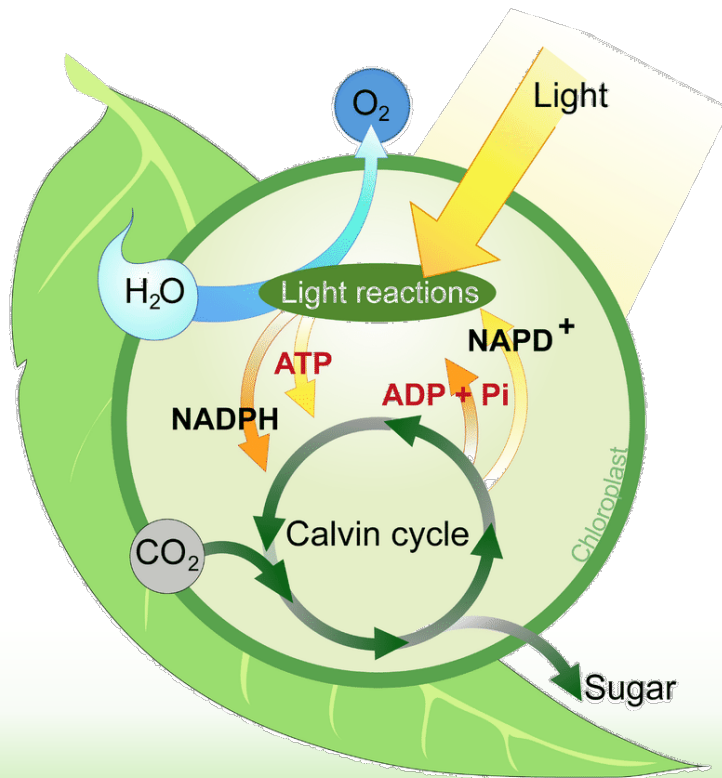




Servicio de Análisis Fotosintéticos

Jose María Personat

Técnico Especializado en OPIs

Servicios Científico-Técnicos del IBVVF



Imaging-PAM (Walz)



LI-6400XT (LI-COR)

Servicio de Análisis Fotosintéticos

Agrupar los equipos en una misma unidad

Favorecer el uso de usuarios no especializados

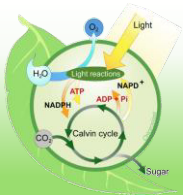
Ofrecer un Servicio Especializado



Dual-PAM (Walz)



Chlorolab 2+ System (Hansatech)



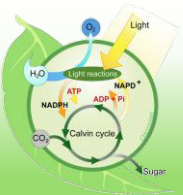
Servicio de Análisis Fotosintéticos

Situación actual del Servicio:

- Personal Técnico Especializado.
- El uso sigue siendo **gratuito**:
 - Usuarios con experiencia: uso libre previa reserva del equipo.
 - Usuarios sin experiencia: posibilidad de contar con personal técnico.

➤ Próximos pasos:

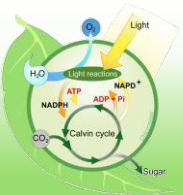
- Registro Oficial del Servicio en **Catálogo de Prestaciones del CSIC**.
- **Definir sistema de funcionamiento.**



Servicio de Análisis Fotosintéticos

Equipamiento:

- 2 electrodos de oxígeno **Chlorolab 2+ System (Hansatech)**
- 2 Fluorímetros de clorofila **DUAL-PAM 100 (Walz)**
- 1 Fluorímetro de clorofila **IMAGING-PAM (Walz)**
- 1 Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo **LI-6400XT (LI-COR)**



Servicio de Análisis Fotosintéticos

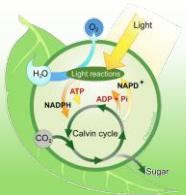
Equipamiento:

- 2 electrodos de oxígeno **Chlorolab 2+ System (Hansatech)**
- 1 Fluorímetro de clorofila **DUAL-PAM 100 (Walz)**
- 1 Fluorímetro de clorofila **IMAGING-PAM (Walz)**
- 1 Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo **LI-6400XT (LI-COR)**



Localización

- SE E106 **IBVF1**



Servicio de Análisis Fotosintéticos

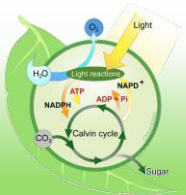
Equipamiento:

- 2 electrodos de oxígeno Chlorolab 2+ System (*Hansatech*)
- 1 Fluorímetro de clorofila **DUAL-PAM 100** (*Walz*)
- 1 Fluorímetro de clorofila **IMAGING-PAM** (*Walz*)
- 1 Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo **LI-6400XT** (*LI-COR*)



Localización

- SE E106 **IBVF1**
- SE 109 **IBVF2**



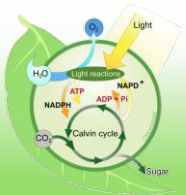
Servicio de Análisis Fotosintéticos

Equipamiento:

- 2 electrodos de oxígeno **Chlorolab 2+ System** (*Hansatech*)
- 2 Fluorímetros de clorofila **DUAL-PAM 100** (*Walz*)
- 1 Fluorímetro de clorofila **IMAGING-PAM** (*Walz*)
- 1 Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo **LI-6400XT** (*LI-COR*)

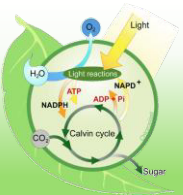
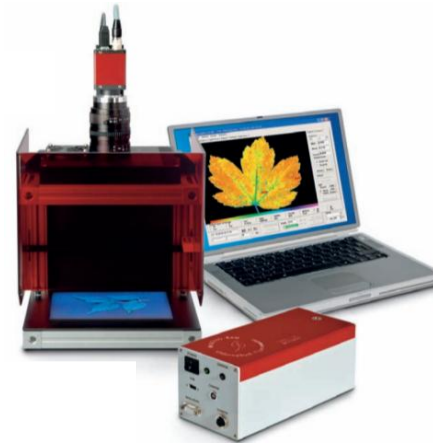
Localización

- SE E106 **IBVF1**
- SE 109 **IBVF2**
- **Unidad portátil**



Servicio de Análisis Fotosintéticos

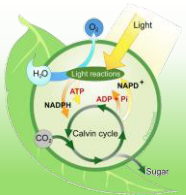
Equipos y Aplicaciones



Equipos y Aplicaciones

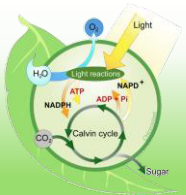
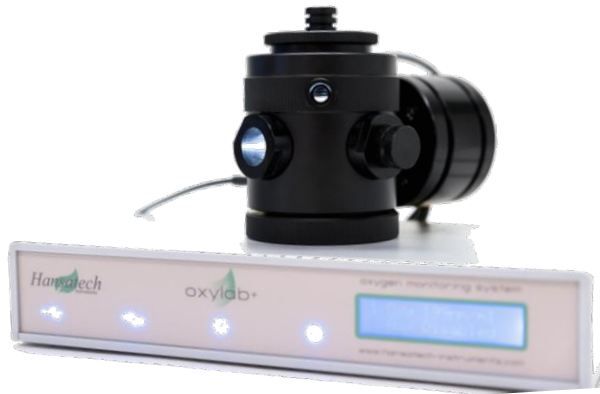
Electrodos de Oxígeno

