



El IV Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
en su edición Ambiente, Bienestar y Desarrollo en los Desiertos
otorga la presente



Evento apoyado por el CONACYT.

CONSTANCIA

a

Dr. José Valero-Galván

Por su valiosa participación como ponente en la mesa Plantas del Desierto II con:

“Perfil proteico, fitoquímicos, caracterización morfométrica y de germinación de la semilla *Echinocereus stramineus* (Cactaceae) durante el desarrollo del fruto”.

23 de Octubre de 2020



UACJ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DR. ADÁN CANO AGUILAR

Responsable Técnico del IV Coloquio Internacional
de las Culturas del Desierto



Evento apoyado por el CONACYT.

El IV Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
en su edición Ambiente, Bienestar y Desarrollo en los Desiertos
otorga la presente



CONSTANCIA

a

Dra. Raquel González-Fernández

Por su valiosa participación como ponente en la mesa Plantas del Desierto II con:

“Perfil proteico, fitoquímicos, caracterización morfométrica y de germinación de la semilla *Echinocereus stramineus* (Cactaceae) durante el desarrollo del fruto”.

23 de Octubre de 2020



UACJ | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ



DR. ADÁN CANO AGUILAR
Responsable Técnico del IV Coloquio Internacional
de las Culturas del Desierto



Evento apoyado por el CONACYT.

El IV Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
en su edición Ambiente, Bienestar y Desarrollo en los Desiertos
otorga la presente



CONSTANCIA

a

Sarahí García-González

Por su valiosa participación como ponente en la mesa Plantas del Desierto II con:

“Perfil proteico, fitoquímicos, caracterización morfométrica y de germinación de la semilla *Echinocereus stramineus* (Cactaceae) durante el desarrollo del fruto”.

23 de Octubre de 2020



UACJ | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ



DR. ADÁN CANO AGUILAR

Responsable Técnico del IV Coloquio Internacional
de las Culturas del Desierto

**PERFIL PROTEICO, FITOQUÍMICOS,
CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y DE
GERMINACIÓN DE LA SEMILLA *Echinocereus*
stramineus DURANTE EL DESARROLLO DEL
FRUTO**

García, Sarahí; Valero, José
& González, Raquel.



ANTECEDENTES

Echinocereus stramineus

La palabra *stramineus* es de origen latino y significa «amarillo pajizo» en referencia al color de sus espinas.

- Aglomeración de tallos verdes
- Globosos
- Espinas largas
- Flores rosas 7 cm de ancho y 12 cm de largo

Pitahayas

- La pulpa de color (blanco, rosado, naranja, rojo, púrpura), contiene semillas pequeñas, suaves y comestibles
- Globoso, cubierto de espinas finas
- Semillas negras menores a 1 mm de diámetro



Figura 1. *Echinocereus stramineus*. Fuente: Ventura, 2018.



Figura 2. Fruto de *E. stramineus*. Fuente: Baker, 1988.

Fruto



OBJETIVO GENERAL



Establecer el cambio en morfología, germinabilidad, perfil proteico y fitoquímicos de la semilla de *E. stramineus* dentro de cuatro estados de maduración del fruto.

MATERIALES Y MÉTODO

- **OBTENCIÓN DE MUESTRAS**
- **MORFOMETRÍA**
- **GERMINACIÓN**
- **ELECTROFORESIS**
- **PRUEBAS FITOQUÍMICAS**
- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

MORFOMETRÍA

Cuadro I. Características morfológicas de la semilla *E. stramineus* en cada estado de maduración del fruto.

