



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





Universidad Autónoma Chapingo
Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas



XVI CONGRESO NACIONAL SOBRE RECURSOS BIÓTICOS DE ZONAS ÁRIDAS

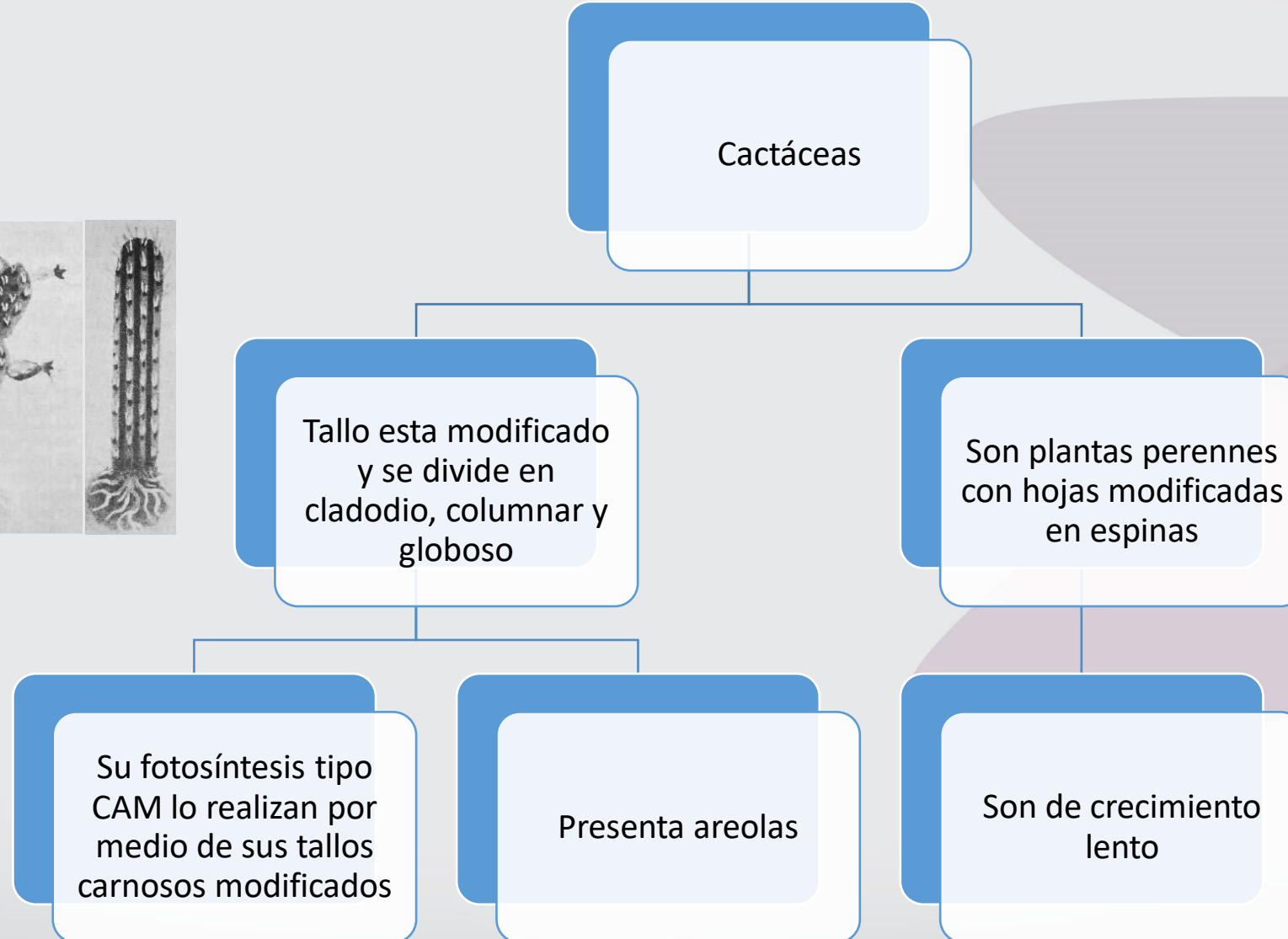
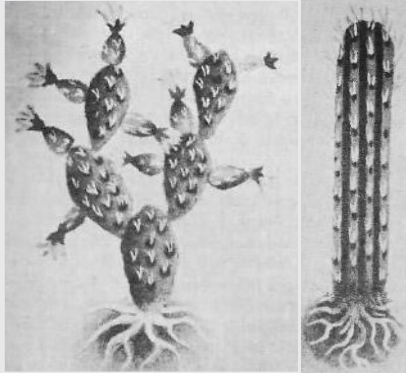
ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA, COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y
PARÁMETROS DE GERMINACIÓN EN EL PROCESO DE IMBIBICIÓN EN
SEMILLAS DE *Echinocereus triglochidiatus* Y *Echinocactus platyacanthus*

Presenta:

Tania Bahena Corona, Raquel González Fernández, José Valero Galván

-Las cactáceas

Entre las plantas más notables que caracterizan el paisaje de las zonas áridas de México se distingue, junto con los magueyes, los mezquites y las yucas, un fascinante grupo vegetal de la familia *Cactaceae*.



