

Curso: 1° medio

Asignatura: Biología

Clase: 8 – Investigación

Instructivo:

- Investigue y registre toda la materia en el cuaderno.
- Revisa en la siguiente página: [www.science-bits.com](http://www.science-bits.com) – La unidad de Flujo de energía y materia en los ecosistemas y desarrolla las actividades asociadas en esa página
- **RECUERDEN** que las actividades de la página de web, quedan registradas en la página y son revisadas en la misma página.

Contenido:

Prof. Patricia Olivares

### GUÍA DE APRENDIZAJE “FOTOSÍNTESIS “

La naturaleza está conformada por **elementos vivos** y **elementos no vivos o inertes**. Los elementos vivos se denominan **factores bióticos**: animales, vegetales, bacterias y hongos. Los elementos no vivos o inertes se llaman **factores abióticos**: aire, suelo, agua y todas las condiciones del clima y de la luz.

De todos los seres vivos, los fundamentales y que representan la fuente de materia y energía son los vegetales clorofilados (tienen clorofila), ya que ellos **son los únicos capaces de fabricar su propio alimento**. A través de un proceso llamado **fotosíntesis** que utiliza el dióxido de Carbono atmosférico (elemento inerte o abiótico) como una de sus principales materia primas. Al tener esta capacidad, a los vegetales se les denomina **autótrofos**; es decir, organismos capaces de fabricar su propio alimento.

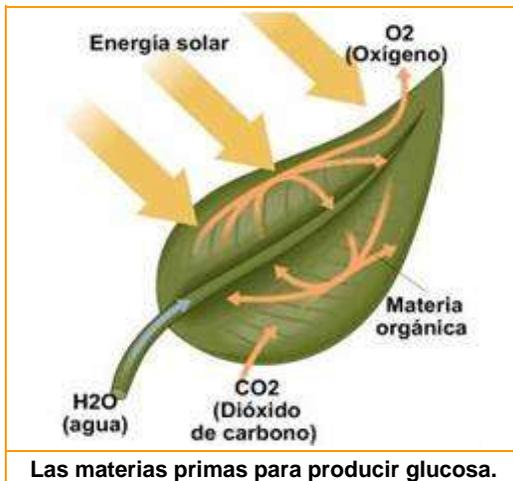
La **fotosíntesis** es, entonces, un proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía del sol en forma de luz y la transforman en **energía química para fabricar moléculas orgánicas (proceso anabólico)**. Prácticamente toda la energía que consume la vida de la **biósfera** terrestre —la zona del planeta en la cual hay vida— procede de la fotosíntesis.

La fotosíntesis se inicia en la **clorofila** (pigmento verde); luego deben concurrir las consideradas materias primas: el **agua** (H<sub>2</sub>O) (llevada a las hojas desde la raíz), y el **anhídrido carbónico o dióxido de carbono** (CO<sub>2</sub>), aportado en abundancia en la atmósfera terrestre.

Por ejemplo, un árbol centenario puede llegar a tener 200.000 hojas y aunque su contenido total de clorofila no llegue a los 200 gramos, en un día soleado es capaz de asimilar 9.400 litros de dióxido de carbono, producir 12 Kg de hidratos de carbono y liberar la misma cantidad de oxígeno que el dióxido de carbono asimilado.

Expuesta al **sol**, la hoja con clorofila capta de éste su **luz** en forma de **energía lumínica**, la cual provoca la reacción de las moléculas de agua (H<sub>2</sub>O) separándolas en hidrógeno (H<sup>+</sup> o ion hidrógeno) y oxígeno (O) y acumulando como **moléculas ATP** la energía liberada (en forma de electrones).

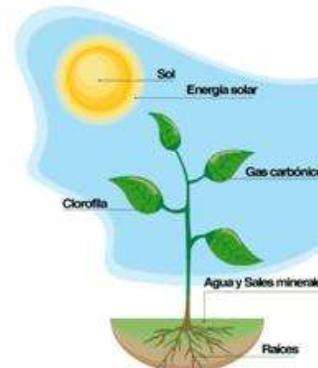
El hidrógeno (ión hidrógeno o protones de hidrógeno ya que han perdido su electrón) del agua es almacenado en la planta y el **oxígeno** (producto de la separación de las moléculas de agua) es expulsado al exterior como material de desecho de la fotosíntesis (desecho muy bienvenido por los seres vivos que lo usan para respirar).