Chlorolab 2+ System, Hansatech



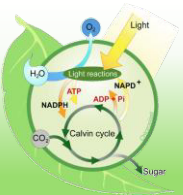
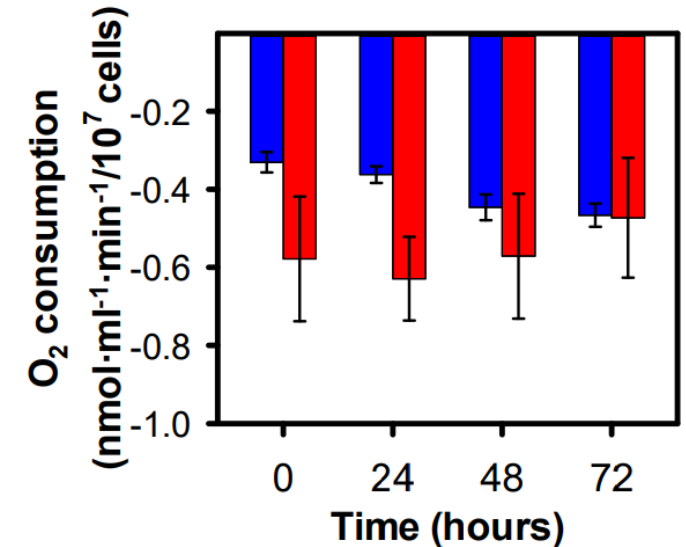
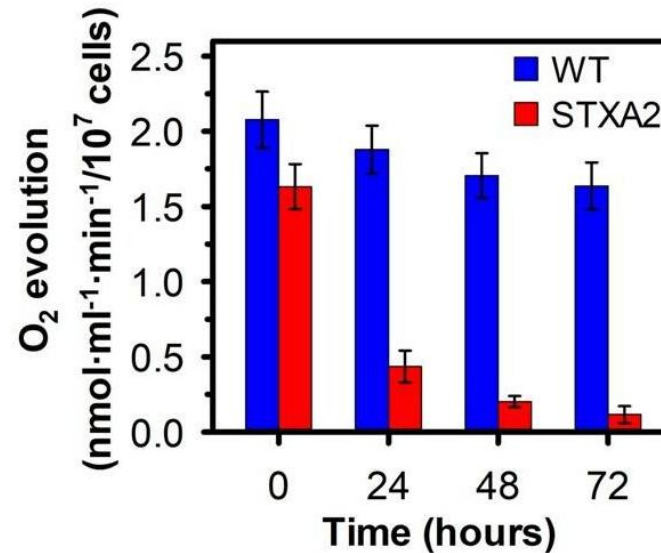
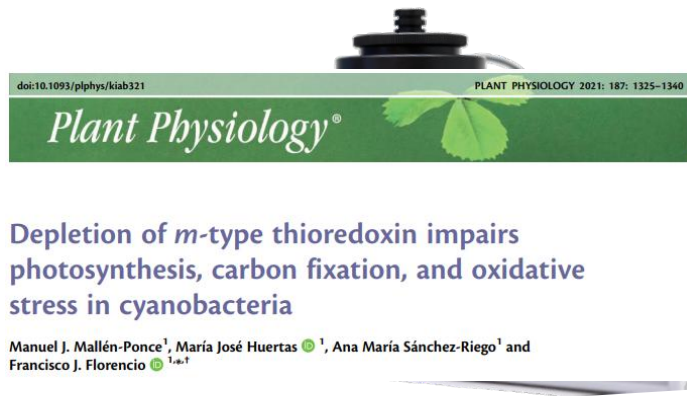
Electrodos de Oxígeno (*Chlorolab 2+ System, Hansatech*)

- **Fase líquida** (1,5-2,5 ml de muestra)
- Fuente de luz LED Blanca controlable (hasta $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
- Estudio de tasa **fotosintética** (producción de O_2) y **respiración** (consumo de O_2 en oscuridad)



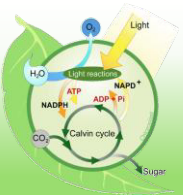
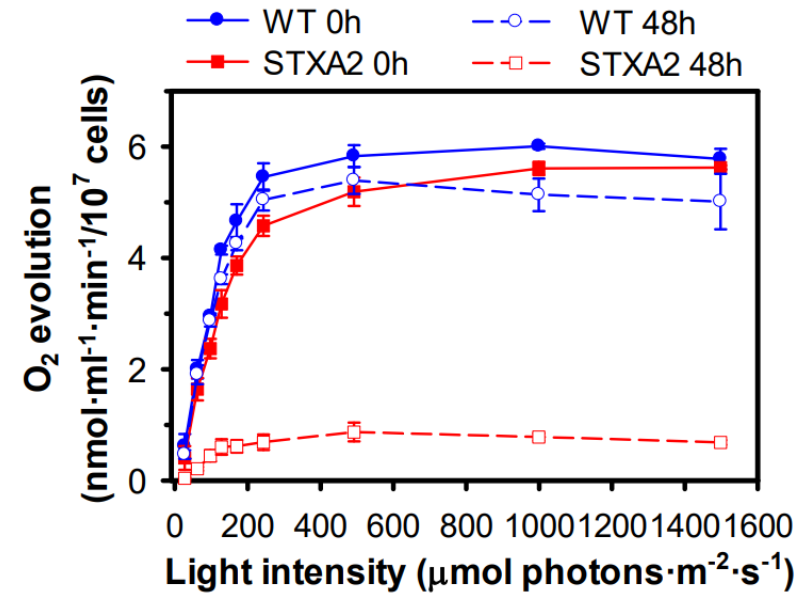
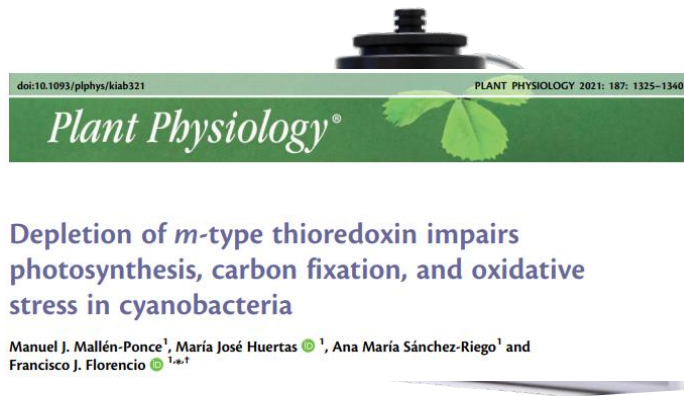
Electrodos de Oxígeno (*Chlorolab 2+ System, Hansatech*)

