

ARTÍCULO ORIGINAL

**Germinación de *Juglans jamaicensis*  
C. DC. subsp. *jamaicensis*, en vivero**

**Germination of *Juglans jamaicensis*  
C. DC. subsp. *jamaicensis*, in nursery**



**Revista Cubana de Ciencias Forestales  
Año 2013, Volumen 1, número 1**

**José Luis Rodríguez Sosa<sup>1</sup>, Calixto Aguilar Espinosa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ingeniero Forestal. Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Granma.

---

**RESUMEN**

La especie *Juglans jamaicensis* C. DC subsp *jamaicensis*, se encuentra en la lista roja de la flora vascular cubana en la categoría de peligro crítico desde el año 1997. La provincia Granma enfrascada en los planes de reforestación necesita encontrar vías que le permitan elevar el porcentaje de supervivencia de las plántulas en el campo. El estudio se realizó en el vivero de la Unidad Docente de Ingeniería Forestal de la Universidad de Granma, con el objetivo de caracterizar germinación de *Juglans jamaicensis* C. DC subsp *jamaicensis* en vivero. Se recolectaron semillas de árboles aislados en la localidad de Pino del Agua, Sierra Maestra, tomándolas del suelo bajo el árbol y sus alrededores. Las semillas fueron sometidas a tratamiento pregerminativo consistente en inmersión en agua 24 horas a temperatura ambiente, con cambio cada 12 horas y se le realizó el conteo de germinación durante 90 días, también se evaluó la respuesta al trasplante. La germinación comenzó a los 5 días y alcanzó un 57,4%, mostrando un comportamiento errátil. El 7% de las semillas utilizadas no habían germinado a los 90 días, estando aún viables, mientras que el 38% de las semillas utilizadas presentaron el embrión muerto. Se alcanzó un 99,3% de logros en la supervivencia de las plántulas.

**Palabras clave:** Semilla, germinación, supervivencia, plántulas, trasplante, nogal.

---

**ABSTRACT**

The species *Juglans jamaicensis* C. DC subsp *jamaicensis*, is in the red list of vascular flora Cuban critically endangered category since 1997. Granma province engrossed in reforestation need to find ways to enable it to raise the percentage of survival of the positions in the field. The study was conducted in the nursery of the Teaching Unit of Forestry, University of Granma, with the aim of characterizing the germination of *Juglans jamaicensis* C. DC subsp. *jamaicensis* Nursery. Seeds were collected from isolated trees in the town of Pino del Agua, Sierra Maestra, grasping the ground under the tree and its surroundings. These seeds were subjected to pretreatment consisting of 24 hours immersion in water at room temperature, with changes every 12 hours and counting was performed for 90 days of germination, we also evaluated the response to transplantation. Germination began at 5 days and reached 57, 4%, showing erratic behavior. 7% of these seeds used had not germinated after 90 days, while still viable, while 38% of

theseedusedhadtheembryodied. Itachieved a 99, 3% success in the survival of seedlings.

**Key words:**Seed, germination, survival, seedlings, transplanting, walnut.

---

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad es cada vez mayor la necesidad de conocer la biología de las especies forestales nativas, estudiando su domesticación y reproducción. Este interés creciente proviene del reconocimiento del valor de nuestra rica biodiversidad, sea para uso medicinal, maderero, alimenticio y ornamental, sea para atender la demanda de plantas nativas para recuperar áreas degradadas.

Las especies arbóreas nativas poseen una gran diversidad de semillas, variando en sus aspectos morfológicos y fisiológicos, lo que determinará las actividades de colecta, beneficio y producción de plantas. En virtud de la necesidad de información específica para cada tipo de semilla, los estudios básicos para la producción de plantas son de extrema importancia para el desenvolvimiento de la actividad forestal y de los programas de conservación.

El programa de Desarrollo Forestal hasta el 2015 en la provincia de Granma ha trazado un grupo de estrategias para dar solución a insuficiencias que a pesar de los esfuerzos realizados aun preexisten, por ejemplo, el rescate e incremento de las poblaciones de especies amenazadas, aspecto donde se reconoce que queda un largo camino por recorrer.

La semilla es uno de los principales recursos para el manejo agrícola y silvícola de las poblaciones de plantas, para la reforestación, para la conservación del germoplasma vegetal y para la recuperación de especies valiosas sobreexplotadas (Sotolongo, Geada y Cobas, 2010).

