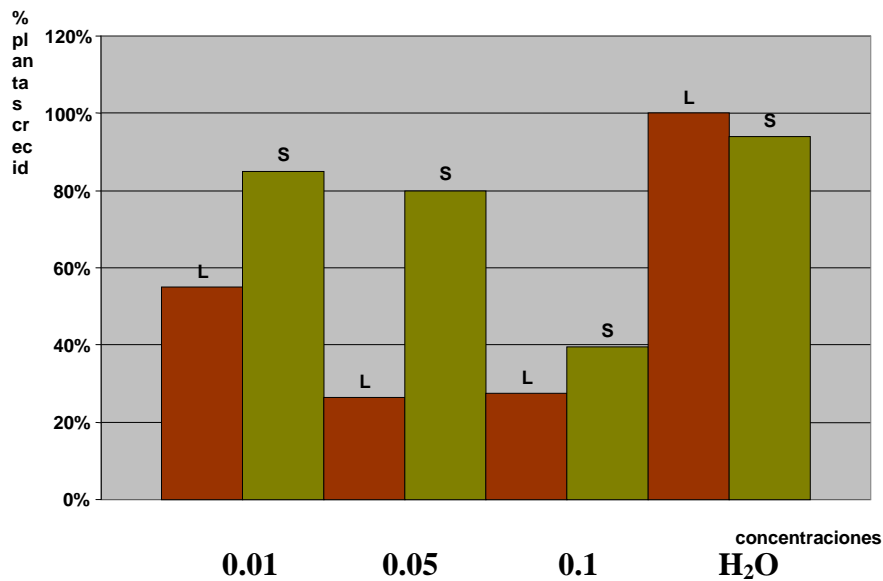


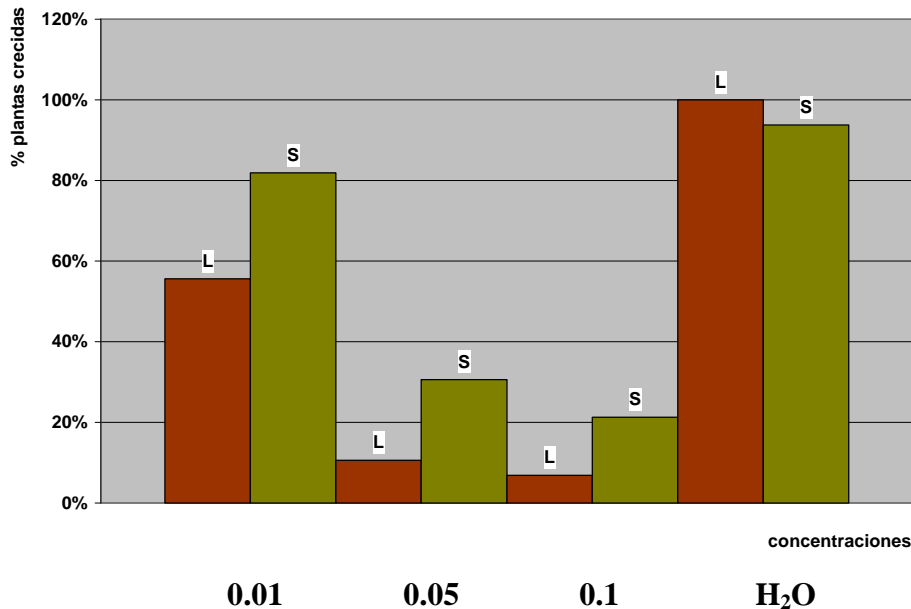
- De la tasa de natalidad de soja y lenteja regada con HNO_3 se deduce que la soja soporta mejor las concentraciones de este ácido, por el contrario las lentejas son más sensibles al ácido. (Ver **GRÁFICA 13**).



