



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



# Efecto de diferentes concentraciones de Cloruro de sodio sobre la germinación de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y Soja (*Glycine max*)

## Producción y tecnología de semillas.

**Autores:**

Acuña Ramirez, Edinson Pooll\*; Hidrogo Paredes, Jhinmy Yhanner\*; Mondragon Herrera, Edwin\*; Quispe Aguilar, Alex Rolando\*; Rojas Campos, Griselda\*

**Docente: Dr. Flavio Lozano Isla**

**2025**

14/07/2025

Efecto de diferentes concentraciones de Cloruro de sodio sobre la germinación de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y Soja (*Glycine max*)



# I. INTRODUCCIÓN

La salinidad limita la germinación al reducir el potencial osmótico, retrasar la imbibición y afectar la activación enzimática (Bouzroud et al., 2023; Yadav et al., 2023). En leguminosas como frijol y soya, provoca desbalances iónicos y estrés oxidativo, afectando el establecimiento (Shu et al., 2017). En frijol, concentraciones de 50–150 mM NaCl reducen severamente la germinación (Mena Méndez et al., 2015). Además, la velocidad de imbibición influye en el daño celular, siendo la hidratación lenta más favorable (Pereira & Masetto, 2021). Estos factores hacen que la salinidad represente una amenaza crítica para la fase inicial de desarrollo de frijol y soya.





## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de Cloruro de sodio sobre la germinación de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y Soja (*Glycine max*)

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Cuantificar el número de semillas germinadas (grs) y determinar el porcentaje de germinación (grp) de *Phaseolus vulgaris* y *Glycine max* bajo diferentes concentraciones de cloruro de sodio.
2. Determinar variación de germinación (vgt) de *Phaseolus vulgaris* y *Glycine max* en respuesta a distintas concentraciones de salinidad.
3. Calcular el acumulativo de germinación en el tiempo de las semillas de *Phaseolus vulgaris* y *Glycine max* en diferentes concentraciones de cloruro de sodio.

# III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

## 2.1 Materiales

- ❖ Semillas de frijol
- ❖ Semillas de soya
- ❖ Cloruro de sodio
- ❖ Papel toalla.
- ❖ Agua destilada.
- ❖ Guantes.
- ❖ Recipientes plásticos.
- ❖ Etiquetas



# III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

## 2.2 Metodología

### Procedimiento:

- Preparación de soluciones salinas: 0 mM (control), 50 mM, 100 mM y 150 mM NaCl con agua.
- Siembra: Se colocaron 25 semillas por unidad experimental (UE) sobre papel toalla humedecido con 10 mL de la solución correspondiente dentro de recipientes plásticos tapados.
- Re-humectación: se añadió la misma solución cada 48 h para conservar la humedad.



# III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

## 2.2 Metodología

### ❖ Diseño experimental:

Se evaluaron cuatro concentraciones de NaCl. El experimento se desarrolló bajo un Diseño factorial en bloques 4 x 2, siendo el primer factor las concentraciones de NaCl (0, 50, 100 y 150 mM) y el segundo factor las especies (Frijol y soja). Habiendo un total de 8 tratamientos con 5 replicas. Cada replica con 25 semillas.

Especie ■ Frijol ■ Soja

1	101	102	103	104	105	106	107	108
2	201	202	203	204	205	206	207	208
3	301	302	303	304	305	306	307	308
4	401	402	403	404	405	406	407	408
5	501	502	503	504	505	506	507	508
	1	2	3	4	5	6	7	8