Semilla	Peso (g)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Largo/Ancho (mm)	Área (mm ³)	Perímetro (mm)
E1	0.0004 ± 0.0 ^a	0.89 ± 0.08 ^c	1.26 ± 0.08 ^c	1.42 ± 0.11 ^a	0.87 ± 0.11 ^b	3.53 ± 0.21 ^c
E2	0.0004 ± 0.0 ^a	0.24 ± 0.02 ^b	0.32 ± 0.03 ^b	1.36 ± 0.21 ^a	0.06 ± 0.01 ^a	0.94 ± 0.06 ^b
E3	0.0006 ± 0.0 ^b	0.17 ± 0.02 ^a	0.23 ± 0.02 ^a	1.40 ± 0.16 ^a	0.03 ± 0.01 ^a	0.68 ± 0.07 ^a
E4	0.0004 ± 0.0 ^a	0.17 ± 0.02 ^a	0.25 ± 0.02 ^a	1.45 ± 0.16 ^a	0.04 ± 0.00 ^a	0.72 ± 0.04 ^a
ANOVA (p)	0.0015	0.0001	0.0001	0.3836	0.0001	0.0001

Valores medios ± DE. Letras diferentes indican diferencia significativa a p≤0.05.

Forma ovoidea

Tamaño y peso pequeño

1 a 2 mm para *M. geometrizzans* y *E. chiotilla*.
Las semillas de *E. nivosus* tiene un diámetro de 1 mm
Stenocereus beneckeii midieron de largo 3.2 ± 0.4 mm y
2.6 ± 0.3 mm de ancho y, un peso de 0.0118 ± 0.0027 g