Las materias primas para producir glucosa.

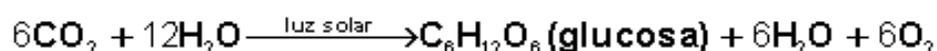
Luego, el ión hidrógeno se unirá al CO<sub>2</sub> que la planta toma del aire (atmósfera) y comienza a ocurrir una serie de reacciones químicas, en las cuales se van formando compuestos hasta llegar a formar la **glucosa** que es un compuesto orgánico; es decir, está formado por C, H, O. La glucosa se forma gracias a la energía que aporta la molécula de ATP. Junto con la glucosa la reacción entre el dióxido de carbono y los iones hidrógeno libera moléculas de nueva agua que se forman con hidrógenos sobrantes del agua aportada desde las raíces unidos a oxígenos sobrantes del CO<sub>2</sub>. Ya presente la glucosa, ésta participa en una serie de reacciones que llevan a la formación del **almidón**. Este también es un compuesto orgánico. El almidón baja por unos conductos especiales hacia la raíz, donde se almacena.

Es muy importante no confundir el proceso de fotosíntesis de la planta con la respiración de la misma. En este último proceso, la planta realiza una acción inversa, ya que toma oxígeno del aire y expulsa dióxido de carbono, en las mitocondrias, todo esto en forma simultánea con la fotosíntesis durante el día. En la noche, la planta sólo respira. La fotosíntesis es un proceso cuya finalidad fue ya intuida por **Van Helmont** a principios del siglo XVII. Sin embargo, la comprensión de su base molecular, imprescindible para poder ser imitada artificialmente con el fin de obtener energía, sólo empezó a lograrse durante la segunda mitad del siglo XX.

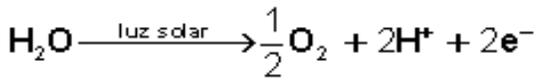


Desde las raíces hasta las hojas.

Los libros de Ciencias Naturales generalmente definen la fotosíntesis como la producción de glucosa a partir de dióxido de carbono atmosférico (CO<sub>2</sub>) y agua, gracias a la luz solar, según la reacción global:



Sin embargo, esto no es más que una simplificación de un proceso muy complejo, en el cuál la etapa clave es la rotura de una molécula de agua por la luz solar, liberándose oxígeno gaseoso, y obteniéndose iones hidrógeno y electrones. Estos últimos servirán para **reducir** el CO<sub>2</sub> (ganando electrones) hasta glucosa en las etapas siguientes de la fotosíntesis:



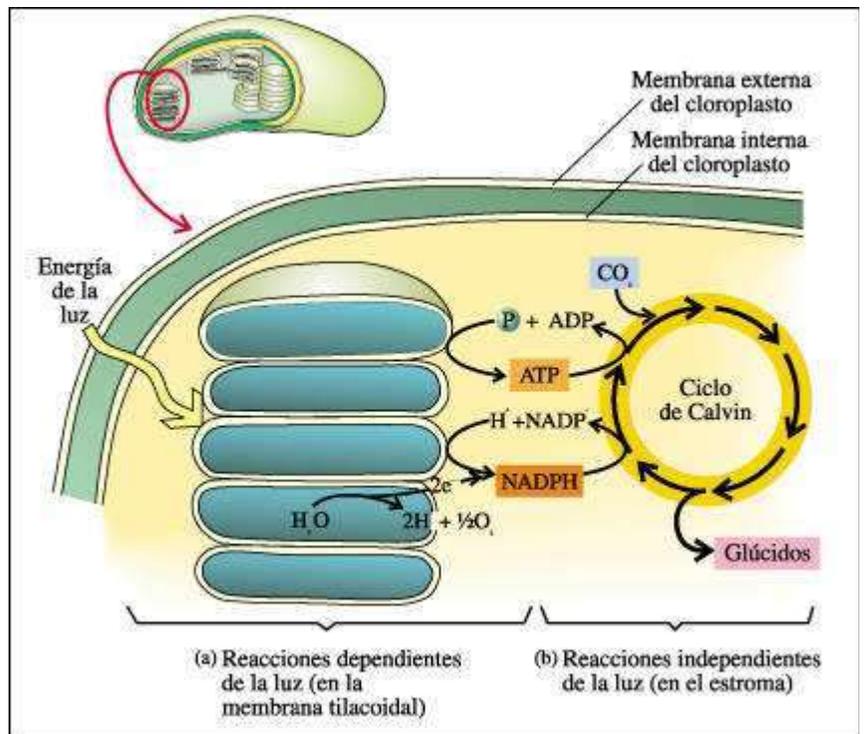
**La reacción química de la fotosíntesis es la siguiente:**