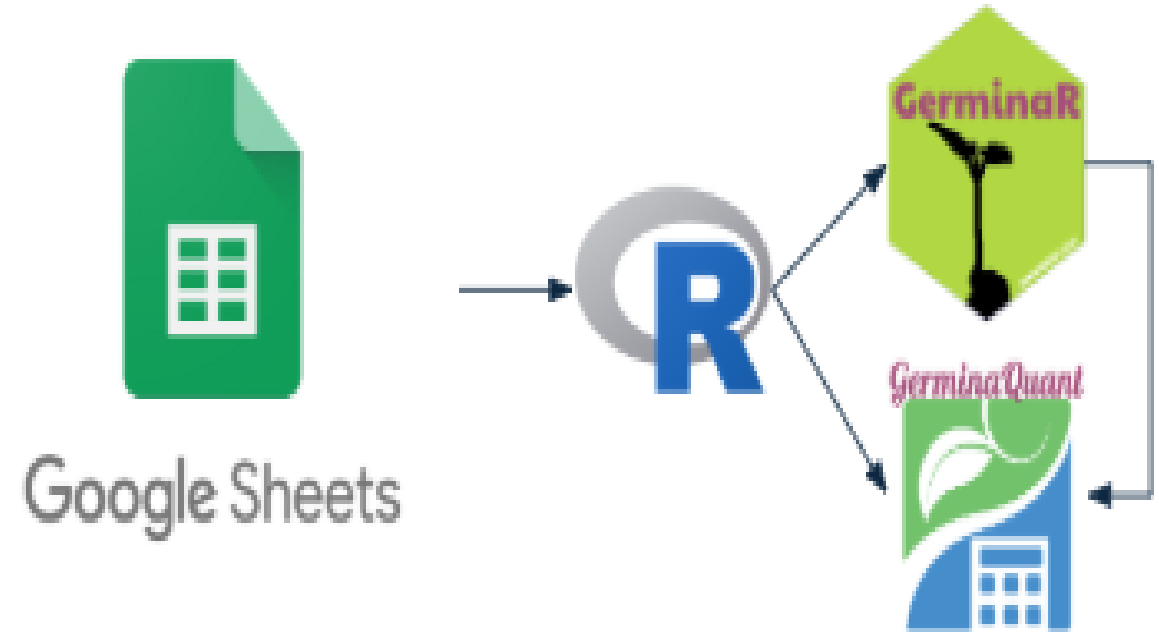
columns

# III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

## 2.2 Metodología

### ❖ Evaluación y Análisis de datos:

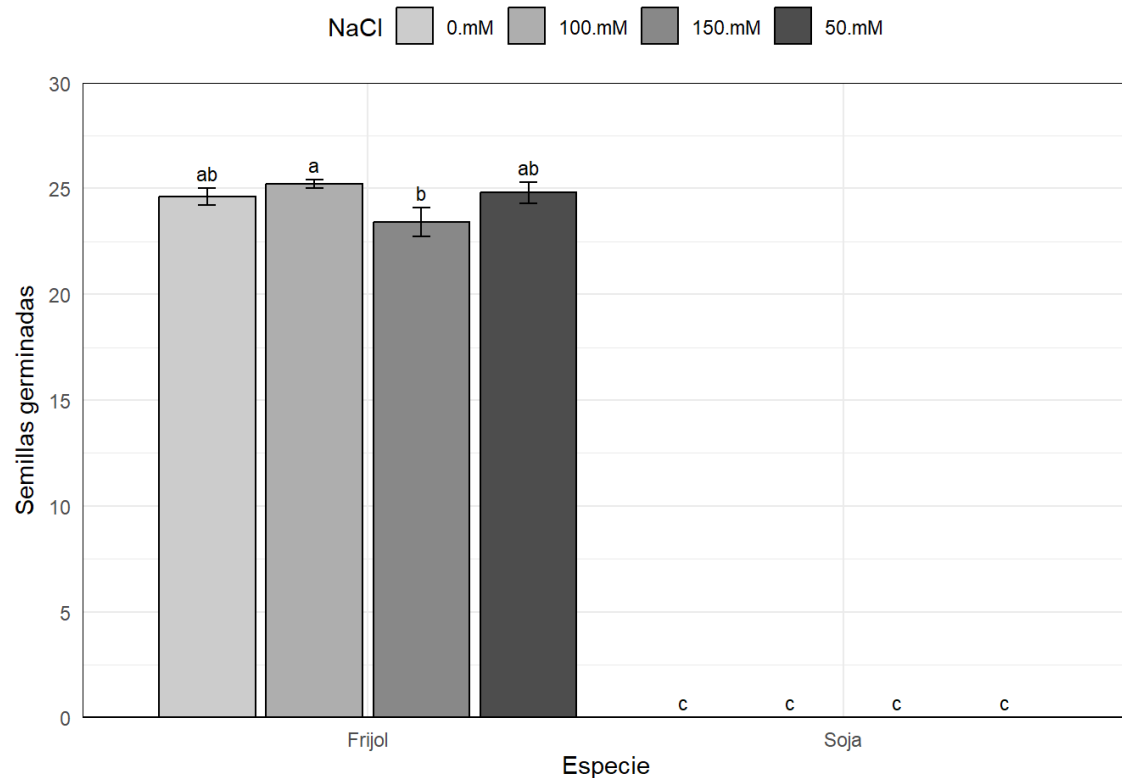
Los datos obtenidos se realizan a partir de las variables dependientes. Los parámetros incluyen: Semillas germinadas (grs), Germinabilidad (grp) la unidad de medición es en porcentaje (%) y la variación de germinación (vgt) donde la unidad de medición es el Tiempo (t2). Para las variables que cumplen con los supuestos de normalidad ( $p > 0.05$ ) se aplicará un análisis de varianza factorial (ANOVA) para evaluar las diferencias entre tratamientos y se emplea la prueba de Tukey para comparar medias.