*Juglans jamaicensis*, es un árbol raro de los bosques húmedos montanos de Cuba, la isla de la Española y Puerto Rico. Este árbol de tamaño mediano produce unas flores pequeñas y verdes, una nuez comestible y una madera muy atractiva, su madera es de aspecto vetado, textura media, lustrosa, medianamente pesada, resistente, durable, de una densidad de 800 Kg/m<sup>3</sup>, fácil de aserrar y cepillar muy utilizada para muebles finos y decoraciones de interiores, además de los diversos usos medicinales que se le atribuyen (Francis y Alemañy, 1994).

El objetivo del trabajo fue caracterizar la germinación de *Juglans jamaicensis*, en vivero.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### ***Caracterización del área donde se recolectaron las semillas.***

La toma de semillas se realizó en la localidad de Pino del Agua, perteneciente al Parque Nacional La Bayamesa, a una altitud máxima de 800 msnm, con un régimen pluviométrico anual de entre 1 800 -2 300 mm y el predominio de una humedad relativa entre 75-92%, asimismo Abad et al. (2005) exponen que la temperatura media anual del lugar es de 16-20 oC.

## **Recolección**

Las semillas se recolectaron de árboles aislados, directamente del suelo (agosto del 2010), muchas se encontraban totalmente desprovistas de testa mientras otras aún conservaban parte de su envoltura, Francis y Alemañy (1994), recomiendan realizar esta actividad dos o tres meses después de la caída del fruto. Se utilizó un saco de yute para la recogida y transporte de las semillas.

## **Pregerminación de las semillas.**

El trabajo se realizó en el vivero de la Unidad Docente de Ingeniería Forestal de la Universidad de Granma; aplicándose el tratamiento pregerminativo recomendado por Fors (1967), a 890 semillas, consistente en mantener las semillas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas, con cambio del agua cada 12 horas, posteriormente fueron colocadas en cajas germinadoras, sobre un lecho de germinación compuesto por 30% de arena y 70% de aserrín de pino.

El riego se realizó diariamente en horario de la tarde, con el uso de una regadera sin un control previo de la luz y temperatura.

## **Análisis de la germinación.**

El conteo de las semillas germinadas se realizó hasta los 90 días posteriores a la siembra en el germinador. Transcurrido este tiempo se evaluaron las siguientes variables:

Porcentaje de semillas germinadas (semillas con emisión la radícula): mediante la siguiente expresión:

$$SG (\%) = NSG \times 100 / NTS [1]$$

Donde:

SG= Semillas germinadas

NSG= Número de semillas germinadas

NTS= Número total de semillas

Al finalizar los 90 días del ensayo de germinación, las semillas que no germinaron fueron quebradas para observar su aspecto interno, indicador de su viabilidad. Se midieron entonces:

Número de semillas vivas no germinadas (semillas, que al quebrarlas se conservaban viables)

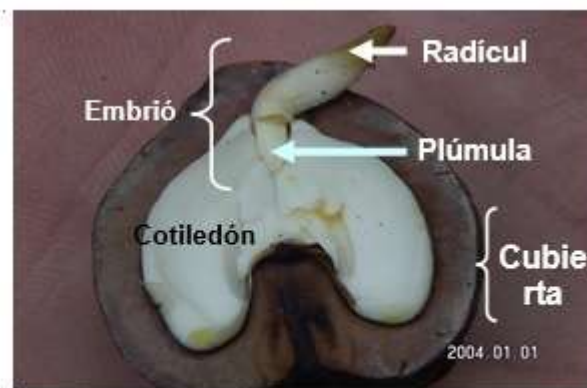
Número de semillas muertas (semillas con los cotiledones y embrión descompuestos)Transplante

Una vez germinadas las semillas se procedió a su trasplante, para ello se colocó una semilla por bolsa en la superficie del sustrato con la radícula enterrada, de forma tal que se propiciara su normal crecimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Caracterización de la germinación de Juglans jamaicensis*

Las semillas grandes cuentan con mayor cantidad de reservas para iniciar su crecimiento y establecimiento en lugares con escasez de recursos, por ejemplo, en la sombra de los bosques, ya que producen plántulas más grandes y resistentes, con mayor superficie de raíces y de hojas. Una de las partes esenciales de las semillas es el endospermo, donde se acumulan las sustancias de reserva que apoyan el proceso germinativo (Sotolongo, Geada y Cobas, 2010), la figura 1 muestra el aspecto interno de una semilla germinada de la especie estudiada.



