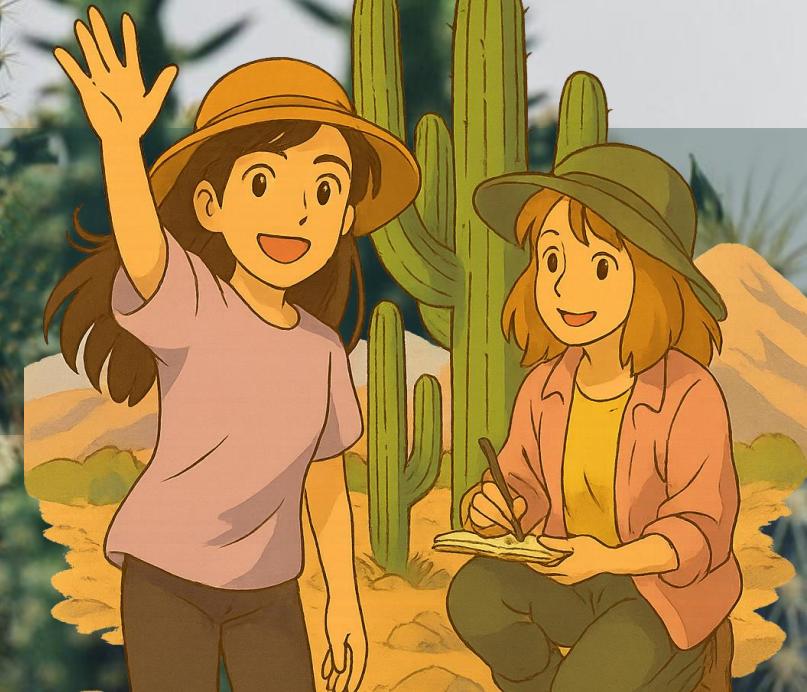


# ¿Por qué estudiamos germinación? Métodos y aplicaciones



Marina Lorenzati  
Solana Perotti



# GERMINACIÓN

Proceso por el cual una semilla **despierta** de su estado latente (dormancia).



## Fases de la germinación

- **Fase I**, la absorción de agua por **imbibición**, causando su hinchamiento y la ruptura final de la testa.
- **Fase II** (o fase lag), es el inicio de la actividad enzimática y del metabolismo respiratorio, translocación y asimilación de las reservas alimentarias en las regiones en crecimiento del embrión.
- **Fase III**, el crecimiento y la división celular que provoca la emergencia de la radícula y posteriormente de la pláumula.



Aspectos sobre manejo y conservación de Agaves mezcaleros en Michoacán

June 2015

Edition: First - Editor: Alejandro Martínez Palacios, José Luciano Morales García, Susana Guillén Rodríguez - ISBN: 978-607-811-643-0

Alejandro Martínez-Palacios · José Luciano Morales-García ·  
Susana Guillén Rodríguez

# ¿POR QUÉ ESTUDIAR LA GERMINACIÓN?

## Importancia ecológica y de conservación

- Nos permite comprender el inicio del ciclo de vida de las plantas.
- Identificar los factores ambientales y fisiológicos que influyen en el éxito reproductivo de las especies vegetales.

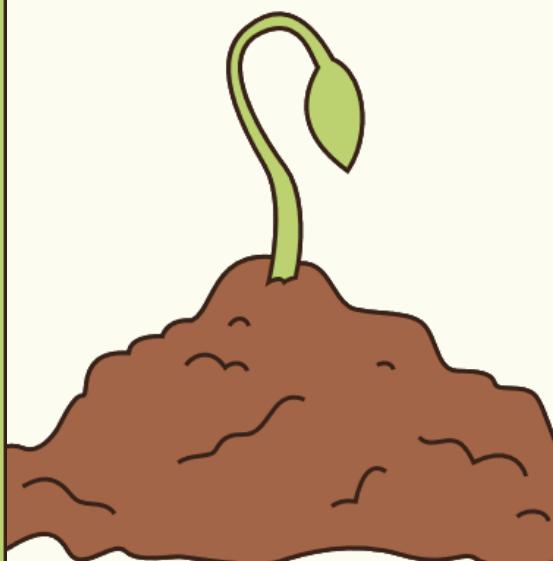
### IMPORTANCIA

#### Ecológica

- Comprender regeneración natural
- Identificar condiciones óptimas de crecimiento
- Conocer ciclos fenológicos
- Predecir respuesta ante el cambio climático

#### Conservación

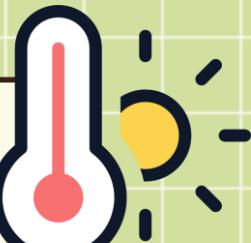
- Propagación en viveros
- Reintroducción en hábitats naturales
- Conservación de especies amenazadas
- Creación de bancos de semilla
- Preservación de diversidad genética



# GERMINACIÓN EN CACTÁCEAS

Las cactáceas crecen en regiones áridas del continente americano. Sus semillas enfrentan poca humedad y grandes variaciones de temperatura.

