



# Title: Effect of natural coating and cryopreservation on the quality of criollo corn seeds

**Authors:** ROMAN-AGUILAR, Raúl, HERNÁNDEZ-PÉREZ, Maria Monserrat, DELGADILLO-ÁVILA, Wendy Montserrath and APARICIO-BURGOS, Jose E.

**Editorial label RINOE:** 607-8695

**VCIERMMI Control Number:** 2023-02

**VCIERMMI Classification (2023):** 261023-0002

**Pages:** 16

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## MARVID - Mexico

Park Pedregal Business. 3580-  
Adolfo Ruiz Cortines Boulevard –  
CP.01900. San Jerónimo Aculco-  
Álvaro Obregón, Mexico City  
Skype: MARVID-México S.C.  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
E-mail: [contact@marvid.org](mailto:contact@marvid.org)  
Facebook: MARVID-México S. C.  
Twitter: @Marvid\_México

[www.marvid.org](http://www.marvid.org)

## Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



ECORFAN®



---

**Panorama general**

**Objetivo**

**Metodología**

**Resultados**

**Conclusion**

**Referencias**



ECORFAN®



## Panorama general

- Una de las estrategias para el manejo y para la conservación de granos de maíz criollo; puede ser el uso de la tecnología del frío y del tratamiento de las semillas con un recubrimiento natural.

## Objetivo

- Evaluar la calidad fisiológica en semillas de maíz criollo tratadas y no tratadas con una biopelícula y congeladas durante 30 días en condiciones in vitro.



ECORFAN®



## Metodología

<i>Elaboración de biopelícula</i>	
<i>Extracción de proteína de ajonjolí</i>	Se pulverizaron 200 g de semillas y agregar 200 ml de agua destilada. Posteriormente se mantuvo en agitación suave ( $\approx 60$ rpm) durante 30 min. Al terminar el tiempo estimado se filtró para dejarlo reposar en refrigeración a 4 °C por 24 horas. Se retira el suero y se centrifugó la mezcla durante 10 min a 3500 rpm.
<i>Cuantificación de proteínas</i>	De acuerdo al método de Bradford, 1976 se tomó 1 $\mu$ l de proteína de ajonjolí y se diluyó en 9 $\mu$ l de agua. Se agregó un ml del reactivo de Bradford a los viales, y se dejó a temperatura ambiente por 5 min.
<i>Obtención de los cladodios y extracción de mucílago de nopal</i>	Se pesaron 500 g de cladodios y se colocaron en un vaso de precipitado, donde se agregaron 500 ml de agua destilada para posteriormente llevarlos a una parrilla de calentamiento (65 °C durante 45 minutos).



ECORFAN®



## Metodologia

<i>Elaboración de biopelícula</i>	
<i>Obtención de los cladodios y extracción de mucílago de nopal</i>	Finalmente, se filtró hasta obtener el mucílago sin trozos de cladodio aparentes. Se centrifugó dos veces a 4000 rpm por 10 minutos y se almacenó en refrigeración a 5°C hasta su uso. Con este mucílago se preparó la mezcla con una concentración de 0.5% de proteína de ajonjolí, glicerol y grenetina.



ECORFAN®



## *Aplicación del tratamiento con biopelícula y congelación de las semillas*

### *Tratamiento de semillas y congelación*

Se colocaron en una mezcla (mucílago *Opuntia ficus-indica*), 0.5% de proteína de ajonjolí, glicerol y grenetina.

Todas las semillas fueron congeladas a  $-20^{\circ}\text{C}$  y a  $-84^{\circ}\text{C}$  durante 30 días.

### *Tasa de imbibición*

Se utilizaron 100 semillas por triplicado para cada tratamiento y no tratamiento.

Registrando el peso inicial para sumergir en agua destilada las semillas hasta quedar completamente sumergidas.

Se registró la lectura del peso cada dos horas durante 36 horas.

### *Determinación de la humedad de la semilla*

Se determinó mediante un comprobador de humedad de grano electrónico (marca Jhon Deere Moisture Chek Plus 72543), y se calibró a baja humedad considerando 100 semillas de maíz por triplicado.



