

**“Propuestas de Enseñanza” realizadas en el marco de la asignatura de  
Práctica de la Enseñanza – Profesorado de Ciencias Biológicas – FCEFYN – UNC.**

Autora: María Eugenia Condat

TEMA: Los autótrofos y la fotosíntesis

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD:

*Materia:* Biología

*Año:* 1º

*Enfoque:* Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

*Eje:* La alimentación de las plantas en el contexto de la construcción del conocimiento y su importancia en la vida del hombre.

*Idea Fuerza:* Comprender el proceso de fotosíntesis permite reconocer cómo el accionar de la sociedad influye decisiva e indirectamente en el mantenimiento de la vida sobre la tierra.

*Objetivos:*

- Se espera que los alumnos interpreten y valoren algunos experimentos históricos importantes relacionados con la construcción del concepto de fotosíntesis.
- Se espera que los alumnos reconozcan y comprendan la importancia de la luz solar en el proceso de fotosíntesis.
- Se espera que los alumnos reflexionen sobre la importancia que tiene el proceso de fotosíntesis para la vida del hombre.
- Se espera que los alumnos demuestren la comprensión del proceso de fotosíntesis a partir de la integración de contenidos trabajados previamente.

*Contenidos:*

- ❖ Conceptuales:
  - ✓ Evolución del conocimiento sobre cómo se alimentan las plantas: experiencias y descubrimientos realizados por Van Helmont, Priestley, Ingenhousz y Senebier.
  - ✓ El proceso de fotosíntesis: compuestos involucrados como reactivos (dióxido de carbono y agua) y como productos (glucosa y oxígeno). Los pigmentos fotosintéticos y energía lumínica.
  - ✓ Importancia de la fotosíntesis en la sociedad: el oxígeno y la glucosa como fuentes de vida.

*Cátedra de Práctica de la Enseñanza – Año: 2012 - Practicante: María Eugenia Condat*

- ❖ Procedimentales:
  - ✓ Construcción de una línea del tiempo
  - ✓ Realización de experiencias de laboratorio
  - ✓ Recuperación de información a partir de la interpretación de fuentes textuales
- ❖ Actitudinales:
  - ✓ Responsabilidad en el trabajo en equipo
  - ✓ Actitud participativa
  - ✓ Valoración del conocimiento como construcción

*Cantidad de clases: 4 (cuatro)*

## Clase Nº 1

### IDEA FUERZA:

El conocimiento sobre cómo se alimentan las plantas es producto del avance científico a través del tiempo.

### OBJETIVOS:

- ⦿ Se espera que los alumnos se interesen por conocer cómo se alimentan las plantas.
- ⦿ Se espera que los alumnos reconozcan que conocimiento actual sobre el proceso de alimentación de las plantas es producto del aporte de distintos investigadores a través del tiempo.
- ⦿ Se espera que los alumnos interpreten y valoren algunos experimentos históricos importantes relacionados con la construcción del concepto de fotosíntesis.

### CONTENIDOS:

- ❖ Conceptuales:
  - ✓ Evolución del conocimiento sobre la fotosíntesis: experiencias y descubrimientos realizados por Van Helmont, Priestley, Ingenhousz y Senebier
- ❖ Procedimentales:
  - ✓ Recuperación de información a partir de la interpretación de fuentes textuales
  - ✓ Construcción de una línea del tiempo
- ❖ Actitudinales:
  - ✓ Actitud participativa
  - ✓ Valoración del conocimiento como construcción

### ACTIVIDADES:

#### Actividad de Inicio

La profesora para introducir el tema, les contará a sus alumnos que en la mañana una vecina que tiene 10 años le entregó un paquete con una carta, pidiéndole si junto con sus alumnos podía ayudarla a pensar cuál sería la respuesta a unas preguntas que le surgieron y no sabía contestar. Se le entregará a cada alumno una copia de la carta y la profesora la leerá para todos, y en el momento indicado les mostrará la planta.

¡Hola chicos! Mi nombre es Ana, y les quiero presentar a una amiga. Se trata de un ser vivo muy particular, ya que no se mueve como lo hacen muchos otros, sino que se toma su tiempo. Les quiero contar su historia, ya que quizá ustedes me puedan ayudar a entender algunas cosas sobre “Geranita” (se preguntarán ¿“Geranita”? ¿*qué hace esta loca poniéndole nombre a una planta?*? Si, Geranita, ¿por qué no? Si la gente le pone nombre al gato, al perro, al hámster... ¿por qué no ponerle nombre a ella que también tiene vida, me acompaña, le da color y alegría a mi ventana). Ella nació de una semilla que papá me regaló, ya que me gustan mucho las plantas. Junto con la semilla había una nota que decía:

“Ella te sorprenderá, pero debes tener cierto cuidado, toma una maceta con tierra, pon la semilla sobre ella, tápala con un poco y encárgate de que no le falte agua, la necesaria como para que la tierra esté húmeda y le aporte humedad a la semilla. Además ponla en un lugar donde pueda recibir la luz del sol y vas a ver la hermosa planta que crecerá. Ahora bien, no bastará que reciba luz del sol y agua hasta que desarrolle su raíz, tallo y hojas, sino que para que se mantenga con vida necesita seguir recibiendo la luz del sol y que la riegues de vez en cuando, siempre que no haya llovido ya. Consérvala y cuidala ya que ella y el resto de las plantas son MUY importantes para nuestra vida.”

Besos, tu papá.

