



## Efecto del remojo sobre la germinación y emergencia de semillas de *Tagasastus* (*Chamaecytisus proliferus* L.Fil)

Meza Norkys Marilyn y Álvarez Israel

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA Lara, Venezuela

<https://orcid.org/0000-0002-1256-9718> [norkysmeza@gmail.com](mailto:norkysmeza@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0009-9991-7380> [israelalvarez9915@gmail.com](mailto:israelalvarez9915@gmail.com)

ASA/articulo

doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.20474473>

Recibido: 08-08-2025

Aceptado: 23-04-2026

### RESUMEN

El tagasaste pertenece a la familia Fabácea, especie *Chamaecytisus proliferus* L. Fil, se propaga por semilla sexual; sin embargo, posee muy baja germinación y emergencia debido a la dureza de la semilla. El objetivo de este trabajo consistió en estudiar los efectos del remojo en agua y la escarificación con ácido sulfúrico a semillas de Tagasastes en relación a la germinación y la emergencia. El ensayo se estableció en la finca La Neblina localizada 09° 46'38,54" N y 69° 35'24,76" O, a 1710 m.s.n.m. Las semillas fueron expuestas a distintos tratamientos: T1= Remojo en agua normal (48horas), T2: H2SO4 al 98% durante 15 min, T3= H2SO4 al con 98% durante 10 min y T4 (Testigo sin escarificación). Las semillas se colocaron a germinar en cajas de Petri. El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Las semillas después de escarificadas se sembraron en bolsas con sustrato esterilizado Diariamente se realizaron observaciones sobre tiempo de inicio de la emergencia y el porcentaje de emergencia total. Los resultados obtenidos con utilizando ácido sulfúrico arrojaron 97.94% y 34. 82% de germinación respectivamente. Mientras que el remojo en agua y el testigo solo produjeron 3.35 y 1.94%. Los porcentajes de emergencia de las semillas tratadas con ácido sulfúrico arrojaron los valores más altos. El uso del ácido sulfúrico resulto beneficioso para los procesos de germinación y emergencia, sin embargo se hace necesario conocer los tiempos de impresión para evitar daños en el embrión.

**Palabras clave:** Remojo, escarificación, semilla, emergencia, germinación.



## **Effect of soaking on the germination and emergence of tagasastus (*chamaecytisus proliferus* L.Fil)**

### **ABSTRACT**

Tagasaste belongs to the Fabaceae family, species *Chamaecytisus proliferus* L. Fil, and is propagated by seed; however, it has very low germination and emergence rates due to the hardness of the seeds. The objective of this study was to investigate the effects of soaking in water and scarification with sulfuric acid on Tagasaste seeds in relation to germination and emergence. The trial was established at the La Neblina farm, located at 09° 46'38.54" N and 69° 35'24.76" W, at 1710 m above sea level. The seeds were exposed to different treatments: T1 = Soaking in normal water (48 hours), T2 = 98% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> for 15 min, T3 = 98% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> for 10 min, and T4 = Control (no scarification). The seeds were placed in Petri dishes to germinate. The experiment was established using a completely randomized design with 4 treatments and 4 replicates. After scarification, the seeds were sown in bags with sterilized substrate. Observations were made daily regarding the time of emergence and the total percentage of emergence. The results obtained using sulfuric acid yielded germination rates of 97.94% and 34.82%, respectively. Soaking in water and the control group only produced 3.35% and 1.94%, respectively. The emergence percentages of the seeds treated with sulfuric acid showed the highest values. The use of sulfuric acid proved beneficial for the germination and emergence processes; however, it is necessary to determine the optimal application times to avoid damage to the embryo.

