



Germinación de semillas de chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Sapotáceas)

Mauricio Antonio García Pérez

Carolina Orantes García*

Clara Luz Miceli Méndez*

Eduardo Raymundo Garrido Ramírez**

Raúl Pérez López

RESUMEN

Las semillas de chicozapote utilizadas en la investigación fueron recolectadas en la colonia Lázaro Cárdenas, municipio de Cintalapa, Chiapas. Para el estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, se determinaron tres variables: porcentaje de germinación (PG), índice de velocidad de germinación (IVG) y porcentaje acumulado de semillas germinadas (PGA), se aplicaron tratamientos pregerminativos de AG3 (ácido giberélico) al 1%, peróxido de hidrógeno al 3%, agua caliente al 85°C y el testigo sin tratamiento. El inicio de la germinación fue a los 12 días después de la siembra. Se obtuvo 72.5 % de germinación con AG3, 62.5% tanto en peróxido de hidrógeno como en el testigo y 50% con agua caliente.

Palabras clave: *Manilkara zapota*, semillas, germinación, chicozapote.

ABSTRACT

The chicozapote seeds used in the investigation were collected in the colony Lázaro Cárdenas, municipality of Cintalapa, Chiapas. Four pregerminative treatments (1%

giberelic acid (AG3), 3% hydrogen peroxide, hot water at 85°C and the control without treatment) in a design of blocks completely randomized was used and three variables were determined: percentage of germination (PG), index of speed of germination (IVG) and accumulated percentage of germinated seeds (PGA). The beginning of the germination was 12 days after seedtime. 72.5% of germination was obtained with AG3, 62.5% with hydrogen peroxide and the control, and 50% with hot water.

Key words: *Manilkara zapota*, seeds, germination, chicozapote.

INTRODUCCIÓN

Los problemas sociales, económicos y ambientales que enfrenta México, así como la destrucción de los bosques, el manejo inadecuado de las especies forestales, problemas de baja viabilidad y bajos índices de sobrevivencia en determinadas especies, han propiciado un incremento en el déficit de materias primas forestales a escala mundial (Miranda, 1998; Batís, 1999). En el caso de las sapotáceas, la mayoría de sus especies se encuentran en una difícil situación, llegándose a considerar potencialmente amenazadas, por la pérdida que sufren las áreas destinadas a las mismas (León, 1987; Aguilera, 2005).

*Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
c_orantes@hotmail.com

** INIFAP, Campo Experimental Centro de Chiapas
Ocozacoautla, Chiapas.

El chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen, ha presentado en las últimas décadas una tendencia a la baja en las poblaciones naturales (Pardo y Sánchez, 1980), principalmente por la sobreexplotación del recurso como maderable, por obtención de látex y por la misma destrucción de los bosques por actividades agropecuarias (Meza, 1998; 1999)

En México el uso industrial que se le da al chicozapote, está regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-009-RECNAT-1996; el uso artesanal, elaboración de herramientas, maderable y ornamental, por la NOM-005-RECNAT-1997; el aprovechamiento comestible por la NOM-007-RECNAT-1997; los de aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex por la NOM-009-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT, 2003). Por las razones referidas con anterioridad, es imprescindible contar con estrategias para preservar y utilizar de modo sostenible la diversidad biológica (Keating, 1993). Es por ello preciso conocer las características y condiciones físico-químicos que requiere la semilla de chicozapote para germinar, obteniendo así una metodología útil, como alternativa para inducir con rapidez la germinación de la especie y conocer el tratamiento más eficaz para incrementar el número de plantas.

Materiales y métodos

El estudio se dividió en dos etapas: A) campo, que consistió en la colecta de semillas; B) laboratorio, que fue el análisis de las semillas en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH.

A) Recolección de semillas

Ésta se realizó en la colonia General Lázaro Cárdenas, Cintalapa, Chiapas y consistió en recolectar los frutos de árboles con alturas aproximadamente desde 15 hasta 18 m por 1.62 m de diámetro a la altura del pecho (d.a.p) en promedio; se muestrearon 5 árboles a una distancia aproximada desde 63 hasta 172 m entre

cada uno (figura 1) y se colectaron 141 frutos, de los cuales se obtuvo un total de 525 semillas para llevar a cabo los siguientes análisis:

B) Análisis de las semillas

Estas pruebas se realizaron de acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Internacional de Pruebas de Semilla (International Seed Testing Association, ISTA, 1985).

