

TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)



Suelo con salinidad (Wikipedia)

Estrés: todo factor ambiental que le impide a la planta alcanzar su crecimiento máximo de acuerdo a su potencial genético (Taiz et al. 2015) / Factor ambiental que reduce un proceso fisiológico en relación al máximo que puede alcanzar la planta (Lambers et al. 2008)

Estreses abióticos: sequía, salinidad, alta irradiancia, frío, congelamiento, elevadas temperaturas, anoxia/hipoxia (falta / bajo contenido de O_2), radiación UV, ozono.

- **Acomodación /Aclimatación:** es el ajuste transitorio de las funciones fisiológicas de una planta para compensar la reducción del proceso afectado por el estrés.
- **Adaptación:** es la respuesta evolutiva que resulta de los cambios genéticos en poblaciones. Nivel de resistencia adquirido a través de varias generaciones por selección natural.

Adaptación al estrés: ausencia de hojas, metabolismo CAM, aerénquima constitutivo.



Aclimatación al estrés: cierre estomático, reducción de la expansión foliar



Estrés salino

- Causado por la presencia de sales en el suelo, y también por la presencia de sales en el agua de riego (Na^+ , Cl^- , sulfatos, Calcio, Magnesio)
- Salinidad: exceso de sales.
- Sodicidad: exceso de sodio
- Efectos del Na sobre el suelo: pérdida de estructura, disminución de su potencial agua

Estrés salino: efectos sobre las plantas

1. Halófitas: plantas nativas de suelos salinos, adaptadas a este estrés. Ejemplos de especies nativas: *Salicornia ambigua* (jume), *Distichlis spicata* (pelo de chanco), *Atriplex undulata* (cachiyuyo).

2. Glicófitas: estas plantas pueden aclimatarse hasta cierto punto, pero a partir de cierto umbral de salinidad sufren daños. Ejemplos: soja, trigo, maíz.

Estrés salino: ejerce distintos efectos sobre las plantas

1. Efectos osmóticos: reducción del potencial agua del suelo (similares a la sequía).
2. Efectos tóxicos: causados por los iones que se acumulan, provocando daños en las células.

