

---

# TP PUNTO DE COMPENSACIÓN

## **Dentro de la Unidad de ECONOMÍA DEL CARBONO ...**

**FOTOSÍNTESIS.** Importancia biológica. La fotosíntesis como proceso endergónico. Procesos fotoquímicos, bioquímicos y difusional. Resistencias. Mecanismo de apertura y cierre estomático. Características anatómicas, bioquímicas y funcionales de las plantas C4 y C3, crasas (CAM). Concepto de rendimiento cuántico y eficiencia fotosintética. Factores que afectan la fotosíntesis: irradiancia, temperatura, dióxido de carbono, potencial agua y nutrición.

**FOTORRESPIRACIÓN.** El proceso bioquímico. Compartimentalización. Importancia en la economía del carbono. Factores que afectan la fotorrespiración: irradiancia, temperatura, dióxido de carbono, oxígeno y potencial agua.

**ESCOTORRESPIRACIÓN.** Significado biológico. Cociente respiratorio. Eficiencia del proceso. Respiración de crecimiento y de mantenimiento. Frutos climatéricos. Factores que afectan la escotorrespiración: sustrato, oxígeno, temperatura y desacoplantes. **Punto de compensación.**

# TP PUNTO DE COMPENSACIÓN

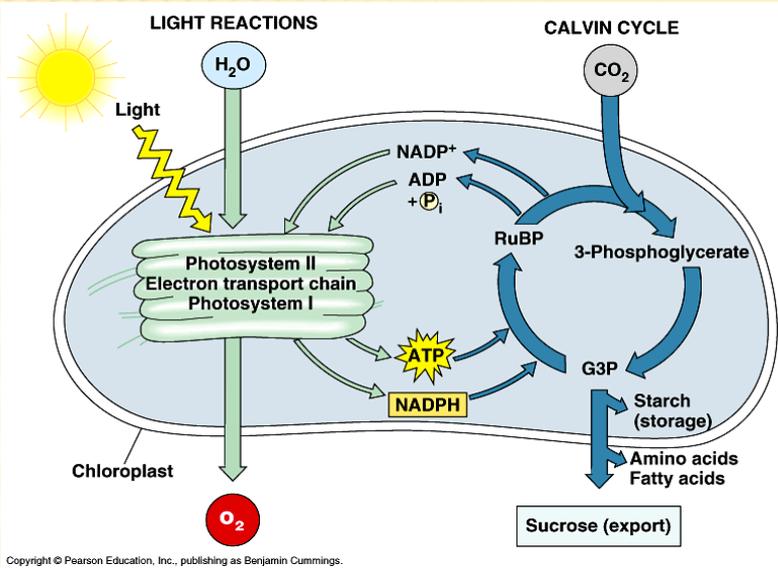
---

➤ Definición:

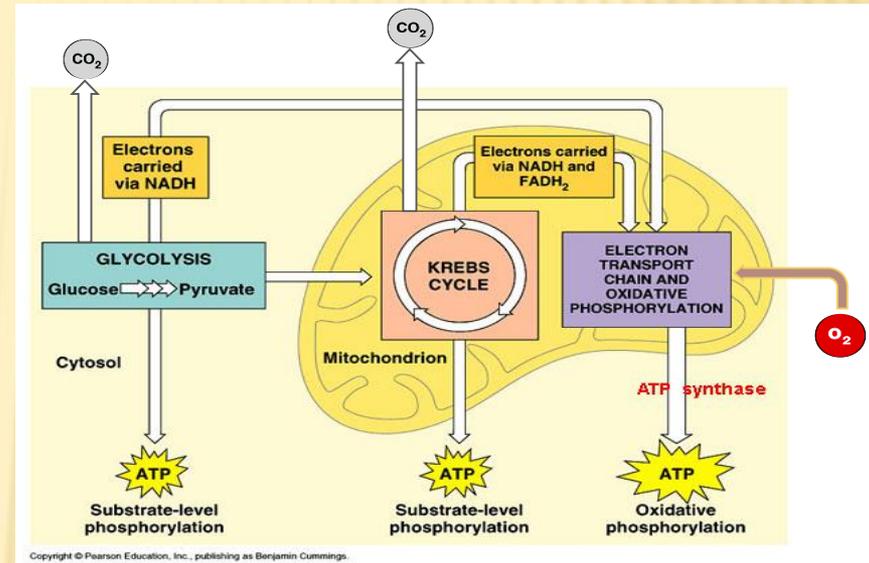
“es el estado en el cual se equilibran, en la planta entera o parte de ella, el CO<sub>2</sub> absorbido con el desprendido, sin ganancia ni pérdida de peso seco, resultando en este punto la fotosíntesis neta (o el intercambio neto) igual a cero”