-Importancia

Utilizadas en actividades humanas desde tiempos prehispánicos.



Juegan un papel importante en los ecosistemas.



Identificación de compuestos bioactivos

Parte de la planta	Compuestos bioactivos	Función
Fruto	Betalainas Vitamina C Minerales Polifenoles	Pigmentación Antioxidante Nutriente Antioxidante
Tallo	Fenólicos Pectinas Minerales Flavonoides	Polisacáridos Pigmentación
Semillas	Lípidos Tocoferoles Proteínas	Reserva y estructural Antioxidantes
Flores	Flavonoides	Pigmentación

(Kiesling, 2012).



Objetivo general

Determinar la morfología, composición bioquímica y parámetros de germinación durante el proceso de imbibición en semillas de *Echinocereus triglochidiatus* y *Echinocactus platyacanthus*.

***Echinocactus
platyacanthus***



Fuente: Jiménez, 2011.

***Echinocereus
triglochidiatus***



Fuente: Cornejo et al., (2013).

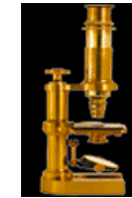
En el 2005, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales -SEMARNAT- la declaró como una especie protegida por la [NOM-059](#)

Materiales y métodos


Obtención de la muestra



Determinación de las características morfológicas



ImageJ
Image Processing & Analysis in Java



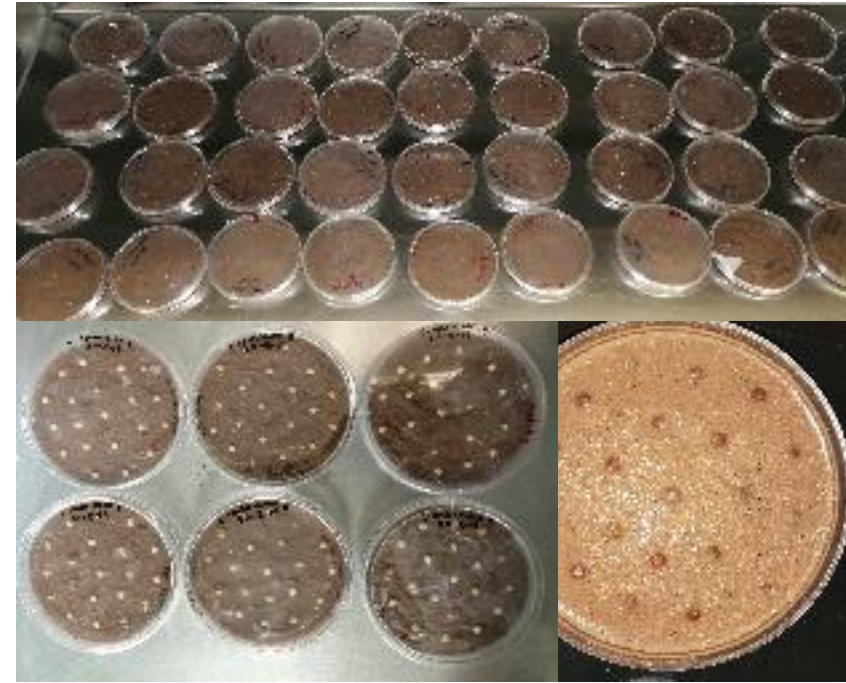
Fracción 1 (g)	Fracción 2 (g)	Fracción 3 (g)	Fracción 4 (g)	Fracción 5 (g)	Fracción 6 (g)
0.0013	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0013
0.0014	0.0012	0.0011	0.0013	0.0012	0.0013
0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	0.0013
0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0013
0.0016	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
0.0012	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0013
0.0013	0.0011	0.0013	0.0012	0.0012	0.0013
0.0015	0.0011	0.0012	0.0011	0.0011	0.0013
0.0014	0.0012	0.0012	0.0011	0.0012	0.0013
0.0014	0.001	0.0011	0.0013	0.0012	0.0013
0.0014	0.001	0.0012	0.0012	0.0012	0.0013
0.0014	0.0012	0.0014	0.0013	0.001	0.0013
0.0014	0.0011	0.0014	0.0012	0.0011	0.0014
0.0015	0.0011	0.0012	0.0014	0.0012	0.0015
0.0015	0.0013	0.0013	0.0013	0.001	0.0013
0.0011	0.0013	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012
0.0011	0.0012	0.0012	0.0013	0.0011	0.0013
0.0012	0.0012	0.0014	0.0012	0.0011	0.0013
0.001	0.0011	0.0012	0.0013	0.0011	0.0011
0.0012	0.0012	0.0014	0.0014	0.0011	0.0012