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

GERMINACIÓN - IMBIBICIÓN

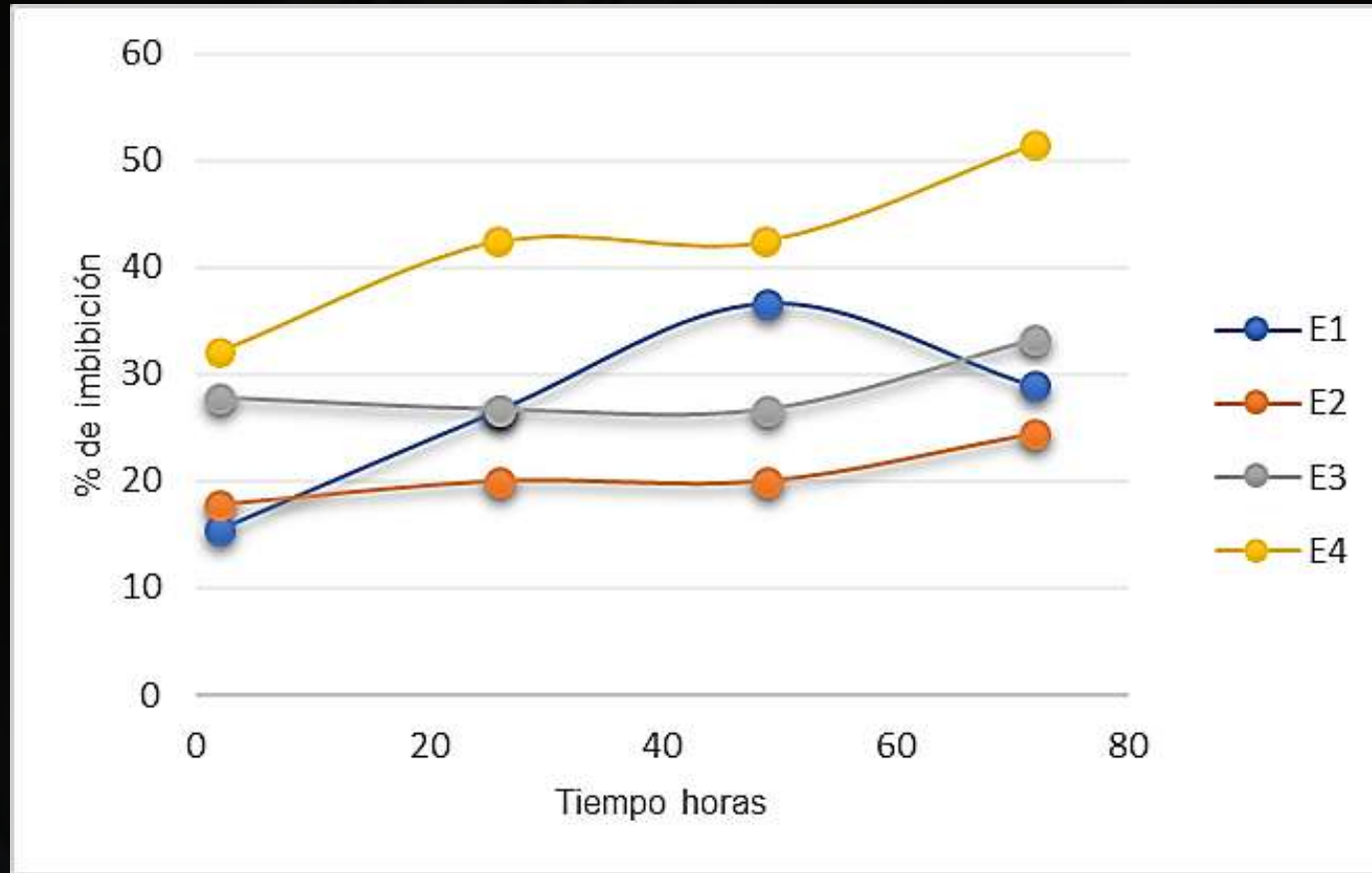


Figura 3. Porcentaje de Imbibición durante 2, 26 y 72 h. Semillas representadas como E1 -Estado de maduración del fruto 1, E2 -Estado de maduración del fruto 2, E3 -Estado de maduración del fruto 3, E4 - Estado de maduración del fruto 4.

Semillas secas tiene un ψ muy negativo

Semillas de frutos se mantienen en alto contenido de agua

Condición absoluta

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

GERMINACIÓN - PARÁMETROS

E. schmollii presenta porcentaje de germinación de 43 % y *E. longisetus* de 1.2 a 4 %.

Utilización de tratamientos en la germinación para esta especie

Semillas en diferente estado de madurez del fruto germinan en diferentes momentos

Cuadro I. Cuantificación en germinación de la semilla *E. stramineus* en cada estado de maduración del fruto.

Semilla	Tiempo medio de germinación (días)	Índice de velocidad	Velocidad media de germinación (días)	% germinación
E1	15.88	1.25	0.063	13.33
E2	14.26	1.55	0.070	11.67
E3	8.08	1.02	0.123	7.5
E4	10.69	0.22	0.093	2.5