**Keywords:** Soaking, scarification, seed, emergence, germination.

## INTRODUCCION

**E**l tagasaste pertenece a la familia Fabácea, subfamilia Papilionaceae, especie *Chamaecytisus proliferus* L. Fil, de origen de las islas canarias. es un cultivo muy extendido en Tenerife (Assefa et al. 2012). Es un arbusto de hasta 5-6 m de altura, de follaje siempreverde, hojas trifolioladas, flores blancas, fragantes, agrupadas en fascículos axilares de entre 1 y 4 flores. El fruto es una legumbre comprimida, negra al madurar, de 4 a 7 cm, y que contiene varias semillas de color negro brillante. La planta posee alto valor nutritivo, las hojas poseen alto contenido de proteína y un bajo contenido de fibra (20 y 19,7%) mientras que los tallos poseen contenidos de proteína y fibra de 12,5% y 42,1%. Además, presentan alta digestibilidad y palatabilidad para ser utilizado en la alimentación animal. (Sicilia et al 2020), La principal forma de propagación de las leguminosas es por semilla sexual; sin embargo, la mayoría de las semillas de leguminosas forrajeras arbóreas presentan bajos porcentajes de germinación, por lo que resulta importante incrementarla para lograr un establecimiento rápido y uniforme.

(Steinbrecher y Leubner-Metzger, 2018). El mecanismo que impide la germinación de la semilla se denomina latencia, y una de las causas es la impermeabilidad del tegumento (Vozzo et al. 2010). El endurecimiento de la capa superficial (testa o tegmen) de la semilla, no permite la entrada de oxígeno y luz para que el embrión entre en actividad de crecimiento. Aparentemente la latencia es un mecanismo de supervivencia ante la presencia de determinadas condiciones climáticas: temperaturas muy bajas, alternancias de épocas secas y húmedas y climas desérticos (Luzia et al. 2015). La latencia de semillas de leguminosas puede ser eliminada por escarificación química, mecánica o térmica, la cual permite acelerar el proceso de germinación (Marques et al. 2018). No obstante, se han observado diferencias entre las especies y cultivares en los métodos y tiempo de escarificación (Sanabria et al. 2001). Dentro de los aspectos que presentan mayor dificultad de manejo de las semillas de especies leguminosas están: la germinación escalonada y los porcentajes bajos de germinación ocasionados por tal razón los tratamientos pregerminativos nos ofrecen una buena opción y solución para el manejo de semillas sobre todo con semillas de especies de importancia en el consumo

animal. Debido al potencial forrajero de esta leguminosa arbustivas para la ganadería del estado Lara Venezuela, el objetivo de este trabajo consistió en estudiar los efectos del remojo en agua y la escarificación con ácido sulfúrico a semillas de *Tagasastes* en relación a la germinación y la emergencia.

### **MATERIALES Y METODOS**

El ensayo a nivel de vivero se estableció en las instalaciones de la finca La Neblina localizada 09° 46'38,54" N y 69° 35'24,76" O, a 1710 m.s.n.m. Antes de ser sometidas a los tratamientos, se tomó una muestra compuesta de 400 semillas, las cuales fueron evaluadas en color, peso y tamaño. Las semillas fueron expuestas a distintos tratamientos: T1= Remojo en agua normal (48horas), T2: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 98% durante 15 min, T3= H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al con 98% durante 10 min y T4 (Testigo sin escarificación). Después de los tratamientos de escarificación las semillas de cada tratamiento se lavaron tres veces con agua destilada y se colocaron en una solución de hipoclorito de sodio al 2% con dos gotas de Tween 80 durante 5 minutos para su desinfección.

### **Prueba de Germinación**

Las semillas se colocaron a germinar en grupos de 100 semillas en cada una de las cajas de petri previo a la colocación de las semillas, se les colocó papel absorbente desinfectado y humedecido a las cajas de Petri y luego se instalaron sobre un mesón dentro de la estructura de techada y abierta. Se consideró como semilla germinada aquella en la cual la radícula emergió 2,0 mm o más fuera de la cubierta seminal y se calculó el porcentaje de germinación El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. En cada repetición se colocaron 100 semillas para un total de 400 semillas por tratamiento.