# Procesos involucrados en el PC

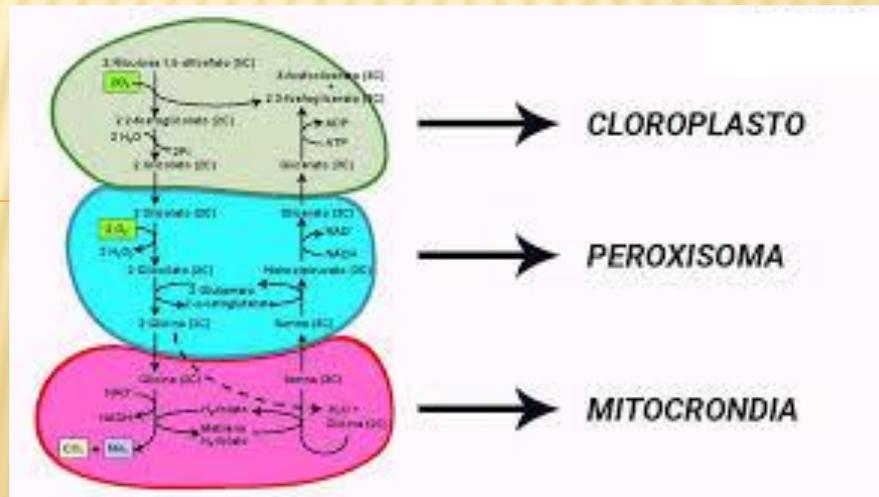
## Fotosíntesis



## Respiración



## Fotorrespiración



# EXISTEN DISTINTOS PUNTOS DE COMPENSACIÓN, EN FUNCIÓN DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN LA FIJACIÓN O LIBERACIÓN DE CO<sub>2</sub>

---

- ✘ **Punto de compensación de luz o lumínico:** "Es la irradiancia a la cual se equilibran el CO<sub>2</sub> absorbido con el desprendido, manteniendo constante la temperatura y la concentración de CO<sub>2</sub>".
- ✘ **Punto de compensación de CO<sub>2</sub>:** "Es la concentración de CO<sub>2</sub> a la que se equilibran el CO<sub>2</sub> absorbido con el desprendido, manteniendo constantes la temperatura y la irradiancia".

