

10-11

FOTOSÍNTESIS: ENERGÍA SOLAR Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS



¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?

META DE APRENDIZAJE

Sesión 1: los estudiantes diseñan un experimento para comprobar los efectos de la luz solar en el crecimiento de las plantas.

Sesión 2: los estudiantes concluyen que la luz del Sol es indispensable para el crecimiento de las plantas.

COMPETENCIA						
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.						
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Genera y registra datos e información.		Analiza datos o información.		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	Problematiza situaciones para hacer indagación.
						
Recoger ideas y suposiciones	Probar y experimentar	Observar y describir	Documentar resultados	Discutir resultados	Evaluar	Preguntar

Competencias

Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades

Problematiza situaciones.

Desempeño

Describe los organismos y señala que pueden ser unicelulares o pluricelulares y que cada célula cumple funciones básicas o especializadas.

INFORMACIÓN BÁSICA (PARA EL DOCENTE)

Las plantas, como organismos autótrofos, requieren del Sol como fuente de energía, para poder realizar la fotosíntesis y obtener los compuestos orgánicos que necesitan para realizar todas sus funciones vitales, por lo que el tallo y hojas de las plantas crecen en dirección del Sol, en un movimiento llamado “fototropismo positivo”.

El factor “luz” es tan relevante que el crecimiento y, en el caso de plantas domesticadas, la producción de alimentos, se ve directamente afectada por una variación en su intensidad. Si las plantas no reciben la cantidad necesaria de luz, su crecimiento se ralentiza, ya que es mediante la fotosíntesis que las plantas producen materia vegetal nueva para poder crecer.

Esto es fácilmente comprobable si se realiza un experimento en el que probemos el crecimiento de las plantas modificando la intensidad de luz solar a la que se exponen.

Este tema consta de dos sesiones. El primero es el diseño del experimento, para esto, los estudiantes deben comprender qué es lo que se quiere comprobar (el Sol influye en el crecimiento de una planta) y el segundo es la evaluación de los resultados, recojo de datos y conclusiones del experimento.

Para la primera sesión, es importante que los estudiantes comprendan la importancia del control de variables para una correcta medición de los efectos de la luz en el crecimiento de las plantas. Si es que no lo tienen claro, el docente deberá inducirlos mediante preguntas para que sus individuos (plantas) tengan las mismas condiciones en el resto de variables (lugar, agua, sustrato, temperatura, etc.).

Igualmente, es importante que se realicen varias repeticiones de cada condición (mínimo 3) para darle una mayor validez estadística a los resultados. Se recomienda tener 3 condiciones:

- a) Exposición a la luz solar normal
- b) Ambiente cerrado con solo un pequeño haz de luz
- c) Oscuridad total

La fecha de la segunda sesión deberá ser evaluada por el docente, se recomienda de 3 a 5 semanas después de la siembra de las plantas. Asimismo, se requiere una evaluación en el tiempo al menos dos veces por semana (por ejemplo: lunes y viernes), con el respectivo llenado de una tabla (ver “orientaciones para la sesión” para mayor detalle).

ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Diseño del experimento	40 min
	Siembra	20 min
Cierre de la sesión		15 min
Total		90 min

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar el experimento. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

1ERA SESIÓN

MATERIALES PARA EL EXPERIMENTO

EXPERIMENTO 1:

Material	Cantidad	Descripción
Maceta	3	Cerámica o reciclada
Semillas	1	Bolsa con especies de rápido crecimiento (ejemplo: lentejas o frejoles)
Tierra	1	Bolsa - cantidad necesaria para las 3 macetas
Cajas de cartón	2	Para: - Oscuridad total - Semioscuridad
Papelógrafo	1	Cuadrulado



Atención

Tener especial cuidado en que todas las macetas tengan las mismas condiciones de regado y temperatura.

ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

INICIO

Comunique el propósito de la sesión: Hoy diseñaremos un experimento para observar cómo influye la luz solar en el crecimiento de una planta.

Inicie la sesión recordando las actividades realizadas en sesiones anteriores, pregunte lo siguiente:

¿Qué necesitan las plantas para vivir?



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra: **¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?**



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIMENTO 1:

Propósito: Los estudiantes diseñan un experimento para medir la influencia del Sol en el crecimiento de las plantas.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

1. Comunique a sus estudiantes que el día de hoy van a diseñar un experimento. La pregunta que deben contestar es: ¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta? Explíqueles que la variable a evaluar debe ser la luz del Sol. Comente que tienen como materiales: macetas, semillas y tierra.
2. Incentive la participación de sus estudiantes y permita el debate para ir decantando las mejores ideas. Anótelas en el papelógrafo. Permita que sus estudiantes utilicen el papelógrafo para graficar sus ideas, de ser el caso.