### **Prueba de emergencia**

Las semillas después de escarificadas y desinfectadas se sembraron en bolsas de polietileno con dimensión de 12 cm de ancho x 23 cm de alto, y con capacidad de 2 kg. Estas fueron llenadas con el sustrato esterilizado cuya mezcla fue 3 partes de tierra, 2 partes de arena y una parte de compost en proporciones (3:2:1). En el momento de la siembra las semillas fueron soterradas a 2 cm de profundidad aproximadamente, las bolsas fueron colocados en mesas bajo las condiciones de

cobertizo una estructura con malla saran de techo, donde se mantuvo el sustrato constantemente húmedo. Los contenedores se regaron cada dos días para mantener la humedad en el sustrato. Diariamente después de la siembra, se realizaron observaciones sobre las variables: tiempo de inicio de la emergencia (I.E) y el porcentaje de emergencia total (ET) Las medias de los tratamientos y de las variables evaluadas se compararon según las pruebas de media de Tukey, a un nivel

de significancia de  $P < 0,05$ . Los análisis se realizaron con el programa estadístico INFOSTAC (Di Rienzo et al. 2017).

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

### Características de las semillas

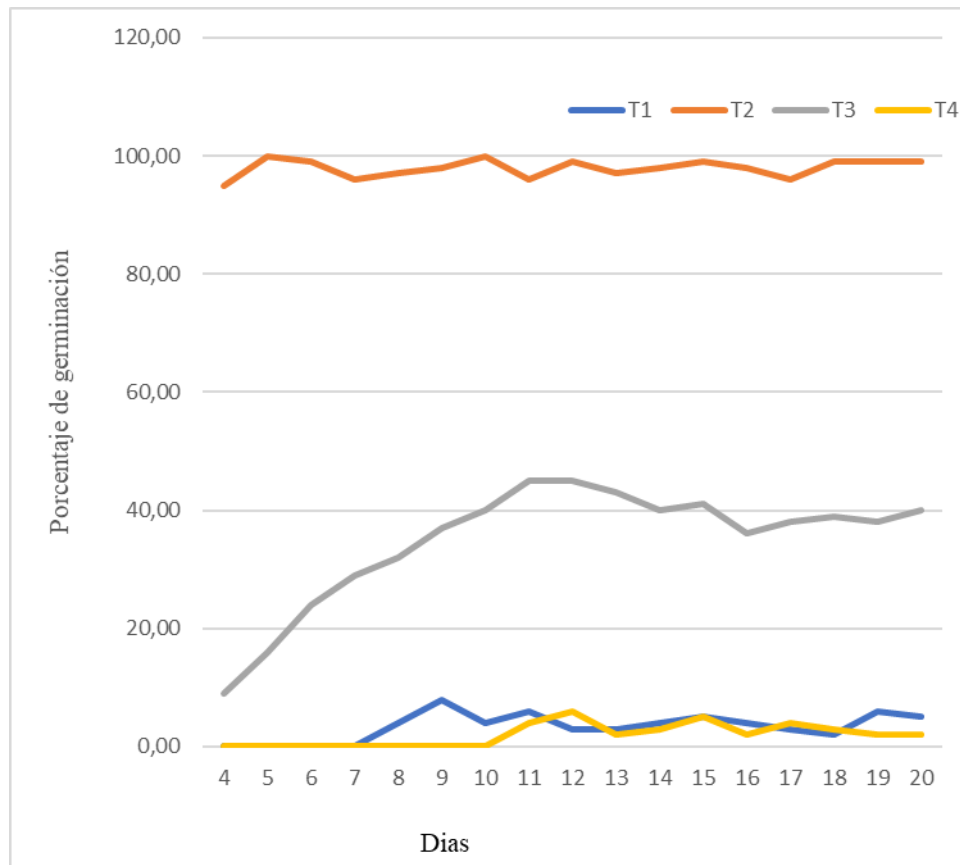
Las semillas presentaron valores en promedio de peso  $0,02 \pm 0,09$ g, de longitud  $2,55 \pm 2,2$  mm, con forma ovoide a subcilíndricas de color negro brillante, lisas, y rodeadas por un arilo amarillo (Figura 1).