Seguí el consejo de mi papá y pronto se transformó en una linda planta. Es increíble porque no hace falta que le compre comida y se la dé, como hace mi mamá con Cuqui nuestro perro, solo basta con regarla un poco y

que no le falte la luz del sol... pero me pregunto, si es un ser vivo, ¿cómo se alimenta?, ¿tendrán algo que ver con eso la luz del sol y el agua?, ¿utilizará también otros elementos?

Además pienso, ¿cómo puede ser que nuestra vida dependa de ella, (de ella y de todas las plantas)?!

Luego la profesora les preguntará a los alumnos ¿cómo creen que se alimenta la planta? ¿De qué forma el agua y la luz del sol creen que se relacionan con la alimentación de la planta? ¿Existirán otras sustancias importantes que le sirvan de alimento? ¿Por qué creen que el padre le dijo que “de ella (esa planta) y el resto de las plantas depende también nuestra vida”?

#### Actividad de Desarrollo

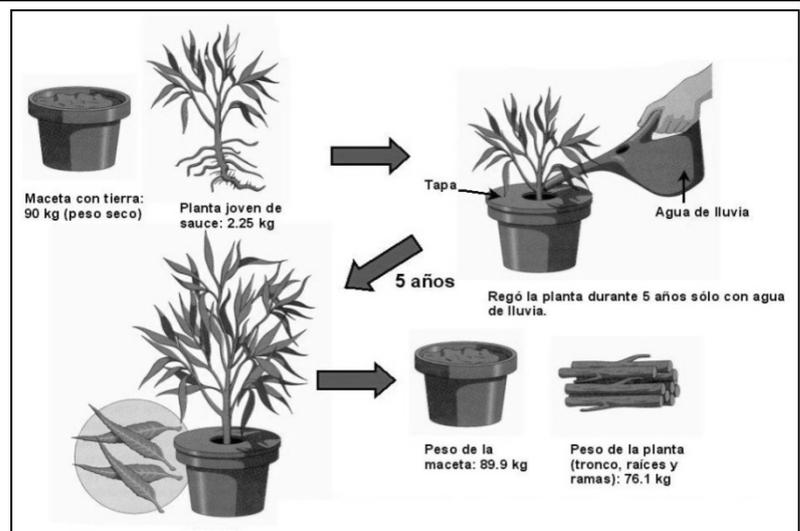
La profesora les propondrá a los alumnos conocer y analizar los aportes realizados por algunos científicos, lo cual ayudará a seguir pensando en las respuestas a las preguntas de Ana. Los alumnos se reunirán en grupos de dos, y a partir de la lectura comprensiva de una de las siguientes experiencias tendrán que pensar las respuestas a las preguntas planteadas, interpretando el texto.

Nos pondremos en la piel de los científicos, ya sea desde el lugar del científico y su propio experimento, y desde el lugar de aquellos que forma parte de la comunidad científica y siguen de cerca las experiencias realizadas por otros. La profesora leerá el artículo titulado: “*Experiencias en un viaje fugaz a través del tiempo*” y los alumnos deberán seguir la lectura con la vista, luego cada grupo leerá con atención la experiencia que le corresponda para después contestar las preguntas.

#### *Experiencias en un viaje fugaz a través de del tiempo*

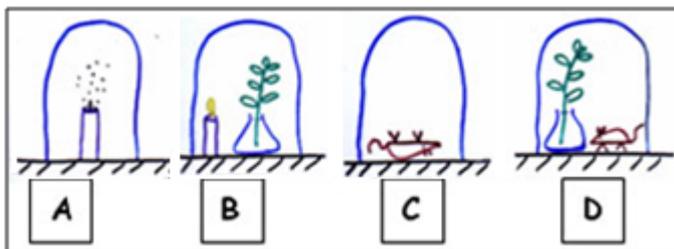
El conocimiento actual sobre cómo se alimentan las plantas deriva de diferentes aportes realizados por un gran número de investigadores provenientes de distintas ramas de las ciencias, desde filósofos como Aristóteles hasta químicos como Melvin Calvin. En este caso se toman algunas de las experiencias más relevantes para reflejar cómo fue evolucionando el conocimiento de lo que hoy conocemos como el *proceso de fotosíntesis*.

El químico Jean Baptista Van Helmont en 1638 en Bruselas, Bélgica, hizo crecer un pequeño sauce llorón en una maceta, agregando al suelo únicamente agua a medida que el árbol iba creciendo. Cinco años más tarde encontró que el árbol había ganado unos 75 kilogramos mientras que el suelo había perdido sólo unos 50 gramos. Van Helmont dedujo acertadamente que las plantas no ganan la mayor



parte de su peso a partir del suelo. Concluyó entonces: *"Después de cinco años, agregarle a la planta únicamente agua, su peso aumentó setenta y cinco kilogramos. Pero el del suelo de la maceta disminuyó solamente cincuenta gramos. Entonces, la planta se alimenta solo de agua!"*. Sin embargo, la última suposición de que su sauce había ganado la mayor parte de su peso a partir del agua que le había suministrado era, en parte, incorrecta.

A principios de la década de 1770 entró en escena la planta de menta. El químico y sacerdote inglés Joseph Priestley, en 1772, en Londres, Inglaterra, realizó una experiencia en la que



colocó dentro de una campana de vidrio una vela encendida y observó que luego de muy poco tiempo la misma se apagaba. Luego repitió el procedimiento pero esta vez agregando una planta de menta en la campana lo que le permitió a la vela permanecer encendida por 10 días. Después, probó colocando a un ratón solo, en una campana, y vio que al cabo de un tiempo el ratón moría. Pero, en cambio, si lo dejaba en la campana junto con una planta éste podía sobrevivir mucho más tiempo.