Germinan mejor con **temperaturas cálidas** (20–30 °C).



**Baja longevidad** en bancos de semillas por condiciones adversas.

Algunas requieren luz directa o roja para **romper dormancia**.

**Germinación rápida** (3–10 días), pero crecimiento inicial lento y vulnerable al estrés hídrico.

Prefieren **sustratos aireados** con buen drenaje; el exceso de agua genera hongos.



**Alta capacidad germinativa** con semillas frescas.

# METODOLOGÍA

## Obtención de datos a campo

### ¿Cuándo?

- Temporada de fructificación (Prim.-Ver.).
- Frutos maduros.

### ¿Cómo?

- Recolección de frutos manual y registro.
- Almacenamiento y correcto etiquetado de bolsas.

### ¿Qué se registra/mide?

- N° total de frutos presentes en la planta.
- N° de frutos recolectados.
- Altura / diámetro del fruto.



# METODOLOGÍA

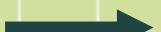
## En el laboratorio...

### Limpieza de frutos y semillas

- Separar las semillas de la pulpa.
- Secar las semillas al aire y almacenar en bolsas de papel ( $T^{\circ}$  amb. y oscuridad).

### Qué datos medimos?

- Peso total de las semillas por fruto.
- Peso promedio de una semilla.



Peso promedio de  
una semilla



C19



# METODOLOGÍA

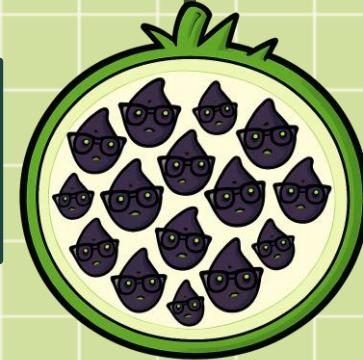
## Cómo estimar la producción de semillas a través del peso?

1-

Peso total de semillas en el fruto  
Peso promedio de una semilla

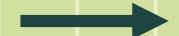
Nombre	Especie	Situación	Ancho mm	Número de semill
C1A	ANDREAE	CAMPO	8,5	45,735
C2A 1	ANDREAE	CAMPO	13,8	237,5541401
C2A 2	ANDREAE	CAMPO	13,24	202,6096033
C2A 3	ANDREAE	CAMPO	11,3	129,819
C4A	ANDREAE	CAMPO	10,3	99,789
C7A	ANDREAE	CAMPO	10,6	108,798
C9A	ANDREAE	CAMPO	14	210,9
C11A 1	ANDREAE	CAMPO	8,7	51,741
C11A 2	ANDREAE	CAMPO	10	90,78
C11A 3	ANDREAE	CAMPO	9,4	72,762
C11A 4	ANDREAE	CAMPO	7,3	9,699
C13A 1	ANDREAE	CAMPO	13,11	208,2416011

Número de semillas  
presente por fruto



2-

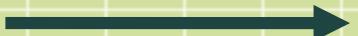
Se realizan regresiones  
entre el tamaño de los  
frutos y el número de  
semillas de los frutos  
colectados



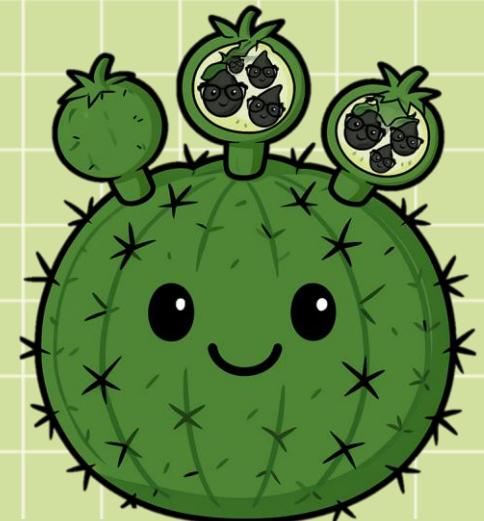
Para G. Andreae:  
 $Nº\ de\ semillas = (30,03 \times \text{Ancho\ del\ fruto}) - 209,52$

3-

Se suman todas las  
semillas presentes en  
cada fruto por planta



Producción total de  
semillas producidas  
por cada planta



# METODOLOGÍA

## Experimentos de germinación

- **Incubación** en cámara de germinación.
- Fotoperiodo y T° ( 12 h a 25 °C- 30 °C según sp.).
- Las semillas se mantienen **húmedas** (agua destilada, soluc. fúngica, etc.).
- Se **registra** la germinación de las semillas por un período de 31 días (día por medio).
- El **criterio** para considerar a una semilla como germinada es la emergencia de **2 mm de la radícula**.



