



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

UNIDAD REGIONAL UNIVERSITARIA DE ZONAS ÁRIDAS



Instituto de Innovación en Biosistemas para el
Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas

XVI CONGRESO NACIONAL SOBRE RECURSOS BIÓTICOS DE ZONAS ÁRIDAS

3 Y 4 DE DICIEMBRE DE 2020



PARA TODOS
Dgo

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PARA TODOS
Dgo

CONSEJO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oregon State
University



**NORTHLAND
POWER**

Directorio

Universidad Autónoma Chapingo

Dr. José Solís Ramírez
Rector

Dr. Artemio Cruz León
Director General Académico

Dr. Arturo Hernández Montes
Director General de Investigación y Posgrado

Q.F.B. Hilda Flores Brito
Directora General de Administración

M. Sc. Buenaventura Reyes Chacón
Director General de Patronato

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas

M. C. Rafael Carrillo Flores
Vicerrector

M. C. Oscar Esquivel Arriaga
Subdirector Académico

Dr. Jesús G. Arreola Ávila
Subdirector de Investigación y Posgrado

M.C. Cristóbal Hernández Bautista
Subdirector Administrativo

Ing. Juan German Acosta Gutiérrez
Subdirector de Patronato

XVI CONGRESO NACIONAL SOBRE RECURSOS BIÓTICOS DE ZONAS ÁRIDAS

Memoria: Ponencias Orales y Carteles

Compiladores:

José Manuel Cisneros Vázquez, Gonzalo Hernández Ibarra, Jesús G. Arreola Ávila,
Gonzalo Abelino Torres, Emmanuel Roblero Méndez, Fabián Arroyo Balán.

ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA, COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y PERFILES DE PROTEÍNAS EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE *Echinocereus triglochidiatus* y *Echinocactus platyacanthus*

Tania Lizeth Bahena Corona¹, Raquel González Fernández¹, José Valero Galván^{1*}

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Av. Plutarco Elías Calles, Fovissste Chamizal. Ciudad Juárez, Chihuahua. C.P. 32310. *Autor de correspondencia: jose.valero@uacj.mx

Introducción

En México se encuentra la mayor diversidad de cactáceas, albergando alrededor de 700 especies. Esto convierte a nuestro país en el más rico en biodiversidad y endemismo; es decir, que aproximadamente el 85% de estas especies no se encuentran en otro lugar, por lo que es de gran importancia mantener el cuidado de estas especies. *Echinocactus platyacanthus* es una especie que pertenece a la familia de las cactáceas y conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra en la categoría de riesgo Pr (sujeta a protección especial), ya que podría encontrarse en amenaza por factores negativos en sus poblaciones naturales. Uno de los factores que afecta directamente a esta especie es la producción de acitrón, el cual es un dulce tradicional de México que es elaborado a partir de los callos de esta especie (Jiménez-Sierra, 2011). Mientras que, el estado de conservación de *Echinocereus triglochidiatus* es de preocupación menor.

Las cactáceas son plantas muy vulnerables a perturbaciones debido a las características morfológicas que presentan, teniendo tasas de crecimiento muy bajas y ciclos de vida largos, por lo que, para estas especies, la germinación es un proceso tardío. Debido a esto se han llevado a cabo técnicas como la escarificación con ácidos para favorecer la permeabilidad de la testa y acelerar el proceso de germinación de las semillas, simulando el paso de estas por el tracto digestivo de vertebrados, lo cual ocurre en su hábitat natural (Navarro et al., 2014). Como en el caso de *Opuntia* spp. donde se realizan métodos de escarificación mecánica y la inmersión en agua caliente o en ácidos para facilitar el proceso de la germinación. Asimismo, se ha encontrado que los frutos y semillas del género *Opuntia* spp., tiene un alto contenido de proteínas, vitamina C, flavonoides y betalainas; sin embargo, en otras especies que pertenecen a la familia de las cactáceas se desconoce los índices de germinación y las características fisicoquímicas de los frutos y semillas.

En esta investigación se midieron las condiciones in vitro que favorecen el proceso de germinación, el análisis fitoquímico y la morfología de las semillas en *Echinocereus triglochidiatus* y *Echinocactus platyacanthus*.

Materiales y Métodos

Las semillas se obtuvieron de los frutos de ejemplares localizados en el Jardín Botánico del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Las semillas se recolectaron del fruto y fueron depositados en un microtubo de centrifuga y se mantuvieron a temperatura ambiente para su posterior análisis. La morfología de las semillas fue realizado por un análisis de imágenes con el software ImageJ (Eliceiri et al, 2017) donde se analizó el peso, área, perímetro, largo, ancho, relación largo-ancho, la forma de la semilla, patrón de la testa, homogeneidad de la testa, forma de la celda, coloración y lustre. Para determinar el peso de las semillas se tomaron de manera individual 60 semillas, pesándolas en una balanza analítica y registrando el peso individual de cada semilla. Para el análisis de la germinación se tomaron 60 semillas de cada especie y fueron lavadas con hipoclorito de sodio al 5% y agua destilada, se dejaron secar a temperatura ambiente.