**Fig. 1.** Aspecto interno de una semilla de *Juglans jamaicensis*, germinada.  
**Fuente:** Elaboración propia

Vázquez y Torres (2007) plantean que la reanudación del crecimiento activo en partes del embrión, que provoca la ruptura de los tegumentos seminales y el brote de la nueva planta es conocido como germinación. La misma según Sotolongo, Geada y Cobas (2010), comprende tres etapas sucesivas que se superponen parcialmente: 1. la absorción de agua por imbibición, causando su hinchamiento y la ruptura final de la testa; 2. el inicio de la actividad enzimática y del metabolismo respiratorio, translocación y asimilación de las reservas alimentarias en las regiones en crecimiento del embrión, y 3. el crecimiento y la división celular que provoca la emergencia de la radícula y posteriormente de la plúmula.

En la figura 2 se muestra una secuencia de emergencia de la radícula del nogal del país en el germinador como parte de la ocurrencia de la tercera etapa del proceso germinativo y como muestra de la primera manifestación de una germinación exitosa.



**Fig. 2.** Semillas de *Juglans jamaicensis* germinadas, mostrando la ubicación y apariencia de la radícula.  
**Fuente:** Elaboración propia.

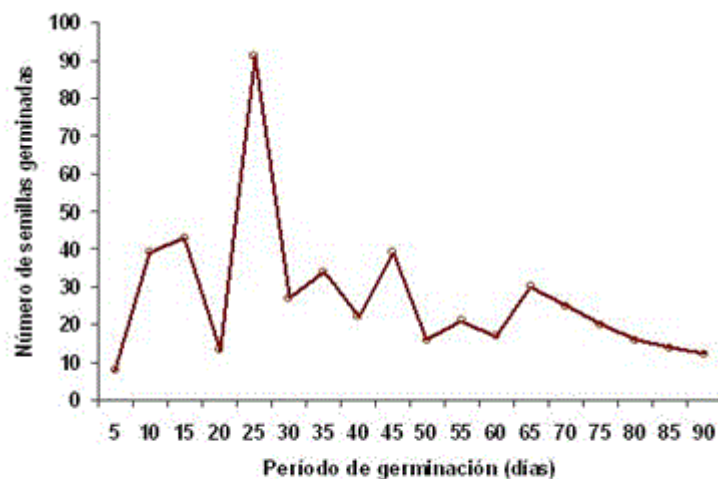
La germinación se inició a los cinco días, a diferencia de lo reportado por Fors (1967) al referir que el proceso germinativo inicia a los 15 días, y por Álvarez, Castillo y Hechavarría (2006) que plantean la visibilidad de la germinación entre 11 y 53 días después de la siembra, así como Francis y Alemañy (1994) al exponer que las semillas comienzan a germinar a partir de los 41 días después de la siembra, como resultado del análisis de un lote de semillas que habían estado en la superficie del suelo del bosque por tiempo indefinido, esto puede relacionarse con el hecho de que las semillas fueron recolectadas directamente del suelo, donde con seguridad habían absorbido agua por el micropilo y por tanto existían las condiciones creadas para el inicio de la actividad enzimática y del metabolismo respiratorio, translocación y asimilación de las reservas alimentarias en las regiones en crecimiento del embrión como bien refieren Sotolongo, Geada y Cobas (2010). Este proceso se observó por 90 días alcanzándose un 54,7%, muy superior al porcentaje obtenido por Francis y Alemañy (1994) en Puerto Rico (40%), ligeramente mayor al 51% obtenido por Fors (1967) y al 50% referido por Álvarez, Castillo y Hechavarría (2006).

En el período germinativo el 7% de las 890 semillas sembradas no germinaron estando aún viables, aspecto que reafirma la heterogeneidad en la velocidad germinativa de estas semillas y quizás la necesidad de un período de post maduración como bien refiere Schmidt (2000); por otra parte el 38% de las semillas utilizadas (340) mostraron el embrión muerto, debido fundamentalmente a que muchas de ellas recolectadas en el suelo se encontraron a profundidades variables de la superficie del suelo cubiertas por suelo, hojarasca y en algunos casos por la sombra de los tallos de *Hedichium coronarium*, que crece en casi todos los cauces de los arroyuelos de la Sierra Maestra, así como de una densa cobertura de *Zebrinapendula* que dificultaban la germinación por limitación de la luz, muestra de ello fue la presencia de solo cuatro plantas con menos de 40 cm de altura y la ausencia de semillas germinadas en el suelo.