La prueba de viabilidad se determinó cada 0, 3, 6, 9, 12 meses de almacenamiento. Las semillas fueron almacenadas en bolsas de papel, a una temperatura de 25°C. Se utilizaron 100 semillas por cada prueba realizada.

El porcentaje de viabilidad se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de viabilidad} = \frac{\text{Número de semillas coloreadas (100)}}{\text{Número total de semillas}}$$

Pruebas para la propagación sexual de semillas de chicozapote. Se utilizaron cuatro tratamientos pregerminativos: ácido giberélico (AG3), peróxido de hidrógeno (H₂O₂), agua caliente destilada a 85° C y la prueba testigo.

Procedimiento de la aplicación de los tratamientos:

a) Las semillas se sumergieron previamente en AG3 con una concentración de 0.01% durante 24 horas a 25 °C.

b) Las semillas se remojaron en peróxido de hidrógeno a una concentración de 3% durante 4 horas de exposición.

c) Las semillas se remojaron en agua caliente a 85° C, sumergidas hasta un enfriamiento ambiental que duró 6.26 h, retirándolas para ser sembradas.

d) Semillas sin ningún tipo de tratamiento (Testigo).

Después de la aplicación de los tratamientos, las semillas se colocaron en charolas de unisel marca Koper

block® 77/125 ml, como sustrato se utilizó agrolita y vermiculita (1:2)

Variables evaluadas

Para evaluar el porcentaje de germinación (PG) de las semillas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100}{\text{Número total de semillas}}$$

Para el índice de velocidad de germinación (IVG) se utilizó la formula propuesta por Hartmann y Kester (2001):

$$IVG = \frac{N1 * T1 + N2 * T2 + \dots NX * TX}{\text{Total de semillas germinadas}}$$

Donde:

N= Número de semillas que germinaron dentro de un intervalo consecutivo de tiempo.

T= Tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el final de un intervalo específico de medición.

Para el porcentaje de germinación acumulada (PGA) se utilizó la siguiente fórmula

$$PGA = \frac{\%n1 + \%n2 + \%n3}{\%nx}$$

%n1= porcentaje de semillas germinadas en el T1

%n2= porcentaje de semillas germinadas en el T2

%nx= porcentaje de semillas que germinan en el último tiempo en que se presentó la germinación.