Estrés salino: efectos osmóticos

- Similares a los efectos de la sequía

**Cambios fisiológicos
producidos
por deshidratación:**

Acumulación de ácido abscísico

Acumulación de solutos

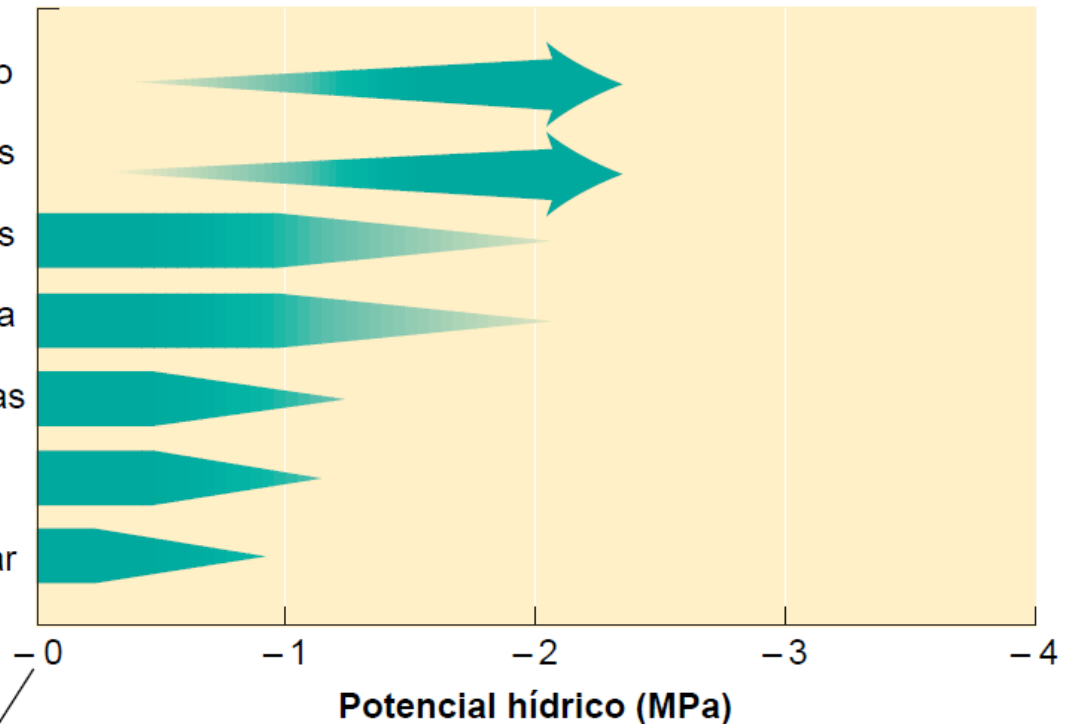
Fotosíntesis

Conductancia estomática

Síntesis de proteínas

Síntesis de pared

Expansión celular



Agua pura

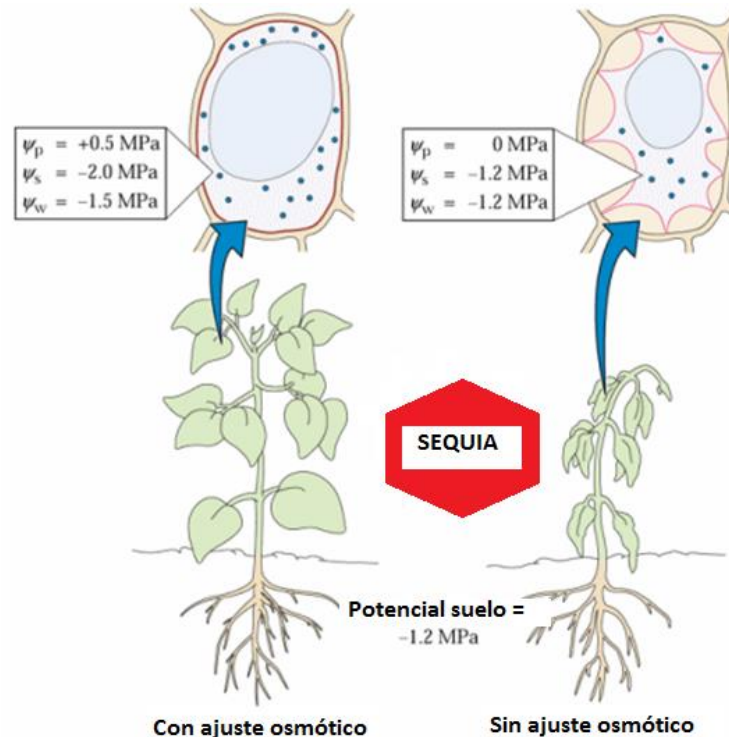
Plantas
bien
regadas

Plantas con
estrés hídrico
suave

Plantas de clima
desértico

Estrés salino: ajuste osmótico

En situaciones de sequía /salinidad, algunas especies acumulan solutos para reducir el potencial agua, y poder continuar absorbiendo agua a pesar del menor potencial agua del suelo.