**Figura 1** Características morfológicas externa de la semilla de *Tagasastes*.

En la Figura 2 se presentan el comportamiento de los procesos de germinación ocurrido en los diferentes tratamientos, observándose diferencias significativas. Los resultados obtenidos con utilizando ácido sulfúrico en diferentes tiempos arrojaron porcentajes de germinación de 83.25 y 30. 8 respectivamente. Mientras que el remojo en agua y el testigo solo produjeron 2.85 y 1.65 por ciento de germinación. Se observo que el uso de ácido debilito el endospermo, ayudando al embrión a movilizar las reservas durante el proceso de germinación, el cual ocurrió a partir de los 4

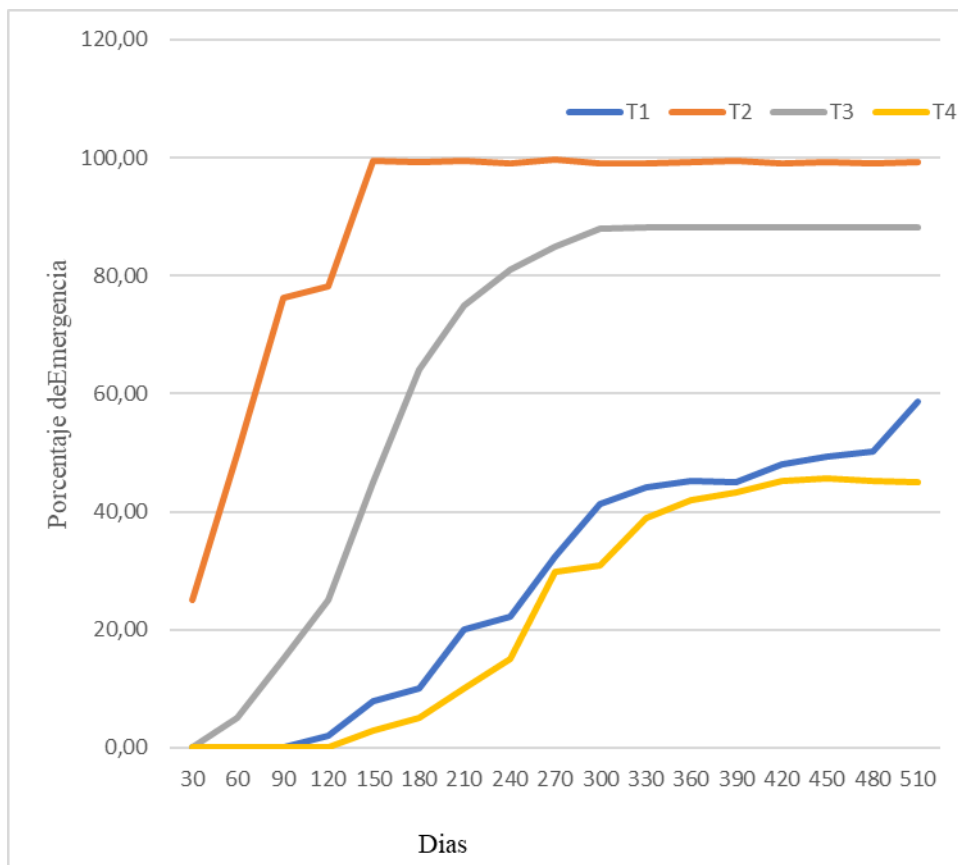
días. El remojo en agua no mejoro la germinación evidenciando la dureza de la cubierta seminal de este cultivo perteneciente a las leguminosas. Hernández et al. (2021) al estudiar la cubierta seminal de la familia leguminosas, analizando la especie *E. cyclocarpum* determino que las capas celulares presentes en la cubierta seminal tienen siete y ocho capas compuestas por lignina lo que determina su latencia física e impide la germinación de la semilla, posiblemente esta condición de la semilla la presente el *Tagasastes*.



**Figura 2.** Porcentajes de germinación observados en los diferentes de tratamientos de escarificación del *Tagasastes*.