Priestley dedujo entonces: *"Si se coloca una planta en un recipiente de vidrio cerrado, el aire contenido no apaga la llama de la vela, y el ratón no muere. La planta restaura el aire viciado, y así este no daña la vela ni al ratón"*. En ese entonces Priestley no conocía el oxígeno pero su deducción fue correcta, la rama de menta "reponía" (liberaba) el aire (el oxígeno) que la vela encendida había

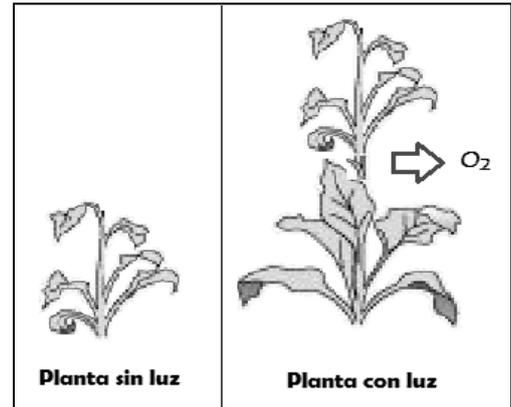
consumido.

Pero Priestley notó además que su resultado no era repetible todas las veces; ya que en algunos de sus experimentos la planta no "reponía" el aire.

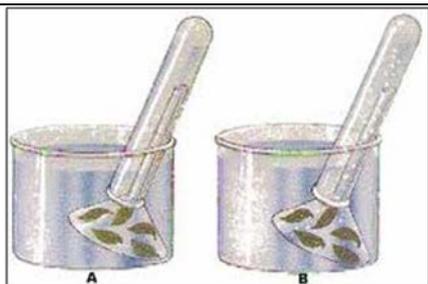
Años más tarde, en 1779, el médico holandés Jan Ingenhousz fue quien en esa misma década descubrió que las plantas necesitan luz y explicó los resultados conflictivos de Priestley. Lo que hizo fue sumergir varias plantas en agua y observó que las zonas verdes expuestas a la luz producían burbujas de oxígeno. Esto no ocurría en condiciones de oscuridad, o en las partes no verdes de la planta, tales como las flores.

A pesar que no lo señaló directamente, él comprendió que Priestley no había proporcionado suficiente luz a sus plantas en los experimentos fallidos. Señaló entonces que: *"Las plantas purifican el aire y crecen solo cuando hay luz. Esto es realizado únicamente por las partes verdes de la planta"*. De este modo Ingenhousz demostró que para que ocurra el desprendimiento

fotosintético de  $O_2$  se necesita luz solar y que este fenómeno sólo ocurre en las partes verdes de las plantas.



En 1782, Jean Senebier, sacerdote, meteorólogo, químico y botánico suizo, realizó un experimento en el cual colocó hojas en dos vasos de precipitado (vasos de vidrio de laboratorio). Un vaso estaba lleno con agua descarbonizada, es decir, agua a la que se le ha eliminado el dióxido de carbono, y el otro vaso estaba lleno con agua de pozo (carbonizada). Luego de un tiempo, Senebier, recogió el gas producido en cada uno de los vasos, y encontró que en el vaso que contenía agua de pozo se había producido oxígeno, y en el otro no. Cuando las hojas contenidas en el vaso con agua de pozo dejaron de producir el gas, Senebier reemplazó las hojas viejas por hojas nuevas, pero no se desarrolló nuevamente oxígeno. Entonces decidió cambiar el agua de pozo vieja, por agua de pozo nueva, y así encontró que se volvía a producir el gas oxígeno. A partir de este experimento, Senebier, concluyó: *"Es el dióxido de carbono presente en el agua de pozo, el que permite que la planta libere oxígeno"*.



De este modo Van Helmont, Priestley, Ingenhousz y Senebier, entre otros más, establecieron las bases para el conocimiento de la fotosíntesis, pero no fue sino hasta bien entrado el siglo XX que los detalles del proceso se conocieron finalmente.

Entre las más recientes investigaciones realizadas sobre el proceso de fotosíntesis, se encuentra la que llevó a cabo el químico Melvin Calvin y sus colaboradores. Entre 1940 y 1950 el norteamericano Calvin rastreó la vía que sigue el carbono para formar glucosa (azúcar) realizando sus experimentos sobre cultivos de un alga verde unicelular. De este modo se pudo conocer con más detalle el proceso de asimilación del dióxido de carbono por las plantas.

**Preguntas:**

- 1-¿Cuál habrá sido la duda que motivo a este científico a realizar su experimento?
- 2-¿Qué respuesta obtuvo al problema planteado?

**Actividad de cierre**

Se colocará en el pizarrón una línea del tiempo con los años, los nombres de los científicos involucrados en las experiencias, junto con algunos datos contextuales (lugar, profesión), esta misma línea del tiempo habrá sido entregada en fotocopia a los alumnos, para completarla entre todos. Se agregará a la misma lo que cada grupo aporte sobre lo que descubrió cada uno de los investigadores y deberán ir pensando de qué forma estos experimentos ayudan a darle respuesta a las preguntas de Ana.

**RECURSOS:**

- Textos
- Fotocopia de consignas y textos
- Planta

**BIBLIOGRAFÍA:**

Barderi, M.G.; Frid, D.J.; Gemelli, M.E.; Suárez, H.C. 2008. Biología 1. Las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente. Nuevamente Santillana. Buenos Aires, Santillana.