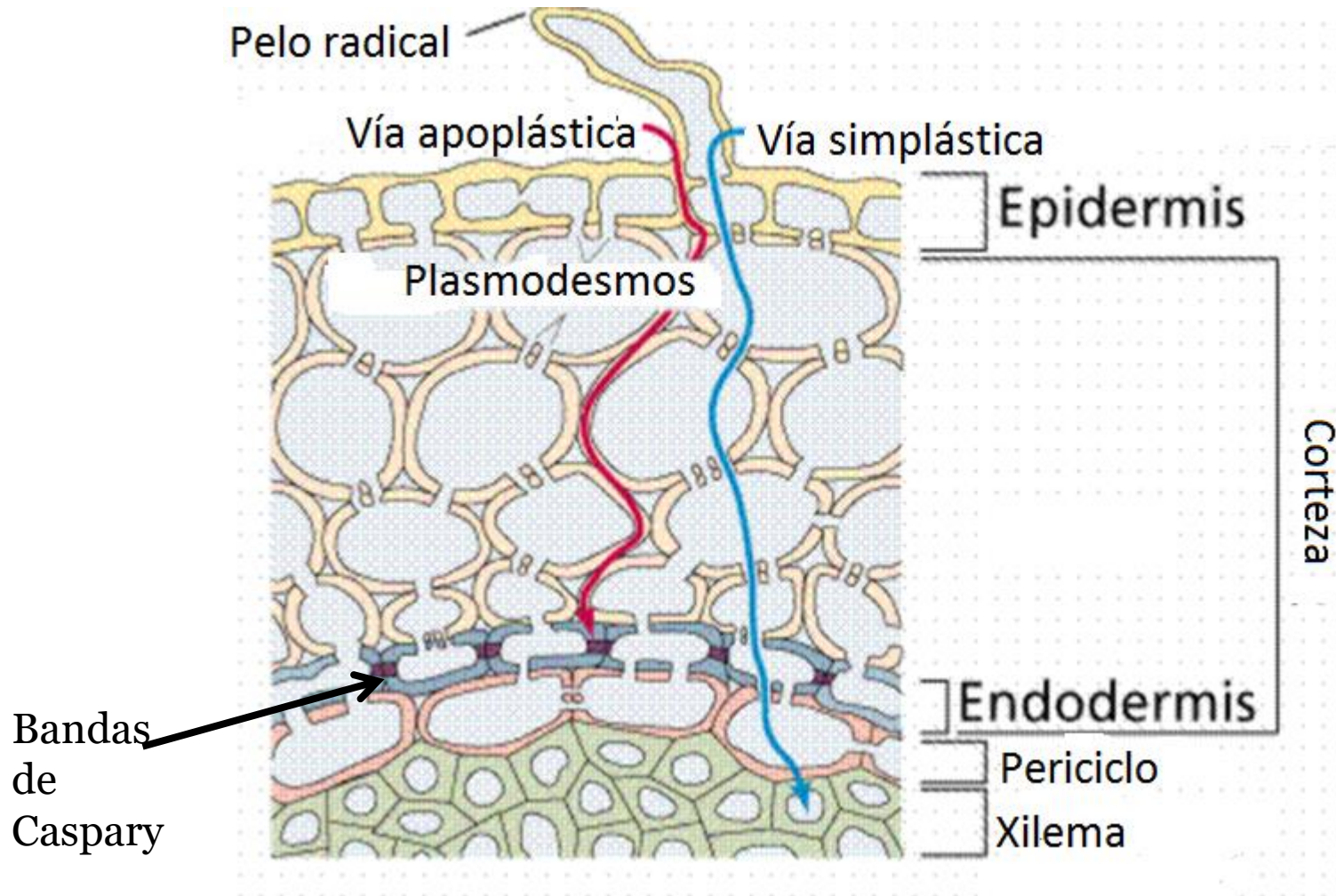


Estrés salino: efectos por toxicidad de iones

Las plantas tolerantes a la salinidad tienen mecanismos para excluir los iones:

- # endodermis (barrera a la entrada)
- # acumular Na^+ en la vacuola (Na^+/H^+ antiporte)
- # transporte activo fuera de la célula /planta (glándulas salinas).

Vía apoplástica y simplástica



TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)

Objetivo: determinar el valor del CAN en plantas sometidas a distintas condiciones de estrés salino.

Material vegetal: Soja (glicófita), cultivada en hidroponía , en invernáculo. El estrés salino se induce agregando cloruro de calcio a la solución nutritiva, reduciendo así el potencial agua.

TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)

- Coeficiente de asimilación neta (CAN) : relaciona la acumulación de la materia seca con el área foliar a través del tiempo
- El CAN es una medida integrada de la fotosíntesis neta del cultivo.

TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)

