semillas de muchas especies de pinos son almacenadas por periodos de 5 a 10 años. Las temperaturas de almacenamiento y el contenido de humedad son los factores más importantes que afectan las condiciones de almacenamiento de la semilla a temperatura ambiente. En el caso del *Pinus tropicalis*, existen criterios contradictorios: Matos (1963), considera que deben usarse rápidamente, mientras que Samek (1967), plantea un período de almacenamiento de 7-8 meses. Los resultados obtenidos por Bonilla (2001), donde se emplearon las semillas con periodos de almacenamientos cortos (de uno a seis meses) en condiciones ambientales, han mostrado porcentajes de viabilidad y capacidad germinativa superiores.

CONCLUSIONES

- El peso y la viabilidad de las semillas de *Pinus tropicalis* muestran variaciones con respecto a las procedencias.
- La mejor procedencia, con respecto al peso y la viabilidad de las semillas, resultó ser Ceja del Negro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, P. Y VARONA, J. C. *Silvicultura*. La Habana Editorial: Pueblo y Educación, 1988.
- BONILLA, M. *Evaluación del comportamiento de Pinus tropicalis Morelet en la fase de vivero con tubetes. Pinar del Río*. Tesis Doctoral inédita en Ciencias Forestales. Ministerio de Educación superior, 2001.
- FORS A. *Manual de Silvicultura. Instituto Nacional de Desarrollo y Aprovechamiento Forestal*. 4^a ed. La Habana, 1967.
- HERNÁNDEZ OTHÓN, RAMÍREZ E. MENDIZÁBAL L. Variación en semillas de cinco procedencias de *Pinus pseudostrobus* Lindl. *Foresta Veracruzana*, Recursos Genéticos Forestales, 2003 5(2), 23-28, ISSN (Versión impresa): 1405-7247.
- ISTA. *Normas Internacionales para ensayo de semillas*. Ministerio de la Agricultura, 1986.
- ISTA. International Rules for Seed Testing Rules. *Seed Science & Technology*, 1993, 211-287. Supplement.
- LANDIS, T.D.; TINUS, R. W.; MCDONALD, S. E. AND BARNETT, J.P. *The Container Tree Nursery Manual*. Seedling Propagation USDA Forest Service. Handbook 674 Washington DC, 1999.
- MATOS E. *Coníferas en Cuba*. Departamento Forestal y frutal. La Habana: INRA., 1963.
- PÉREZ M.; RODRÍGUEZ, E. ; GONZÁLEZ S. Y ECHEVERRÍA, P. *Influencia de la época de recolección*. Resumen del I congreso. Forestal de Cuba. 1989.

- PASTORINO, M. Y GALLO L. Variación geográfica en peso de semilla en poblaciones naturales argentinas de "Ciprés de la Cordillera". *Revista Bosque*, 2000, **21**(2)- 95-109
- SAMEK, V. *Elementos de Silvicultura de los Pinares*. Editorial Universidad de la Habana, 1967.
- SOTOLONGO, R.; GEADA G.; COBAS, M. 2004. *Fomento Forestal*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- VARONA, J. C. *Producción de semilla y regeneración de Pinus caribaea en Cajalbana. Checoslovaquia*. Tesis Doctoral en Ciencias Forestales, 1979.

Aceptado: 20/10/2014