

Morphology and germination of seeds of “pánicua” *Cochlospermum vitifolium* Willd.) Spreng., from two locations in Guerrero, Mexico

Morfología y germinación de semillas de “pánicua” *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., de dos localidades de Guerrero, México

Cesario Catalán Heverástico¹, Alfonso de Jesús Correa López¹, José Manuel Castro Salas^{1*}, Antonio Martínez Flores¹ y Heidi Selene Pilo Lucas¹.

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero. Periférico poniente s/n, Col. Villa de Guadalupe, C.P. 40033, Iguala de la Independencia, Guerrero.

ARTICLE INFO

Article history:

Recibido 8 noviembre 2023

Revisado 25 enero2024

Aceptado 14 mayo2024

* Corresponding author:

E-mail address: jmcasalas@yahoo.com.mx

(J.M. Castro Salas)

Edited by Dr Jorge Bello Martínez

Keywords:

Morphological variation

Germination

soaking.

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia

Creative Commons.Reconocimiento-

NoComercial-CompartirIguual 4.0

Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://doi.org/10.62384/fesgro.v10i1.355>

ABSTRACT

The morphology of fruits of "panicua" *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. was evaluated, and the germination of seeds from two years of collection from Mexcaltepec and Ocotito, Guerrero México, at different times of soaking in water, the fruits were collected in April of 2017 and 2018, 5 soaking treatments were evaluated for the variable Number of germinated seeds 30 days after sowing, and eight variables were evaluated for morphology. The fruits of Ocotito presented the greatest Length of the fruit, the highest Number of seeds, Length of seed and Width of seed, exceeding the fruits of Mexcaltepec. The 2017 Ocotito collection presented the highest Number of germinated seeds and surpassed that of 2018. The highest Number of germinated seeds occurred in Ocotito and in the soaking time of 6 h. In general, the highest number of seeds for the two years was presented in Ocotito, with 78 germinated seeds that correspond to 7.8 %, in terms of the germination of the two locations of the two years, the 2017 seed of Ocotito, obtained higher germination, and in total of 2000 seeds only 130 germinated, which corresponds to 6.5 %.

RESUMEN

Se evaluó la morfología de frutos de “pánicua” *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., y la germinación de semilla de dos años de colecta de Mexcaltepec y Ocotito, Guerrero, México, en diferentes tiempos de remojo en agua, los frutos se colectaron en abril del 2017 y 2018, se evaluaron 5 tratamientos de remojo para la variable Número de semillas germinadas a los 30 días después de la siembra, y para la morfología se evaluaron ocho variables. Los frutos de Ocotito presentaron la mayor Longitud del fruto, el mayor Número de semillas, Longitud de semilla y Ancho de semilla, superando a los frutos de Mexcaltepec. La colecta de Ocotito de 2017, presentó el mayor Número de semillas germinadas y superó a la de 2018. El mayor Número de semillas germinadas se presentó en Ocotito y en el tiempo de remojo de 6 h. En general el mayor Número de semillas germinadas para los dos años se presentó en Ocotito, con 78 semillas que corresponden al 7.8 %, en cuanto a la germinación de las dos localidades de los dos años, la semilla del 2017 de Ocotito, obtuvo mayor germinación, y en total de 2000 semillas solo germinaron 130, que corresponden al 6.5 %.

Introducción

La “pánicua” [*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.] como comúnmente se le conoce, es un árbol robusto, caducifolio, de 3 a 12 m (hasta 17 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 70 cm, su copa es redondeada y abierta, las hojas son alternas de 10 a 30 cm de ancho, acorazonadas en la base, profunda y palmadamente 5-lobulada, lóbulos acuminados, crenado-aserrados, glabros en el haz, puberulentos en el envés, su tronco es recto y sus ramas son ascendentes, bastante gruesas y de apariencia desgarrada, la corteza externa lisa a someramente fisurada en los árboles viejos, se desprende en pedazos largos y pequeños, brillante cuando joven, gris plomiza, a veces con lenticelas longitudinales grandes. Interna de color pardo a crema amarillento que cambia a pardo oscuro, laminada o fibrosa y amarga.