En la Figura 3 se observan los porcentajes de emergencia de las semillas tratadas con proceso de escarificación. El tratamiento con ácido sulfúrico remojo por 15 y 10 minutos arrojaron los valores más altos, observándose diferencias significativas. el proceso de emergencia en las semillas manejadas con ácido se inició a los 30 y 60 días después de la siembra, mientras que

las remojada en agua por 48 horas y el testigo tardaron 120 y 180 días respectivamente. Figura 3. Resultados similares fueron encontrados por China et al. (2010), al evaluar diferentes métodos de escarificación en semillas de leguminosas arbustivas.



**Figura 3.** Porcentaje de emergencia observado en en los diferentes tratamientos de escarificación del Tagasaste

Los métodos de escarificación de semilla tienen un efecto positivo en la germinación, sin

embargo, varía según el método y la semilla del ecotipo empleado (Flores et al. 2018). Por tanto, los métodos de escarificación son

específicos para cada especie (Matoor et al. 2019). El proceso de escarificación química se basa en que estas sustancias fragmentan o debilitan la testa, permitiendo el acceso de oxígeno, gases y agua hacia el embrión provocando la rotura de la cubierta seminal impermeable (Sánchez-Soto et al. 2017). En tal sentido, Hernández et al. (2016) al evaluar el método de escarificación para mejorar la germinación de semilla de *Brachiaria brizanta* con inmersión de espiguillas en ácido sulfúrico concentrado por 5 y 10 minutos reportaron que el uso de este ácido produce la remoción que envuelve la cariósida y represento la mejor alternativa para el proceso de germinación. De igual manera en el pistacho (*Pistacia vera*) de la familia Anacardiácea los tratamientos pregerminativos de remojo en semillas son importantes, a tal efecto Esmailpour y Van Damme (2014), encontraron que el proceso de germinación y emergencia se adelantó cuando las semilla se remojaron en agua por 24 horas y se obtuvo 90 por ciento de germinación. De la misma manera, se ha confirmado que para el género *Lupinus* de la familia Fabaceas la escarificación química y mecánica favorece la germinación (García-Hernández et al., 2025). Por otro lado, Sánchez-Gómez et al. (2018) probaron en semillas de *Leucaena*. varios, escarificación en ácido sulfúrico y agua caliente

por 24 h y obtuvieron resultados favorables en su germinación desde un 66 a 97%. Finalmente podemos mencionar que efectivamente el uso del ácido sulfúrico resulto beneficioso para los procesos de germinación y emergencia sin embargo el uso de este ácido es peligroso, se hace necesario conocer los tiempos de impresión para evitar daños en el embrión. Durante el crecimiento de las plántulas en vivero obtenida por esta vía se observaron algunas plantas deformes y solo sobrevivieron un 48%, mientras que en las que sumergieron en agua el 80%, y en el testigo la sobrevivencia fue del 95%. El periodo para llevar a campo las plántulas obtenidas sin tratamiento fue de 6 meses, mientras que las sometidas a escarificación estuvieron lista a los 4 meses después de la siembra. Figura 4.



**Figura 4.** Aspectos de las plantas de Tagasastes Listas para llevar a campo.

### CONCLUSIONES

Muchas especies de la familia Fabáceas son importantes en la agricultura, pero generalmente presentan un alto contenido de semillas duras, lo que dificulta su análisis y siembra.

Los tratamientos de inmersión en ácido sulfúrico mejoraron el porcentaje y la tasa de germinación en comparación con las semillas sin tratar. La eficacia del pretratamiento mejoró a medida que el período de pretratamiento aumentó de 10 a 15 min para todas las muestras. El pretratamiento de 10 a 15 min aumentó la germinación del 35 % al 98 % en

promedio para todas las muestras, en comparación con el 2% de las semillas sin tratar.

El ácido sulfúrico concentrado actúa como un potente agente de escarificación química en semillas de leguminosas, rompiendo la latencia física al corroer la testa (cubierta seminal) dura e impermeable. Esto aumenta drásticamente la germinación al permitir la entrada de agua y oxígeno, pero requiere tiempos precisos para evitar daños al embrión ya que, si el tiempo es demasiado prolongado, el ácido penetra la testa y mata la semilla, deteniendo cualquier desarrollo radicular.