- **Fase líquida** (1,5-2,5 ml de muestra)
- Fuente de luz LED Blanca controlable (hasta $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
- Estudio de tasa **fotosintética** (producción de O_2) y **respiración** (consumo de O_2 en oscuridad)



Electrodos de Oxígeno (*Chlorolab 2+ System, Hansatech*)

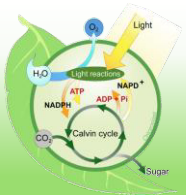
- **Fase líquida** (1,5-2,5 ml de muestra)
- Fuente de luz LED Blanca controlable (hasta $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
- Estudio de tasa **fotosintética** (producción de O_2) y **respiración** (consumo de O_2 en oscuridad)



Equipos y Aplicaciones

Electrodos de Oxígeno

Chlorolab 2+ System (Hansatech)



Equipos y Aplicaciones

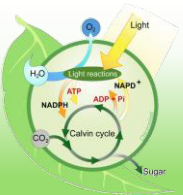
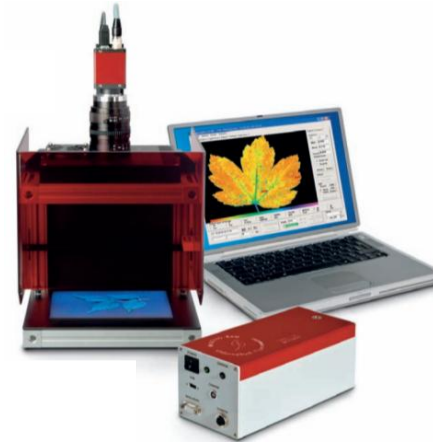
Electrodos de Oxígeno

Chlorolab 2+ System (Hansatech)



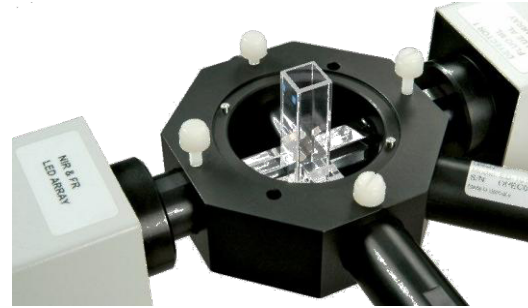
Fluorímetros de Clorofila PAM

Dual-PAM e Imaging-PAM (Walz)



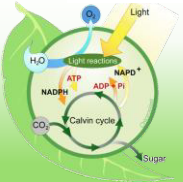
Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

- Medidas en plantas, y cultivos de microalgas y cianobacterias.



Dual-PAM (*Walz*)

- Permite medir parámetros del PSI, mediante absorbancia en FR.
- Accesorios:
 - NADPH/9-AA
 - P515/535 (Potencial de membrana)



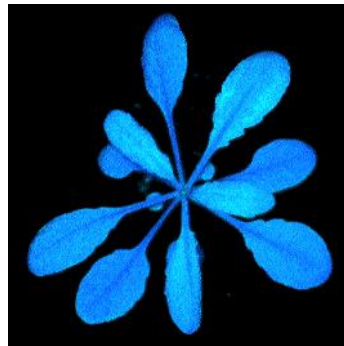
Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM* e *Imaging-PAM*, Walz)

- Muestra medidas sobre imagen (escala de colores)



Imaging-PAM (Walz)

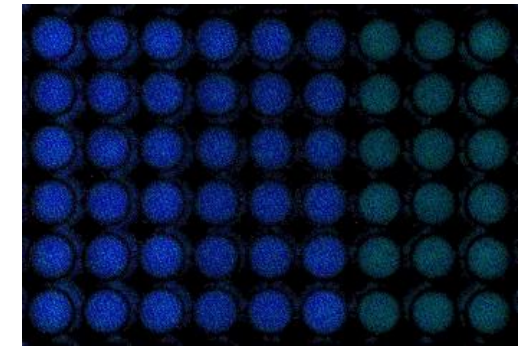
- Medidas en plantas completas, hojas o cultivos de microalgas en pocillos



A. thaliana

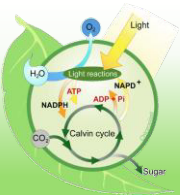


O. sativa



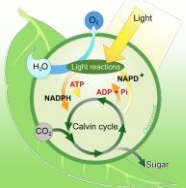
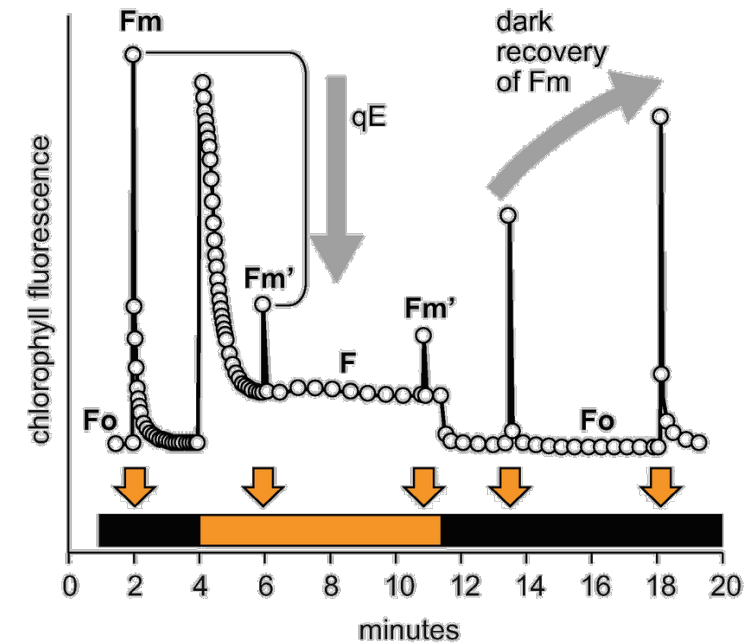
C. reinhardtii

- Solo mide el PSII



Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

- El flujo de energía a través del PSII puede seguir 3 vías: Fotoquímica, **fluorescencia**, disipación por calor (qE).
- 4 parámetros básicos: F_o , F_m , F , y $F_{m'}$, de los que obtenemos otros parámetros fotosintéticos:
 - Rendimiento cuántico máximo del PSII (F_v/F_m)
 - Rendimiento cuántico del PSII ($Y(II)$ o $F_v'/F_{m'}$)
 - Pérdida de energía por disipación ($Y(NPQ)$, $Y(NO)$)
 - Tasa de transporte electrónico (ETR)
- Principales modos de trabajo:
 - Cinéticas de Inducción-Recuperación**
 - Curvas de Luz**
- Posibilidad de diseñar programas específicos



Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

- El flujo de energía a través del PSII puede seguir 3 vías: Fotoquímica, **fluorescencia**, disipación por calor (qE).
- 4 parámetros básicos: F_o , F_m , F , y F_m' , de los que obtenemos otros parámetros fotosintéticos:

- Rendimiento cuántico máximo del PSII (F_v/F_m)**

- Rendimiento cuántico del PSII (F_v/F_m)