GRÁFICA 13. Tasa de germinación en HNO_3

- El % de germinación de las plantas, tanto de soja como de lenteja, es superior al 90% cuando son regadas con agua. (Ver **GRÁFICA 13**.)
 - Las lentejas no son capaces de germinar a concentraciones iguales o superiores a 0,1% de HNO_3 .
 - Con concentraciones de ácido iguales superiores al 0,05% aproximadamente el 25% de las semillas de lenteja son las que germinan
 - La soja puede germinar incluso a concentraciones de 0,1% de HNO_3 ya que su porcentaje de natalidad gira en torno al 50%.
 - Las semillas de soja han sido las que más han crecido y por lo tanto las que soportan mejor las soluciones ácidas. Por tanto la semilla de soja tal vez sea más resistente a situaciones reales de lluvia ácida y apenas se notan diferencias con concentraciones de 0,01 y 0,05% de HNO_3 . Ahora bien cuando las concentraciones ya llegan al 0,1% o superiores la influencia sobre la germinación es considerable.
- Si las condiciones son normales, es decir se usa agua normal, las semillas de lenteja germinan mucho mejor que las de soja.

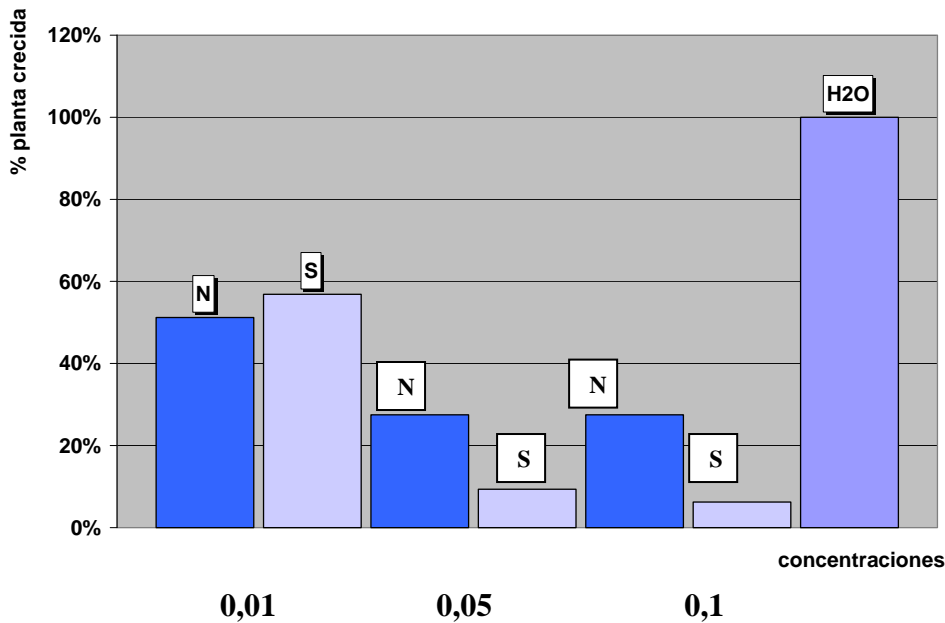
- Según los resultados de la tasa de natalidad de la soja y lenteja regada en H_2SO_4 se puede decir que las concentraciones de este ácido influyen más sobre la germinación de las lentejas que de la soja. (Ver **GRÁFICA 14**).
- La tasa de germinación de las plantas en H_2SO_4 cuando son regadas con el 0,1% de concentración es casi nulo, ya que gira en torno al 10-20%