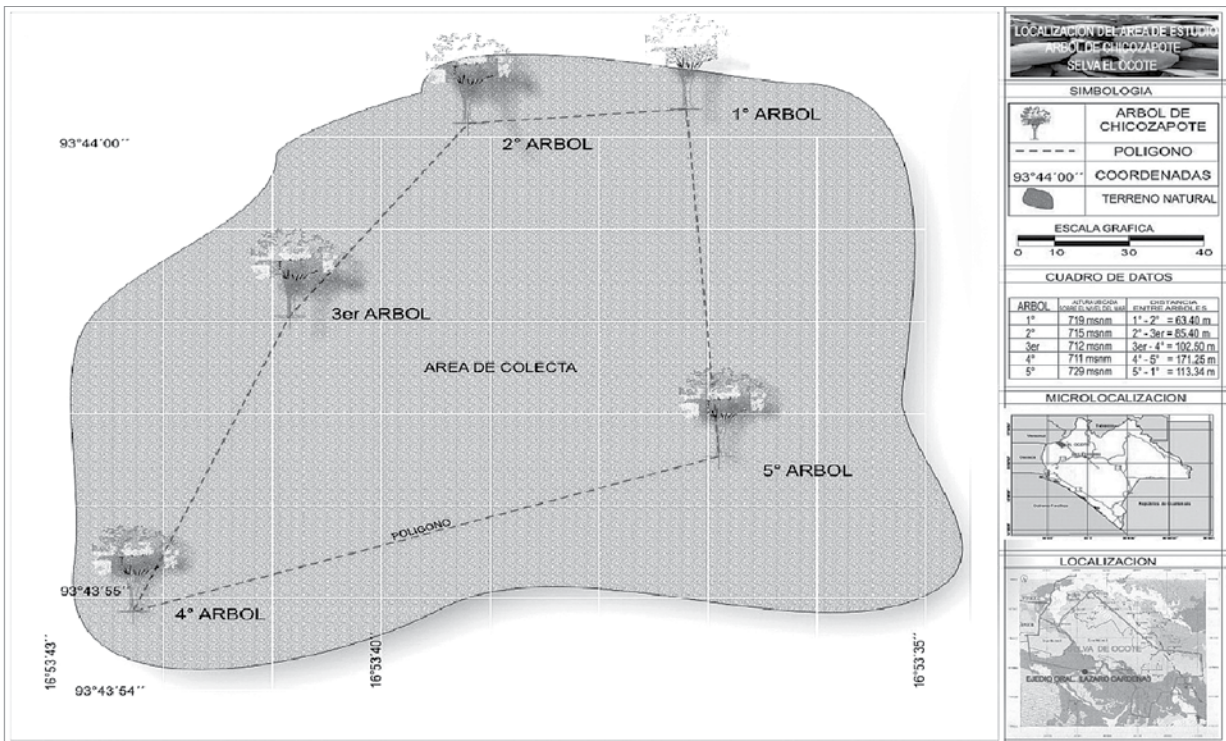


Figura 1 ■ | Localización de los árboles muestreados en la colonia General Lázaro Cárdenas, Cintalapa, Chiapas.

Diseño experimental

Se empleó un diseño experimental en bloques completamente al azar, evaluando cuatro tratamientos pregerminativos con cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó el programa S.A.S. (S.A.S., 1982).

RESULTADOS

Prueba de viabilidad

En la figura 2 se muestra la viabilidad de las semillas después de diferentes periodos de almacenamiento, donde se observa un descenso de viabilidad, en rangos desde 10 hasta 12% por cada tres meses; lo que concuerda con Geilfus (1994) refiere que las semillas de *Manilkara zapota* conservan su viabilidad hasta por siete meses a temperatura ambiente (24-30°C). Respecto a los resultados obtenidos a los seis meses de almacenamiento, la viabilidad fue de 77% bajo condiciones normales de temperatura y humedad. El resultado anterior se debe a que son semillas recalcitrantes, es decir, no pueden ser almacenadas por mucho tiempo debido a su escasa longevidad (William, 1991).

Porcentaje de germinación (PG)

De acuerdo a los resultados, las semillas que estuvieron en remojo con AG3 presentaron el mayor PG, obteniéndose 72.5%; Hartmann *et al.* (2001), establecen

que las giberelinas (AG) incrementan el porcentaje de germinación en algunas especies forestales. La prueba en H₂O₂ presentó una diferencia inferior al 10% comparadas con las de AG3, obteniendo una germinación promedio de 62.5% igual al de la testigo. El empleo del agua caliente, redujo la germinación con un promedio de 50%, con una desventaja comparativa de 22.5%, 12.5% y 12.5% de germinación entre las pruebas en AG3, H₂O₂ y testigo, respectivamente, influyendo de manera directa la temperatura (85° C) y el tiempo de remojo (6.26 h) (figura 3). El análisis de varianza mostró diferencia no significativa (>0.05) entre los tratamientos y su efecto sobre el PG.

Porcentaje de germinación acumulada (PGA)

En la figura 4, se presenta el comportamiento germinativo en cada periodo observado por cada tratamiento, la germinación con AG3 siempre se mantuvo arriba del resto de los tratamientos, con una germinación lenta entre los 20 y 44 días concluyendo con la mayor porcentaje (72.5%) a los 52 días; el tratamiento en H₂O₂ y el testigo tuvieron un comportamiento similar, con una germinación casi estable entre los 36 y 68 días, concluyeron a los 68 y 76 días respectivamente manteniéndose constante hasta los 100 días de prueba.

Estos tratamientos fueron analizados por el rango múltiple de Tukey, evidenciando diferencias significa-

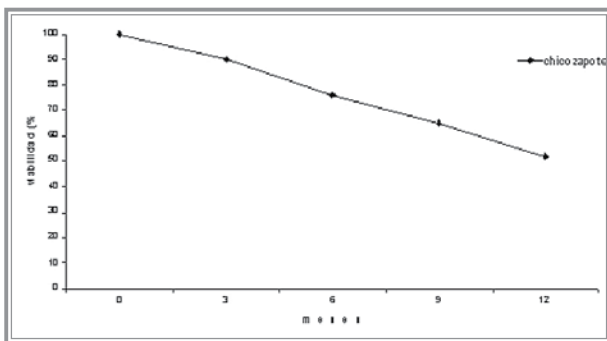


Figura 2 ■ | Viabilidad de *Manilkara zapota* en relación al tiempo de almacenamiento evaluados en cinco periodos.