$$CAN = \frac{(P_2 - P_1) (\ln H_2 - \ln H_1)}{(t_2 - t_1) (H_2 - H_1)}$$

-P: peso seco

-H: área foliar

-t₁: tiempo inicial

-t₂: tiempo final

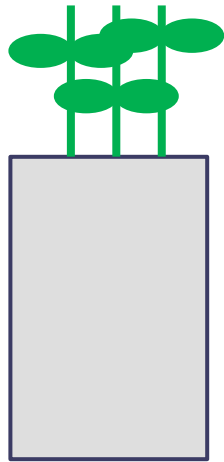
Unidades: g dm⁻² día⁻¹

MATERIALES

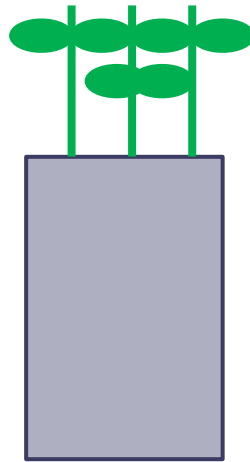
- Plántulas de soja
- Recipientes para cultivo hidropónico
 - Solución Hoagland completa
 - Materiales para rotular
 - Tijeras
- Sobres de papel para secar el material
 - Estufa de secado
 - Medidor de área foliar
 - Balanza
 - Cloruro de calcio

TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)

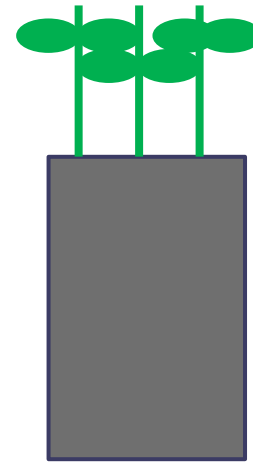
3 tratamientos con 3 plantas (repeticiones) de soja cultivadas en solución Hoagland completa:



1-Control:
testigo sin
 CaCl_2



2. -0,4 MPa



3. -0,8 MPa

→
Concentración de
 CaCl_2

TP Estrés Salino- Coeficiente de Asimilación Neta (CAN)

Determinaciones: área foliar y peso seco
total de la plántula

Día 0 (Tiempo inicial t_1) y una semana
después de iniciado el tratamiento (Día 7,
tiempo final t_2)

Vista de los 3 tratamientos luego de 7 días



Resultados (tiempo inicial, día 0)

Planta	Área foliar (dm ²)	Peso seco (g)
1	0,53	0,299
2	0,41	0,200
3	0,50	0,297
Promedio		

Resultados (tiempo final, día 7)

Tratamiento	Planta	Área foliar (dm ²)	Peso seco (g)
Control	1	1,03	0,633
Control	2	0,99	0,59
Control	3	0,99	0,56
Promedio			
-0,4 MPa	1	0,98	0,613
-0,4 MPa	2	0,79	0,472
-0,4 MPa	3	0,64	0,420
Promedio			
-0,8 MPa	1	0,65	0,419
-0,8 MPa	2	0,5	0,325
-0,8 MPa	3	0,67	0,441
Promedio			

Calcular el CAN para cada tratamiento, utilizando la fórmula, y completar el cuadro correspondiente.

Tratamiento	CAN
Control	
-0,4 MPa	
-0,8 MPa	

Utilizar los promedios de área foliar y peso seco de cada tratamiento

Para el t_1 , utilizar el mismo valor inicial de peso y área foliar para todos los tratamientos (día 0)

$$t_1 = 0; t_2 = 7$$

Contestar las preguntas y enviarlas al docente de su comisión junto con el informe del TP

- ¿Por qué motivo disminuyen el área foliar y el peso seco en los tratamientos estresados en comparación al control? Justificar en base a los procesos fisiológicos que se ven afectados por el estrés.
- ¿Qué hormona se sintetiza en respuesta al estrés hídrico? Indique de que manera esta hormona favorece la aclimatación de las plantas a una situación de sequía y de salinidad.
- Comparar los valores de CAN para cada tratamiento. ¿Cómo son estos valores? ¿Qué procesos fisiológicos refleja la variación del CAN?
- Además del CAN, ¿qué otros parámetros fisiológicos podría medir para cuantificar el grado de estrés de las plantas del TP?

Bibliografía utilizada

-Guía de TP de Estrés de la cátedra.

- Russell L. Jones, Helen Ougham, Howard Thomas, Susan Waaland (2012). The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell.
- Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian M. Møller, Angus Murphy (2015) Plant Physiology and Development, Sixth Edition. Sinauer Associates.
- Lambers et al. (2008) Plant Physiological Ecology. Second Edition. Springer.
- Red Argentina de Salinidad: <https://redsalinidad.com.ar/>. Información sobre distintos aspectos del tema de la salinidad en la Argentina.