Curtis, H. y Barnes, N. S. 1993. Biología. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Gellon, G.; Rosenvasser Feher, E.; Furman, M., Golombek, D. 2005. La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. 1º ed. Buenos Aires: Paidós.

Condemarín, M. 2000. Estrategias de enseñanza para activar los esquemas cognitivos de los estudiantes. *Lectura y Vida* 21, 2. p. 26-35.

Bonals, J. 2000. El trabajo en pequeños grupos en el aula. Barcelona, Graó.

## Clase Nº 2

### IDEA FUERZA:

Los avances científicos y tecnológicos han permitido reconocer el papel de la luz solar como factor indispensable en el proceso de fotosíntesis.

### OBJETIVOS:

- ⦿ Que los alumnos desarrollen habilidades para el planteo de posibles respuestas (hipótesis) ante una pregunta problema.
- ⦿ Que los alumnos desarrollen destrezas relacionadas con la práctica de laboratorio y la construcción del conocimiento, como un modo de hacer ciencia en el aula.
- ⦿ Que los alumnos reconozcan y comprendan la importancia de la luz solar en el proceso de fotosíntesis.

### CONTENIDOS:

- ❖ Conceptuales
  - ✓ El proceso de fotosíntesis: compuestos involucrados como reactivos (dióxido de carbono y agua) y como productos (glucosa y oxígeno), y la importancia de la energía lumínica.
- ❖ Procedimentales
  - ✓ Realización de experiencias de laboratorio
  - ✓ Interpretación de resultados a la luz de la experiencias históricas
- ❖ Actitudinales
  - ✓ Actitud participativa
  - ✓ Responsabilidad en el trabajo en equipo
  - ✓ Valoración del conocimiento como construcción

### ACTIVIDADES:

#### Actividad de Inicio

Se conforman 4 grupos, manteniendo los grupos de dos con los que habían trabajado la clase anterior, para trabajar en el laboratorio. Se les pedirá a los alumnos que saquen sus líneas del tiempo para repasar de qué manera pensaron ellos que esa información nos permite contestar a las preguntas de Ana.

Luego se les hará una pregunta para reflexionar sobre la incidencia de los avances tecnológicos en los avances científicos. Planteo de la pregunta: *¿Creen que nosotros estaríamos en*

*condiciones de llevar a cabo experiencias como las que realizaron esos científicos? ¿Qué pasaría si quisiéramos rastrear la vía que sigue el carbono dentro de la planta y sus células?*

El propósito es distinguir, en las experiencias que analizamos, que los procedimientos y los materiales utilizados son muy sencillos, de modo que hasta nosotros podríamos llevarlos a cabo, mientras que si se quisiera rastrear la vía que sigue el carbono dentro de la planta y sus células necesitaríamos otro tipo de instrumentos y materiales más sofisticados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se les planteará la idea de que para que puedan darle a Ana una buena respuesta no basta con haber averiguado lo que un grupo de científicos descubrió, por lo es importante que tengamos la posibilidad de comprobar y llevar a cabo nosotros mismos ciertas experiencias. Por lo tanto se plantea realizar dos experiencias de laboratorio distintas. Se les explicará que existen muchas otras experiencias posibles de hacer pero que estas en particular, que haremos aquí nos permitirán comprender y reflexionar sobre la importancia de las plantas sobre la tierra, y para los demás seres vivos.

Se entregará a los integrantes de cada grupo una guía de trabajo práctico de laboratorio, material que les servirá de guía durante la experiencia y que enmarcará las actividades a realizar y los razonamientos que llevarán a cabo. Habrán dos grupos que harán la experiencia para demostrar la producción de glucosa, y los otros dos grupos demostraran mediante otra experiencia la producción de oxígeno. La repetición de los experimentos resulta un punto importante si se tiene en cuenta que la existencia de réplicas permite comparar resultados, y es de suma utilidad en el caso de que alguno de los dos falle.

#### Actividad de Desarrollo

En este momento de la clase se llevarán a cabo las experiencias.

## Guía de Trabajo Práctico de Laboratorio. Grupo N° .

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

### **Experimento: Demostrar la producción de almidón (con y sin luz)**

**Problema:** ¿Las hojas de geranio necesitan de la presencia de luz para fabricar glucosa (azúcar)?

Te ayudo a pensar: ¿Encontraremos glucosa (azúcar) en las hojas de geranio cuando se encuentran expuestas a la luz del sol? ¿Encontraremos glucosa (azúcar) cuando las hojas se encuentran en la oscuridad?

---

### *Parte 1*

#### Actividad N° 1

Tiempo estimado de duración: 5 minutos

En las siguientes líneas esbocen sus hipótesis o posibles respuestas a la pregunta problema.

Hipótesis (posibles respuestas):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

### Actividad N° 2

Tiempo estimado de duración: 10 minutos

Deberán reconocer los siguientes materiales ubicados sobre la mesa necesarios para la experiencia:

- Planta de geranio
- Papel de aluminio
- Agua hirviendo
- Solución de lugol
- Alcohol etílico
- Mechero
- Vasos de precipitados (o similares)
- Clips

### Actividad N° 3

Tiempo estimado de duración: 5 minutos

Lee atentamente el procedimiento:

**1.-Preparamos dos muestras: A-planta que reciba luz y B-planta en total ausencia de luz. Para ello se procederá a tapar algunas hojas de la planta por arriba y por abajo con papel aluminio sujetándolo con unos clips.**

2.-La planta es expuesta a la luz solar durante 4 o 5 días.