$$\text{Asimilación neta} = A_n = A_{\text{bruta}} - (R_d + FR)$$

$A_{\text{bruta}}$  = asimilación bruta o fotosíntesis total

$R_d$  = respiración oscura o mitocondrial

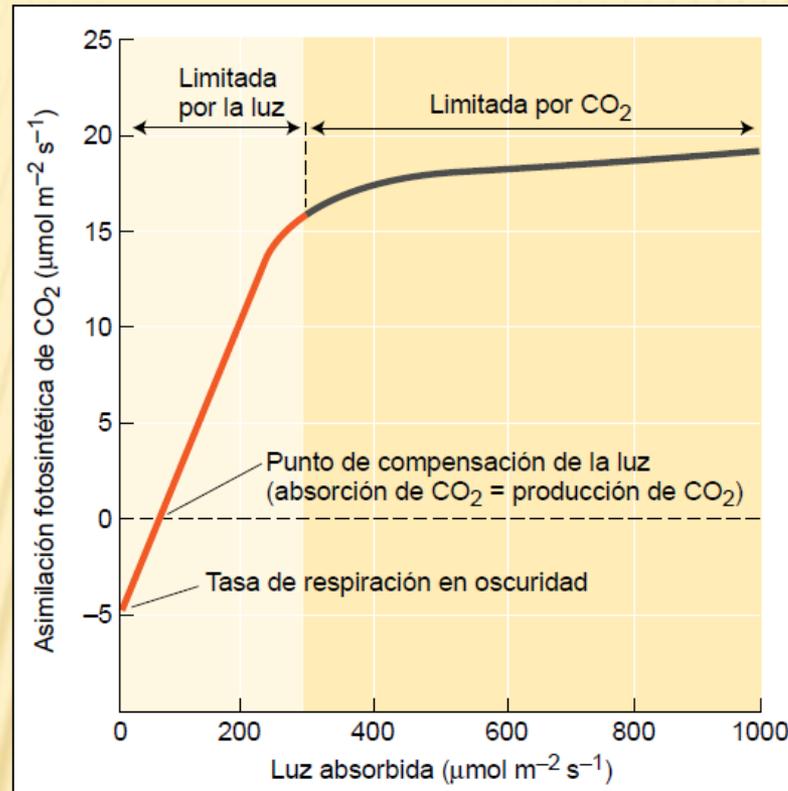
$FR$  = fotorrespiración

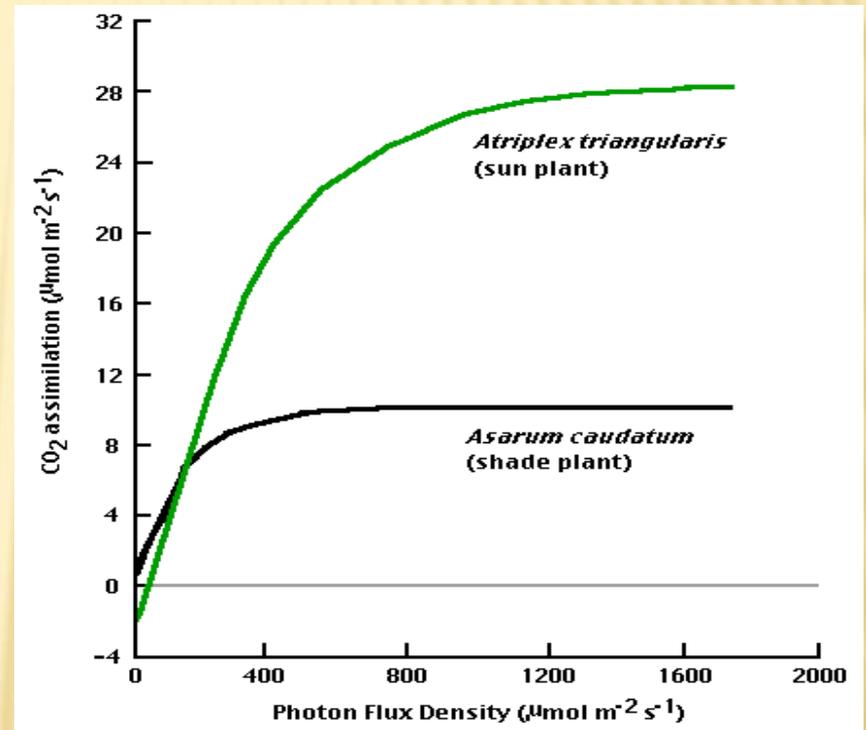
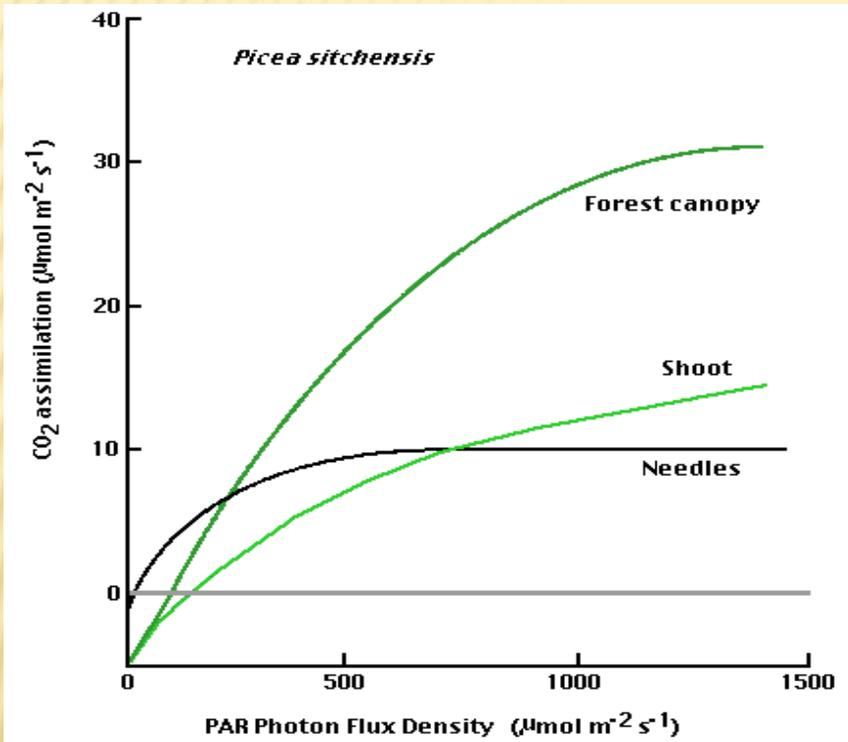
En el punto de compensación:

$$A_n = 0$$

$$A_{\text{bruta}} = R_d + FR$$

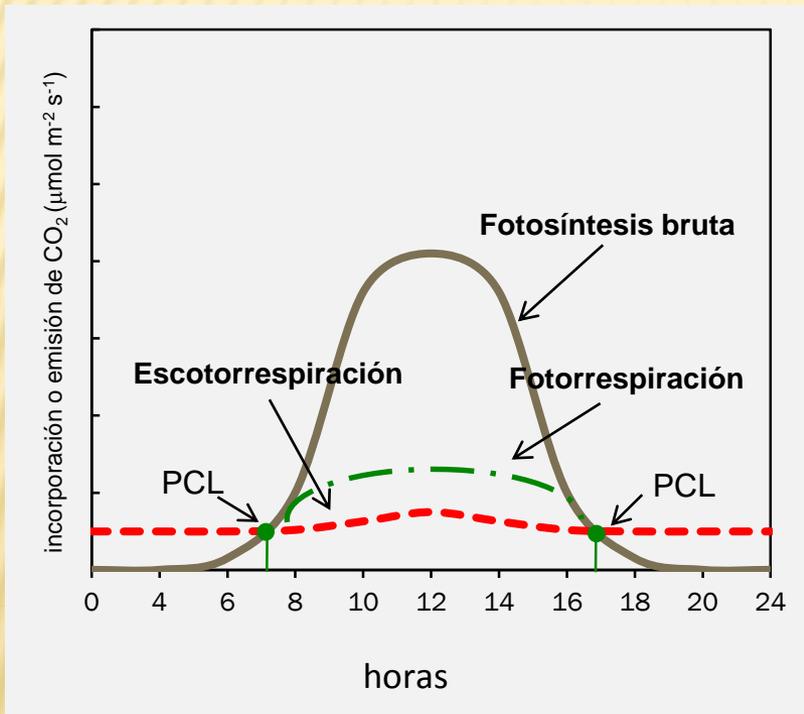
# Respuesta de la fotosíntesis a la luz



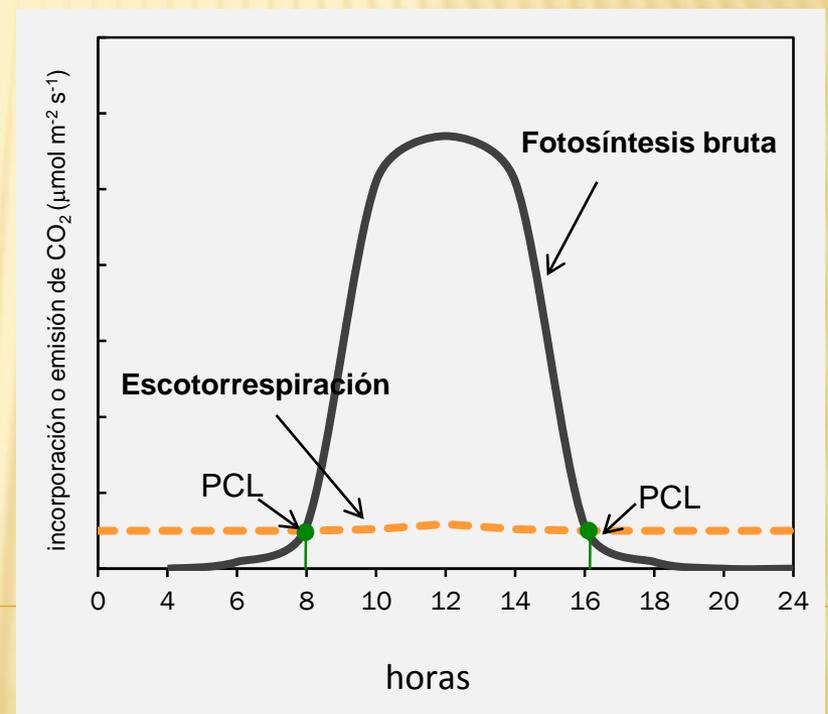


Los puntos de compensación de luz (PCL) corresponden a la irradiancia en la que el intercambio neto de  $\text{CO}_2$  es cero

## Planta C3



## Planta C4



## **OBJETIVO DEL TRABAJO PRÁCTICO**

**Determinar el PC luz de hojas de distintas especies vegetales (C3 o C4) y de distintos hábitats (del interior y del exterior del canopeo, plantas esciófilas versus heliófilas).**

# MATERIALES

ASPIDISTRA



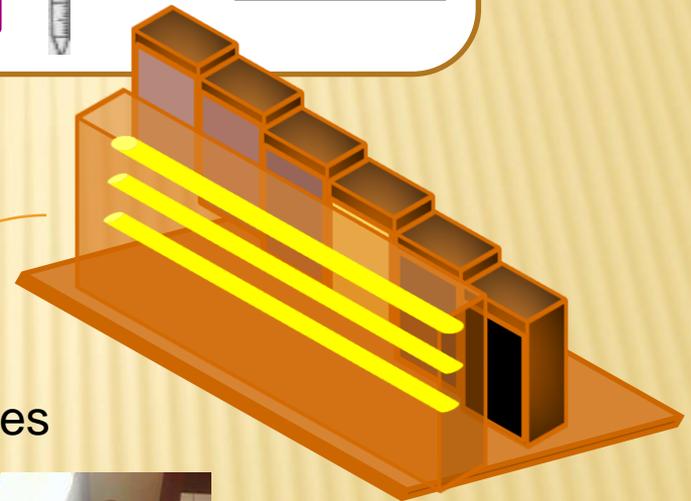
PALTA HOJA DE SOMBRA



PALTA HOJA DE SOL



SORGO DE ALEPO



Tubos fluorescentes



Estructura de madera con compartimentos separados: en cada uno hay filtros para generar diferentes irradiancias.

En cada módulo (con una irradiancia diferente) se colocarán 4 tubos (conteniendo a los 4 tipos de hoja)