# METODOLOGÍA

## Variables medidas:

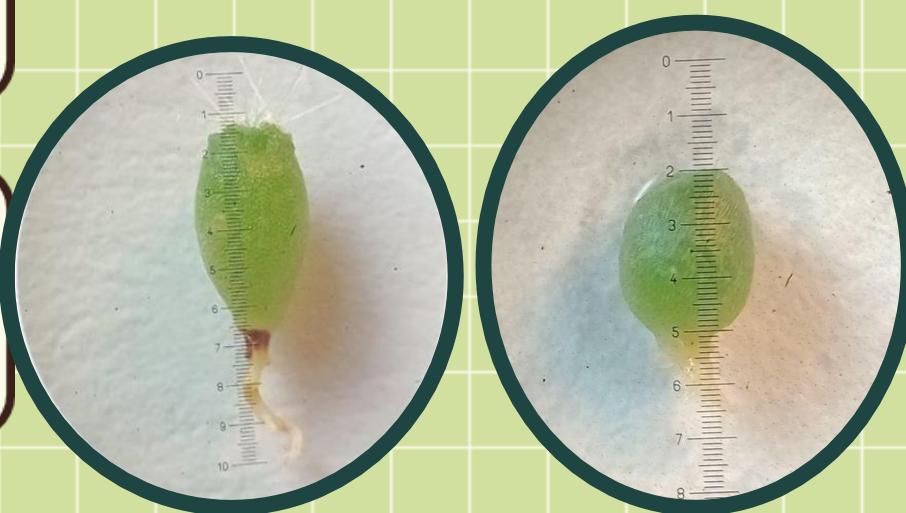
- **Porcentaje final de germinación (G):** Porcentaje de semillas germinadas hasta el día 31 del experimento.

$$G = \left( \frac{\text{Nº sem. germinadas final exp.}}{\text{Nº total sem. inicio exp.}} \right) * 100$$

- **Tiempo medio de germinación (TMG):** es la cantidad de días en donde germinan el 50% de las semillas.

$$TMG = \Sigma n_i t_i / \Sigma n_i$$

- **Medición de plántula:** Largo, ancho, índice de forma (<1=columnar; >1=globoso).



# EJEMPLOS



Combined  
germination  
Argentine e

D.E. Gurvich<sup>a,\*</sup>,  
J. Flores<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Instituto Multidisciplinario  
Argentina  
<sup>b</sup> Facultad de Ciencias Forestales  
<sup>c</sup> Instituto Potosino de Investigaciones  
S.L.P., Mexico

## Conclusión:

“Este trabajo muestra que las **cactáceas de zonas mésicas**, como nuestras especies de Córdoba, podrían verse gravemente **afectadas** por escenarios futuros de **cambio climático**, especialmente en las etapas iniciales del ciclo de vida, como la germinación y el establecimiento.”



*Mammillaria mammulosa*

# EJEMPLOS

## Conclusión:

“Este estudio muestra que *T. candicans* necesita condiciones de buena humedad para germinar y que lo hace en un rango térmico similar al de otras cactáceas, lo que reafirma la importancia de estudiar la germinación bajo distintas combinaciones ambientales.”

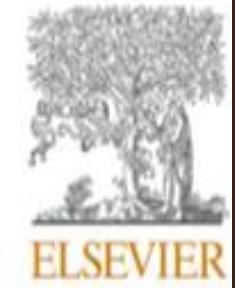


*Trichocereus candicans*  
© Horacio López

# EJEMPLOS

## Conclusión:

“Los resultados sugieren que, en esta especie globosa, la **germinación no se ve afectada por el fuego**, lo que tiene implicancias importantes para la regeneración natural en paisajes sometidos a incendios recurrentes.”



Do fires at  
cactus Gy

M.A. Lorenza

<sup>a</sup> Escuela de Biología,  
<sup>b</sup> Instituto Multidiscipli



¡Muchas gracias!