- Pérdida de energía p

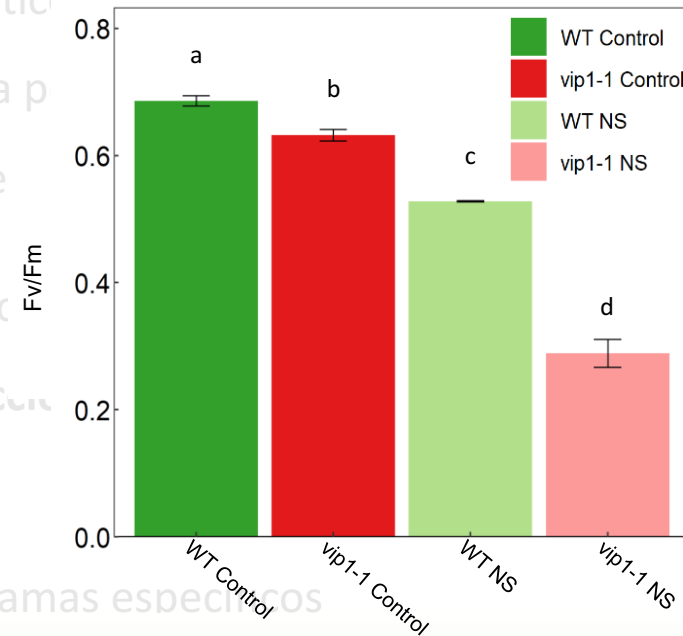
- Tasa de transporte

- Principales modos de trabajo

- Cinéticas de Inducción

- Curvas de Luz

- Posibilidad de diseñar programas específicos



Received: 18 September 2024 | Revised: 21 December 2024 | Accepted: 7 January 2025
DOI: 10.1111/ppi.70089

ORIGINAL RESEARCH

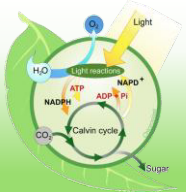


Inositol polyphosphates regulate resilient mechanisms in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* to adapt to extreme nutrient conditions

Rodrigo Bedera-García | María Elena García-Gómez | José María Personat | Inmaculada Couso

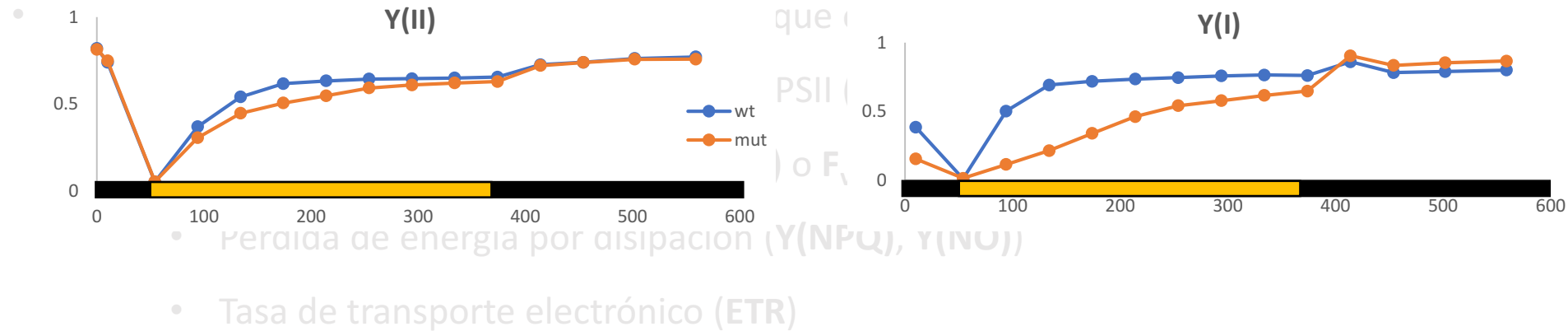


Dual-PAM (Walz)



Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

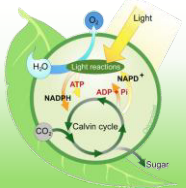
- El flujo de energía a través del PSII puede seguir 3 vías: Fotoquímica, **fluorescencia**, disipación por calor (qE).



- Principales modos de trabajo:
 - **Cinéticas de Inducción-Recuperación**
 - Curvas de Luz
- Posibilidad de diseñar programas específicos

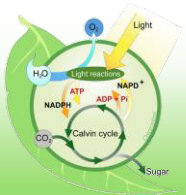
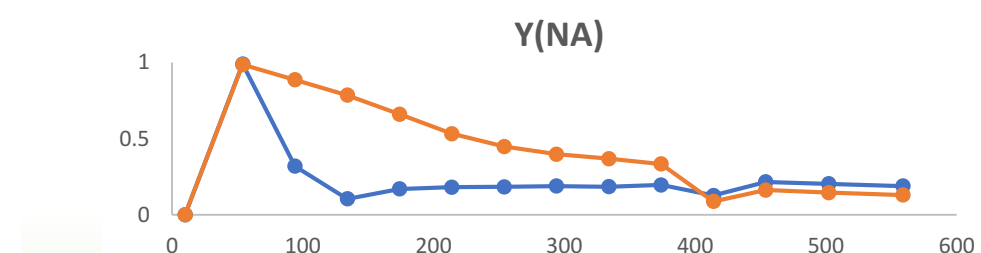
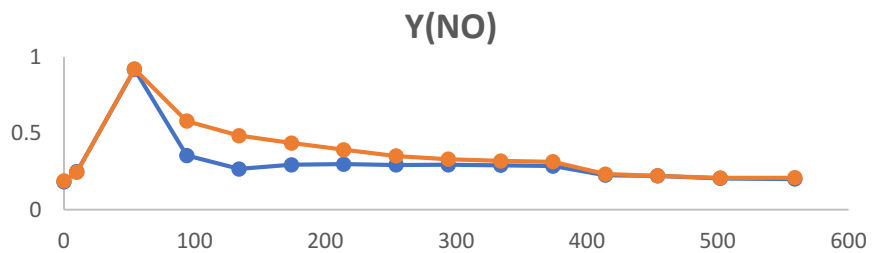
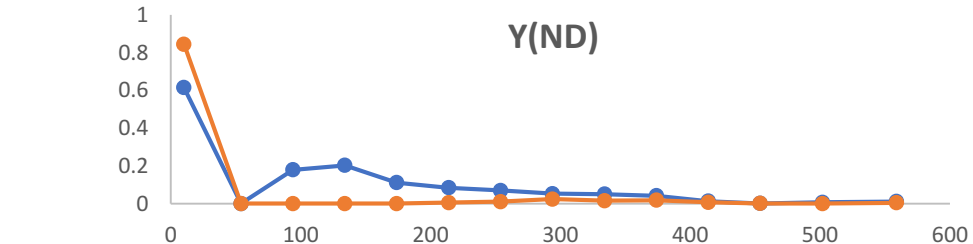
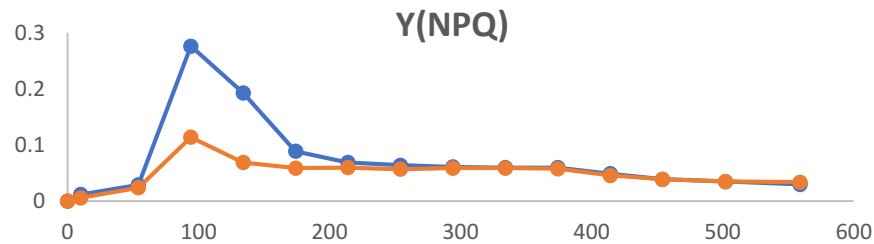
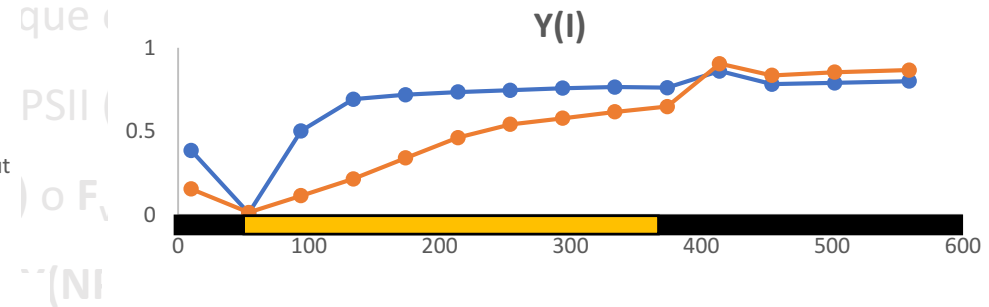
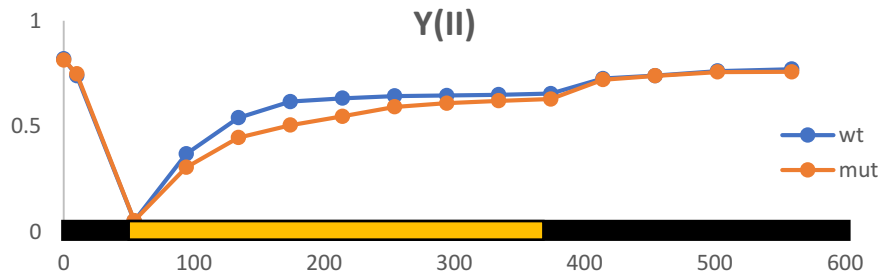