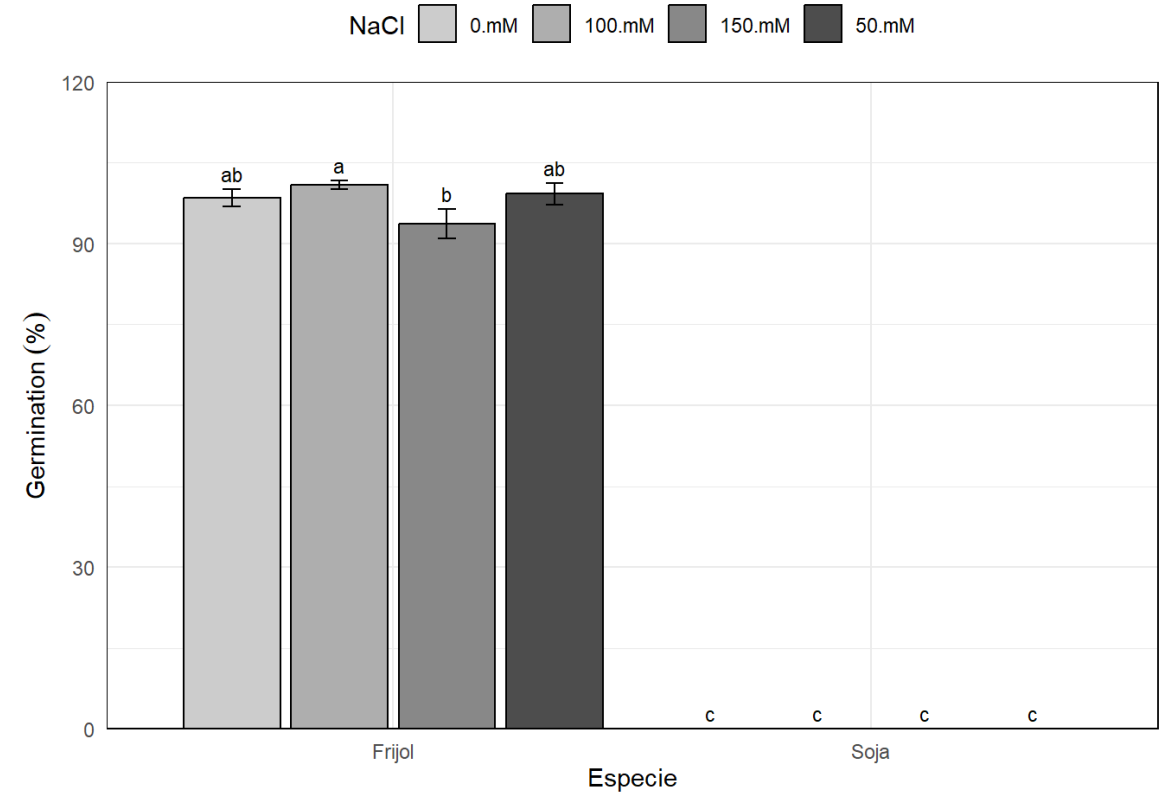
# IV. RESULTADOS

## Gráfico 1: Semillas germinadas (grs)



Se observa a todos los tratamientos germinados con valores cercanos al total del número de semillas utilizadas. Se observo fitotoxicidad en los ápices radiculares por efecto del NaCl.