3. Recuerde realizar las preguntas adecuadas para que los estudiantes se den cuenta de la importancia del control de variables; por ejemplo, si me olvido de regar las plantas expuestas a poco sol y estas no crecen, ¿cómo podríamos saber qué factor influyó en este resultado?
4. Luego de la discusión, inicien la siembra de las semillas. Cada grupo realizará el experimento de manera independiente.
5. Rotulen y codifiquen cada individuo. Puede utilizar letras para las condiciones y números para el número de repetición, por ejemplo: SO-03 (Semioscuridad, grupo 3)
6. Los individuos en oscuridad total deben ser introducidos en una caja bien cerrada. Los individuos en semioscuridad deben ser introducidos en una caja bien cerrada, pero con un hueco en una de sus caras. Este hueco debe estar dirigido hacia la luz solar para que esta penetre a la caja.
7. Las cajas solo deben abrirse rápidamente para que las plantas puedan ser regadas. Recuerde que para que todas las plantas tengan las mismas condiciones, deben ser regadas al mismo tiempo y con la misma cantidad de agua.
8. Coloquen las plantas en el lugar en el que se quedarán por las semanas en que serán evaluadas.
9. Elaboren una tabla de registro. Cada planta debe tener su propio registro y se las debe evaluar de una a dos veces por semana, durante 3 a 5 semanas, o según el docente considere necesario.

Ejemplo de tabla:

Código de planta: LS-02

Condición: Luz solar normal

Fecha	13.09	17.09	20.09	24.09	27.09	1.10	5.10	8.10	12.10
Tamaño	0 cm	0 cm	0.5 cm	1.1 cm	1.4 cm	1.8 cm	2.5 cm	3.2 cm	3.5 cm
Color	-	-	verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde



PROBAR Y EXPERIMENTAR


Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Deben diseñar un experimento que responda a la pregunta: ¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?
2. Recuerda que tus materiales son: macetas, tierra, semillas.
3. Piensa en las condiciones que puedes generar en cada maceta para comprobar si es que el Sol influye o no en el crecimiento de las plantas.
4. Una vez diseñado el experimento, procede a realizarlo con tu grupo.
5. Codifica y rotula cada maceta según su condición y tu grupo.
6. Diseña una tabla de registro de crecimiento de las plantas.
7. Evalúa cada individuo según un calendario consensuado.



Motive el registro de las observaciones en la bitácora.


Debe realizar preguntas guía que ayuden a los niños a registrar de manera específica sus observaciones.

**OBSERVAR Y DESCRIBIR**
Explica y dibuja el diseño del experimento.



Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo. Recuerde que si es necesario puede formular preguntas guía que ayuden a una mejor comprensión y formulación de las respuestas, por ejemplo, ¿para qué necesitamos registrar datos de crecimiento? ¿Cuál de estas tres condiciones será la mejor para las plantas que germinarán?

**DOCUMENTAR RESULTADOS**
Reflexiona y responde las siguientes preguntas:
¿Por qué crees que diseñaron la tabla de registro?

¿Crees que es importante evaluar el crecimiento cada semana?

¿Qué esperas encontrar al final del experimento?
Responde para cada una de las diferentes condiciones que vas a evaluar

¿Crees que el Sol será determinante en el desarrollo de las plantas?



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios de diálogo y reflexión. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿qué esperan de este experimento? El grupo 4 cree que las semillas sí van a germinar y crecer en total oscuridad, ¿qué opinan al respecto?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Hemos diseñado un experimento para responder una pregunta. Para esto, hemos detectado cuál es la variable a evaluar: la luz del Sol. Como estamos evaluando los efectos de la luz solar en el crecimiento de las plantas, las demás variables (riego, suelo, temperatura) deben ser controladas, en la medida de lo posible. Esto se hace porque si las plantas a evaluar tienen diferentes niveles de riego, o son colocadas en diferentes condiciones climáticas, al finalizar el experimento, no podremos concluir de manera acertada, si es que las diferencias observables se deben a las diferentes exposiciones de luz o a un riego diferente, o a una temperatura más cálida.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar esta actividad han actuado como pequeños científicos**, ya que han diseñado un experimento científico para poder comprobar la relación entre la luz solar y el crecimiento de las plantas.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



1. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **¿Qué actividades científicas realizaste? ¿Cuál es la importancia del control de variables? ¿Imaginas otro experimento para comprobar la influencia del Sol en el crecimiento de las plantas? ¿Qué crees que sucederá con las plantas en cada una de las condiciones?***

*Coloque estas hipótesis en un papelógrafo en el salón, para luego comparar con los resultados finales.