3.-Luego de pasados los días, el papel que cubría las hojas se retira y algunas de ellas (cubiertas y descubiertas) se colocan en agua hirviendo durante unos minutos. Después se sumergen en alcohol caliente hasta que pierden su coloración.

4.-Posteriormente las hojas se sumergen en una placa de Petri con solución de lugol, se las retira, y lava con un poco de alcohol y se observa la coloración que presentan.

IMPORTANTE: la solución de lugol es un indicador que, en presencia de almidón, cambia su color y vira a violeta oscuro.

#### Actividad N° 4: ¡Manos a la obra!

Tiempo estimado de duración: 10 minutos

Llegó el momento de poner en marcha la experiencia, para ello volverán a revisar el procedimiento y comenzarán con el punto uno, la preparación de las muestras.

Para ello el grupo deberá organizarse como un verdadero equipo, intentando cumplir cada uno con una tarea (por ejemplo: uno que controle el material, uno que proporcione el material al compañero, uno que seleccione las hojas que van a cubrir, y otro que cubra las hojas), más allá de la división de trabajo todos deberán saber qué es lo que se está haciendo.

---

## *Parte 2*

### Actividad N° 5

Tiempo estimado de duración: 15 minutos

Lee atentamente los pasos 3 y 4 del procedimiento, y de igual modo que para realizar el paso N° 1 te organizarás con los compañeros de tu equipo para completar la experiencia.

Procedimiento:

1.-Preparamos dos muestras: A-planta que reciba luz y B-planta en total ausencia de luz. Para ello se procederá a tapar algunas hojas de la planta por arriba y por abajo con papel aluminio.

2.-La planta es expuesta a la luz solar durante 5 a 7 días.

**3.-Luego de pasados esos días, el papel que cubría las hojas se retira y algunas de ellas (cubiertas y descubiertas) se colocan en agua hirviendo durante unos minutos. Después se sumergen en alcohol caliente hasta que pierden su coloración.**

**4.-Posteriormente las hojas se sumergen en una placa de Petri con solución de lugol, se las retira, y lava con un poco de alcohol y se observa la coloración que presentan.**

IMPORTANTE: la solución de lugol es un indicador que, en presencia de almidón, cambia su color y vira a violeta oscuro.

Si la muestra adquiere un color violeta oscuro-azul es porque contiene almidón. Esto se demostrará haciendo la siguiente prueba: se coloca en un vaso de precipitados un poco de maicena (almidón de maíz) con una cucharada de agua y se agregan unas gotas de lugol. Observar qué color toma la muestra. Este será un control positivo del método de

detección de almidón.

Actividad N° 6

Tiempo estimado de duración: 15 minutos

Luego de completar el procedimiento comenta con tus compañeros de grupo los resultados obtenidos. A partir de ello cada uno de los integrantes del equipo deberá completar la siguiente tabla. En ella podrán registrar los resultados obtenidos y las observaciones que fueran necesarias.

	Hojas de geranio EXPUESTAS a la luz	Hojas de geranio NO EXPUESTAS a la luz
Color de la hoja		

A continuación les propongo que realicen un dibujo que represente los resultados obtenidos, el mismo les ayudará en su comprensión.

Observaciones:

## Guía de Trabajo Práctico de Laboratorio. Grupo N° .

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

### **Experimento: Demostrar la producción de oxígeno (con y sin luz)**

**Problema:** ¿Las plantas acuáticas de Elodea necesitan de la presencia de luz para producir oxígeno?

Te ayudo a pensar: ¿Encontraremos que se produce oxígeno cuando la planta acuática Elodea, se encuentra expuesta a la luz del sol? ¿Encontraremos que se produce oxígeno cuando se encuentra en la oscuridad?

---

### ***Parte 1***

#### **Actividad N° 1**

Tiempo estimado de duración: 5 minutos

En las siguientes líneas esbocen sus hipótesis o posibles respuestas a la pregunta problema.

Hipótesis (posibles respuestas):

---

---

---

---

---

---

---

### Actividad N° 2

Tiempo estimado de duración: 10 minutos

Deberás reconocer los siguientes materiales ubicados sobre la mesa.

Materiales:

- Cubeta
- Vasos de precipitados (o similares)
- Agua (sin cloro, con bicarbonato)
- Plantas acuáticas (Elodea)
- Embudos de vidrio
- Tubos de ensayo

### Actividad N° 3

Tiempo estimado de duración: 5 minutos

Lee atentamente el procedimiento:

- 1.-Se prepararán dos muestras iguales. Coloquen en una cubeta, agua a sin cloro, y disuelvan en ella un poco de bicarbonato de sodio, para que le proporcione dióxido de carbono al agua.**
- 2.-Dentro de la cubeta con agua, en un vaso de precipitados coloquen una planta de elodea la cual deberá quedar tapada con el embudo en posición invertida, y luego coloquen un tubo de ensayo invertido también, cuidando que adentro no queden burbujas de aire.**
- 3.- Coloquen una de las muestras en un espacio donde reciba luz, y la otra de las muestras la cubren para que no le llegue la luz.**
- 4.- Al cabo de un tiempo (que puede ser pocos minutos, hasta pocos días) se podrán observar las muestras. La presencia de burbujitas permitirá ver si se está produciendo oxígeno.

Actividad N° 4: ¡Manos a la obra!

Tiempo estimado de duración: 15 minutos

Llegó el momento de poner en marcha la experiencia, para ello volverán a revisar el procedimiento y comenzarán con los puntos uno, dos y tres, la preparación de las muestras.

