



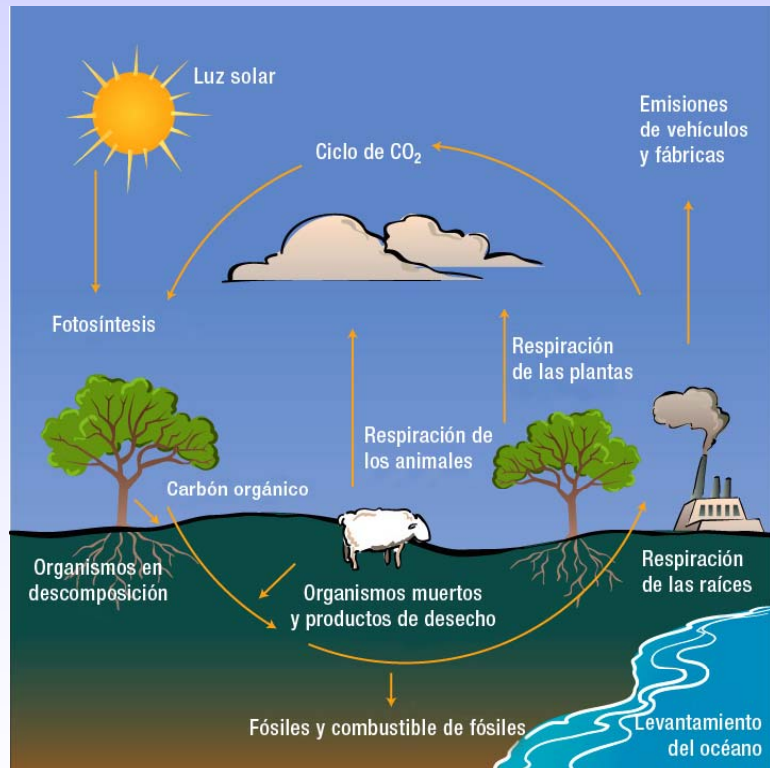
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

Departamento de Nutrición Vegetal,
MURCIA (Spain)

El **CEBAS (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura)** es el único centro que el **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** tiene en la Región de Murcia. El CEBAS persigue contribuir, a través de la investigación, a generar los conocimientos necesarios que permitan desarrollar estrategias para conseguir la **Sostenibilidad de los frágiles recursos existentes en zonas semiáridas**. El aumento del conocimiento generado hará posible contribuir a la toma de decisiones en lo que se refiere a las normas necesarias para poder implementar acciones y políticas a este respecto.



Ciclo del CO₂



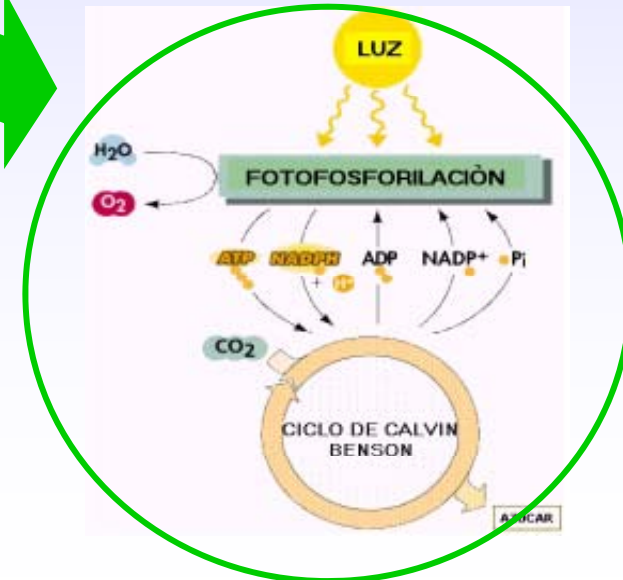
El nivel de CO₂ atmosférico ha aumentado desde el inicio de la revolución industrial, como consecuencia del consumo de combustibles fósiles y debido a la rápida deforestación. Se predice que para antes del año 2100 habrá duplicado su concentración, alcanzando los 700 (mol mol⁻¹) durante la mitad del Siglo XXI. La consecuencia más importante de este incremento de la concentración de [CO₂] es el calentamiento de la superficie terrestre. Se espera que este incremento sea de 0.4-0.6 °C por década durante el Siglo XXI. Los incrementos de CO₂ y de temperatura (Cambio Climático) probablemente alterarán la estructura y función de los ecosistemas forestales, además de afectar a su crecimiento y su papel de secuestradores de CO₂. Ambos, CO₂ y temperatura, son variables clave que afectan a su desarrollo y función, dado que son esenciales para realizar la fotosíntesis (la base de la vida en el planeta). Además, estas dos variables producen un **incremento de absorción y transporte de agua por las plantas, aumentando, por tanto sus necesidades de aporte de agua.**

Dado el carácter fuertemente desecante de la atmósfera, el control de las pérdidas de agua ha sido siempre un aspecto clave para las plantas. Por una parte, el flujo de agua a través de una planta debe ser suficiente para mantener la nutrición y la incorporación de CO_2 . Y por otra, como la asimilación y la transpiración están estrechamente ligadas en casi todas las plantas, la disponibilidad de agua impone un límite máximo a la productividad (desarrollo). Al mismo tiempo, para evitar la desecación de las partes aéreas, el flujo de agua que entra en la planta por las raíces ha de compensar la salida de agua por las hojas. Por lo tanto, estos procesos fisiológicos son extremadamente sensibles al riego con aguas de baja calidad (salina) y a la escasez de agua (sequía).