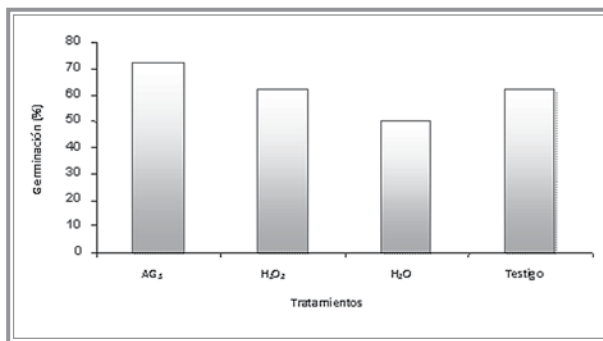


Figura 3 ■ | Porcentaje de germinación del chicozapote (*Manilkara zapota*) con relación en los efectos de los tratamientos.

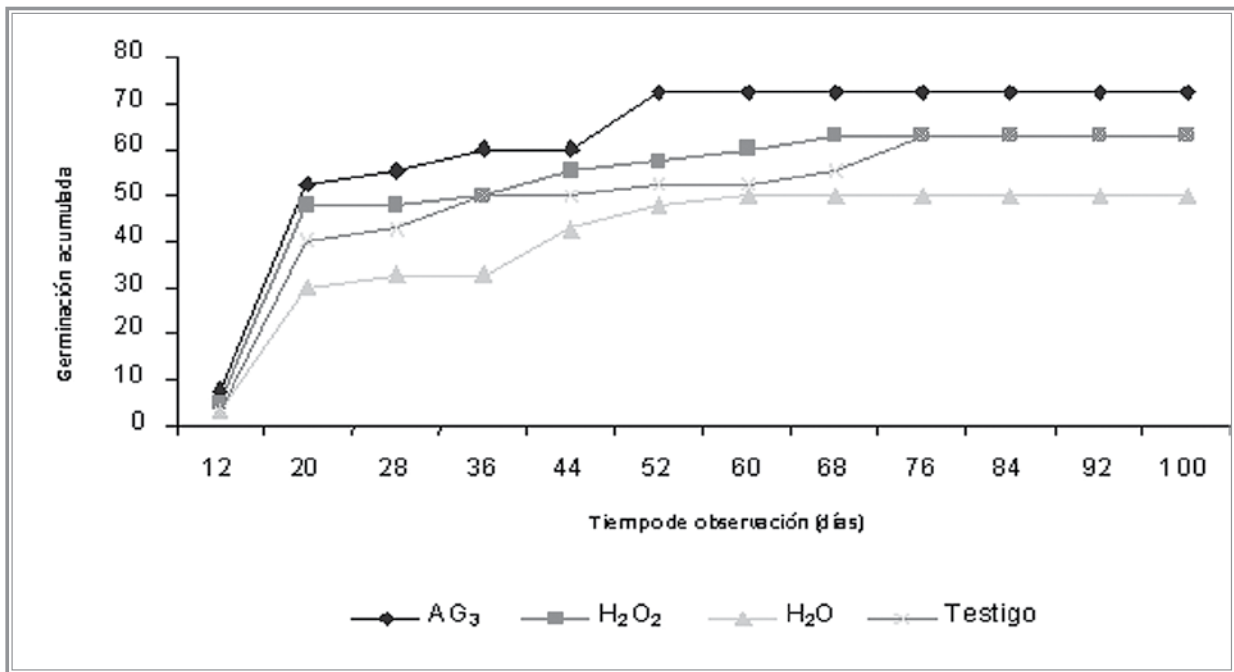


Figura 4 ■ | Germinación acumulada del chicozapote en efecto a los días de prueba.

tivas ($P < 0.0001$) sobre el porcentaje de germinación acumulada (PGA).

Índice de velocidad de germinación (IVG)

Desde el inicio de germinación los resultados reflejaron aproximaciones entre los tratamientos AG₃ y H₂O₂, con relación a los días promedio de alcanzar la máxima germinación, así como la lenta germinación para aquellas semillas que fueron tratadas con agua caliente (figura 5).