Para ello el grupo deberá organizarse como un verdadero equipo, intentando cumplir cada uno con una tarea (por ejemplo: uno que controle el material, uno que proporcione el material al compañero, uno que seleccione las hojas que van a cubrir, y otro que cubra las hojas), más allá de la división de trabajo todos deberán saber qué es lo que se está haciendo.

## *Parte 2*

### Actividad N° 5

Tiempo estimado de duración: 10 minutos

Lean atentamente el paso 4 del procedimiento, y de igual modo que en la actividad anterior te organizarás con los compañeros de tu equipo para completar la experiencia.

Procedimiento:

- 1.-Se prepararán dos muestras iguales. Coloquen en una cubeta, agua a sin cloro, y disuelvan en ella un poco de bicarbonato de sodio, para que le proporcione dióxido de carbono al agua.
- 2.-Dentro de la cubeta con agua, en un vaso de precipitados coloquen una planta de elodea la cual deberá quedar tapada con el embudo en posición invertida, y luego coloquen un tubo de ensayo invertido también, cuidando que adentro no queden burbujas de aire.
- 3.- Coloquen una de las muestras en un espacio donde reciba luz, y la otra de las muestras la cubren para que no le llegue la luz.
- 4.- **Al cabo de un tiempo (que puede ser pocos minutos, hasta pocos días) se podrán observar las muestras. La presencia de burbujitas permitirá ver si se está produciendo oxígeno.**

### Actividad N° 6

Tiempo estimado de duración: 15 minutos

Luego de completar el procedimiento comenta con tus compañeros de grupo los resultados obtenidos. A partir de ello cada uno de los integrantes del equipo deberá completar la siguiente tabla. En ella podrán registrar los resultados obtenidos y las observaciones que fueran necesarias.

	Elodea expuesta a la luz	Elodea no expuesta a la luz
Presencia/ausencia de burbujas		

A continuación les propongo que realicen un dibujo que represente los resultados obtenidos, el mismo les ayudará en su comprensión.

Observaciones:

--

### Actividad de cierre

Luego de finalizadas las experiencias se llevará a cabo un breve plenario donde se pondrán en común las experiencias y los resultados obtenidos, para luego relacionarlo con la información trabajada la clase anterior.

### RECURSOS:

- Fococopias con actividad para los alumnos
- Guías de Trabajo Práctico de Laboratorio
- Material para experiencias de laboratorio:
  - Alcohol
  - Agua sin cloro
  - 2 Plantas de geranio
  - Solución de lugol
  - Bicarbonato de sodio
  - Vaso de precipitado de 250 ml
  - Vasos de vidrio
  - Vasos de plástico
  - Rejilla de metal
  - Trípode
  - Mechero a gas
  - 2 Cubetas
  - 2 Plantas acuáticas (Elodea)
  - 4 Embudos de vidrio
  - 4 Tubos de ensayo
  - 4 Placas de Petri

### BIBLIOGRAFÍA:

Curtis, H. y Barnes, N. S. 1993. Biología. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Barderi, M.G.; Frid, D.J.; Gemelli, M.E.; Suárez, H.C. 2008. Biología 1. Las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente. Nuevamente Santillana. Buenos Aires, Santillana.

*Cátedra de Práctica de la Enseñanza* – Año: 2012 - Practicante: María Eugenia Condat

Gellon, G.; Rosenvasser Feher, E.; Furman, M., Golombek, D. 2005. La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. 1º ed. Buenos Aires: Paidós.

Reigosa Castro, C. y Jiménez Aleixandré, M. 2000. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. 18 (2) p. 275-284.

## Clase Nº 3

### IDEA FUERZA:

La fotosíntesis es un proceso esencial en el mantenimiento de la vida sobre la tierra, y el accionar de la sociedad actual influye decisivamente en ello.

### OBJETIVOS:

- ⦿ Que los alumnos reflexionen sobre la importancia que tiene el proceso de fotosíntesis para la vida del hombre.
- ⦿ Que los alumnos reconozca la aplicación del conocimiento sobre fotosíntesis en la tecnología.

### CONTENIDOS:

- ❖ Conceptuales:
  - ✓ El proceso de fotosíntesis: compuestos involucrados como reactivos (dióxido de carbono y agua) y como productos (glucosa y oxígeno). Los pigmentos fotosintéticos y energía lumínica.
  - ✓ Importancia de la fotosíntesis en la sociedad: el oxígeno y la glucosa como fuentes de vida.
- ❖ Procedimentales:
  - ✓ Recuperación de información a partir de la interpretación de fuentes textuales
- ❖ Actitudinales:
  - ✓ Actitud participativa
  - ✓ Responsabilidad en el trabajo en equipo

### ACTIVIDADES:

#### Actividad de Inicio

Se comenzará la clase planteando una nueva situación que retoma la historia de la actividad de inicio de la clase anterior. La profesora les contará: *“Ayer vino a mi casa mi vecina, Ana, ¿recuerdan?, me imagino que sí, ya que la clase pasada estuvimos informándonos para poder contestar sus preguntas. Lo que ella quería saber era si habíamos podido encontrar alguna respuesta y yo le dije que habíamos estado trabajando sobre eso pero que todavía nos faltaban develar y confirmar algunas cosas más como para darle una buena respuesta. Pero no era esa su mayor preocupación, sino que me dijo que había otra cosa que la inquietaba mucho, entonces le pregunté qué era. Ana me dijo que había leído un artículo muy extraño en el que*

decía que los “cloroplastos” de la planta podían servir para hacer ¡baterías! Y que entonces se quedó pensando y se dio cuenta que esa podía ser una de las cosas por las que su papá (que ahora está de viaje) le dijo que las plantas son importantes. Ana me dijo que igual tenía algunas dudas con respecto a eso y se estaba preguntando ¿qué son los cloroplastos?, ¿qué tienen que ver con las baterías?, entonces me pidió si la podíamos ayudar a entenderlo.”