# METODOLOGÍA

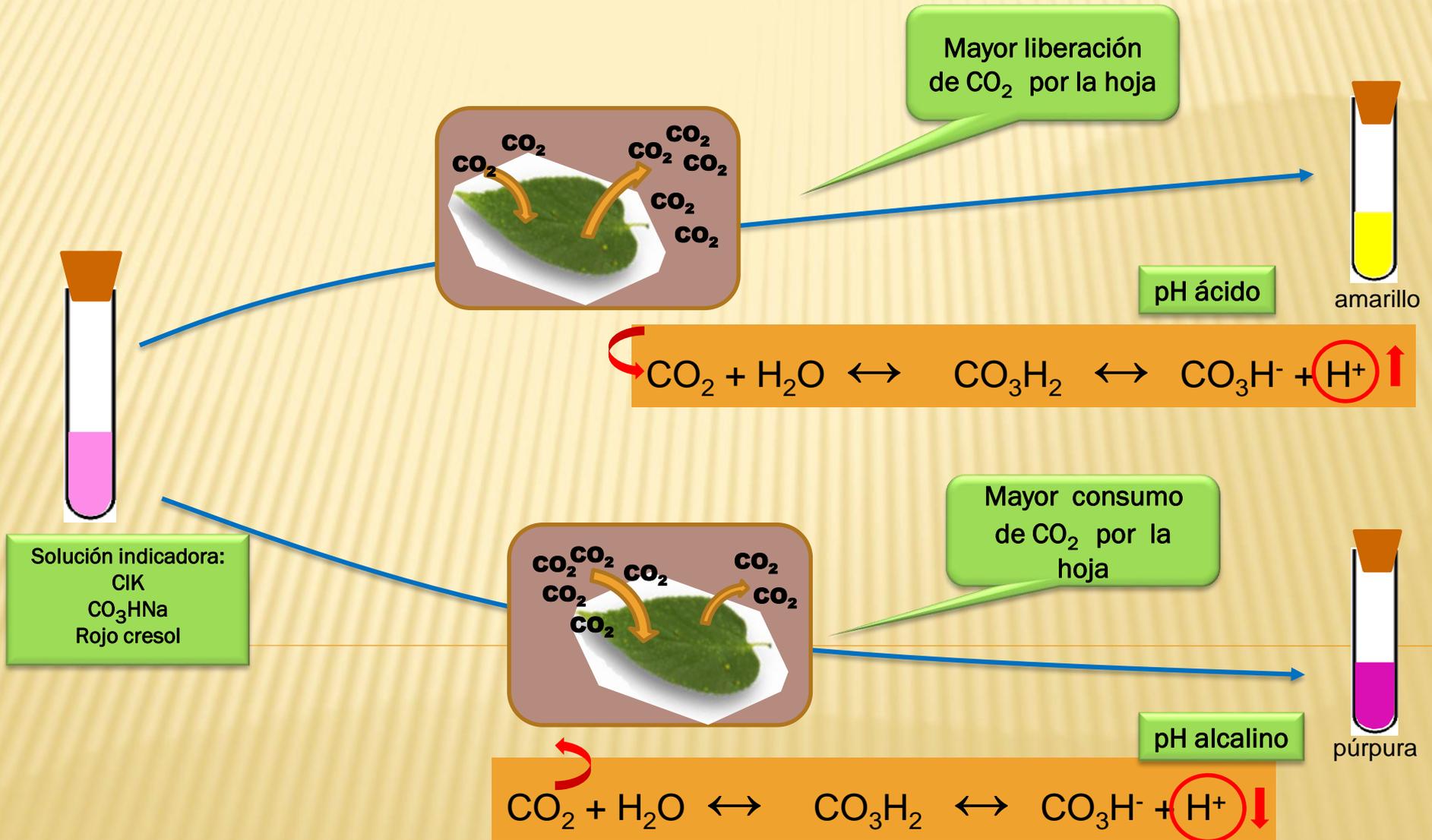
## FUNDAMENTO :

La determinación del PC luz debe realizarse, según surge de la definición, en condiciones de temperatura y concentración de  $\text{CO}_2$  constantes.

Para ello se realiza a temperatura de laboratorio y en tubos conteniendo una solución que mantendrá constante la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera del tubo de ensayo y que es indicadora del pH de la misma. Esta solución está compuesta de **CIK** y  **$\text{CO}_3\text{HNa}$**  con algunas gotas de **rojo cresol** y tiene un pH de 8,1 (de color púrpura) y variará su color en función del contenido de  $\text{CO}_2$  del aire.

Cuando el  $\text{CO}_2$  aumenta en la atmósfera del tubo, se torna más ácido y su color pasa a amarillo, cuando disminuye se torna más alcalina y su color pasa a púrpura intenso.