GRAFICA 14. Tasa de germinación en H_2SO_4

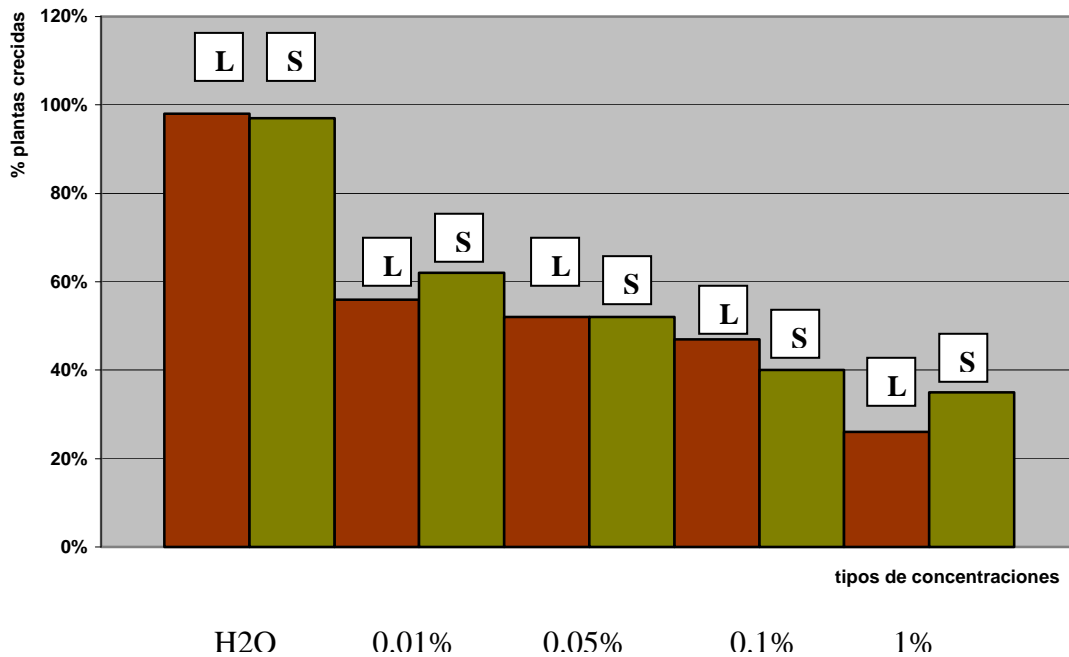
- La soja a partir de concentraciones iguales o inferiores a 0,05% de H_2SO_4 presenta aproximadamente el 100% de la tasa de germinación.
- Las lentejas en un medio de concentración de 0,05% de H_2SO_4 o superiores presentan unos porcentajes de germinación muy por debajo del 50%.
- La soja soporta mejor la acidez que las lentejas ya que con concentraciones de ácido iguales, tanto de HNO_3 como H_2SO_4 , la tasa de germinación es mayor para la soja.
- Concentraciones de 0,01 de HNO_3 y H_2SO_4 , o inferiores apenas tienen repercusión en la germinación de las semillas de la soja.
- La soja es capaz de germinar incluso en concentraciones de 0,1 % de HNO_3 y H_2SO_4 aunque en un porcentaje muy bajo.
- Al seguir los resultados del crecimiento en longitud de los tallos de soja con HNO_3 se puede decir que a medida que aumenta la concentración del ácido el crecimiento es más lento y por tanto la longitud de tallo de la planta es inferior.

- La soja se desarrolla mejor, alcanzando mayor longitud en tallos en medio ácido con HNO_3 que en un medio con H_2SO_4 . De hecho existe una diferencia de 1,3 cm. con mayor longitud de las plantas crecidas con HNO_3 0,01% que los crecidos con H_2SO_4 0,01%
- Los efectos de concentraciones de ácido de 0,1% es muy notorio sobre la longitud de la semilla de soja. Dichos efectos son muy negativos.
- Los tallos de lenteja alcanzan una mayor longitud en un medio ácido creado con HNO_3 que en el medio creado con H_2SO_4 .
- Las lentejas no desarrollan ningún tallo en concentraciones iguales o superiores a 0,1 % de H_2SO_4 ni de HNO_3 .
- La soja se adapta mejor que la lenteja en los medios ácidos; la longitud de los tallos es mayor para las semillas de soja que para las lentejas crecidas en macetas.
- En medio ácido obtenido con los 2 ácidos la longitud que alcanzan los tallos de soja es inferior al que alcanzan en medios de cultivos con concentraciones de HNO_3 .
- La semilla de soja en medio regado con agua destilada tienen un tallo que crece a una media de 0,5 cm./día.
- Las lentejas en medio regado con agua destilada desarrollan un tallo con longitud de 1 cm./4 días de cultivo.
- Las lentejas presentan un desarrollo muy lento de su tallo, incluso a concentraciones tan bajas como 0,01% de H_2SO_4 y HNO_3 . (Ver **GRAFICA 15**).
- La raíz de las semillas de soja también se desarrolla con todos los medios estudiados.
- La raíz de las semillas de soja en el medio de 0,1% de HNO_3 crece la mitad de lo que crece con agua destilada.
- La raíz de las semillas de lenteja en HNO_3 tiene un crecimiento mínimo lo cual indica la gran influencia del ácido nítrico en la germinación de las lentejas.