El cámbium exuda un líquido amarillento o anaranjado que mancha en forma indeleble la ropa y una goma blanquecina que se torna negra al contacto con el aire presenta un grosor de 14 a 30 mm

(CONABIO, 2006).

El árbol produce sus flores en inflorescencias, racimos o panículas pubescentes, creciendo en las axilas superiores o terminales y midiendo hasta 15 cm de largo y 45 cm de ancho. Las flores individuales tienen un diámetro de 7.5 a 10 cm, se parecen a las rosas simples; sépalos 4 a 5, los 2 exteriores ovados a oblongo-ovados, 12 a 18 mm de largo y 7 a 9 mm de ancho, los sépalos interiores de 20 a 22 mm largo y 16 a 20 mm de ancho; pétalos 4 a 5, trasovados, amarillos con líneas y manchas rojizas y con incisiones profundas, de 5 a 6 cm de largo. Cuando está floreciendo es uno de los árboles más vistosos de México. Las grandes masas de brillantes flores amarillas nacen generalmente en ramas casi desnudas de hojas, sus frutos son cápsulas globosas u ovoides, un poco en forma de pera, con el cáliz persistente, verde rojizas a moreno rojizas, pubescentes, 5-valvadas, de 5 a 10 cm de largo; conteniendo numerosas semillas reniformes, negras, de 7 a 10 mm de largo, cubiertas por abundantes pelos blancos, largos y sedosos,

semejantes al algodón, por su sexo es una planta hermafrodita (Cruz, 2010).

Respecto a su uso e importancia de esta especie se reporta que la decocción de la corteza, hojas y flores es usada en medicina tradicional para el tratamiento de la hipertensión, diabetes, hepatitis, ictericia y diversas afecciones del pecho; en Oaxaca usan un trozo de corteza para cocerla o serenar en agua y efectuar lavados vaginales; se utiliza para sanar golpes, y contra la mordedura de víboras, para lo cual se utiliza la corteza fresca a manera de cataplasma. Forrajero. Las hojas sirven como forraje para el ganado bovino. Industrializable [fruto (cáscara), semilla].

La masa algodonosa contenida en el fruto se destina a la fabricación de cordeles, para bordar tapetes y rellenar almohadas y colchones. Combustible. La madera se utiliza como leña. Insecticida / Tóxica [corteza, fruto (cáscara)]. Algunos estudios han demostrado que la planta tiene propiedades bioactivas para tratar síndromes metabólicos y hepáticos. Maderable [madera]. El presente estudio tuvo como objetivo, evaluar la germinación de semillas de "pánicua" [*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.], procedentes de dos localidades del estado de Guerrero y de colectas realizadas en 2017 y 2018, así como determinar el potencial de germinación de semillas de "pánicua" [*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.], en diferentes tiempos de remojo en agua.

Materiales y Métodos

Localización del área de estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el herbario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Campus Tuxpan, de la Universidad Autónoma de Guerrero, ubicado en el km 2.5 de la carretera Iguala – Tuxpan, del estado de Guerrero, el cual se localiza en las coordenadas geográficas 18° 21' 30" Latitud Norte y 99° 29' 50" Longitud Oeste, a una altitud de 766 m (García, 1988).

Material biológico

En el presente estudio se utilizaron 2000 semillas de "pánicua" [*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.], que se colectaron en dos localidades del estado de Guerrero: Mexcaltepec y Ocotito, 1000 semillas de cada localidad, los datos del ambiente físico de las localidades se presentan a continuación.