# FUNDAMENTO



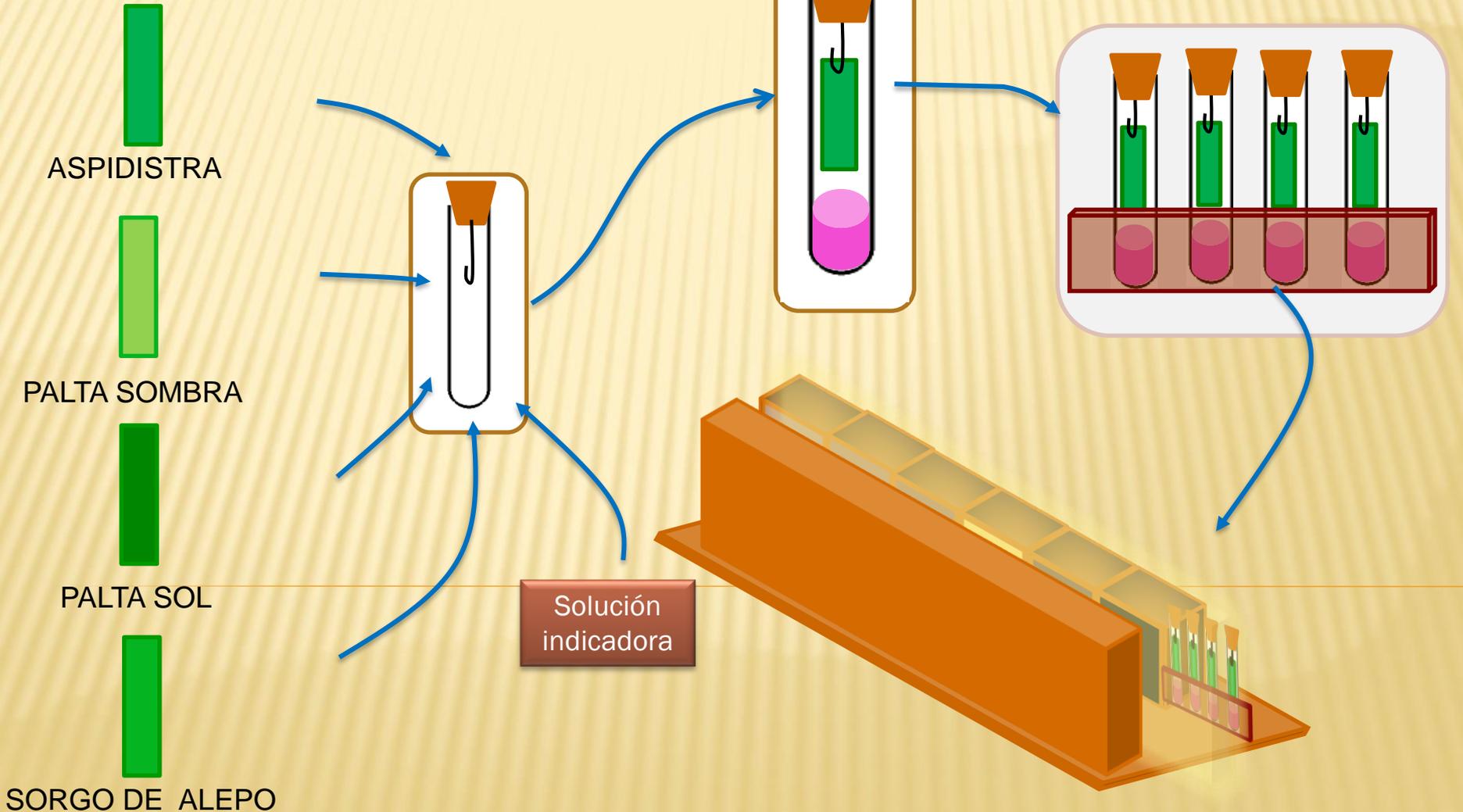
---

Una vez preparada la solución indicadora se colocan 3 ml de la misma en 28 tubos de prueba. Un tubo sólo con solución indicadora se deja como testigo en el laboratorio.

En cada uno de los demás tubos se usarán tapones con alambres insertos en ellos para sostener así las hojas a ensayar dentro del tubo. Se utilizarán hojas de varias especies o distintos tipos de hojas (sol y sombra, C3 o C4, etc.) y se prepararán 7 tubos con cada tipo de hoja. Las hojas deberán colocarse verticalmente en el tubo y sin tocar la solución indicadora. Luego se tapan bien los tubos.

Los tubos se expondrán en grupos de 4 (con cada hoja a testear) a 7 irradiancias diferentes, incluyendo uno en oscuridad. Al cabo de 12 horas se comparan los colores de la solución en cada uno de los tubos con la del tubo testigo correspondiente.

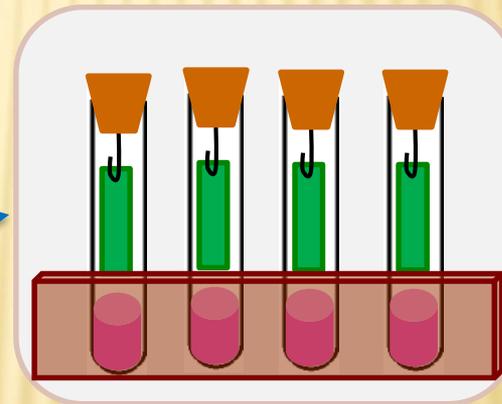
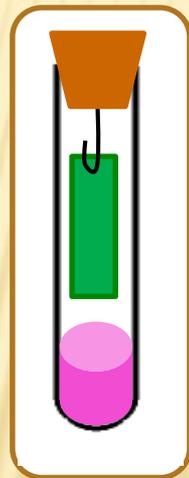
# METODOLOGÍA



# METODOLOGÍA

Especies ensayadas:

- ASPIDISTRA
- PALTA SOMBRA
- PALTA SOL
- SORGO DE ALEPO



Irradiancias ensayadas  
( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )

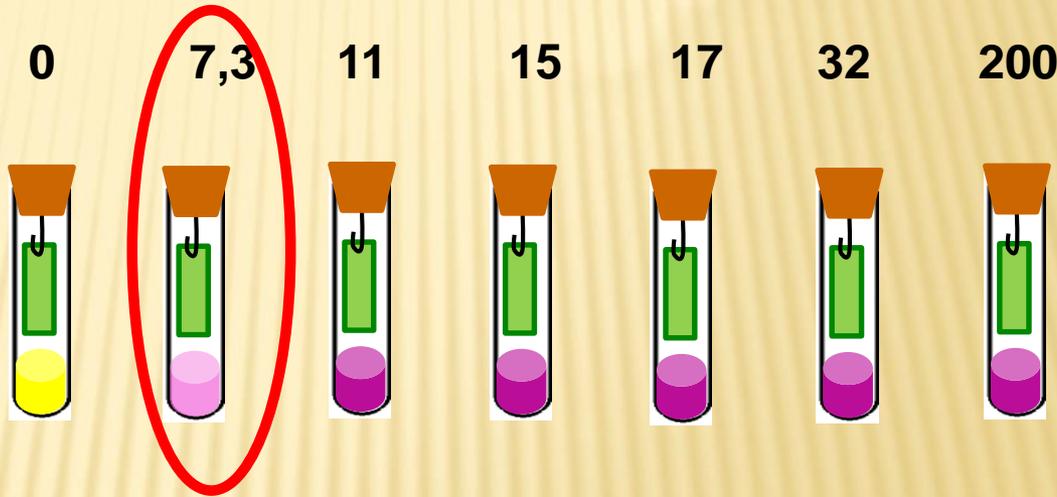
- 0
- 7,3
- 11
- 15
- 17
- 32
- 200

# RESULTADOS

Transcurridas 12 horas se observa la coloración de los tubos

Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )

