

Semillas de *Calibanus hookeri* caracterización morfológica, germinación y viabilidad

Núñez-Coronado, Cesar¹ ; García-de los Santos, Gabino¹ ; Fernández-Pavía, Y. Leticia^{1*} 

¹ Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, C. P. 56264.

* Autor para correspondencia: mapalel@colpos.mx

Problema

Calibanus hookeri (Lem.) comúnmente llamada tinaja, es una especie de la familia Asparagaceae, la misma a la que pertenecen los espárragos (*Asparagus officinalis*) ó la pata de elefante (*Beaucarnea recurvata*). Es una suculenta muy apreciada como planta ornamental; tiene sus hojas dispuestas en rosetas y cóncavas de 60 a 95 cm de largo por 1 a 1.25 mm de ancho; flores estaminadas sobre pedicelos, 3 a 4 por nudo y de 1 a 2 mm de diámetro; frutos casi esféricos de 5 a 8 mm de diámetro de pericarpio engrosado y con tres costillas a lo largo del mismo; así como semillas de color marrón de 3-4 mm de largo y 3 mm de ancho. Es endémica de México con distribución en el centro y norte del país que incluye a los estados de Tamaulipas, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí. Es una especie en peligro de extinción con la categoría de amenazada según la NOM-059 (SEMARNAT-2010). Las poblaciones naturales han disminuido de manera preocupante, debido a la sobre explotación y destrucción de su hábitat. Además de que el ambiente en el que se desarrolla la especie experimenta periodos prolongados de sequía y temperaturas extremas, que provoca que solo un 39% de las plántulas que brotan logren sobrevivir. Por lo anterior y con el fin de generar información que nos permita evitar su desaparición, el objetivo de este estudio es profundizar en la morfología y características de viabilidad y germinación de las semillas.

Cómo citar: Núñez-Coronado, C., García-de los Santos, G., & Fernández-Pavía, Y. L. (2024). Semillas de *Calibanus hookeri* caracterización morfológica, germinación y viabilidad. *Agro-Divulgación*, 4(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i1.284>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Marzo, 2024.

Agro-Divulgación, 4(1). Enero-Febrero. 2024. pp: 55-59.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Solución planteada

Las semillas de *Calibanus hookeri* utilizadas en la investigación fueron donadas de una población ubicada en el Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, y que originalmente fue colectada en San Luis Potosí. Se evaluaron 100 semillas, a las cuales se les realizaron cortes (Figura 1).

El fruto es una cápsula de forma circular u ovoide (Figura 1a), que a veces presenta una sola semilla o dos en un mismo fruto (Figura 1b-1c). La semilla al igual que el fruto tiene forma ovoide o circular. El hilio se encuentra ubicado en el extremo opuesto de la radícula; la cubierta seminal



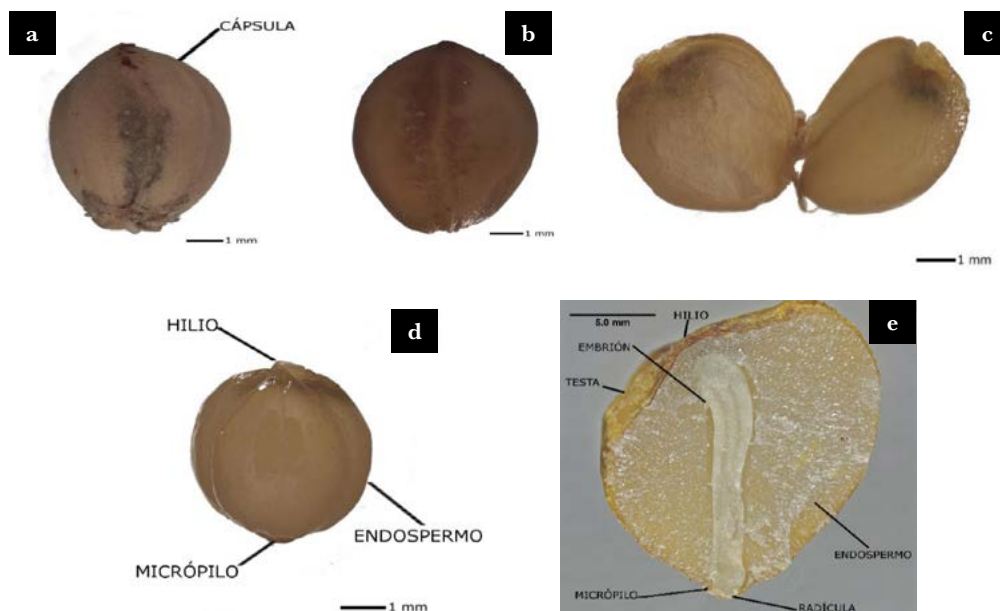


Figura 1. Morfología de la semilla de *C. hookerii*. a) Fruto, b) Semillas sin pericarpio, c) Dos semillas en el mismo fruto, d) Partes externas de la semilla, e) Partes internas de la semilla.

es de superficie corrugada-reticulada (con retícula grande), color blanco-marrón (Figura 1d). La semilla tiene un endospermo entero con superficie lisa. El tamaño del embrión es de menos de $\frac{1}{4}$ de pulgada con respecto al tamaño de la semilla, la posición y forma que presenta es axial (Figura 1e).