Dual-PAM (Walz)



Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

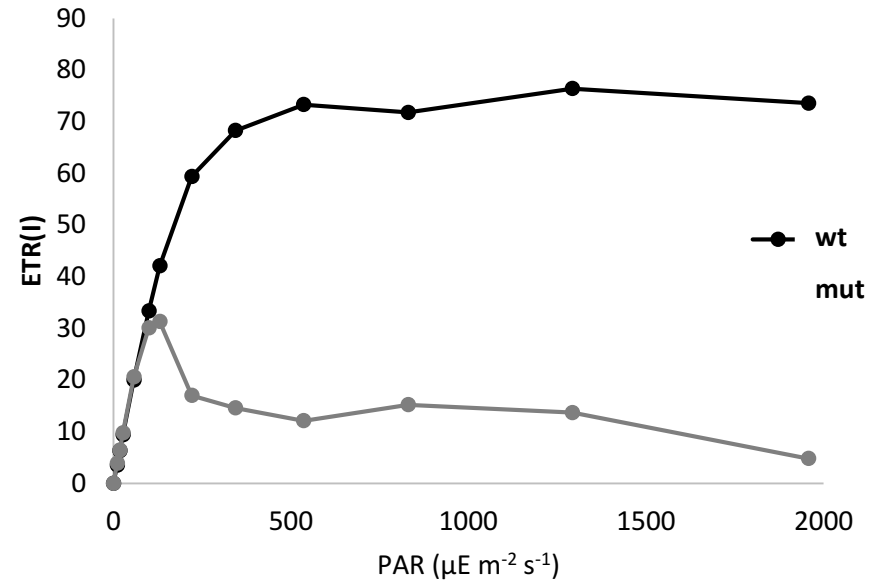
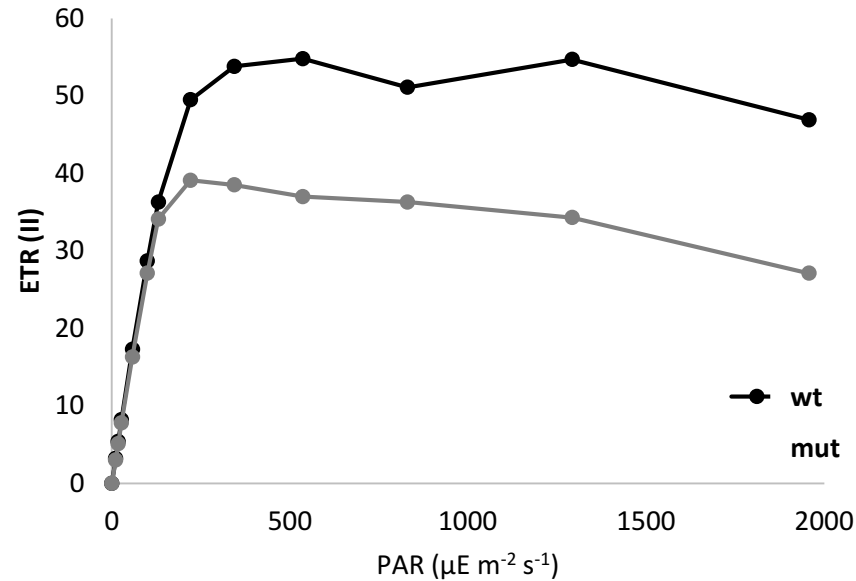
- El flujo de energía a través del PSII puede seguir 3 vías: Fotoquímica, **fluorescencia**, disipación por calor (qE).



Dual-PAM (Walz)

Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)

- El flujo de energía a través del PSII puede seguir 3 vías: Fotoquímica, **fluorescencia**, disipación por calor (qE).