## Gráfico 2: Porcentaje de germinación (grp)

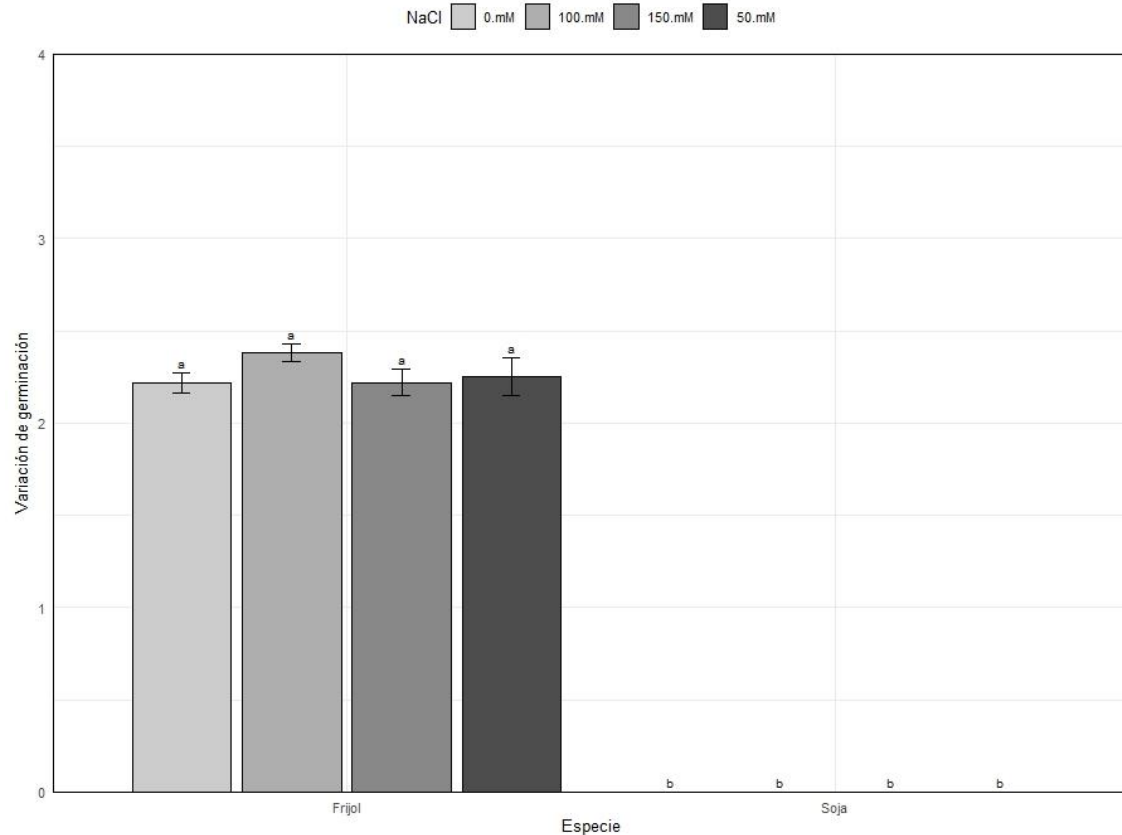


Se obtuvo una germinabilidad del 97 % en la concentración de 100 mM para frijol. Pero el valor más bajo fue de 93.6 % para la concentración de 150 mM.