En otras especies del mismo genero como *Calibanus glassianus*, los frutos una especie de crestas, que probablemente representan alas reducidas y que simplemente se redujeron aún más en *Calibanus hookerii*. Estas especies comparten algunas características morfológicas que pueden constituir adaptaciones a ambientes más secos, como resistencia más marcada a extremos de temperatura y sequía. El estudio de la morfología y germinación, podría ayudar a seleccionar semillas de mejor calidad para obtener plantas más vigorosas o con las mejores características para su propagación. Además se observó que un mismo fruto contiene dos semillas (Figura 1c) y este carácter no ha sido reportado por otros autores en *Calibanus hookerii* o alguna especie emparentada.

El área de la semilla tuvo un promedio de 10.94 cm^2 , y el perímetro un promedio de 12.55 cm , valores que dan una idea del tamaño que presenta la semilla de esta especie. En cuanto a los caracteres de longitud el ancho de semilla, al ser valores muy parecidos, indican que más bien se trata de una semilla que tiende a ser redonda. La longitud de las semillas varió de 3.9 a 4.03 mm , y ancho de 3.3 a 3.5 mm ; considerando que *Calibanus hookerii* esta emparentada con los generos *Beaucarnea*, *Dasyllirion* y *Nolina*, la semilla tiene un tamaño similar a las semillas de esos géneros.

El peso de 1000 semillas de 35 g . En las especies de la familia Asparagaceae no hay un valor estándar para las semillas en cuanto a P1000 y Peso volumétrico como en semillas de maíz y frijol, que son indicadores de la calidad de la semilla como ha sido establecido por ISTA. Por esta razón, los valores encontrados de estas variables son una

primera contribución de la especie *Calibanus hookerii*. Al realizar la prueba de tetrazolio se obtuvo un 86% de viabilidad que se compararon con los resultados experimentales de germinación y se comprobó que esta cifra no correspondía al porcentaje obtenido en la prueba de viabilidad. El porcentaje de germinación obtenido fue de 40% con testa y 30% sin testa, estos resultados discrepan con reportes previos, por ello cuando se comparan los porcentajes de una prueba de TZ con los de una prueba de germinación estándar, en especies silvestres como en *Calibanus hookerii*, con frecuencia se asume que hay un problema de latencia.

Durante la germinación de la semilla después de tres días de ser colocadas en la cámara de germinación presentaron radícula (Figura 2a), aunque la manifestación de la imbibición y división celular se observó en horas; a los 9 días se observó la cofia y el inicio de la raíz primaria (Figura 2b); la raíz crece inicialmente en longitud debido a la actividad del meristemo apical, el cual está protegido por la cofia o caliptra, se denomina axonomorfa.

Las células resultantes de la actividad meristemática se organizan formando una estructura denominada primaria. Se dice entonces que la raíz está en crecimiento primario y todas ellas de igual tamaño, formando un sistema radicular denominado fasciculado; a los 12 días se observó la presencia de pelos radicales, raíz primaria y el cotiledón inició su crecimiento y en la zona cercana al remanente seminal se curvó (Figura 2c); a los 15 días se diferenció otra estructura que paulatinamente se fue ensanchando, al mismo tiempo se formó una abertura que según Tillich, constituyendo la vaina cotiledonar, en medio de esta estructura se diferenció la primera hoja verdadera, posteriormente suponemos que la vaina cotiledonar podría dar origen al caudex característico de *C. hookerii* (Figura 2d); a los 17 días se observó un crecimiento de la raíz primaria y hoja primaria (Figura 2e); a los 19 días apareció la hoja secundaria (Figura 2f); y a los 22 días hubo un crecimiento de la plántula y la raíz (Figura 2g); de los 25 a los 28 días se observó un mayor crecimiento del vástago y la raíz de la plántula (Figura 2h).

A partir de los 22 días se consideró que la plántula podría sobrevivir por sí sola pues presentaba sus estructuras funcionales bien desarrolladas y ya no era dependiente de la semilla, misma que ya solo eran restos, que aun permanecían unidos a la porción distal del cotiledón, mucho tiempo después de que la primera hoja había aparecido (Figura 2g y 2h).