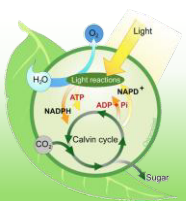


- Cinéticas de Inducción-Recuperación
- Curvas de Luz**

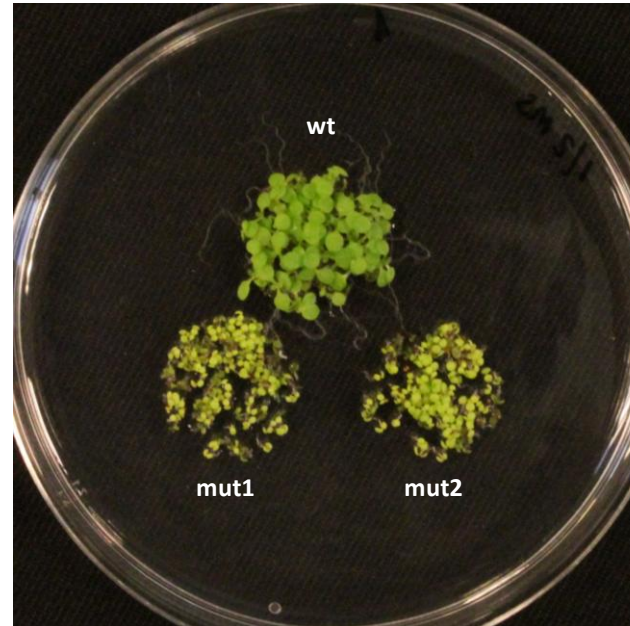
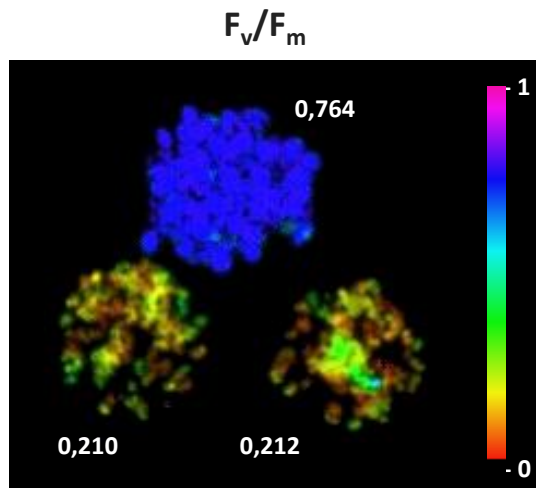
- Posibilidad de diseñar programas específicos



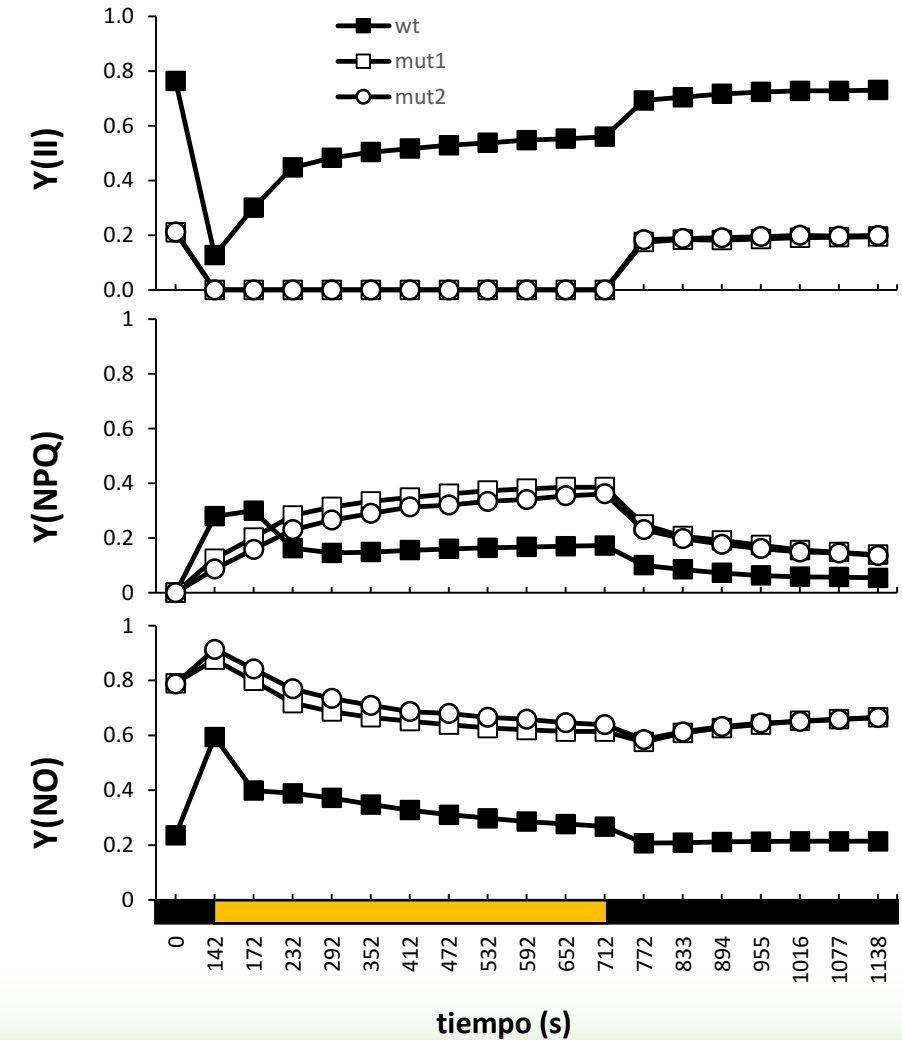
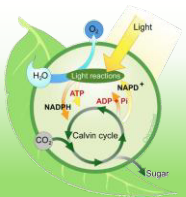
Dual-PAM (Walz)



Fluorímetros de Clorofila PAM (*Dual-PAM e Imaging-PAM, Walz*)



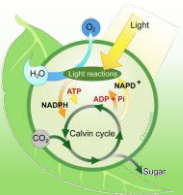
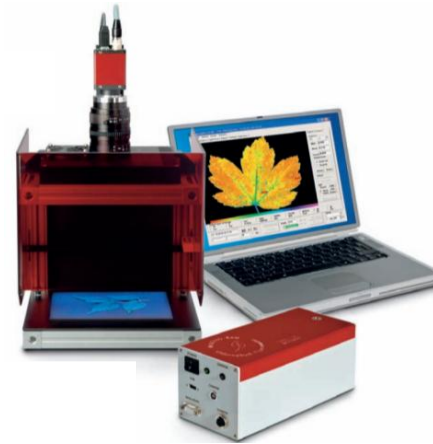
Imaging-PAM (Walz)



Equipos y Aplicaciones

Fluorímetros de Clorofila PAM

Dual-PAM e Imaging-PAM (Walz)



Equipos y Aplicaciones

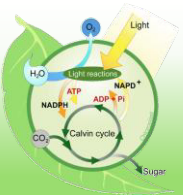
Fluorímetros de Clorofila PAM

Dual-PAM e Imaging-PAM (Walz)



Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo

LI-6400XT (LI-COR)



Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo (LI-6400XT, LI-COR)

Parámetros controlables:

- **Concentración de CO₂** (Tanque captador de CO₂ y bombona de CO₂)
- **Humedad** (Tanque con desecante)
- **Temperatura** (cámara, bloque u hoja)
- **Intensidad de luz** (Fuente LED Roja y Azul)

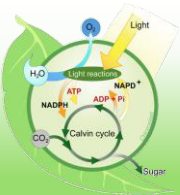
Principales parámetros computados:

- Tasa de asimilación de CO₂ (**A**)
- Tasa de transpiración (**E**)
- Conductancia estomática (**g_s**)
- Concentración intracelular de CO₂ (**C_i**)
- Fluorescencia PAM (**Y(II)**, **NPQ**, **ETR**, etc.)