Germinación

3 repeticiones de 20 semillas por especie



$\frac{3}{4}$ de tierra estéril
10 mL de agua



Incubación 12
luz/12 oscuridad.
Por 21 días.

Índices de germinación

Índice de
velocidad de
germinación
(IVG)

Porcentaje de
germinación
(G)

Tiempo
medio de
germinación
(t)

Velocidad
media de
germinación
(R)

Pruebas fitoquímicas

Preparación de los extractos

0.05 g de semillas de cada especie



Metanol
Maceración



Baño ultrasónico



Cuantificación de
fitoquímicos



Fenoles
Flavonoides
Azucares
Capacidad
antioxidante

Resultados y Discusión



Cuadro I. Características morfológicas de semillas de ambas especies de cactáceas en condiciones basales.

Características morfológicas de la semilla	<i>Echinocereus triglochidiatus*</i>	<i>Echinocereus stramineus</i>	<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	<i>Echinocereus pectinatus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus*</i>	<i>Echinocactus parryi</i>
Peso (g)	0.0012±0.0001	0.0004 ± 0.0	0.0007± 0.0002	0.000565 ± 0.0001	0.0027±0.0009	0.0043±0.0002
Largo (mm)	1.68±0.12	0.25 ± 0.02	1.31 ± 1.20	1.2065 ± 0.05	2.32±0.14	2.73±0.16
Ancho (mm)	1.20±0.14	0.17 ± 0.02	1.05 ± 0.08	0.9795 ± 0.05	1.67±0.11	2.2±0.13
Área (mm ²)	1.82±0.22	0.04 ± 0.00	1.090 ± 0.12	1.0270 ± 0.06	2.62±0.33	4.72±0.23
Perímetro (mm)	4.98±0.34	0.72 ± 0.04	3.70 ± 0.19	3.5924 ± 0.11	6.19±0.37	8.21±0.25
Relación largo y ancho (mm)	1.41±0.15	1.45 ± 0.16	1.25 ± 0.08	1.2352 ± 0.08	1.4±0.14	1.24±0.15

*Media y (±) desviación estándar de las repeticiones por triplicado de 20 semillas de cada especie.

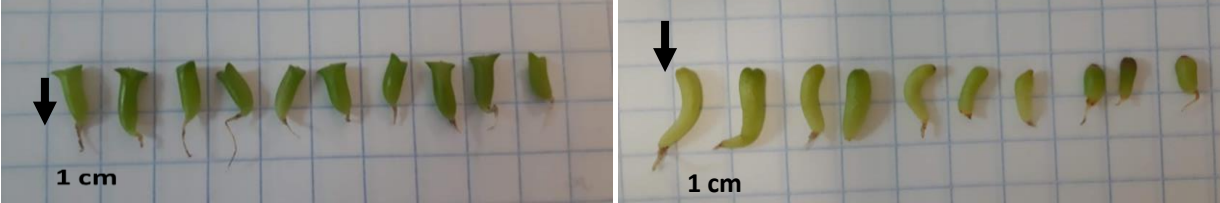
Cuadro II. Porcentaje de germinación (G), tiempo medio de germinación (t), índice de velocidad (I) y tasa de germinación (T) para las semillas de *E. triglochidiatus* y *E. platyacanthus*.



Germinación	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	<i>Echinocereus stramineus</i>	<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	<i>Echinocereus pectinatus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i> *	<i>Echinocactus parryi</i>
Porcentaje (%) (G)	27.5±3.53	2.5±0.5	4.16±1.0	3.33±1.10	53.33±12.58	30.66±11.50
Tiempo medio de germinación (t)	19.25±1.23	10.69±1.01	7.40±1.0	10.0±1.05	17.56±0.93	9.57±1.94
Índice de velocidad de germinación (I)	0.29±0.08	0.22±0.04	0.73±0.05	0.55±0.06	0.65±0.17	1.04±0.46
Tasa de germinación (T)	0.14±0.13	0.10±0.05	0.13±0.10	0.10±0.05	0.78±0.91	0.11±0.02

*Media y (±) desviación estándar de las repeticiones por triplicado de 20 semillas de cada especie.