## REFERENCIAS

- Assefa, G., C. Kijora, A. Kehaliew, K. Sonder y K.J. Peters. (2012). Effect of prefeeding forage treatments, harvesting stage, and animal type on preference of tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*). *Agroforest. Syst.* 84:25-34
- China E., J. Mora y R. Perez-Galdona (2010). evaluación de diferentes métodos de escarificación en semillas de leguminosas arbustivas forrajeras. Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (4ª. 2010. Zamora, Miranda do Douro. P 30
- Di Rienzo, J; Casanoves, F; Balzarini, M; González, L; Tablada, M; Robledo, C. (2017). InfoStat versión 2017, Grupo InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Esmailpour and P. Van Damme (2014). Evaluation of seed soaking times on germination percentage, germination rate and growth characteristics of pistachio seedlings. *Acta Hort.* 1109:17-112
- Flores, B. A., Alcon, M., Aroni, G. y Villca, M. (2018). Métodos de recolección y tratamiento de semilla de salqa o q'ila-q'ila (*Lupinus* spp.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 5: 81-89.
- García-Hernández, J, Rivero-Bautista, N, Espinoza-Lagunes, L, Azpeitia-Morales, A, Díaz-Ruiz, R, Acosta-Pech, R. (2025). Respuesta de *Lupinus* a la escarificación química y dos medios de cultivo en la propagación in vitro *Rev. Mex. Cienc. Agríc* vol. 16n. 2
- Hernández Epigmenioa S,D. Rodríguez-Trejob,D. Granados Sánchezc, J. Cadena Menesesd. (2021). Latencia física, morfoanatomía y análisis proximal de la semilla de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. *Entreciencias* 9(23): 1-15.
- Hernández Garay, F., J. Hernández Guzmán (2016). Métodos de escarificación y germinación en *Brachiaria brizantha* cv. Insurgente. *Rev. Mex. Cienc. Agríc* vol.7 no.1 Texcoco ene./feb. 2016
- Marques, B., CDe Oliveira, F. Vitti, R. Daiton. (2018) Seed anatomy and water uptake and their relation to seed dormancy of *Ormosia paraensis* Ducke. *Journal of Seed Science*, 40(3), 237-245.
- Matoor, M. G., Ahmad, I., Taimoor, H. F., Wu, P., Yousaf, M. S., Khan, M. W., Yousaf, T. B. y Ma, X. (2019). Effects of pre-sowing treatments on seed germination and Morphological growth of *Acacia nilotica* and *Faidherbia albida*. *Scientia Forestalis*, 47: 374-382
- Sanabria V. D., R. Silva-Acuña, M. Oliveros R. Barrios. (2001). Escarificación química y térmica de semillas subterráneas de *Centrosema rotundifolium*. *Bioagro* 13(3): 117-124.
- Sánchez-Gómez Adrián Adalberto, J. Manuel Rosendo-Ponce, F. Vargas-Romero, D. Rosales-Martínez, D. Esteban Platas-Rosado, Carlos M. Becerril-Pérez. (2018) Energía germinativa en guaje (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) con diferentes métodos de escarificación de la semilla *Agrociencia* vol.52 (6):25-35
- Sánchez-Soto, B. H.; Pacheco-Aispuro, E.; Lugo-García, G. A.; Reyes-Olivas, Á. y García-Moya, E. (2017). Métodos de escarificación en semillas de *Guaiacum coulteri*, especie amenazada del bosque tropical caducifolio del norte de Sinaloa, México. *Gayana Botánica*. 74(2):262-268.

Sicilia, V. Afonso, P. Méndez (2020). Vivero experimental de plantas y semillas forrajeras en Canarias. Vol. N° 3. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 32 págs.

Steinbrecher, T., y Leubner-Metzger, G. (2018). Tissue and cellular mechanics of seeds. *Current Opinion in Genetics & Development*, 51, 1-10.

Vozzo, J.A. (Ed.) (2010). Manual de semillas de árboles tropicales. Universidad de Natal, Durban, Sudáfrica; Estación Forestal de Investigación Petawaw