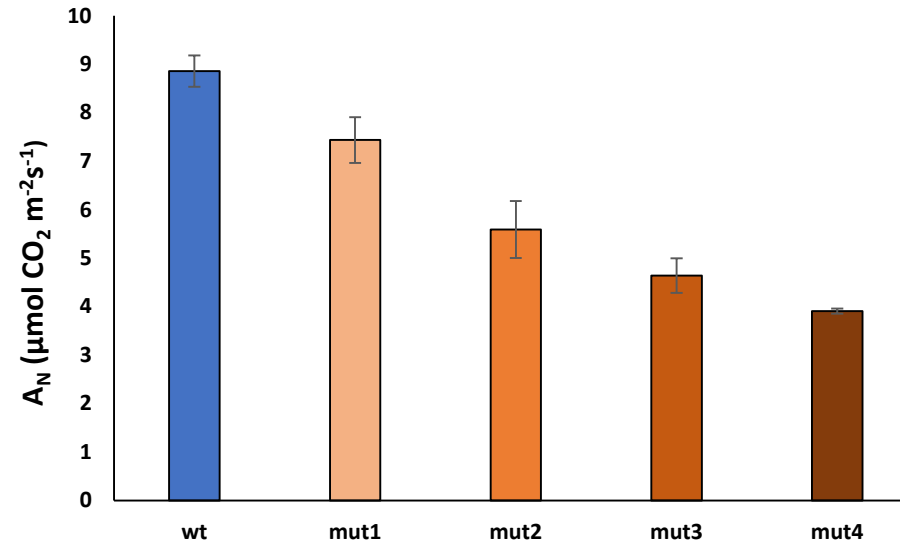
Las medidas pueden dividirse en 2 categorías:

- **Survey** (medida momentánea *in situ* en determinadas condiciones ambientales)
- **De respuesta** a determinadas condiciones ambientales (**curvas de luz** o **curvas de CO₂**)



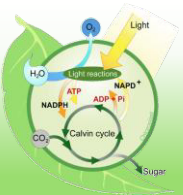
Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo (LI-6400XT, LI-COR)

Tasa Fotosintética máxima en *A. thaliana*



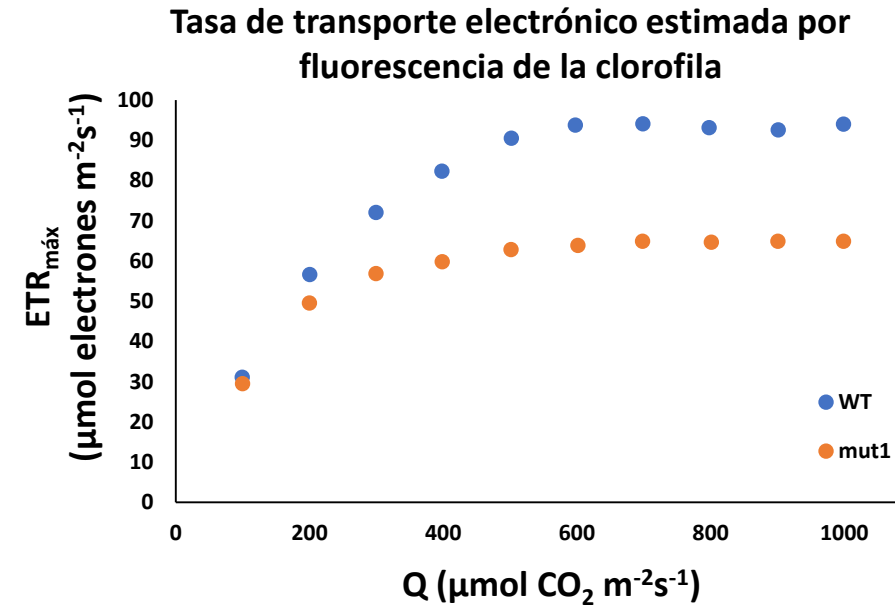
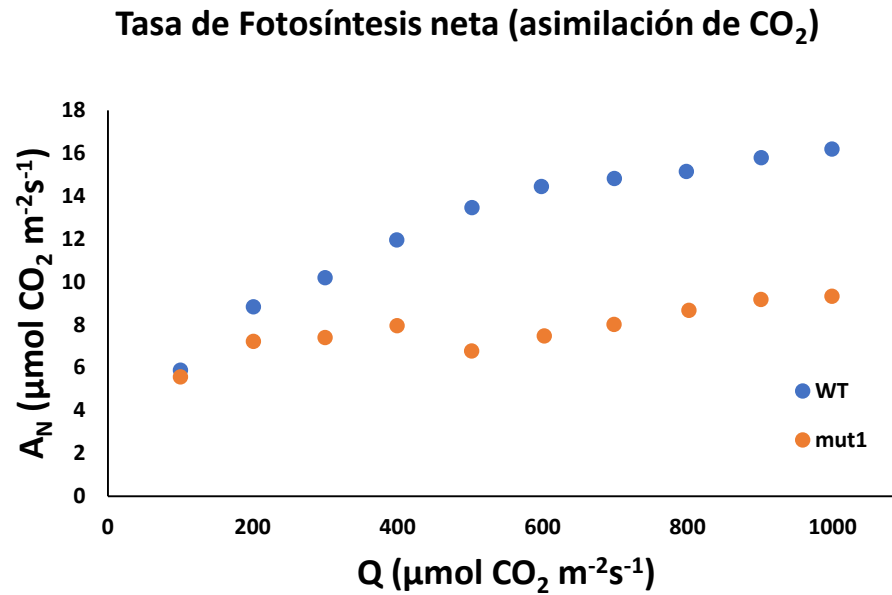
Las medidas pueden dividirse en 2 categorías:

- **Survey** (medida momentánea *in situ* en determinadas condiciones ambientales)
- De respuesta a determinadas condiciones ambientales (curvas de luz o curvas de CO_2)



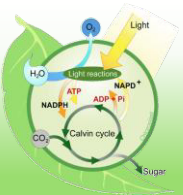
Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo (LI-6400XT, LI-COR)