Derivado de los ensayos de germinación se observó que la germinación de la semilla con testa fue de 40%, de los cuales 30% llegaron hasta la etapa de plántulas; con relación a las semillas sin testa la germinación fue del 30%, de las cuales 40% llegaron hasta la etapa de plántulas normales.

De acuerdo a la respuesta de los embriones al 2, 3, 5, cloruro de trifetil tetrazolio, se determinó el grado de viabilidad de los embriones. Embriones viables, aquellos con coloración rojo intenso en su totalidad (Figura 3a-3d). Los embriones con colores rojos menos intensos y tonos rosa, se ubicaron como embriones viables pero de bajo vigor (Figura 3e- 3h), y embriones sin tinción o de color blanco, se consideraron no viables (Figura 3i).

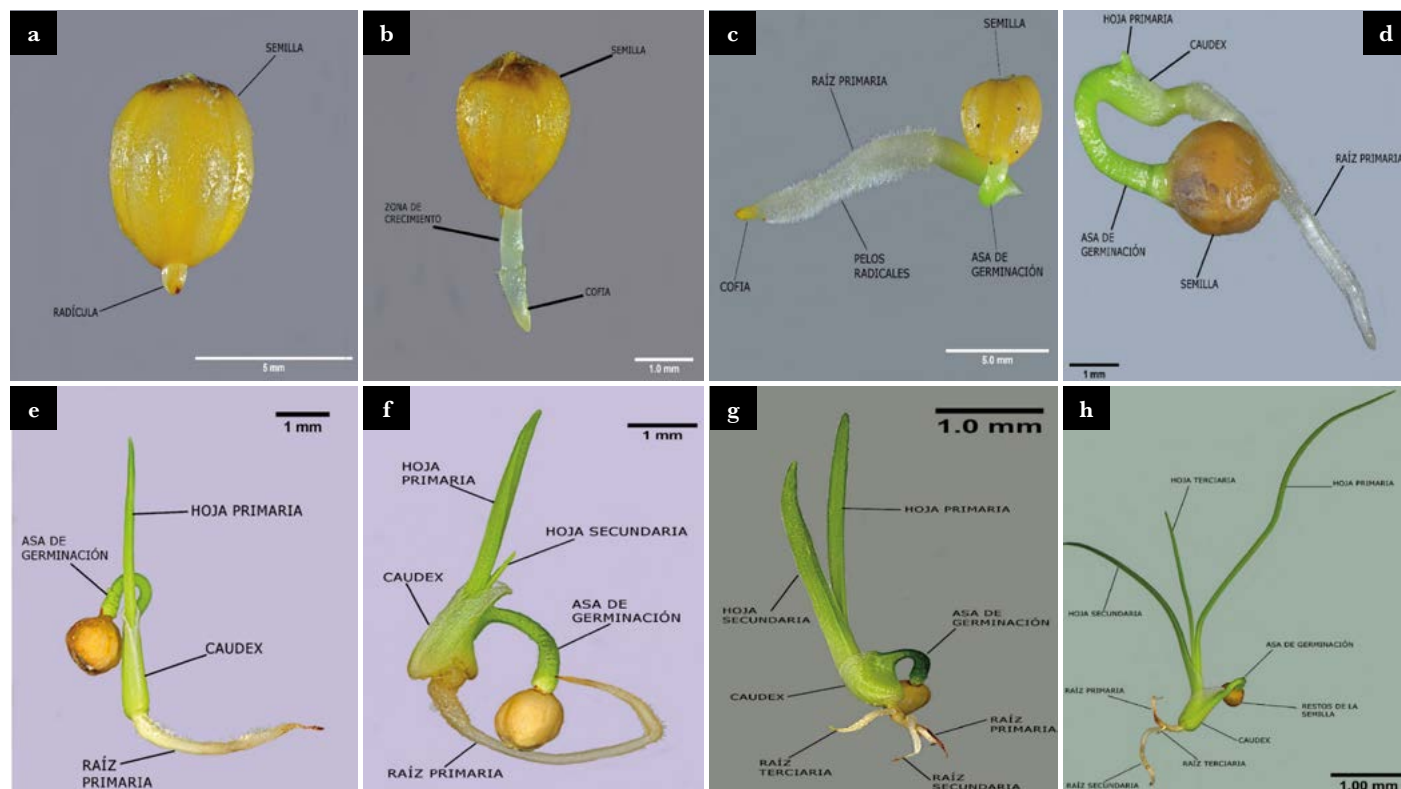


Figura 2. Etapas de la germinación de semilla de *Calibanus hookerii*. a) Semilla a los 6 días; b) Semilla a los 9 días; c) Semilla a los 12 días; d) Semilla a los 15 días; e) Semilla a los 17 días; f) Semilla a los 19 días; g) Semilla a los 22 días; h) Semilla a los 25 días.