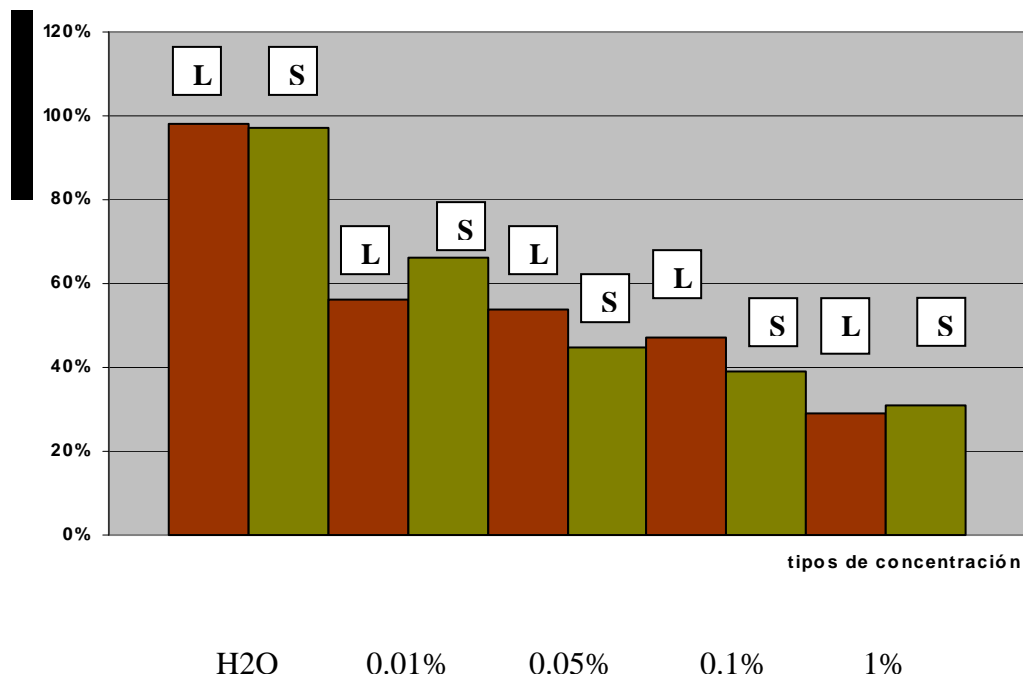
GRAFICA 15. Tasa de germinación de la soja.

- Las lentejas que crecen en un medio con ácido nítrico HNO_3 0,01% presentan influencia del ácido en el crecimiento de la raíz.
- Las semillas de lenteja son más sensibles a cualquier medio ácido que las semillas de soja.
- Concentraciones superiores al 0,05% de H_2SO_4 , prácticamente impiden el nacimiento de la lenteja. Por tanto se puede considerar este el límite de H_2SO_4 para las lentejas.
- Las semillas de soja resisten pequeñas concentraciones de 0,01% ó inferior de un medio de los 2 ácidos (HNO_3 y H_2SO_4) pero siendo sus datos algo inferiores al medio en el que se utiliza agua destilada.
- Las plantas al ser regadas con agua, llegan a germinar casi el 100%. (Ver **GRÁFICA 16**)
- Las semillas regadas con ácido al 0,01 el porcentaje de las plantas crecidas son las mismas, tanto la lenteja como la soja, germinan un 60% aproximadamente.