### Actividad de Desarrollo

Luego de planteada la situación se les pedirá a los alumnos que lean el artículo que Ana leyó (Ver anexo).

#### Actividad N° 1

Lee atentamente el artículo titulado “Nueva batería solar basada en cloroplastos de espinaca”. Luego contesta las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué función cumplen los cloroplastos en la planta?
- b) ¿Qué función cumplen los cloroplastos en este nuevo desarrollo tecnológico?

Luego se realizará una puesta en común donde los alumnos darán sus respuestas y se comentarán sus ideas.

### Actividad de cierre

La clase finalizará con el planteo de una actividad para realizar de forma individual en la que podrán reconocer la importancia de la fotosíntesis para los demás organismos vivos y en particular el hombre, para ello la profesora leerá el texto y hará las pausas que sean necesarias para aclarar dudas. (Ver en anexo modelo de esquema).



#### *Actividad*

Lee atentamente el siguiente texto. A partir de la información que él te brinda haz un esquema que represente la importancia de la fotosíntesis y su relación con el hombre (para realizarlo toma de ejemplo el esquema traído por la profesora). Esto te ayudará a terminar de elaborar tus respuestas a las preguntas de Ana.

La fotosíntesis es el conjunto de reacciones gracias a las cuales las plantas verdes a partir de la energía luminosa transforman el agua y el dióxido de carbono en sustancias orgánicas ricas en energía, liberando oxígeno como desecho.

La mayor parte de estructuras de los seres vivos para su desarrollo necesitan los productos orgánicos formados durante la fotosíntesis junto a materia inorgánica del propio medio ambiente. Son muchos los seres vivos que dependen de esta materia orgánica. Y no solo de los productos orgánicos sino que sin el proceso de fotosíntesis no sería posible la presencia del oxígeno en la atmósfera el cual es utilizado por la mayoría de los seres vivos para respirar.

De este proceso químico y biológico dependen dos aspectos de suma importancia:

-Por la fotosíntesis las plantas verdes producen alimentos y materia orgánica para sí mismas y para alimentar a los animales herbívoros, y éstos, a su vez, a los animales carnívoros. Así, la materia orgánica sintetizada a partir de la materia inorgánica en la fotosíntesis, irá pasando de unos seres vivos a otros mediante las cadenas tróficas, para ser transformada en materia propia por los diferentes seres vivos. La sociedad humana encontró su beneficio en ello y desarrolló diversos procesos productivos (la agricultura, la ganadería) que le permitieron aprovechar la materia orgánica proporcionada por otros. Actualmente el desarrollo de nuevas tecnologías busca aumentar la producción para satisfacer las necesidades de una población humana cada vez más numerosa.

-Por la fotosíntesis se vuelve a utilizar el dióxido de carbono producido por los animales, por los procesos de putrefacción o descomposición, y por procesos productivos y de combustión llevados a cabo por la sociedad actual; restituyendo así, el oxígeno al aire y haciendo posible su uso en la respiración aerobia llevada a cabo por diversos organismos, entre los que se encuentra principalmente el hombre.

El dióxido de carbono es el principal gas liberado por la combustión, y genera por sí mismo más del 60% del calentamiento global. El hombre quema carbón, petróleo y gas natural a una velocidad muchísimo mayor que el ritmo con que los bosques, selvas y océanos pueden absorberlo a través de la acción de la fotosíntesis. Otra fuente importante de dióxido de carbono son



los incendios forestales, que además arrasan vegetación que normalmente ayuda a capturar dióxido de carbono del aire.

El mantenimiento del equilibrio necesario entre seres

autótrofos y heterótrofos no sería posible sin la fotosíntesis, y el hombre juega un papel muy importante en ello.

Se puede concluir que la diversidad de la vida existente en la Tierra depende principalmente de la fotosíntesis, y también, de las acciones del hombre, por lo tanto está en nuestras manos mantener ese equilibrio antes mencionado.

#### RECURSOS:

- Fotocopias con actividad para los alumnos

#### BIBLIOGRAFÍA:

Barderi, M.G.; Frid, D.J.; Gemelli, M.E.; Suárez, H.C. 2008. Biología 1. Las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente. Nuevamente Santillana. Buenos Aires, Santillana.

Curtis, H. y Barnes, N. S. 1993. Biología. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Gellon, G.; Rosenvasser Feher, E.; Furman, M., Golombek, D. 2005. La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. 1º ed. Buenos Aires: Paidós.

Consulta a diferentes páginas web:

[http://www.bajalealcalor.org/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=60](http://www.bajalealcalor.org/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=60)

<http://www.elergonomista.com/biologia/foto00se.html>

#### ANEXOS:

### **NUEVA BATERÍA SOLAR BASADA EN CLOROPLASTOS DE ESPINACA**

Un grupo del Instituto de Tecnología de Massachusetts, liderado por Shuguang Zhang, consiguió integrar un complejo proteico derivado de cloroplastos de espinaca con semiconductores orgánicos para obtener una batería solar que podría ser aplicada en electrónica. Algo así como un aparato electrónico que usa los cloroplastos de la espinaca para convertir la luz en electricidad. Inspirado en las reacciones que ocurren durante la fotosíntesis en plantas, el sistema desarrollado por Zhang usa el mismo proceso para almacenar los electrones en semiconductores orgánicos alineados sobre una lámina de vidrio. Lo ingenioso del nuevo sistema es la manera en que este equipo de científicos lograron estabilizar artificialmente el complejo proteico, formado por catorce subunidades proteicas y unas cien moléculas de clorofila, usando péptidos sintéticos. Las baterías resultantes son mucho más delgadas y livianas que las existentes y podrían emplearse para hacer paneles más eficientes. Aunque todavía no pueden competir con las baterías solares actuales de siliconas, constituyen una estrategia novedosa que vale la pena ser explorada en detalle.