Los suelos salinos y la escasez de precipitaciones, característico de la Región de Murcia, por tanto, tienen marcados efectos en aspectos básicos de la fisiología de la planta como la **disminución de la absorción y transporte de agua** que afectan, en último término, a la productividad vegetal. Muchas de las respuestas observadas frente al aumento del CO_2 están influenciadas por su interacción con otros estreses, existiendo, sin embargo pocos estudios que hayan investigado el efecto interactivo del elevado CO_2 , altas temperaturas, salinidad y sequía en la fisiología de las plantas, a pesar del creciente aumento de las áreas afectadas por la salinidad y sequía y su impacto sobre la masa vegetal.



Fotosíntesis





■ **objetivo**

El objetivo general del proyecto es valorar los efectos del Cambio climático (elevado CO₂ y altas temperaturas) en plantas de ecosistemas de la Región de Murcia (agrario y natural) que se desarrollan con riegos con aguas salinas y con escasa precipitación. Para ello buscaremos un marcador molecular (acuaporina) responsable de la entrada de agua a las plantas y que nos permita seleccionar aquellas variedades que serán más resistentes al cambio climático.

■ **Beneficios del proyecto.**

Se pretende realizar este estudio para establecer cual será el futuro de nuestra vegetación forestal y agronómica.

■ **Ecosistemas y plantas que se estudiarán**

Se han elegido estos dos ecosistemas porque son los más típicos y extendidos en nuestra Región. Las plantas escogidas como modelo, y de las que se realizará un estudio más detallado a nivel de planta completa y celular, son típicas de nuestra zona y están adaptadas a estreses abióticos como los que proponemos en este estudio: salinidad y sequía.

Las especies elegidas para el estudio serán dos arbustivas y dos matorrales de porte bajo o herbáceas y dos de interés agronómico para la nuestra Región:

ARBUSTIVAS: Palmito y sabina

HERBACEAS: Esparto y romero

CULTIVOS: pimiento y brócoli



El estudio se realizará en condiciones controladas (cámara de cultivo) simulando las condiciones de campo.





OBJETIVOS PARCIALES

1. Estudio del efecto de la salinidad, sequía, elevado CO₂ y temperatura en la nutrición mineral. Evaluación del efecto de la salinidad sola o en combinación con el CO₂ y con la temperatura sobre los niveles de iones tóxicos salinos como Na⁺ y Cl⁻, y análisis del impacto de esos factores ambientales sobre el contenido en nutrientes minerales y sus interacciones.

2. Análisis del efecto individual y combinado de la salinidad, sequía, el CO₂ y la temperatura sobre las relaciones hídricas. Para ello, se determinará el efecto de la salinidad sobre el estado hídrico de la planta, analizando:

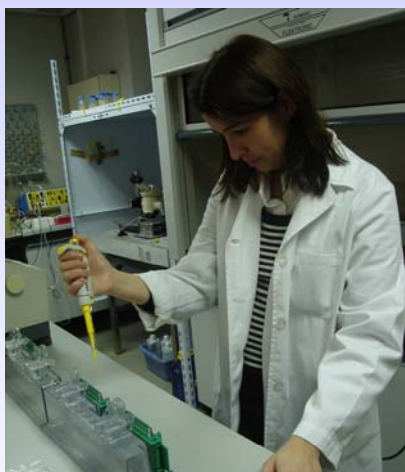
- a) el contenido hídrico relativo del suelo y la planta y conductividad hidráulica de la planta y transpiración en planta entera.
- b) potencial hídrico, osmótico y de turgor, para analizar si se produce ajuste osmótico en respuesta a la salinidad y sequía, y de qué manera el elevado CO₂, la alta temperatura o ambos combinados, contribuyen al mismo y al mantenimiento del estado hídrico de la planta.
- c) niveles de solutos compatibles como prolina, azúcares solubles, etc.

3. Estudio de la respuesta del metabolismo fotosintético a las condiciones de salinidad, sequía y su interacción con el elevado CO₂. Análisis de la aclimatación al aumento del CO₂. Para ello se procederá a analizar la respuesta del intercambio gaseoso al estrés salino e hídrico, determinando si se produce un efecto estomático o no estomático de la salinidad sobre la fotosíntesis y el posible efecto beneficioso del elevado CO₂ sobre el metabolismo fotosintético como ya ha sido constatado en otras situaciones de estrés como en sequía. Asimismo se analizará el papel fundamental que la disponibilidad de CO₂ tiene para regular la respuesta de la planta frente al estrés salino.

4. Determinar los niveles de acuaporinas presentes en la membrana plasmática de las células de la raíz y secuenciar aquella acuaporina que se incremente en respuesta a las condiciones climáticas futuras.



En la actualidad, el Equipo de investigación de ACUAPORINAS dentro del Departamento de Nutrición Vegetal CEBAS-CSIC, desarrolla su labor investigadora en temas relacionados con la tolerancia de las plantas a estreses abióticos como salinidad y sequía y en la racionalización de la nutrición y la absorción de agua de las plantas en estas condiciones. Todo ello, con el fin de mejorar el desarrollo vegetal, minimizando el impacto medioambiental que la utilización de estos recursos naturales lleva consigo, así como el aprovechamiento de suelos y aguas marginales.



Determinación de proteínas



Crecimiento de plantas en ambientes controlados



Medidas con estomas

Grupo de acuaporinas

- Prof. Micaela Carvajal
- Dr. M. Carmen Martínez-Ballesta
- Dr. Carlos Alcaraz
- Beatriz Muries- PhD student
- María Iglesias -PhD student
- Cesar Mota- PhD student
- Eva Morales-Technician



Intercambio de CO₂



Análisis Carbon