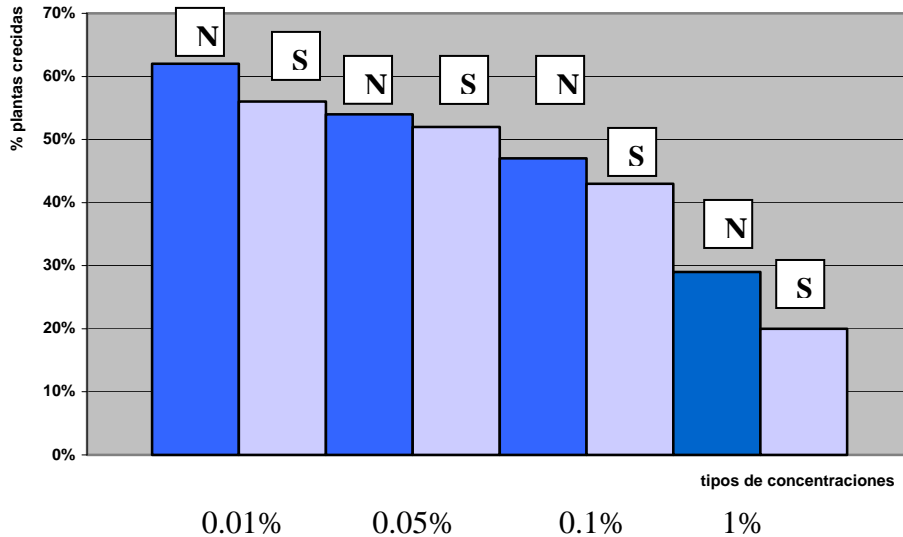
GRAFICA 16. Tasa de germinación de la lenteja y la soja al regar con HNO₃

- Hay un gran salto entre las plantas que son regadas con agua y las plantas que son regadas con distintas concentraciones de HNO₃, ya que las que están regadas con agua, germinan como mínimo el doble que las que están regadas con distintas concentraciones de ácido.
- Las plantas que menor % de germinación han conseguido ha sido la lenteja en un 30% aprox. cuando ésta ha sido regada con una concentración de HNO₃ de 1%.
- Cuando las plantas que han sido regadas con HNO₃ a diferentes concentraciones no hay tanta diferencia en el porcentaje de plantas germinadas, bien sean lenteja o soja.
- El HNO₃ afecta más a la germinación de la lenteja que a la de la soja.
- Una vez más se puede volver a repetir que la soja es la que soporta más el nivel de ácido si se compara con la lenteja. Mientras que cuando estas se riegan con agua, la lenteja es la legumbre que más germina. (Ver **GRÁFICA 17**)



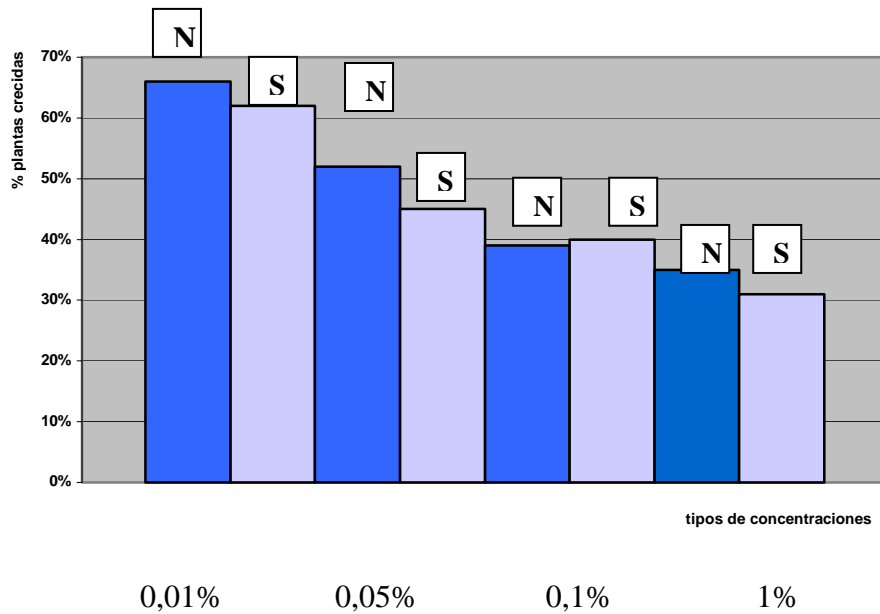
GRAFICA 17. Tasa de germinación de la lenteja y la soja al regar con H_2SO_4