**Fuente:** [www.porquebiotecnologia.com.ar](http://www.porquebiotecnologia.com.ar)  
[Consultado el 5 de julio de 2008].



## Clase Nº 4

### IDEA FUERZA:

La fotosíntesis como forma de alimentación de las plantas es un proceso importante en la vida del hombre y para el mantenimiento de la vida sobre la tierra.

### OBJETIVOS:

- ⦿ Que los alumnos desarrollen la capacidad de trabajar en equipo colaborativamente.
- ⦿ Que los alumnos demuestren la comprensión del proceso de fotosíntesis a partir de la integración de contenidos trabajados previamente.
- ⦿ Que los alumnos relacionen el proceso de fotosíntesis con su importancia en el mantenimiento de la vida del hombre.
- ⦿ Que los alumnos sean capaces de elaborar un instrumento que les permita comunicar aquello que han trabajado y aprendido sobre la fotosíntesis y su importancia.

### CONTENIDOS:

- ❖ Conceptuales:
  - ✓ El proceso de fotosíntesis: compuestos involucrados como reactivos (dióxido de carbono y agua) y como productos (glucosa y oxígeno); pigmentos fotosintéticos y energía lumínica.
- ❖ Procedimentales:
  - ✓ Integrar conocimientos trabajados y adquiridos en relación al proceso de fotosíntesis
- ❖ Actitudinales:
  - ✓ Actitud participativa
  - ✓ Responsabilidad en el trabajo en equipo
  - ✓ Valoración del conocimiento como construcción

### ACTIVIDADES:

#### Actividad de Inicio

Se les dará a los alumnos la consigna de reunirse formando grupo con los mismos compañeros con los que realizaron el trabajo práctico de laboratorio.

Los grupos tendrán la consigna de buscar en su carpeta las preguntas de Ana planteadas en la primer clase (¿Cómo se alimenta la planta?, ¿tendrán algo que ver con eso la luz del sol y el

agua?, ¿utilizará también otros elementos? ¿Cómo puede ser que nuestra vida dependa de ella, (de ella y de todas las plantas?), y aquellas actividades trabajadas con las que se informaron para poder darle respuesta a las preguntas de Ana.

#### Actividad de Desarrollo

Se les planteará que elaboren un afiche donde plasmen sus respuestas a las preguntas de Ana de modo creativo (utilizando imágenes, dibujos, etc.) integrando los contenidos trabajados a lo largo de la presente unidad.

#### *Actividad: ¡Manos a la obra!*

Por grupos deberán dar respuesta a las preguntas que Ana nos planteó en la primera clase de esta subunidad, para ello les propongo que confeccionen un afiche donde se plasmen sus respuestas de modo creativo integrando los contenidos trabajados a lo largo de la presente subunidad, y que les permita comunicarlo al resto de la clase y a Ana. Podrán recurrir a las actividades trabajadas en clase. Podrán utilizar el material que deseen (fibrones, fibras, cartulinas, revistas viejas, etc.).

Luego deberán exponer el afiche elaborado al resto de la clase.

Se evaluará:

- capacidad del afiche para dar respuesta a las preguntas de Ana, teniendo presente lo trabajado a lo largo de esta subunidad
- nivel de elaboración grupal
- creatividad
- capacidad de integración de contenidos
- presencia de los contenidos más relevantes trabajados en clase
- uso adecuado del lenguaje
- coherencia
- claridad

#### Actividad de cierre

Como actividad final de cierre de la unidad desarrollada, cada grupo desde su rincón del aula expondrá el afiche realizado durante la clase.

RECURSOS:

- afiches
- fibrones
- fibras
- cartulina
- revistas viejas

BIBLIOGRAFÍA:

Barderi, M.G.; Frid, D.J.; Gemelli, M.E.; Suárez, H.C. 2008. Biología 1. Las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente. Nuevamente Santillana. Buenos Aires, Santillana.

Curtis, H. y Barnes, N. S. 1993. Biología. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Gellon, G.; Rosenvasser Feher, E.; Furman, M., Golombek, D. 2005. La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. 1º ed. Buenos Aires: Paidós.

### APORTES DESDE LA PRÁCTICA

*Me parece importante desde el principio poder involucrar a los alumnos con la historia propuesta y para ello es necesario plantear la historia y leer la carta con el énfasis necesario.*

*El planteo de la actividad de laboratorio tiene sus fortalezas en distintos aspectos, por un lado le permite tomar contacto al alumno con los procedimientos y el material con que trabaja un investigador, así como también identificar las dificultades que puedan presentarse, y además resulta un motivador importante para los alumnos, ya que se trabaja en un espacio diferente y se ve en la práctica lo que generalmente aparece en la teoría en los libros. Pero por otra parte es importante tener en cuenta que para poder llevar a cabo la experiencia se necesita contar con un laboratorio equipado con los materiales que se van a usar, y en lo posible un ayudante de laboratorio.*