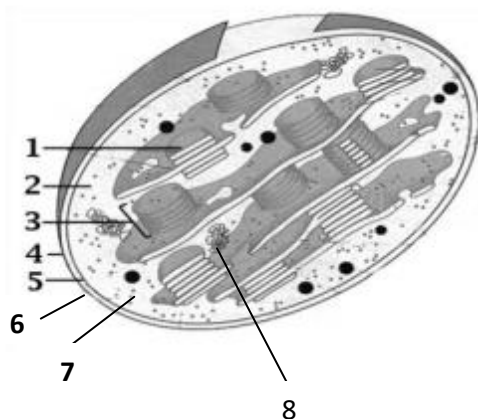


BOLETÍN ACTIVIDADES SOBRE A FOTOSÍNTESE

1. Á vista da figura, conteste as seguintes cuestións: a) Que orgánulo está representado na figura 1? Indique dúas características da imaxe que lle permitan a súa identificación. Nomee as partes numeradas. En que tipo de células se atopa? b) Cal é a función do orgánulo representado? Explíquea brevemente. c) Da devantida función, indique que fase ten lugar na estrutura marcada co número 1 e que produtos se obteñen na mesma. Cales destes produtos empréganse na fase de asimilación do CO_2 ? d) Que fase ten lugar na estrutura marcada co número 2? Explique en que consiste brevemente.

a) Que orgánulo está representado na figura 1? Indique dúas características da imaxe que lle permitan a súa identificación. Nomee as partes numeradas. En que tipo de células se atopa?

A figura 1 representa o cloroplasto. Características que me permiten identificarlo: dobre membrana, tilacoides, grana,... Atópase en células eucariotas vexetais.



1. Tilacoide
2. Estroma
3. Grana
4. Membrana externa
5. Membrana interna
6. Espacio intermembranoso
7. Plastirribosomas
8. ADN

b) Cal é a función do orgánulo representado? Explíquea brevemente.

A función principal do cloroplasto é realizar a **fotosíntese** que se trata dun proceso anabólico xa que asimila enerxía da luz solar para convertela en enerxía química, a cal se utiliza para a formación de moléculas orgánicas complexas (glicosa) a partir de moléculas inorgánicas (auga e sales minerais) con consumo de enerxía (ATP) e poder redutor (NADPH).

c) Da devantida función, indique que fase ten lugar na estrutura marcada co número 1 e que produtos se obteñen na mesma. Cales destes produtos empréganse na fase de asimilación do CO_2 ?

O número 1 corresponde aos tilacoides e na súa membrana ten lugar a **fase luminosa** onde se localizan as moléculas de clorofila agrupadas formando fotosistemas. Esta fase comprende un conxunto de reaccións dependentes da luz e da auga. A auga

sofre fotólise no fotosistema dous liberándose electróns, protóns e O_2 á atmosfera. Os electróns e protóns liberados tras a incidencia de fotóns sobre os fotosistemas conseguirán, a través dunha cadea de transporte electrónico, reducir o $NADP^+$ a **NADPH**. A enerxía que se libera nesta cadea de transporte electrónico utilízase parcialmente nun bombeo de protóns, que finalmente permitirá a síntese do **ATP** a partir de ADP e P_i (fósforo inorgánico) a través do complexo enzimático **ATP sintetase**, nun proceso denominado **fotofosforilación** que pode ser de dous tipos: acíclica ou cíclica. Polo tanto, os produtos obtidos na fase luminosa son ATP e NADPH, e libérase osíxeno.

Na fase de asimilación do CO_2 (fase escura) utilízanse o ATP e NADPH.

d) Que fase ten lugar na estrutura marcada co número 2? Explique en que consiste brevemente.

A **fase escura** ten lugar no estroma (2) na que ocorre o ciclo de Calvin que é un conxunto de reaccións que non requiren luz e aproveitan os produtos da fase luminosa (NADPH e ATP) para fixar o CO_2 uníndose, pola acción da enzima rubisco, a unha molécula de ribulosa-1,5-bifosfato e xerándose materia orgánica complexa (glicosa).

2. Completa a seguinte táboa sobre a fotosíntese.

	FOTOSÍNTESE	
	Fase luminosa	Fase escura (ciclo de Calvin)
Composto inicial	ADP, $NADP^+$, H_2O	CO_2 , ATP, NADPH, ribulosa-1,5bifosfato
Composto final / Produtos	ATP, NADPH, O_2	ADP, P_i , $NADP^+$, glicosa
Onde ?	Membranas tilacoidais dos cloroplastos	Estroma do cloroplasto
Para que serve?	Obter ATP (enerxía) e NADPH (poder redutor)	Obter materia orgánica a partir da redución do CO_2 consumindo o ATP e NADPH obtido na fase luminosa

3. Na fotosíntese: A) Indica o papel da auga, luz e CO₂. B) Explica o papel dos fotosistemas e sinala a súa localización no orgánulo correspondente. C) Que produtos orixinados na fase luminosa son utilizados no ciclo de Calvin e con que fin?

A)

Auga: mediante a súa fotólise proporciona electróns, protóns e osíxeno molecular. Os electróns son recollidos polo fotosistema II (P680), os **protóns** van ao espazo tilacoidal (lumen) e o **osíxeno molecular** é liberado á atmosfera.