Localidades de colecta

Mexcaltepec, Guerrero

Se localiza en el municipio de Taxco de Alarcón, del Estado de Guerrero, México y se encuentra en las coordenadas GPS: 18°25'8" longitud norte y -99°32'43" longitud oeste, la localidad se encuentra a una altura de 906 msnm, la vegetación es Selva baja caducifolia o Bosque tropical caducifolio con algunas plantas como "cuachalalate" (*Amphipterygium adstringens*), "tepehuaje" (*Lysiloma acapulcensis*), "casahuate" (*Ipomoea arborescens*), "ciruelo" (*Spondias purpurea*), "pata de cabra" (*Bauhinia* sp.), "palo de brasil" (*Haematoxylon brasiletto*), varias especies de "cuajote" (*Bursera* sp.) y "pánicua" (*Cochlospermum vitifolium*), entre otras (Catalán, 1997; Rzedowski, 2006). El clima predominante es cálido subhúmedo, presenta una temperatura media anual de 18°C. La época de lluvias es de junio a octubre con una precipitación media anual de 997 mm (Valenzo, 2011).

Ocotito, Guerrero

Se localiza en el municipio Chilpancingo de los Bravo del Estado de Guerrero, México y se encuentra en las coordenadas GPS: 17°13'54" latitud norte y 99°10'18" longitud oeste, la localidad se encuentra a una altura de 700 msnm, la vegetación corresponde a Selva baja caducifolia o Bosque tropical caducifolio y Bosque de encino, algunas de las especies del bosque tropical caducifolio se

encuentran *Amphipterygium glaucum*, *Tabebuia palmeri*, *Bombax palmeri*, *Crataeva palmeri*, *Guazuma ulmifolia*, *Plumeria rubra*, *Bombax ellipticum*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Sapranthus foetidus*, *Coccoloba* spp., y *Cochlospermum vitifolium* (Rzedowski, 2006). La temperatura ambiental es templada con una media anual de 19 °C, con una mínima de 10 °C y máxima de 30 °C; la época de lluvias es de junio a octubre con una precipitación media anual de 1650 mm (Valenzo, 2011).

Material de campo y laboratorio

Se utilizaron bolsas de papel Kraft del número 12, geoposicionador digital GPS, cámara digital, microscopio estereoscópico, balanza analítica, vernier digital marca Surtek®, pinzas de disección de punta fina, agujas de disección, papel absorbente y cajas de Petri.

Metodología

Los frutos se colectaron en abril del 2017 y 2018, en las localidades de Mexcaltepec y Ocotito, Guerrero, se cortaron de los árboles utilizando un bastón de 5 m de longitud y un contenedor de plástico en la punta para que los frutos cayeran dentro del recipiente y evitar que se dañaran al caer al suelo y por consecuencia se liberaran las semillas, como indicador de madurez se consideró la coloración café oscura y la textura dura del fruto (Figuras 1), posteriormente se guardaron en bolsas de papel Kraft etiquetadas con los datos de altitud, coordenadas geográficas y lugar de colecta, finalmente se resguardaron en la Facultad para el estudio correspondiente.

Obtención de semilla

Los frutos maduros se abrieron manualmente para extraer las semillas (Figura 2) y retirar de ellas las fibras que la recubren, posteriormente se colocó la semilla en platos de unicel para contarla. Las 2000 semillas que se utilizaron en el presente estudio, se seleccionaron cuidadosamente vistas al microscopio estereoscópico, tomando en cuenta que fueran semillas completas, sin daños físicos y ocasionados por plagas (Figura 3).

Siembra y riego

Las semillas se sembraron en cajas de Petri acondicionadas con papel absorbente como sustrato (Figura 4) y previamente desinfectadas con una solución de cloro al 1 %, se sembraron 500 semillas por localidad (Mexcaltepec y Ocotito) y por año de colecta (2017 y 2018), en total 2000, en cada caja se sembraron 20 con 5 repeticiones dando un total de 100 semillas por tratamiento, las cajas de Petri se revisaron diariamente, y el sustrato se mantuvo húmedo aplicando aspersiones de agua directamente al papel absorbente y a las semillas con un atomizador manual.

Conteo de semillas germinadas

La siembra se revisó y observó todos los días para contabilizar el Número de semillas germinadas por tratamiento, repetición, localidad y año de colecta, los datos se registraron en un formato, finalmente se capturaron en el programa Excel de Microsoft Office 2016.