Como podemos ver en la fórmula, seis moléculas de dióxido de carbono más doce moléculas de agua, en presencia de luz solar y de clorofila, producen una molécula de glucosa, seis moléculas de agua y seis moléculas de oxígeno, este último liberado hacia la atmósfera. Las hojas captan la energía lumínica del sol gracias a la clorofila, pigmento verde que está en los **tilacoides** de los **cloroplastos** de las células. El dióxido de carbono de la atmósfera penetra por los **estomas** (poros) de las hojas. Las raíces absorben agua y sales minerales (savia bruta) que llegan a las hojas a través del tallo. El hidrógeno del agua (separado del oxígeno) se combina con el dióxido de carbono y originan glucosa y nuevas moléculas de agua, en tanto el oxígeno derivado del agua que llegó desde las raíces se libera hacia la atmósfera. Las plantas aprovechan la glucosa como alimento y guardan una parte como reserva (almidón)

La fotosíntesis consta de dos etapas o fases: la **fase inicial o lumínica**, y la fase **secundaria u oscura**.

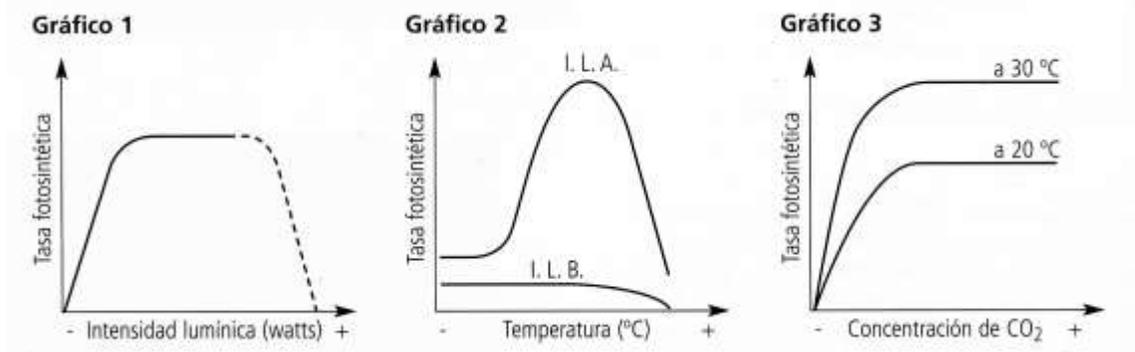
**Fase inicial o lumínica** .En ella participa la luz solar. La clorofila, en la membrana de los tilacoides, capta la **energía solar** (luz). La luz provoca la ruptura de la molécula de agua; es decir, se rompe el enlace químico que une el hidrógeno con el oxígeno. Debido a esto, se libera oxígeno hacia el medio ambiente. La energía no ocupada se almacena en una molécula especial llamada **ATP**. El hidrógeno que se produce al romperse la molécula de agua se guarda, al igual que el ATP, para ser ocupado en la segunda etapa de la fotosíntesis.