0      7,3      11      15      17      32      200



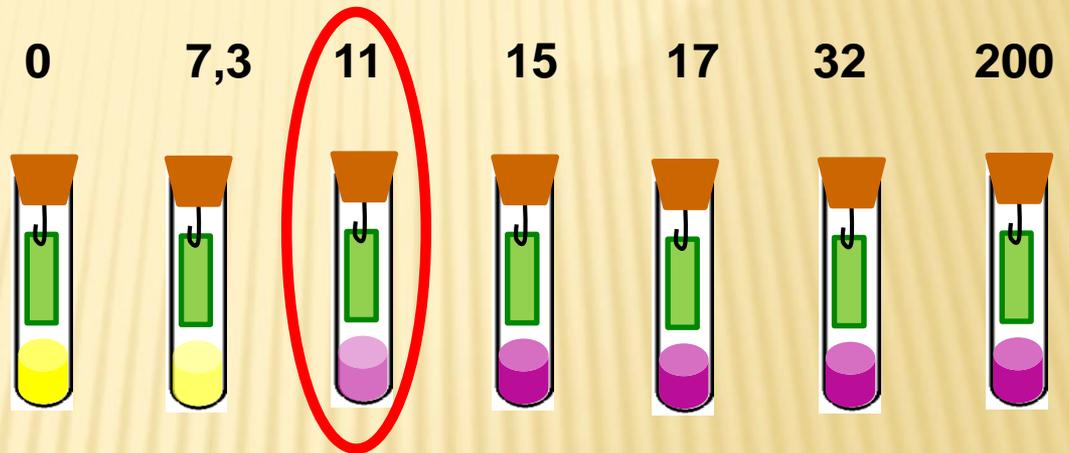
ASPIDISTRA

# RESULTADOS



PALTA SOMBRA

Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )

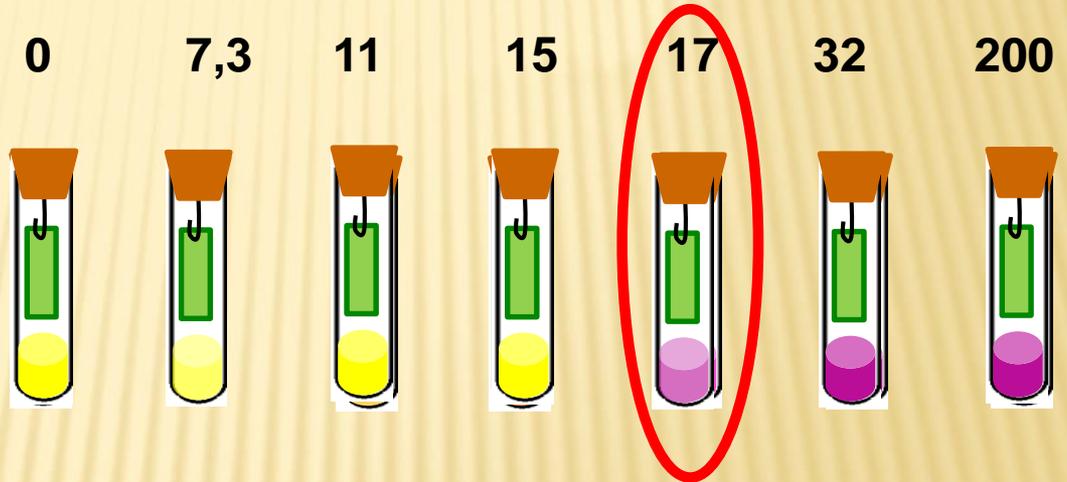


# RESULTADOS



PALTA SOL

Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )

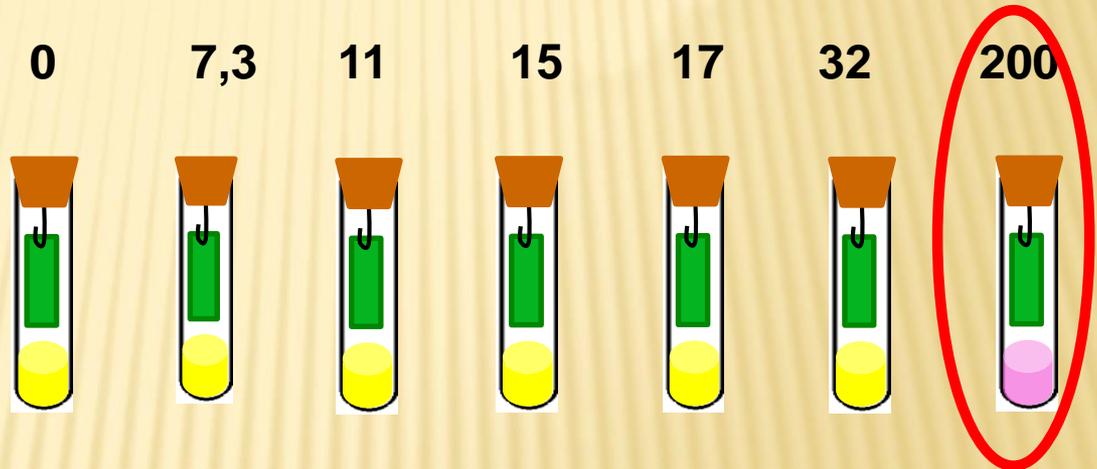


# RESULTADOS



SORGO DE ALEPO

Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )



# RESULTADOS

Con los cambios de color observados y teniendo en cuenta la irradiancia a la cual cambió su coloración, completar el siguiente cuadro:

HOJA	Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )						
	0	7,3	11	15	17	32	200
ASPIDISTRA							
PALTA DE SOMBRA							
PALTA DE SOL							
SORGO DE ALEPO							

# RESULTADOS:

HOJA	Irradiancias ensayadas ( $\mu\text{moles} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )						
	0	7,3	11	15	17	32	200
ASPIDISTRA	A	PC	P	P	P	P	P
PALTA DE SOMBRA	A	A	PC	P	P	P	P
PALTA DE SOL	A	A	A	A	PC	P	P
SORGO DE ALEPO	A	A	A	A	A	A	PC

A: amarillo

P: púrpura

PC: punto de compensación lumínico (color intermedio)

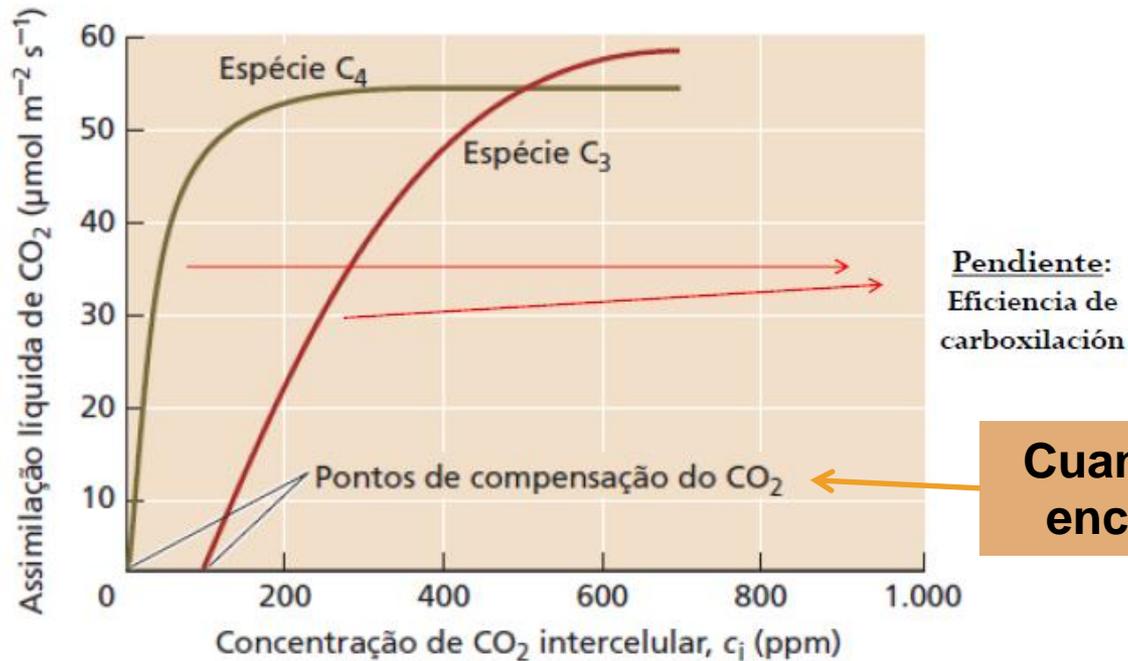
## Algunas cuestiones para elaborar las conclusiones

1. Aspidistra es una especie de sombra o esciófila, tiene un PCL bajo, ¿a que se debe? Explicar
2. ¿Por qué las hojas de palta, perteneciendo a la misma planta tienen distintos PCL según su ubicación en el canopeo? ¿qué modificaciones bioquímicas, fisiológicas y morfológicas presentan?
3. ¿Por que el PCL del sorgo es mayor que el de las otras especies analizadas? Fundamentar pensando en todos los procesos involucrados.
4. ¿Cómo graficarían las curvas de respuesta a la luz de las especies ensayadas?

# OTRAS CURVAS ...

## INC versus $[\text{CO}_2]$

Respuesta de la fotosíntesis en plantas C3 y C4 a cambios en el  $\text{CO}_2$



Cuando el INC es igual a 0, encontramos los  $\text{PC CO}_2$

Las curvas de  $A_n - \text{CO}_2$  se hacen manteniendo constante la irradiancia (en geral., irr. saturantes), Temp (v.g.  $25^\circ\text{C}$ ), etc.