Trasplante

Las semillas germinadas con la raíz de 5 a 10 mm de longitud se resembraron en bolsas de polietileno de 3 L, con sustrato compuesto de una mezcla de lama y tierra composteada con hoja de tamarindo en proporciones de 90 y 10 % respectivamente, se realizó una pequeña cepa al centro del sustrato y se colocó la semilla, al final se humedeció con agua.

Tratamientos de estudio

Se evaluaron 2000 semillas de "pánicua" *C. vitifolium*, las cuales se obtuvieron de frutos colectados en dos localidades de Guerrero: Mexcaltepec y Ocotito, una primera muestra se colectó en el 2017 y la otra en el 2018, para favorecer la germinación las semillas se hidrataron en agua durante diferentes intervalos de tiempo, se pusieron a germinar 500 semillas por cada localidad y 500 por cada año de colecta, generando un total de 2000 semillas, los tratamientos que se evaluaron se muestran en la Tabla 1.

Variabes de estudio

Para evaluar las diferencias entre los frutos de las dos localidades se midieron las siguientes variables morfológicas en los frutos de la colecta 2018: Diámetro del fruto, Longitud del fruto, Número de semillas por fruto, Peso de semillas por fruto, Peso de 100 semillas por fruto, Longitud de la semilla, Ancho de la semilla, espesor de la semilla y Número de semillas germinadas a los 30 días.

Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental utilizado para las variables morfológicas del fruto, fue completamente al azar, con 2 tratamientos y 20 repeticiones, los datos de las variables se evaluaron con la técnica del Análisis de varianza utilizando el sistema de cómputo SAS (SAS, 2009), en la fuente de variación donde se presentaron diferencias altamente significativas, y se realizaron pruebas de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha=0.05$). El diseño experimental utilizado para el Número de semillas germinadas en diferentes tiempos de remojo en agua fue completamente al zar para un plan trifactorial con 20 tratamientos y 5 repeticiones.



Figura 3. Fruto de "pánicua".
Figure 3. "pánicua" Fruit.



Figura 2. Semillas de "pánicua" cubiertas de tricomas".
Figure 2. Seeds of trichome covered "pánicua".



Figura 3. Semillas extraídas de los frutos de "pánicua"
Figure 3. Seeds extracted from the fruits of "pánicua"

Resultados y Discusión

Germinación de semillas del año 2017 y 2018

En la Tabla 1, se presenta el resumen general del Número de semillas germinadas en el año 2017, de las localidades Ocotito y Mexcaltepec, de las 500 semillas que se pusieron a germinar, después de 30 días para la localidad de Ocotito, germinaron 76 semillas que corresponde al 15.2 %, mientras que para la localidad de Mexcaltepec, de 500 semillas, solo germinaron 11 semillas que equivale al 2.2 %; por otra parte, para el Número de semillas germinadas para el año 2018, de la localidad de Ocotito, de 500 semillas germinaron solo 2, que corresponde al 0.4 %, y para la localidad de Mexcaltepec, de 500 semillas germinaron 41, que equivale al 8.2 %; para la localidad de Ocotito, la suma de las semillas germinadas de los años 2017 y

2018, es decir de 1000 semillas, germinaron 78, esto corresponde al 7.8 %, y para la localidad de Mexcaltepec, de la suma de semillas de los años 2017 y 2018, de 1000 semillas, germinaron 52, que equivale al 5.2 %; de la colecta de semilla del año 2017, para las localidades de Ocotito y Mexcaltepec, el mayor Número de semillas germinadas se encontró en la localidad de Ocotito con 15.2 %, y para el año 2018, el mayor Número de semillas germinadas fue para la comunidad de Mexcaltepec con 8.2 %; cabe mencionar que de 2000 semillas por las dos localidades en total germinaron 130, que corresponde al 6.5 %, en general se puede decir que el porcentaje de germinación es bajo para la semilla de *Cochlospermum vitifolium* "pánicua".

Tabla 1. Lista de los tratamientos de estudio para los tiempos de remojo
Table 1. List of study treatments for soak times.