Cuadro III. Tamaño promedio del largo de la raíz, altura, ancho y peso de las plántulas de ambas especies que se sometieron a germinación por lapso de tiempo de 21 días.



Características morfológicas	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>*	<i>Echinocactus platyacanthus</i>*
Peso (g)	0.99±0.0009	1.81±0.022
Largo (mm)	1.44±0.14	1.48±0.21
Ancho (mm)	0.51±0.04	0.42±0.07
Raíz (mm)	0.62±0.13	0.43±0.10

*Media y (±) desviación estándar de las repeticiones de 10 plántulas.

Cuadro VI. Composición fitoquímica de la semilla de dos especies de cactáceas en condiciones basales.

Composición bioquímica	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	<i>Echinocereus stramineus</i>	<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	<i>Echinocereus pectinatus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	<i>Echinocactus parryi</i>
Proteínas ($\mu\text{g}/\mu\text{L}$)	3.36 \pm 0.56 ^a	5.30 \pm 1.50	0.13 \pm 0.06	0.1763 \pm 0.04	7.5 \pm 4.35	15.83 \pm 0.5
Azúcares (mg de Glucosa/g)	113.74 \pm 20.09 ^a	80.80 \pm 7.30	815.91 \pm 569.99	829.48 \pm 57.19	463.06 \pm 66.77	6.25 \pm 0.94
Fenoles (EAG/g)	159.84 \pm 6.42 ^a	9.20 \pm 1.40	9.155 \pm 1.792	15.90 \pm 1.79	72.48 \pm 0.80	5.22 \pm 0.30
Flavonoides (EC/g)	206.71 \pm 43.45 ^a	16.8 \pm 2.50	17.50 \pm 1.50	21.50 \pm 0.50	47.41 \pm 4.10	3.09 \pm 0.42
FRAP (mm ET/g)	325.71 \pm 165.68 ^a	108.1 \pm 27.30	7.777 \pm 2.11	10.31 \pm 3.47	672.48 \pm 71.97	98.84 \pm 2.00
DPPH (mm ET/g)	0.97 \pm 0.12 ^a	23.4 \pm 3.30	433.42 \pm 40.95	454.84 \pm 45.33	0.53 \pm 0.11	13.79 \pm 0.64

*Media y (\pm) desviación estándar de la cuantificación de tres muestras.

Conclusiones

Las semillas de *E. platyacanthus* presentaron los valores más altos en las características morfológicas en comparación con las semillas de *E. triglochidiatus*. En los parámetros germinativos *E. platyacanthus* tuvo los valores más altos, a excepción del tiempo medio de germinación, en este fue *E. triglochidiatus* quien presentó el valor más alto al germinar primero, aunque la tasa de germinación fue menor que al de la otra especie.

Las semillas de ambas especies en condiciones basales presentaron compuestos fitoquímicos como los fenoles y flavonoides, siendo *E. triglochidiatus* la especie con mayor cuantificación de estos dos fitoquímicos. En las mismas condiciones basales *E. platyacanthus* presentó mayor cuantificación en proteínas.



Bibliografía

Kiesling, R. (2013). Historia de la *Opuntia ficus-indica*. CACTUSNET, 13.

Sánchez, J. A., Orta, R., & Muñoz, B. C. (2001). Tratamientos pregerminativos de hidratación-deshidratación de las semillas y sus efectos en plantas de interés agrícola. *Agronomía Costarricense*, 25(1), 67-91.

Jiménez-Sierra, C. L. (2011). Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. *Revista Digital Universitaria*, 12(1), 1–23.

Cornejo Romero, A., Vargas Mendoza, C. F., Valverde, P., & Rendón Aguilar, B. (2013). Estructura genética y filogeografía en cactáceas. *Cactáceas y suculentas mexicanas*, 58(1), 4-28.

Méndez-Natera, J. R., Merazo-Pinto, J. F., & Montaña-Mata, N. J. (2008). Relación entre la tasa de imbibición y el porcentaje de germinación en semillas de maíz (*Zea mays* L.), caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) y quinchoncho (*Cajanus cajan* (L.) Mill.). *UDO Agrícola*, 8, 61-66.