Las semillas fueron pesadas de manera individual en una balanza analítica posteriormente en 6 cajas Petri, se agregó tierra estéril hasta la mitad de la caja Petri y se colocaron 20 semillas en cada caja, agregando 13 mL de agua, se colocó la tapa a cada caja y se mantuvieron en el cuarto de incubación con 12 horas luz y 12 horas oscuridad, con una temperatura de 37°C. Las semillas se retiraron después de un lapso de 7, 14 y 21 días para las pruebas de capacidad de germinación, el proceso de imbibición y la concentración proteica.

Una vez transcurridos los 21 días se determinaron los índices de germinación: a) índice de velocidad de germinación (IVG), b) porcentaje de germinación (G), c) tiempo medio de germinación (t), d) velocidad media de germinación (R). Las proteínas fueron extraídas por el método TCA-acetona/fenol y se cuantificaron por medio del método de Bradford (Valero-Galván *et al.*, 2014) a una absorbancia de 595 nm. Del extracto metanólico se realizaron disoluciones de 1:5, 1:10, 1:20 y 1:40 con metanol acidificado y se determinaron los azúcares reductores (DNS), capacidad antioxidante por el método de DPPH y FRAP, fenoles totales por el método Folin-ciocalteu, flavonoides, y taninos condensados (DMAC), para cada prueba se realizó una curva de calibración con el fin de fijar un estándar colorimétrico para cada prueba.

Resultados y Discusión

Los resultados de la caracterización morfológica de la semilla de ambas especies mostraron que hay diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$). Las semillas de la especie *Echinocactus platyacanthus* presentó las mejores características de peso, largo, ancho, área y perímetro. Mientras que la especie *Echinocereus triglochidiatus* mostró los valores menores en las mismas características. Los índices de germinación de las semillas mostraron diferencias significativas, ya que presentaron valores de significancia menores de 0.05. Se obtuvieron los parámetros de germinación después de un periodo de 21 días. *E. platyacanthus* presentó un mayor porcentaje de germinación respecto a *E. triglochidiatus*, por lo que su tiempo medio de germinación fue mayor y la velocidad de germinación para ambas especies fue similar.

Los resultados mostraron una mayor concentración de proteínas y azúcares en las semillas de *Echinocactus platyacanthus* que en *Echinocereus triglochidiatus*, mientras que esta última presenta un mayor contenido en fenoles y flavonoides. Con respecto a la actividad antioxidante *Echinocactus platyacanthus* presentó una mayor actividad por el método de FRAP, mientras que *Echinocereus triglochidiatus* por el método de DPPH. De los caracteres morfológicos de las plántulas a los 21 días de germinación mostraron que no hubo diferencias significativas para el largo y ancho de las dos especies. Mientras que el peso de las plántulas de *Echinocactus platyacanthus* presentó valor más alto en comparación de *Echinocereus triglochidiatus*. Mientras que la raíz *Echinocereus triglochidiatus* presenta el valor más alto.

Conclusión

Se concluye que el análisis morfológico, análisis bioquímico y germinación de las semillas es dependiente de cada especie.

Literatura Citada

- Eliceiri, K.; Tomancak, P.; Jug, F.; Carpenter, A.; Berthold, M. & Sweedlow, J. (2017). ImageJ. Disponible en: [imagen.net/welcome](http://imagenet/welcome); consultado en mayo de 2018.
- Jiménez-Sierra, C.L. (2011). Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. *Revista Digital Universitaria*, 12(1), 1–23. Retrieved from <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num1/art04/art04.pdf>
- Navarro, C., Tzompa, R., & González, M. (2014). Efectos del sustrato, viabilidad y escarificación de semillas. *Zonas áridas*. 15(1), 31–47.
- Valero-Galván, J., González-Fernández, R., Valledor, L., Navarro-Cerrillo, R., & Jorrián-Novo, J. (2014). Proteotyping of holm oak (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) provenances through proteomic analysis of a corn flour. *Methods in molecular biology*. 1072, 687–706.



Universidad Autónoma Chapingo

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas



Instituto de Innovación en Biosistemas para el Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas

Otorga la presente

Constancia

A: Tania Lizeth Bahena Corona, Raquel González Fernández,
José Valero Galván

Por su participación virtual en el **XVI Congreso Nacional sobre Recursos Bióticos de Zonas Áridas**, en modalidad de Ponencia Oral, con su trabajo de investigación titulado:

Análisis de la morfología, composición bioquímica y perfiles de proteínas en el proceso de germinación de *Echinocereus triglochidiatus* y *Echinocactus platyacanthus*.

3 y 4 de Diciembre de 2020, Bermejillo, Dgo.

M.C. Rafael Carrillo Flores
Vicerrector

Dr. José Manuel Cisneros Vázquez
Coordinador General



CONSEJO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Oregon State
University