ECORFAN®



## *Aplicación del tratamiento con biopelícula y congelación de las semillas*

### *Prueba de germinación estándar*

- Se seleccionaron 100 semillas tratadas y no tratadas. se colocaron en un recipiente transparente con una capa de algodón mojado con agua destilada hasta su saturación, a una temperatura de  $25 \pm 2$  °C.
- El conteo se realizó de manera visual, a partir del primer día después y el porcentaje de germinación se calculó al dividir el número total de plántulas entre el número total de semillas por cien (Escobar et al., 2021).



ECORFAN®



## *Aplicación del tratamiento con biopelícula y congelación de las semillas*

### *Índice de velocidad de germinación*

- Se obtuvo mediante el conteo diario visual de las semillas germinadas considerando las semillas con la radícula brotada, a partir del primer día que se pusieron a germinar.

Para la determinación, se utilizó la ecuación propuesta por Maguire (1962):

$$IVG = \sum ni/ti$$

*Dónde: IVG = Índice de velocidad de germinación, ti = tiempo en horas transcurrido entre el inicio de la prueba y el fin del intervalo y ni = número de semillas germinadas dentro de los intervalos de tiempo consecutivos.*



ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Elaboración de proteína

#### Extracción de mucílago

100 ml de mucílago de nopal nativo (*Opuntia ficus-indica*).

#### Concentración de proteína de ajonjolí

0.027 mg/ml

#### Propiedades físicas y térmicas (biopelículas)

Se analizó con concentraciones de proteína de 0.5 %, 1% y 2%.

La concentración con mejores propiedades físicas y térmicas fue la de 0.5% de proteína y fue la que se utilizó en la mezcla.

#### Propiedades físicas y térmicas (biopelículas)

La transparencia fue del 78.34% y la solubilidad de la película en agua disminuye con la adición de proteína (mayor cohesión en la matriz polimérica).

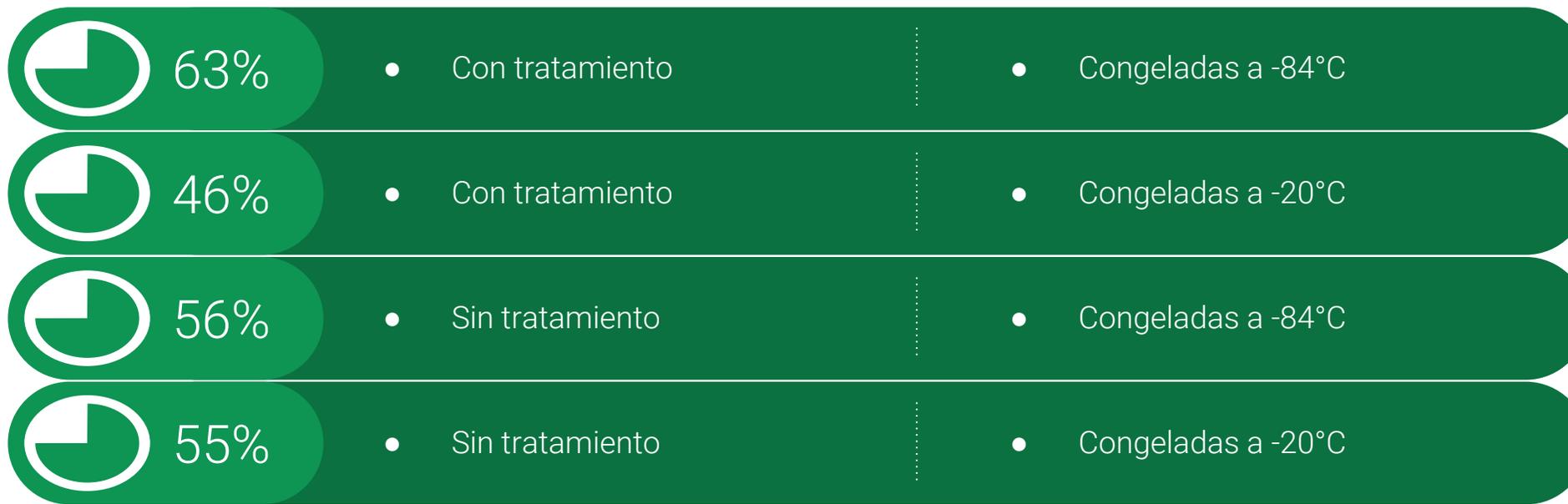


ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Tasa de imbibición



*Para las semillas congeladas a -20°C se puede observar comportamiento similar con los resultados de Escobar-Álvarez et al., 2021 con cuatro variedades de maíces criollos.*



ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Tasa de imbibición

Las semillas tratadas y congeladas a  $-84^{\circ}\text{C}$  tienen un 64% tasa de **absorción** de agua a las **8 horas**. Similar con un estudio en semillas tratadas con **carboxin** y en los maíces **no tratados** presentan una absorción **irregular** (Méndez-Natera et al., 2008).



ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Contenido de humedad

En el caso **sin** tratamiento y congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$  muestra un punto porcentual de **16.5** caso contrario a las semillas **con** tratamiento y congeladas a la misma temperatura fue de **18.1%**.

Estadísticamente, no presentaron diferencias significativas ( $P=0.076$ )

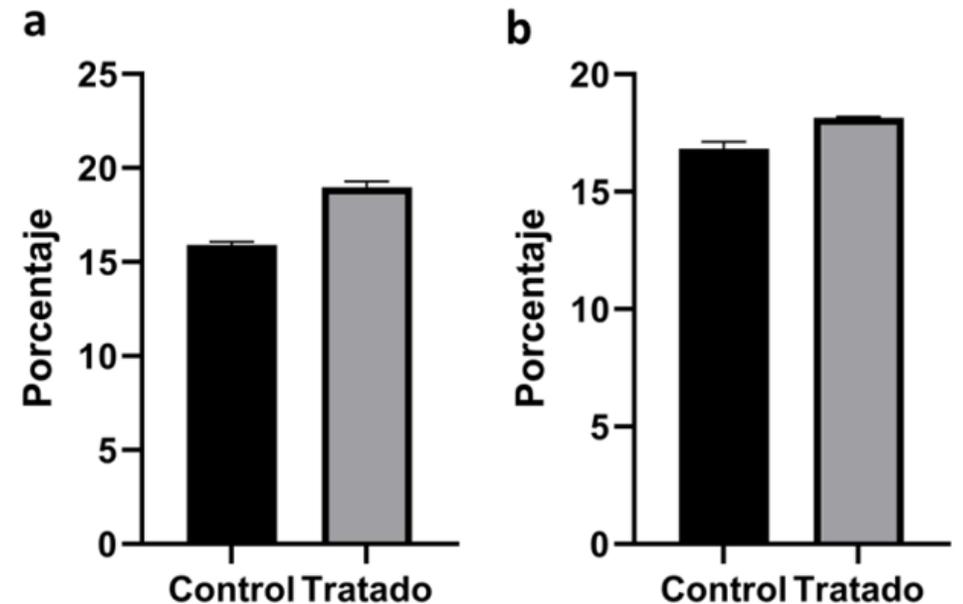
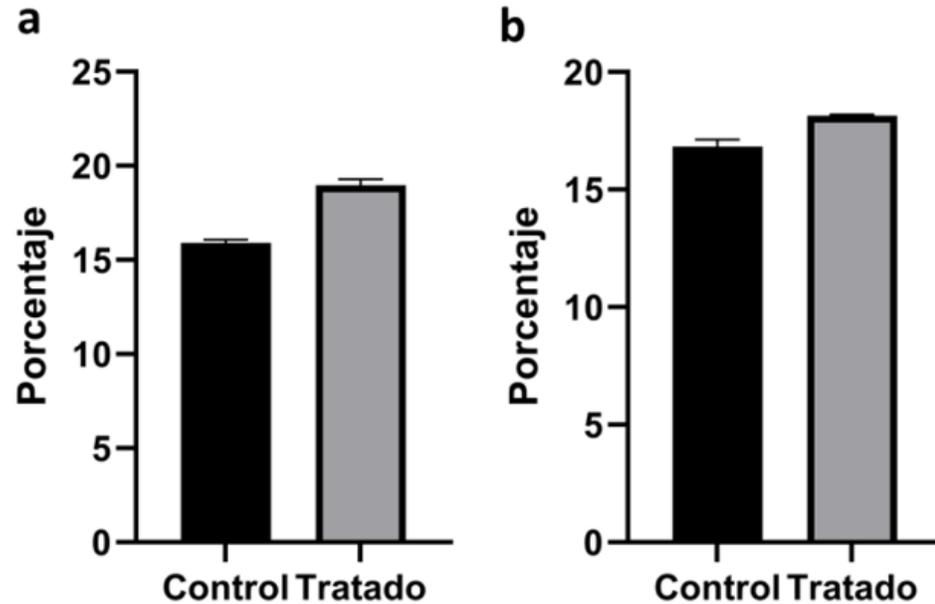


Gráfico 1. Contenido de humedad de las semillas tratadas con la biopelícula y congeladas a  $-84^{\circ}\text{C}$  (a) y a  $-20^{\circ}\text{C}$  (b). Fuente: Propia de los autores.