En los tratamientos de AG₃ y de H₂O₂, la germinación se obtuvo a los 26 y 26.23 días promedio, respectivamente, mostrando un descenso con referencia a la prueba en agua caliente que alcanzó la máxima germinación a los 30.25 días. De acuerdo a los análisis de varianza el IVG no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos y su efecto en acortar los días de germinación.

CONCLUSIONES

Las semillas recién recolectadas no pueden ser almacenadas por más de un año ya que su viabilidad se deteriora más del 50%. Se comprobó que 24 h de remojo en ácido giberélico al 1% previo a la siembra

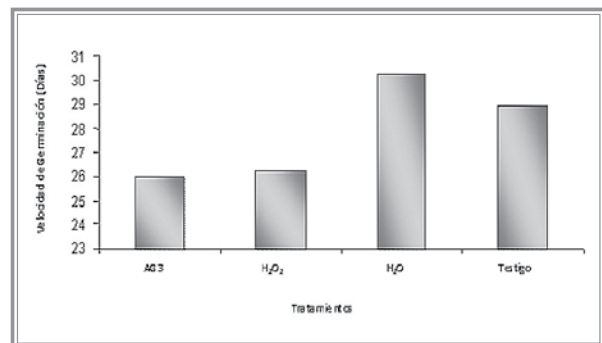


Figura 5 ■ | Viabilidad de *Manilkara zapota* en relación al tiempo de almacenamiento evaluados en cinco periodos.

es el tratamiento óptimo para obtener una buena germinación. Asimismo, se consideró la germinación con la aparición de 2.5 mm con una siembra al doble del tamaño de la semilla, obteniéndose 72.5% como máximo en AG3 y mínima de 50% para la prueba en agua caliente.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, N., 2005.** *Apuntes para libro: frutales tropicales arbóreos amenazados en cuba*, s.l., p. 38.
- BATIS, A. I., M. A. ALCOCER, M. GUAL, C. SÁNCHEZ Y C. VÁZQUEZ YANES, 1999.** *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y reforestación*, Instituto de Ecología UNAM-CONABIO, México, D.F., pp. 35
- GEILFUS, F., 1994.** *El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural*, endacaribe/CATIE, Turrialba, Costa Rica. Guía de Especies. Vol. 2: 333.
- HARTMANN, H. Y F. KESTER, 2001.** *Propagación de plantas, principios y prácticas*, 8a reimpression, Editorial, Continental, México, pp. 760.
- ISTA, 1985.** Rules. Proceedings of the International Seed Testing Association, *Seed Science and Technology*, 27. Supplement.
- KEATING, M., 1993.** *Programa para el cambio: el programa 21 y los demás acuerdos de Río de Janeiro en versión simplificada*, Ginebra: Centro para Nuestro Futuro Común, pp.70.
- LEÓN, J., 1987.** Apocináceas, sapotáceas y ebenáceas, en León, L., *Botánica de los cultivos tropicales*, San José, C. R.: IICA, pp. 206-217.
- MEZA, N. Y J. MANZANO, 1998.** Almacenamiento de frutos de níspero cv. victorio a diferentes temperaturas, en *Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture* 42: 236-245.
- MEZA, N. Y D. BAUTISTA, 1999.** Características morfológicas del fruto y semilla y proceso de germinación y emergencia del níspero (*Manilkara zapota*) desarrollo del níspero durante la fase juvenil del crecimiento continuo. *Agronomía tropical* 49: 199.
- MIRANDA, F., 1998.** *La vegetación de Chiapas*, 3ª ed., CONECULTA, Chiapas, México, pp. 252-254.
- PARDO-TEJEDA, E.; SÁNCHEZ, M., 1980.** *Brosimum alicastrum (Ramón, Capomo, Ojite, Ojoche). Recurso silvestre desaprovechado*, Xalapa, Ver., México, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, pp. 31.
- SEMARNAT, 2003.** *Norma Oficial Mexicana- NOM-009-SEMARNAT-1996*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.
- WILLAM, R., L., 1991.** *Guía para la manipulación de semillas forestales, estudio con especial referencia a los trópicos*, FAO Montes 20/2, pp. 502