- Según va aumentando el nivel de la concentración del H_2SO_4 empleado, la soja es capaz de soportar mejor el ácido que la lenteja. Por lo tanto, se puede decir que la soja soporta mejor la lluvia ácida que la lenteja.
- Cuando la concentración va aumentando, la germinación de estas dos legumbres se hace menor, disminuye, hasta alcanzar un 25% aprox. de la germinación de estas plantas.
- Sin embargo, cuando las plantas son regadas solamente con agua en porcentaje de plantas crecidas aumenta relativamente llegando a obtener casi el 100%, es decir, casi el total.
- Se puede considerar que concentraciones iguales o superiores al 1% de H_2SO_4 son totalmente perjudiciales para estas especies de leguminosas.
- Cuando más han crecido las plantas de lenteja ha sido cuando han sido regadas con HNO_3 (ácido nítrico). Ya que el H_2SO_4 impide que las plantas germinen más del 55% aprox., mientras con el HNO_3 las plantas germinadas son aprox. de un 65%. (Ver **GRÁFICA 18**)
- Según se va aumentando las concentraciones de los distintos ácidos empleados para el riego de las plantas, el porcentaje de plantas de lenteja crecidas disminuía relativamente.



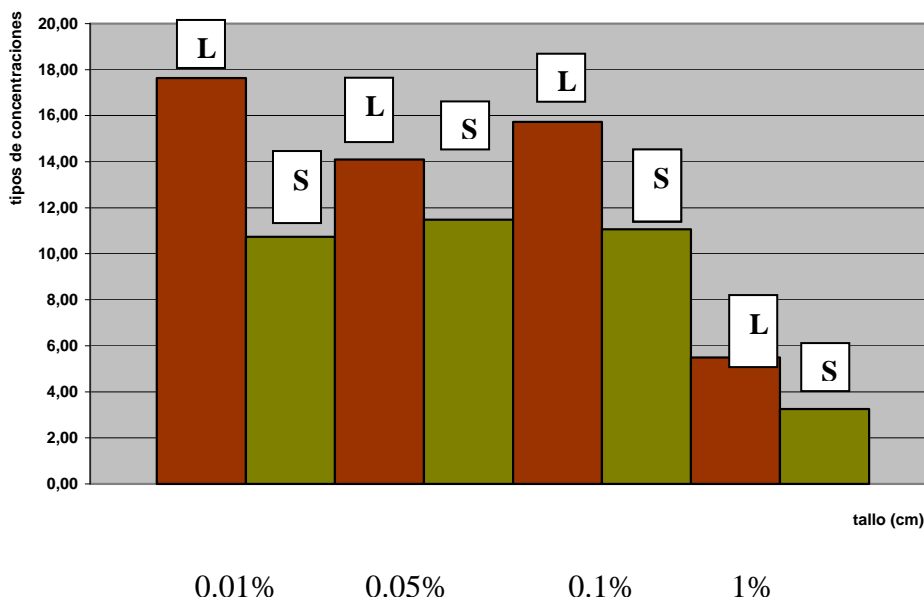
GRAFICA 18. Tasa de germinación de la lenteja al regar con HNO₃ y H₂SO₄

- Aunque hayan crecido más plantas con HNO₃ que con H₂SO₄, a distinta concentraciones, en ningún caso llegan a germinar el 10%.
- Tanto el HNO₃ como el H₂SO₄ a concentraciones iguales o superiores al 0,05% son ya perjudiciales para la lenteja ya que su índice de mortalidad se acerca a 50%.
- El H₂SO₄, afecta al crecimiento de las plantas de la soja, más que el HNO₃. (Ver **GRÁFICA 19**).
- No se nota mucha diferencia en el porcentaje de plantas crecidas entre las diferentes concentraciones de ácidos. Sin embargo, si se compara con el agua, se puede ver como una vez, crecen muchas más plantas con agua que con las distintas concentraciones.
- El % de plantas de soja regadas con concentraciones del 1% es muy parecida al porcentaje de germinación de las plantas regadas con 0,01% de cualquier ácido.
- Los ácidos de la experimentación (HNO₃ y H₂SO₄) y responsables de la lluvia ácida afecta con mayor incidencia sobre la lenteja que sobre la soja, sea a la concentración que sea.