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PROTEÍNA- CUANTIFICACIÓN

Cuadro II. Concentración de proteína

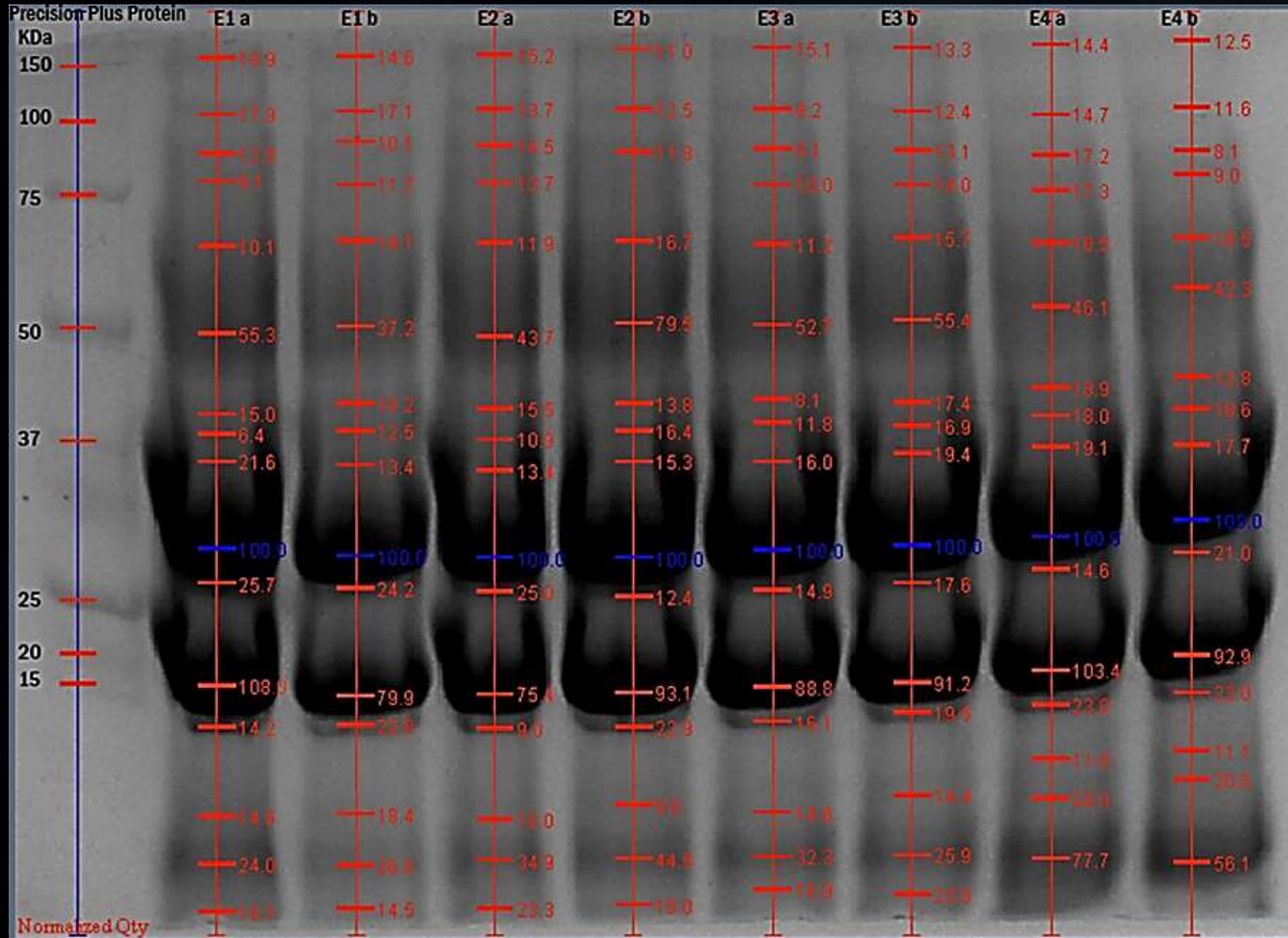
Semilla	Proteína mg/mL
E1	1.587± 0.51 ^b
E2	1.46 ± 0.21 ^b
E3	1,46 ± 0.36 ^b
E4	5.25 ± 1.48 ^a
ANOVA (p)	0.001

Valores medios ± DE. Letras diferentes indican diferencia significativa a $p < 0.05$.

La cantidad de proteína reportada en semillas de *O. ficus* es de 1.1 mg/mL y 7.1 mg/mL en *O. albicarpa*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PERFIL ELECTROFORÉTICO



Expresión alta de proteínas en un rango de masa de 13 a 28 kDa

16 bandas proteicas

Acumulación de polipéptidos

Figura 4. Perfil electroforético con dos repeticiones.

RESULTADOS Y
DISCUSIÓN

PERFIL
ELECTROFORÉTICO

Cuadro III. Perfil proteico de semilla *E. stramineus* en cada estado de maduración del fruto en condiciones basales