Año de colecta	Localidad	Tiempo de remojo (h)
2018	Mexcaltepec	0
2018	Mexcaltepec	6
2018	Mexcaltepec	12
2018	Mexcaltepec	18
2018	Mexcaltepec	24
2018	Ocotito	0
2018	Ocotito	6
2018	Ocotito	12
2018	Ocotito	18
2018	Ocotito	24
2017	Mexcaltepec	0
2017	Mexcaltepec	6
2017	Mexcaltepec	12
2017	Mexcaltepec	18
2017	Mexcaltepec	24
2017	Ocotito	0
2017	Ocotito	6
2017	Ocotito	12
2017	Ocotito	18
2017	Ocotito	24

Número de semillas germinadas

El análisis de varianza para el Número de semillas germinadas de "pánicua" se muestra en la Tabla 2, en el que se indica diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, el coeficiente de determinación (R²) fue de 0.77, lo cual indica que el 77 % de la variación en el Número de semillas germinadas se debió a los tratamientos y el 23 % a otros factores no relacionados a las procedencias, el coeficiente de variación obtuvo un valor de 83.20 %, y la media general del Número de semillas germinadas de 1.3.

Tabla 2. Análisis de varianza para el Número de semillas germinadas de "pánicua" (*C. vitifolium*).

Table 2. Analysis of variance for the number of germinated seeds of "pánicua" (*C. vitifolium*).

FV	GL	SC	CM	F. cal.	SE
Col.	1	19.36	19.36	16.55	.0001**
Loc.	1	6.76	6.76	5.78	0.0185**
T. remojo	4	0.30	12.57	10.75	<.0001**
Col*Loc	1	108.16	108.16	92.44	<.0001**
Col*Tr	4	30.54	7.63	6.53	0.0001**
Loc*Tr	4	40.74	10.18	8.71	<.0001**
Col*Loc*Tr	4	61.54	15.38	13.15	<.0001**
Error	80	93.60			
Total	99	411.00			

R² = 0.772. C.V. = 83.205 %. Media general del Número de semillas germinadas = 1.3.
** = Diferencias altamente significativas. Tr. = Tiempo de remojo. Col. = Colecta. Loc. = Localidad. FV = Fuente de variación. GL = Grados de libertad. SC = Suma de cuadrados. CM = Cuadrado medio. SE = Significancia experimental.

Tabla 3. Prueba de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$), para el Número de semillas germinadas de "pánicua" (*C. vitifolium*), con respecto a las colectas.

Table 3. Multiple comparison test of means (Tukey, $\alpha = 0.05$), for the number of germinated seeds of "panicua" (*C. vitifolium*), with respect to the collections.

Colecta	Medias	Grupo de Tukey
2017	1.740	A
2018	0.860	B

Diferencia mínima significativa = 0.430.

Tabla 4. Prueba de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$), para el Número de semillas germinadas de "pánicua" (*C. vitifolium*), con respecto a las localidades.

Table 4. Multiple comparison test of means (Tukey, $\alpha = 0.05$), for the number of germinated seeds of "panicua" (*C. vitifolium*), with respect to the localities.

Localidades	Medias	Grupo de Tukey
Ocotito	1.560	A
Mexcaltepec	1.040	B

Diferencia mínima significativa = 0.430

La prueba de comparación múltiple de medias" (Tukey, $\alpha = 0.05$) del Número de semillas germinadas de "pánicua" respecto a las colectas (Tabla 3), indica que la mayor germinación se presentó en las semillas colectadas en el año 2017, las cuales superaron estadísticamente a las del 2018 en un 50.58 %, esto puede indicar que las semillas requieren de un tiempo de reposo para completar su maduración fisiológica, mientras que la prueba de medias para el Número de semillas germinadas respecto a las localidades muestra que la mayor germinación fue en las semillas de la localidad de Ocotito (Tabla 4), y superaron estadísticamente a las de Mexcaltepec en un 33.34 %, por otra parte la prueba de medias para los tiempos de remojo, indica que el mayor Número de semillas germinadas se obtuvo en el Tratamiento de 6 h (Tabla 5), la mayor diferencia entre los tiempos de remojo alcanzó el 79.17 %.