En este sentido Fredericksen, Contreras y Pariona (2001), exponen que las semillas de la mayoría de las especies arbóreas germinan al año siguiente a su dispersión generalmente cuando las lluvias saturan el suelo y permiten la entrada de agua a la cobertura de la semilla, sin embargo, el exceso de humedad según Barceló (1982),

puede provocar la inhibición de la germinación por putrefacción del embrión como se observó en algunas semillas muertas.

En ambos casos pudieron influir también los períodos de maduración de los frutos que se suceden en Cuba (primer trimestre del año y tercer trimestre del año (la más intensa) declarados por Betancourt (1987), donde las semillas recolectadas pudieron recolectarse en mezcla y esto exacerbaría más el carácter errático de la germinación (Figura 3).



**Fig. 3.** Comportamiento de la germinación de *Juglans jamaicensis*.  
**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura anterior se aprecia que el mayor número de semillas germinadas (91) se obtuvo a los 25 días de comenzado el proceso germinativo, sin embargo, Álvarez, Castillo y Hechavarría (2006) encontraron que el período de germinación se desarrolla sin pico germinativo, no obstante, refieren una germinación errátil para la especie.

Las semillas de nogal presentan una germinación hipógea (Figura 4) donde, según Sotolongo Geada y Cobas (2010), el hipocótilo no se desarrolla y los cotiledones permanecen bajo el suelo o ligeramente sobre éste. En este caso las hojas cotiledonales tienen sólo una función almacenadora de nutrientes y la testa de la semilla puede permanecer cubriendo los cotiledones.



**Fig. 4.** Vista del comportamiento hipogeo de la germinación.  
**Fuente:** Elaboración propia.

En el trasplante hacia las bolsas de polietileno negro se alcanzó un 99,3% de supervivencia de las plántulas, demostrándose la efectividad del trasplante en el vivero en esta especie, sin embargo, Álvarez, Castillo y Hechavarría (2006) encontraron una supervivencia menor (77%) al realizar el trasplante a los 80 días.

## **CONCLUSIONES**

La germinación del nogal se comportó errátil y comienza a los 5 días después de puestas las semillas en el lecho germinativo del vivero.

Las semillas de *J. jamaicensis* respondieron satisfactoriamente al tratamiento pregerminativo aplicado, con un porcentaje superior a lo señalado por otros autores.

Se confirma la respuesta satisfactoria de la especie al trasplante, alcanzándose un 99,3% de logros en la supervivencia de las plántulas en el vivero.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abad, M. y colaboradores 2005. Área Protegida Parque Nacional La Bayamesa. Plan de Manejo.
- Álvarez Brito, A. F.; Castillo Amaro, E. y HechavarríaKindelán, O. 2006. Especies Protegidas por la Ley Forestal de Cuba. Editorial Agrinfor. La Habana.
- Barceló, C. 1982. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide, Madrid.
- Betancourt, A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Editorial Científico – Técnica. La Habana, Cuba.
- Fors, A. J. 1967. Manual de Silvicultura. Editorial: INDAF. 4ta ed. La Habana. Cuba.
- Francis, J. K. y Alemañy-Merly, S. 1994. *Juglans jamaicensis* C. DC. Nogal. SO-ITFSM-73.
- New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, ForestService, SouthernForestExperimentStation.
- Fredericksen, T.; Contreras, F. y Pariona, W. 2001. Guía de Silvicultura para Bosques Tropicales de Bolivia. Santa Cruz. Editorial: El País.
- Schmidt, L. 2000. Guide to handling of tropical and subtropical Forestseed. DanidaForestSeed Center. Denmark.

- Sotolongo Sospedra, R.; Geada López, G. y Cobas López, M. 2010. Fomento Forestal. La Habana. Editorial: Félix Varela.

---

**Recibido:** 24 de junio de 2013.

**Aceptado:** 27 de junio de 2013.

José Luis Rodríguez Sosa. Ingeniero Forestal. Máster en Ciencias Forestales.  
Universidad de Granma.

---