Banda	Peso molecular (kDa)	Cantidad normalizada en cada estado			
		E1	E2	E3	E4
1	161.485	17.25 ± 3.75 ^a	13.1 ± 1.34 ^a	14.2 ± 2.9 ^a	13.45 ± 1.27 ^a
2	109.13	17.5 ± 0.5 ^a	13.1 ± 0.8 ^a	10.8 ± 2.26 ^a	13.15 ± 2.2 ^a
3	91.976	11.3 ± 1.7 ^a	13.15 ± 1.91 ^a	10.6 ± 3.54 ^a	12.65 ± 6.43^a
4	68.647	10.4 ± 1.84 ^a	6.85 ± 9.7 ^a	12 ± 2.83 ^a	13.15 ± 5.87^a
5	64.917	12.1 ± 2.8 ^a	14.3 ± 3.39 ^a	13.45 ± 3.18 ^a	18 ± 2.12^a
6	50.035	46.25 ± 12.8 ^a	61.6 ± 25 ^a	54.05 ± 1.91 ^a	44.2 ± 2.7^a
7	40.868	12.6 ± 3.4 ^a	14.65 ± 1.2 ^a	12.75 ± 6.6 ^a	15.85 ± 4.31^a
8	37.993	9.45 ± 4.31 ^a	13.65 ± 3.89 ^a	14.35 ± 3.61 ^a	18.3 ± 0.42^a
9	34.907	17.5 ± 5.8 ^a	14.35 ± 1.34 ^a	17.7 ± 2.4 ^a	18.4 ± 0.9^a
10	28.068	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0
11	25.801	24.95 ± 1.06 ^a	18.7 ± 8.91 ^a	16.25 ± 1.9 ^a	17.8 ± 4.53^a
12	13.41	93.95 ± 19.9 ^a	84.25 ± 12.5 ^a	90 ± 1.7 ^a	98.15 ± 7.42^a
13	10.236	18.5 ± 6.08 ^a	15.95 ± 9.8 ^a	17.8 ± 2.4 ^a	22.5 ± 0.7^a
14	5.88	0 ^b	0 ^b	0 ^b	11.45 ± 0.5^a
15	4.438	16.5 ± 2.7 ^{ab}	9.9 ± 0.14 ^b	14.5 ± 0.14 ^{ab}	24.3 ± 5.23^a
16	2.76	25 ± 1.41 ^b	39.9 ± 7.07 ^{ab}	29.1 ± 4.53 ^b	66.9 ± 15.3^a
17	1.85	15.3 ± 1.13 ^a	21.15 ± 3.04 ^a	20.4 ± 4.95 ^a	0 ^b

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FITOQUÍMICOS

Metabolitos secundarios

Especie potencial como fuente de fitoquímicos

La cantidad de compuestos estudiados no vario en semillas de diferente estado de madurez

Resultados mayores a otras especies de *Opuntia* y la actividad antioxidante (DPPH) solo varió en las semillas E2

Cuadro V. Concentraciones fitoquímicas y actividad antioxidante de la semilla *E. stramineus* en cada estado de maduración del fruto.

Semilla	Fenoles (mg EAG/g)	Flavonoides (mg EC/g)	Taninos (mg EC/g)	Azúcares (mg Glu/g)	DPPH μM ET/g	FRAP μM ET/g
E1	10.73 ± 1.42	20.159 ± 1.53	0.59 ± 0.16	100.68 ± 14.86	27.73 ± 1.97 ^a	69.30 ± 2.6 ^a
E2	10.57 ± 2.64	18.33 ± 0.66	0.69 ± 0.09	106.39 ± 6.09	14.31 ± 3.39 ^b	97.37 ± 11.13 ^a
E3	10.83 ± 1.28	20.13 ± 1.09	0.69 ± 0.07	85.48 ± 12.74	22.54 ± 3.12 ^a	85.25 ± 5.06 ^a
E4	9.23 ± 1.43	16.77 ± 2.47	0.73 ± 0.12	80.84 ± 7.28	23.28 ± 3.33 ^a	108.05 ± 27.34 ^a
ANOVA (p)	0.596	0.086	0.499	0.066	0.003	0.063

CONCLUSIONES



Las semillas de *E. stramineus* pertenecientes de distinto estado de maduración del fruto no mostraron un aumento significativo en características físicas, germinativas o bioquímicas.

Los valores morfométricos, así como los parámetros de germinación presentaron una disminución entre semillas de distinto estado de madurez del fruto.



Semillas de fruto seco contienen una alta concentración de proteína y expresión de bandas, además de la variación de una banda.

Las concentraciones de compuestos fenólicos son uniformes. Semillas de E2 muestran una actividad antioxidante menor (DPPH).