ECORFAN®



Ahora bien, las semillas **sin** tratamiento y congeladas a  $-84^{\circ}\text{C}$  fue de **15.9%** y para los maíces tratados y congelados a la misma temperatura fue de **18.9%** ( $P=0.450$ ).

**Gráfico 1. Contenido de humedad de las semillas tratadas con la biopelícula y congeladas a  $-84^{\circ}\text{C}$  (a) y a  $-20^{\circ}\text{C}$  (b).** Fuente: Propia de los autores.



ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Prueba de germinación estándar

- **100%** grupo **control** (no tratado y congelado a **-20°C**) germinó y el **90%** de las semillas tratadas con la biopelícula y congeladas
- Las semillas tratadas y congeladas a **-84°C** fue del **96%** y las semillas **no tratadas** fue del **100%**
- El problema de la disminución en la germinación

Los porcentajes de germinación de las semillas de maíz, debido a factores como: diversidad genética, recursos nutricionales con los que cuenta el grano, su calidad sanitaria y la temperatura de exposición de la semilla (Valle-Moysén et al., 2017).



ECORFAN®



## Resultados y discusión

### Indice de velocidad de germinación

- Las semillas que presentaron el **promedio de germinación** más rápida fueron los grupos **sin** tratamiento y congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$  y a  $-84^{\circ}\text{C}$  (**1.08** y **1.56** días).
- Las semillas tratadas y congeladas a  $-20^{\circ}\text{C}$  presentaron **1.78** días
- Las tratadas y congeladas a  $-84^{\circ}\text{C}$  a **1.51** días



ECORFAN®



---

## Conclusión

Se logró sintetizar una biopelícula que permitió la adherencia a las semillas de maíz criollo. Se encontró una tendencia en la reducción en la germinación de los granos de maíz criollo tratados y congelados a las temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  y de  $-84^{\circ}\text{C}$ .



ECORFAN®



## Referencias

Craviotto, R. M., & Perearnau, M. A. Evaluando calidad en simiente de maíz: la prueba de frío. Para mejorar la producción. Maíz, (41).

Custódio, C. C., Ambiel, A. C., Rodrigues, D. Z., Agostini, E. A. T. D., Factor, V. D., & Pavanelli, L. E. (2011). Peliculização de sementes intactas e escarificadas de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. Pesquisa Agropecuária Tropical, 41, 314-321.

Escobar-Álvarez, J. L., Ramírez-Reynoso, O., Saguilán, P. C., Gutiérrez-Dorado, R., de los Ángeles Maldonado-Peralta, M., & Valenzuela-Lagarda, J. L. (2021). Viabilidad y germinación en semillas de maíz criollo del estado de Guerrero. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 8(II).

Lizárraga-Paulín, E. G., Torres-Pacheco, I., Moreno-Martínez, E., & Miranda-Castro, S. P. (2011). Protección contra estrés biótico inducida por quitosán en plántulas de maíz (*Zea mays* L.). Revista mexicana de ciencias agrícolas, 2(6), 813-827.

Rodríguez-Quilón I, Gilles A (2008) Ensayos de germinación y análisis de viabilidad y vigor en semillas, Reporte Técnico. Agricultura 8: 836-842.

Valle-Moysén R, Covarrubias-Prieto J, Ramírez-Pimentel JG, Aguirre-Mancilla CL, Iturriaga-de-la-Fuente G, Raya-Pérez JC (2017) Efecto del osmocondicionamiento sobre la germinación del maíz tipo palomero. Revista Mexicana de ciencias agrícolas 8: 307-319.



© MARVID-Mexico

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. VCIERMMI is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- ([www.marvid.org/booklets](http://www.marvid.org/booklets))