**Fase secundaria u oscura** .En esta etapa no se ocupa la luz, a pesar de estar presente. Ocurre en el estroma de los cloroplastos. El hidrógeno y el ATP, formados en la etapa lumínica, se unen con el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono o anhídrido carbónico) y comienza a ocurrir una serie de reacciones químicas anabólicas, por las cuales se van formando compuestos hasta llegar a **glucosa** que es un compuesto orgánico; es decir, está formado por C, H, O. La glucosa se forma gracias a la energía que aporta la molécula de ATP. Ya presente la glucosa, ésta participa en una serie de otras reacciones, que llevan a la formación del almidón. Este también es un compuesto orgánico de reserva.



**Factores que afectan la tasa de Fotosíntesis.**

- A. Intensidad Luminosa. La tasa fotosintética aumenta al aumentar la intensidad lumínica (hasta 600 Watts) sobre este valor, inicialmente se mantiene constante, y luego desciende.
- B. Temperatura. El proceso es eficiente entre los 10 °C y 35 °C.
- C. Concentración de CO<sub>2</sub>. Es el sustrato inorgánico más importante de la fotosíntesis, ya que es la fuente de carbono para la síntesis de moléculas orgánicas.
- D. Agua. Esta materia prima es importante ya que no sólo aporta electrones y protones sino también, porque participa en todas las reacciones químicas de este proceso.
- E. Sales minerales. Son necesarias para la síntesis de moléculas orgánicas como la clorofila y para algunos cofactores enzimáticos.

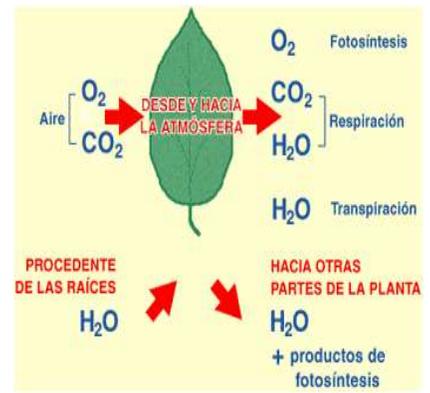


I.L.A.: Intensidad lumínica alta    I.L.B.: Intensidad lumínica baja

## Importancia biológica de la fotosíntesis

La fotosíntesis es seguramente el proceso bioquímico más importante de la biósfera por varios motivos:

1. La **síntesis de materia orgánica** a partir de la materia inorgánica se realiza fundamentalmente mediante la fotosíntesis; luego irá pasando de unos seres vivos a otros mediante las **cadenas tróficas**, para ser transformada en materia propia por los diferentes seres vivos.
2. Produce la **transformación de la energía luminosa en energía química**, necesaria y utilizada por los seres vivos
3. En la fotosíntesis se **libera oxígeno**, que será utilizado en la respiración aerobia como oxidante.
4. La fotosíntesis fue causante del **cambio producido en la atmósfera primitiva**, que era anaerobia y reductora.
5. De la fotosíntesis depende también la **energía almacenada en combustibles fósiles** como carbón, petróleo y gas natural.
6. El equilibrio necesario entre seres **autótrofos** y **heterótrofos** no sería posible sin la fotosíntesis.



Se puede concluir que la diversidad de la vida existente en la Tierra depende principalmente de la fotosíntesis.

Comparación de la fotosíntesis y respiración celular		
	Fotosíntesis	Respiración celular
Función	Absorción de energía	Liberación de energía
Lugar	cloroplastos	Mitocondrias
Reactantes	$CO_2$ y $H_2O$	$C_6H_{12}O_6$ y $O_2$
Productos	$C_6H_{12}O_6$ y $O_2$	$CO_2$ y $H_2O$
Ecuación	$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{energía}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	$6O_2 + C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{energía}} 6CO_2 + 6H_2O$

### ACTIVIDADES:

1. -Describe cuales son las características de los organismos autótrofos y su importancia para el planeta.
2. -Resume en cuatro pasos la fotosíntesis.
3. -Compara en una tabla la fase lumínica y la oscura.

	Fase dependiente de la luz	Fase independiente de la luz
Lugar donde se realiza		
Elementos requeridos (reactantes).		
Productos		
Resumen del proceso		