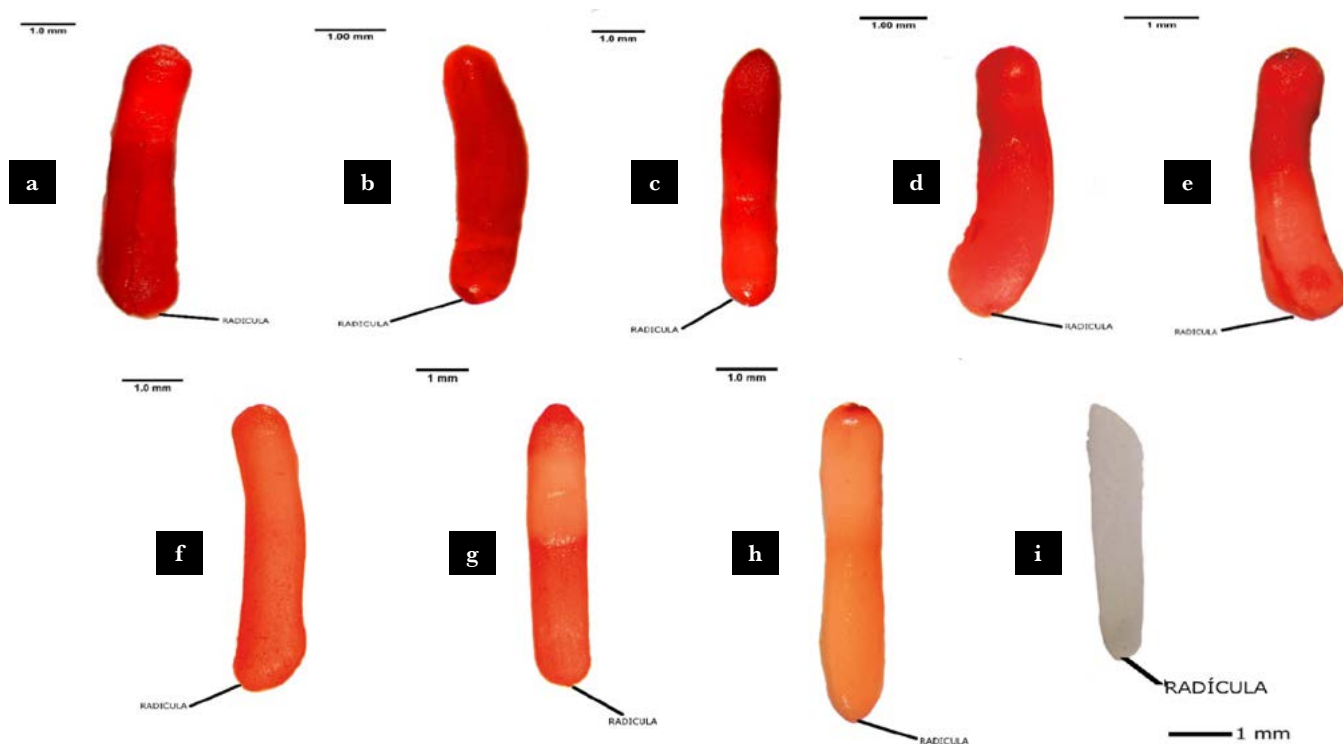


Figura 3. Resultados de la tinción de embriones con cloruro de trifeníl tetrazolio. a-d embriones viables; e-h: embriones viables pero de bajo vigor; i: embrión no viable.

La longitud del embrión varió de 2.42 a 3.24 a mm y el ancho de 0.40 a 0.59 mm. En un estudio similar, para semillas de *Beaucarnea hiriartiae* sp. N., se reporta un embrión de 3 a 3.5 mm de largo y 0.7 a 0.9 mm de ancho.

Las características morfológicas en estas especies se pueden utilizar como información para su clasificación. El tamaño del embrión de la semilla de *C. hookerii* es de menos de ¼ con respecto al tamaño de la semilla, la longitud del embrión es de 2.74 mm, y el ancho es de 0.48 mm. El tetrazolio a una concentración de 0.1% fue la mejor para teñir los embriones de *C. hookerii*., con lo cual se obtuvo una viabilidad de 86%. La germinación de la semilla de *C. hookerii* mejora cuando se elimina la testa. Se necesita realizar mas investigaciones sobre esta especie para su conservación y su aprovechamiento.

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social Económico Ambiental Conocimiento Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Comercio Generación de empleos Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