Curva de Luz en *A. thaliana*



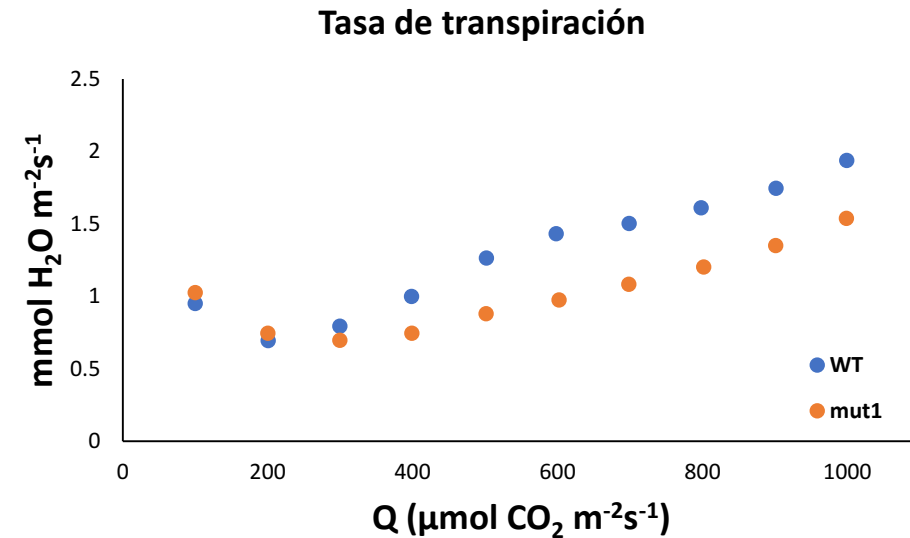
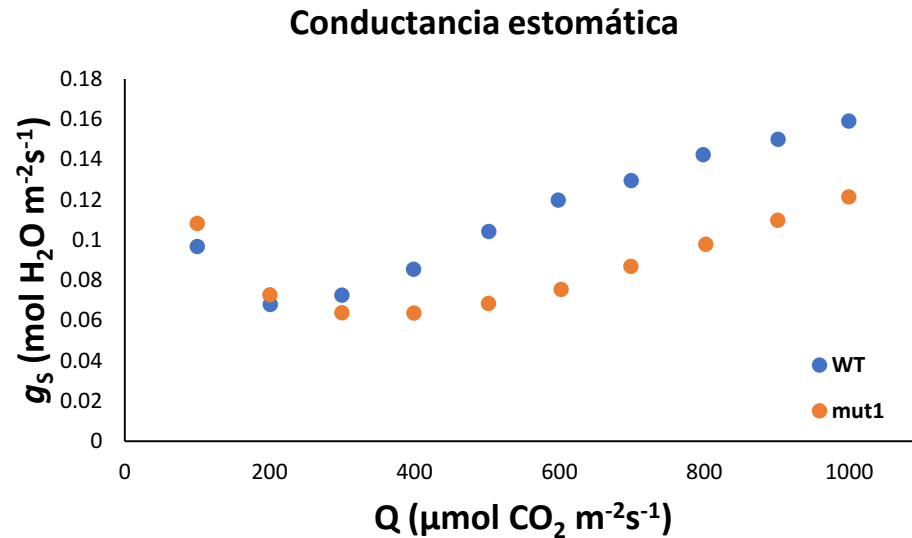
Las medidas pueden dividirse en 2 categorías:

- *Survey* (medida momentánea *in situ* en determinadas condiciones ambientales)
- **De respuesta** a determinadas condiciones ambientales (**curvas de luz** o **curvas de CO₂**)



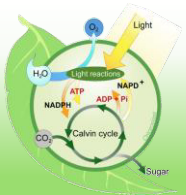
Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo (LI-6400XT, LI-COR)

Curva de Luz en *A. thaliana*



Las medidas pueden dividirse en 2 categorías:

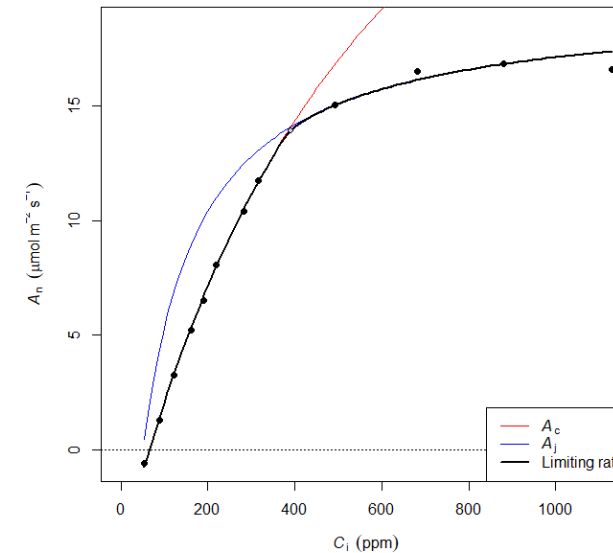
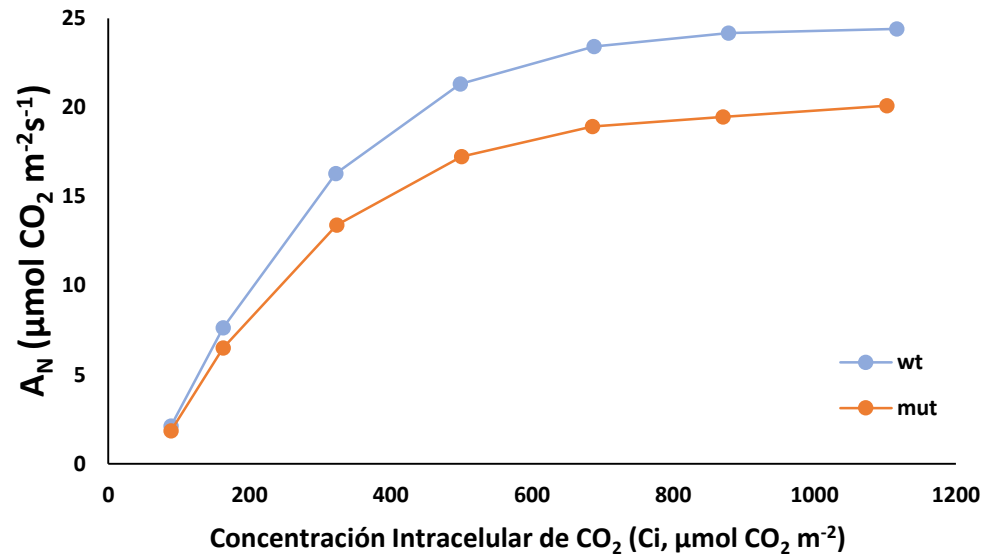
- **Survey** (medida momentánea *in situ* en determinadas condiciones ambientales)
- **De respuesta** a determinadas condiciones ambientales (**curvas de luz** o **curvas de CO₂**)



Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo (LI-6400XT, LI-COR)

Curva de CO₂ en *A. thaliana*

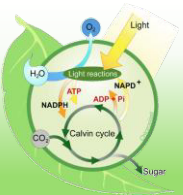
Tasa de Fotosíntesis neta (asimilación de CO₂)



	Estimate	Std. Error
Vcmax	53.11	2.41
Jmax	96.99	2.77
Rd	1.66	0.38

Las medidas pueden dividirse en 2 categorías:

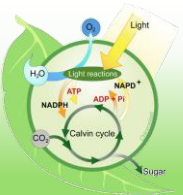
- **Survey** (medida momentánea *in situ* en determinadas condiciones ambientales)
- **De respuesta** a determinadas condiciones ambientales (curvas de luz o **curvas de CO₂**)



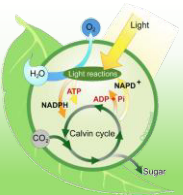
Equipos y Aplicaciones

Analizador de Intercambio de Gases por Infrarrojo

LI-6400XT (LI-COR)



Equipos y Aplicaciones



¡Gracias!