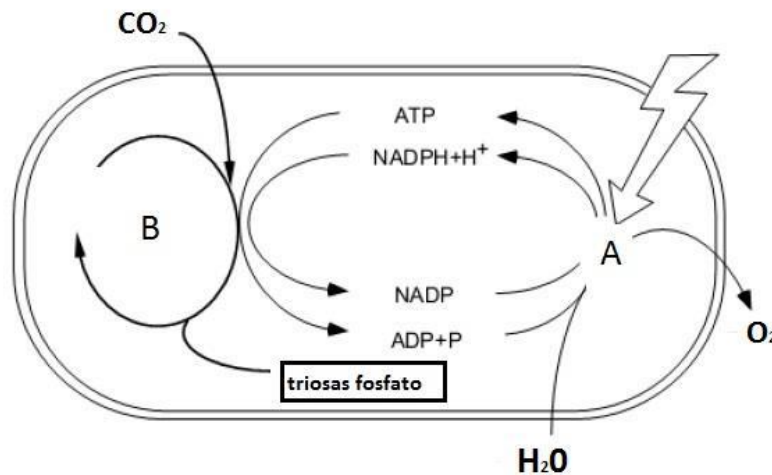
Luz: proporcionar a enerxía necesaria para a excitación dos pigmentos fotosintéticos que están localizados nos fotosistemas.

CO₂: fixarse coa ribulosa-1,5-bifosfato (composto inicial do ciclo de Calvin) pola acción da rubisco (ribulosa-1,5-bifosfato-carboxilase-osixenase) para obter hidratos de carbono (glícidos), é dicir, esta molécula é imprescindible para que teña lugar a fase escura ou biosintética.

B) Un fotosistema é a sede da fase luminosa da fotosíntese. Trátase dun complexo proteico pigmentado, constituído por un complexo antena e un centro de reacción. O complexo **antena** é responsable da captación da luz (enerxía luminosa) e está formado por unha serie de moléculas de clorofila e outros pigmentos fotosintéticos unidos a proteínas de membrana. Todos os pigmentos ao aceptar fotóns pasan a un estado excitado e van transferindo esta enerxía de excitación a unha molécula próxima, conducíndoa ata un **centro de reacción** formado polas moléculas de clorofila a especiais unidas a proteínas. O centro de reacción ao ser excitado pola luz, liberará os electróns iniciándose a cadea de transporte electrónico da membrana tilacoidal, polo tanto, asociados ao centro de reacción atopamos un aceptor e un dador de electróns. Hai 2 tipos de fotosistemas: fotosistema I (PS I) e fotosistema II (PS II). Ambos localízanse nas membranas tilacoidais dos cloroplastos, pero o PS I está nas membranas dos tilacoides non amoreados que están en contacto co estroma; mentres que o PS II está nas membranas dos tilacoides que forman grana (gránulos), é dicir, nos tilacoides amoreados. Ademais, este último fotosistema ademais de participar no transporte electrónico tamén se produce a fotólise da auga coa liberación de electróns, protóns e osíxeno.

C) Os produtos orixinados na fase luminosa utilizados no ciclo de Calvin son o ATP e NADPH co fin de poder fixar CO₂ para obtención de glícidos pola acción da rubisco.

4. En relación ao esquema representado na Figura 3. A) De que **proceso** se trata? En que **orgánulo** se desenvolve? En que **tipo de células**? B) Considera que se trata **dun proceso anabólico ou catabólico**? Razoe a resposta. C) Indique o nome das dúas partes do proceso (A e B) indicando a **localización subcelular** onde se realiza e explicándoos brevemente. D) Onde se atopan os **pigmentos fotosintéticos** e cal é a súa **función**?



- A. Trátase da **fotosíntese** que ten lugar nos **cloroplastos** das **células eucariotas vexetais**.
- B. Trátase dun proceso **anabólico** que asimila enerxía da luz solar para convertela en enerxía química, a cal se utiliza para a formación de moléculas orgánicas complexas a partir de moléculas inorgánicas con consumo de ATP e NADPH.
- C. A fotosíntese consta de dúas fases:

Fase luminosa (parte A): ocorre nas **membranas tilacoidais** onde se localizan as moléculas de clorofila agrupadas formando fotosistemas. Esta fase comprende un conxunto de reaccións dependentes da luz e da auga. A auga sofre fotólise no fotosistema dous liberándose electróns, protóns e O_2 á atmosfera. Os electróns e protóns liberados tras a incidencia de fotóns sobre os fotosistemas conseguirán, a través dunha cadea de transporte electrónico, reducir o $NADP^+$ a **NADPH**. A enerxía que se libera nesta cadea de transporte electrónico utilízase parcialmente nun bombeo de protóns, que finalmente permitirá a síntese do **ATP** a partir de ADP e Pi (fósforo inorgánico) a través do complexo enzimático **ATP sintetase**, nun proceso denominado **fotofosforilación**.

Fase escura ou ciclo de Calvin (parte B): ocorre no **estroma**. É un conxunto de reaccións que non requiren luz e aproveitan os produtos da fase luminosa (NADPH e ATP) para fixar o CO_2 uníndose, pola acción da enzima rubisco, a unha molécula de ribulosa-1,5-bifosfato e xerándose materia orgánica complexa (glicosa).

D. Onde se atopan os pigmentos fotosintéticos e cal é a súa función?

Os **pigmentos fotosintéticos** atópanse nas **membranas tilacoidais** e a súa función é **absorber a enerxía da luz**, é dicir, constitúen o complexo antena dos fotosistemas. Cando un pigmento é excitado libera electróns que pasan a unha cadea de transporte electrónico que produce ATP e poder redutor.