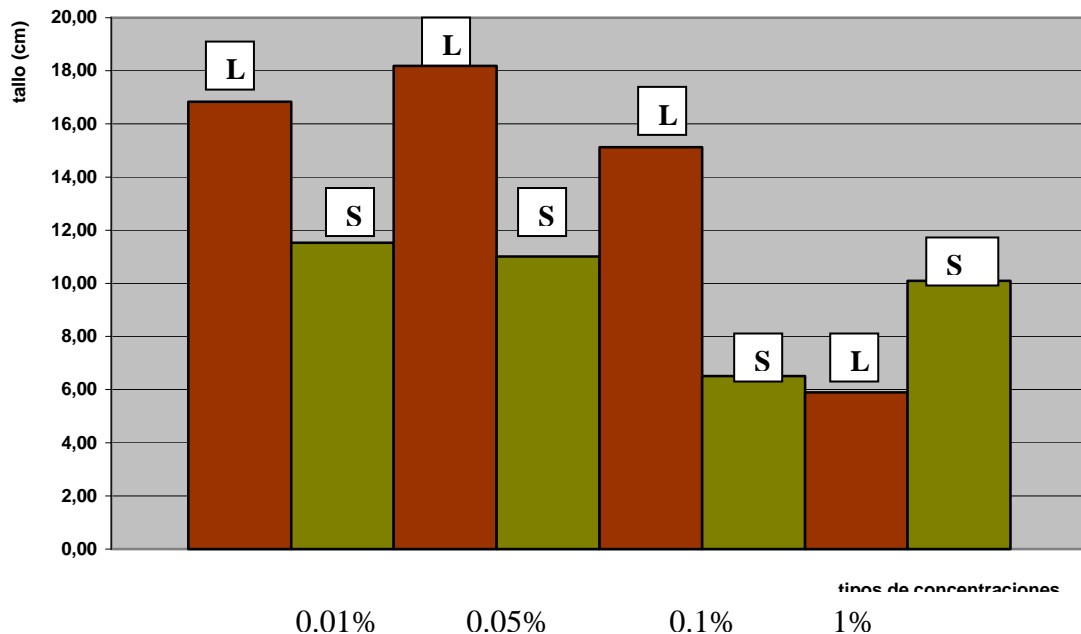
GRAFICA 19. Tasa de germinación de la soja al regar con HNO₃ y H₂SO₄

- El menor porcentaje de germinación de las plantas de soja, lo ha logrado el H₂SO₄ al 1%, que no llega a alcanzar el 35% de plantas crecidas. Por el contrario, el mayor porcentaje de germinación de las plantas de la soja, lo ha logrado el HNO₃ al 0,01% llegando a alcanzar el 65% de plantas crecidas aprox.
- Por tanto la leguminosa lenteja es más sensible a condiciones ambientales alteradas que la soja.



GRAFICA 20. Longitud del tallo de la lenteja y soja regadas con HNO₃

- Realizando una comparativa entre el crecimiento del tallo de la lenteja y el crecimiento del tallo de la soja, se puede concluir que la lenteja crece más en longitud con este ácido que las plantas de soja.
- Según va aumentando las concentraciones del HNO₃, el tallo va teniendo menor longitud.
- Con una misma concentración de este ácido, la lenteja y la soja actúan completamente diferente. Por ejemplo el tallo de la lenteja puede llegar a casi los 18cm., mientras que la soja no llega a los 12cm. con HNO₃ 0,01%, y así relativamente.



GRAFICA 21. Longitud del tallo de lenteja y soja regadas con H₂SO₄

- La comparativa del tallo de la lenteja y el tallo de la soja regadas con H₂SO₄, demuestra una vez más la lenteja soporta mejor que la soja la acidez de este tipo de ácido.
- La vez que más ha crecido el tallo de lenteja y soja ha sido cuando han sido regadas con una concentración de 0,01%, llegando a alcanzar casi los 18cm.de

longitud del tallo. Sin embargo cuando las plantas han sido regadas con una concentración de 1%, el tallo de la soja alcanza los 10cm., casi el doble de la lenteja regada a esa misma concentración.

- La lenteja soporta mejor el H_2SO_4 , a concentraciones inferiores al 1% pero con concentraciones de H_2SO_4 iguales o superiores al 1% tallo de la soja crece más.