Tabla 5. Prueba de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$), para el Número de semillas germinadas de "pánicua" (*C. vitifolium*), con respecto a los tiempos de remojo.

Table 5. Multiple comparison test of means (Tukey, $\alpha = 0.05$), for the number of germinated seeds of "panicua" (*C. vitifolium*), with respect to soaking times.

Tiempos de remojo (h)	Medias	Grupo de Tukey
6	2.400	A
18	1.850	A B
24	0.900	B C
12	0.850	C
0	0.500	C

Diferencia mínima significativa = 0.954. h = horas

Los resultados para la morfología de frutos de "pánicua", mostraron diferencias altamente significativas en las variables: Longitud del fruto, Número de semillas por fruto, Longitud de la semilla y Ancho de la semilla, sus coeficientes de determinación (R^2) fueron de 0.86, 0.36, 0.10 y 0.037 respectivamente, lo cual significa que el 86, 36, 10 y 3.7 % de la variación respecto a cada variable de estudio, se debió a los Tratamientos y el porcentaje restante a otros factores no relacionados con los mismos (Tabla 6).

Las pruebas de comparación múltiple de medias" (Tukey, $\alpha = 0.05$) para la morfología de frutos de "pánicua", indican que estadísticamente la mayor Longitud del fruto, Número de semillas por fruto, Longitud de la semilla y Ancho de la semilla, se presentó en la colecta de la localidad de Ocotito, Guerrero, y superaron estadísticamente a las de Mexcaltepec (Tablas 7, 8, 9 y 10).

Tabla 6. Análisis de varianza para la morfología de frutos de "pánicua" *C. vitifolium*.

Table 6. Analysis of variance for the morphology of "panicua" *C. vitifolium* fruits.

Variable de estudio	FV	Sig. Exp.	C. D. (R^2)	C. V. (%)	Media
Longitud del fruto	Loc.	0.0001**	0.86	8.48	6.46 cm
Número de semillas por fruto	Loc.	0.002**	0.36	23.20	169.64
Longitud de la semilla	Loc.	0.0001**	0.10	6.19	5.04 mm
Ancho de la semilla	Loc.	0.0058**	0.037	7.14	4.85 mm

F. V. = Fuente de variación. Sig. Exp. = Significancia experimental. C. D.= Coeficiente de determinación. C.V. = Coeficiente de variación. Loc.= Localidad.

** = Diferencias altamente significativas.

Tabla 7. Comparación de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$) de la variable Longitud de fruto de *C. vitifolium*.

Table 7. Comparison of means (Tukey, $\alpha = 0.05$) of the variable Fruit length of *C. vitifolium*.

Localidades	Medias (cm)	Grupo de Tukey
Ocotito	7.811	A
Mexcaltepec	5.123	B

Diferencia mínima significativa = 0.415 cm

Tabla 8. Comparación de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$) de la variable Número de semillas por fruto de *C. vitifolium*.

Table 8. Comparison of means (Tukey, $\alpha = 0.05$) of the variable Number of seeds per fruit of *C. vitifolium*

Localidades	Medias	Grupo de Tukey
Ocotito	198.65	A
Mexcaltepec	140.65	B

Diferencia mínima significativa = 27.50.

Tabla 9. Comparación de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$) de la variable Longitud de la semilla de *C. vitifolium*.

Table 9. Comparison of means (Tukey, $\alpha = 0.05$) of the variable Seed length of *C. vitifolium*.

Localidades	Medias (mm)	Grupo de Tukey
Ocotito	5.147	A
Mexcaltepec	4.933	B

Diferencia mínima significativa = 0.087 mm.

Tabla 10. Comparación de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$) de la variable Ancho de la semilla de *C. vitifolium*.

Table 10. Comparison of means (Tukey, $\alpha = 0.05$) of the variable *C. vitifolium* seed width.

Localidades	Medias (mm)	Grupo de Tukey
Ocotito	4.926	A
Mexcaltepec	4.789	B

Diferencia mínima significativa = 0.096 mm.