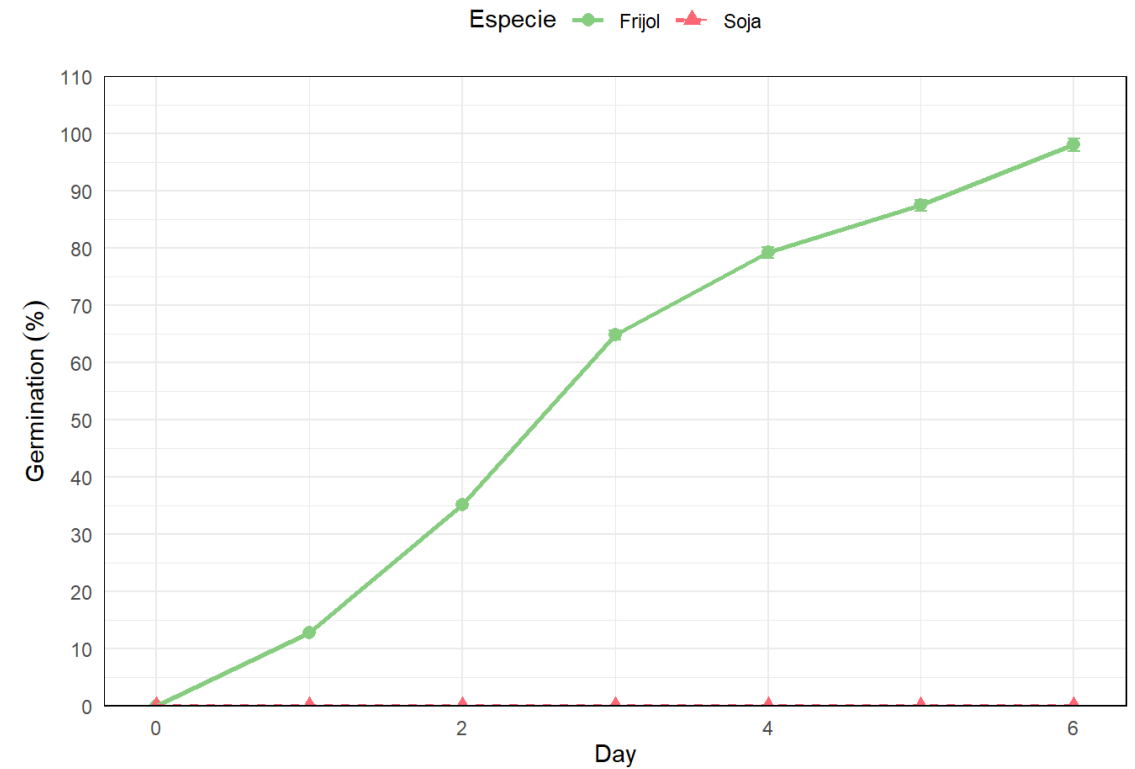
# IV. RESULTADOS

## Gráfico 3: Variación de germinación (vgt)



Se observan valores de vgt entre 2.22 y 2.38, además comparten la misma letra “a” evidenciando que no existen diferencias significativas.

## Gráfico 4: Acumulación de la germinación



En Frijol, existe una germinación progresiva a lo largo de los días evaluados.

## V. DISCUSIÓN

El número de semillas germinadas (grs) en semillas de frijol alcanzó altos niveles de germinación en todos los tratamientos. Este resultado coincide con investigaciones previas que señalan que algunas variedades de *Phaseolus vulgaris* presentan mecanismos de tolerancia osmótica durante las etapas iniciales del desarrollo, lo cual les permite germinar incluso bajo condiciones de estrés salino (Mena et al., 2015).

El porcentaje de germinación (grp) fue relativamente alto en todos los tratamientos con NaCl. Es posible que se deba a diferencias en la procedencia y calidad de las semillas utilizadas. Resultados similares han sido documentados en condiciones donde la humedad es constante y suficiente, permitiendo que la salinidad no afecte de forma inmediata la germinación (Yadav et al., 2023).

En cuanto a la variación de germinación (vgt), los datos muestran que las semillas de frijol germinaron en un intervalo temporal similar entre tratamientos, reflejando una respuesta homogénea del lote, incluso bajo estrés. Esta uniformidad temporal puede considerarse un rasgo deseable desde el punto de vista agronómico, ya que facilita una emergencia sincrónica del cultivo.

## VI. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que la germinación no se vio afectada por las concentraciones evaluadas de NaCl en semillas de frijol al contrario de lo evaluado en soya. Asimismo, los parámetros estudiados no presentaron muchas diferencias significativas que evidencien un efecto directo del estrés salino sobre el proceso germinativo. Esto sugiere que, bajo las condiciones del ensayo, las semillas evaluadas mantuvieron su capacidad de germinación de manera estable frente a los distintos niveles de salinidad aplicados.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bouzroud, S., Henkrar, F., Fahr, M., & Smouni, A. (2023). Salt stress responses and alleviation strategies in legumes: A review of the current knowledge. 3 Biotech, 13(8), 287. <https://doi.org/10.1007/s13205-023-03643-7>
- Mena Méndez, E., Leiva-Mora, M., Jayawardana, D. J., & Sánchez, D. (2015). Effect of salt stress on seed germination and seedlings growth of *Phaseolus vulgaris* L. Cultivos Tropicales, 36(3), 71–74.
- Pereira, L. S., & Masetto, T. E. (2021). Water uptake dynamics in soybean seeds: Influence on seed performance and DNA integrity. Ciência Rural, 51(3), e20200212. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200212>
- Shu, K., Qi, Y., Chen, F., Meng, Y., Luo, X., Shuai, H., ... Yang, W. (2017). Salt stress represses soybean seed germination by negatively regulating GA biosynthesis while positively mediating ABA biosynthesis. Frontiers in Plant Science, 8, 1372. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01372>
- Yadav, S., Haribabu, K., Kani, S. H., Manna, M., & Prakash, R. (2023). Impacts of salinity stress on crop plants: Improving salt tolerance through genetic and molecular dissection. Frontiers in Plant Science, 14, 1241736. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1241736>





UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS



**FICA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y CIENCIAS AGRARIAS



# ¡GRACIAS!