Lozano (2019), en su trabajo de investigación sobre germinación de semilla de "amate prieto" *Ficus cotinifolia* Kunth., evaluó cinco tratamientos de remojo, y encontró que la máxima germinación se obtuvo en el remojo de 6 horas con un valor de la media de 15.70; por otra parte, Clemente (2018), en su estudio sobre germinación de semilla de *Pachycereus weberi* (J.M. Coult.) Backeb., de tres localidades de la Cañada del Zopilote, indica que la máxima germinación se presentó en el tratamiento de remojo por 6 horas con una media de 16.0; Piedragil (2015), reporta en su trabajo sobre latencia de semillas de *Stenocereus zopilotensis* Arreola-Nava H.J. y T. Terrazas "tuna pelona" del Cañón del Zopilote, que la mayor germinación se presentó en el

tratamiento de 6 horas de remojo con una media de 27.30, estos resultados coinciden con el presente trabajo de investigación en el que se indica que la mayor germinación se obtuvo en las semillas que se remojaron durante 6 horas con una media de 2.40. En cuanto a la germinación de esta especie, en este estudio se encontró que fue muy baja, con respecto a las especies estudiadas por los autores antes citados.

Conclusiones

Los frutos de la localidad de Ocotito presentaron la mayor Longitud del fruto, el mayor Número de semillas, Longitud de semillas, Ancho de semilla, superando a los frutos de la localidad de Mexcaltepec.

En las variables Diámetro de fruto, Peso de semilla, Peso de 100 semillas y Espesor de la semilla, las localidades fueron estadísticamente iguales, sin embargo, los frutos de la localidad de Ocotito presentaron los valores numéricos más altos.

La colecta de Ocotito del año 2017, presentó el mayor Número de semillas germinadas y superó a la colecta de 2018, lo cual indica que las semillas requieren de un tiempo de reposo.

El mayor Número de semillas germinadas se presentó en la semilla de la localidad de Ocotito.

El mayor Número de semillas germinadas se presentó en el tiempo de remojo de 6 h.

Declaración de conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses

Referencias

- Catalán, H.C. 1997. Flora del Cañón de la Mano Negra, Municipios de Buenavista de Cuellar e Iguala, Guerrero, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, México. 66 p.
- Clemente, R.A., Catalán H. C., Correa L. A. J. y Domínguez M. V. M. 2018. Germinación de semilla de *Pachycereus weberi* (J.M. Coult.) Backeb., de tres localidades de la Cañada del Zopilote, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Vol. IV. 611 – 623.
- CONABIO. 2006. *Cochlospermum vitifolium* (willd) Spreng. COCHLOSPERMACEAE. Publicado en: System vegetabilium 4 (2): 406. 1827. [Conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/25-cochl1m.pdf](http://conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/25-cochl1m.pdf). [Citado: 5 de noviembre del 2019].
- Cruz, F.V., Saucedo D.G., Martínez. 2010. PROPIEDADES QUÍMICAS E INDUSTRIALES DEL ÁCIDO ELÁGICO. Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo. 11 p.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. p. 146.
- Lozano, S.A., Catalán H.C., Correa L.A.J. y Martínez F.A. 2019. Germinación de semilla de *Ficus cotinifolia* Kunth “amate prieto” de dos localidades de Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Vol. 5. 509 – 608.
- Piedragil, O.B., Catalán H. C., Correa L. A. J. y Ávila S. P. 2015. Latencia de semillas de *Stenocereus zopilotensis* Arreola – Nava H. J. T. Terrazas, “tuna pelona”, del Cañón del Zopilote, Guerrero. Foro de Estudio sobre Guerrero. Vol. 1. 511 - 517.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1 ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- SAS Institute. 1994. The SAS system for Windows. Release 6.10. SAS Inst., Cary NC.
- Valenzo, P.I. 2011. “Ocotito de mis recuerdos”, monografía, costumbres y

poesía del Ocotito, Guerrero, México.
<http://elocotito1.blogspot.com/2011/01/pasado-y-presente.html?m=1>. (Citado 27 de enero de 2020).