2DA SESIÓN

ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Evaluación de datos de la tabla de registro y gráfica	40 min
	Conclusiones	20 min
Cierre de la sesión		15 min
Total		90 min

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar el experimento. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

MATERIALES PARA EL EXPERIMENTO

EXPERIMENTO 2:

Material	Cantidad	Descripción
Plumones gruesos	1	Paquete de 6 colores
Macetas sembradas	3	Macetas sembradas en la primera sesión, evaluadas constantemente.
Tablas de registro	3	Evaluación por semanas
Papelógrafo	1	

ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

INICIO

Comunique el propósito de la sesión: Hoy evaluaremos los resultados de nuestro experimento.

Inicie la sesión recordando las actividades realizadas en sesiones anteriores, pregunte lo siguiente:
¿Qué necesitan las plantas para vivir?



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra:
¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIMENTO 2:

Propósito: Los estudiantes comprenden que las plantas necesitan del Sol para crecer.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.

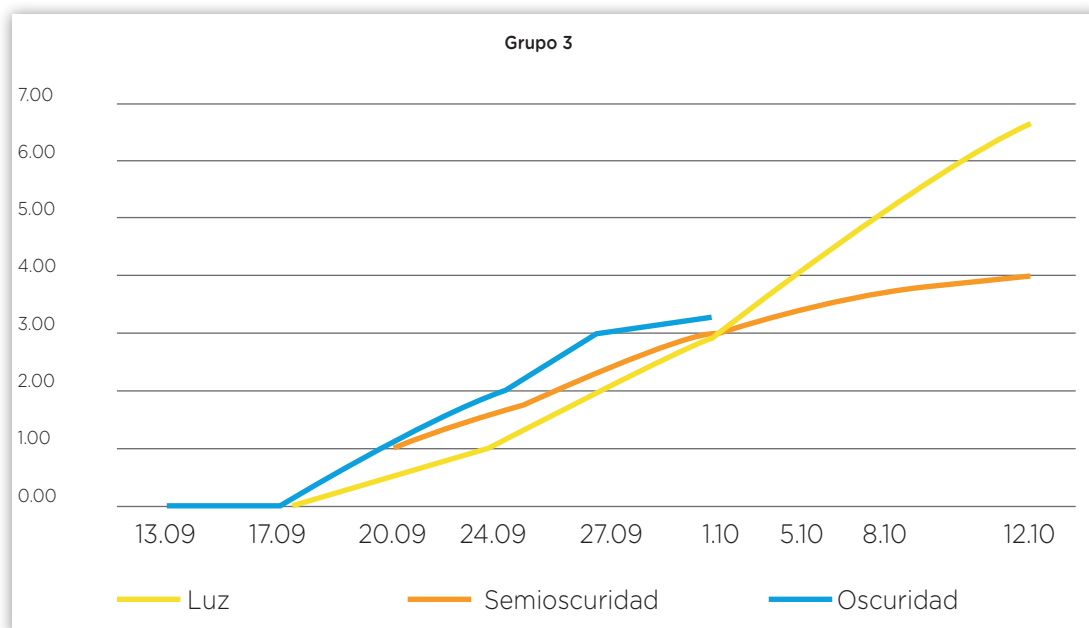


Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

1. Los estudiantes deben hacer una última evaluación de sus plantas y registrar estos datos en las tablas.
2. Con los datos de sus individuos, realizar un gráfico de líneas, para poder evidenciar el crecimiento. Ayúdelos si es que es necesario, poniendo un ejemplo de cómo elaborar el gráfico.

Ejemplo de gráfico



3. Pida a sus estudiantes que discutan los resultados dentro del grupo.
4. Pegue los papelógrafos para que todos los puedan ver e inicie el debate sobre los resultados con sus estudiantes.



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios de diálogo y reflexión. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, las plantas del grupo 1 crecieron todas de manera similar, ¿qué puede haber ocurrido? Las plantas en oscuridad crecieron muy rápidamente para luego debilitarse y morir. ¿Qué ocurrió? ¿A qué se debe que no todos los grupos tengan los mismos resultados?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Las plantas requieren de la luz del Sol para poder producir su propio alimento mediante la fotosíntesis. Una semilla no necesita de luz para germinar, sino de agua, ya que tiene su propio suministro de alimento, mientras que crecen las raíces y las hojas.

Una vez que la planta crece, busca la luz del sol. Cuando una planta se encuentra en oscuridad, su tasa de crecimiento se acelera, para encontrar rápidamente la luz, es por eso que nuestras plantas en oscuridad crecieron de manera tan acelerada en los primeros días, superando incluso a las plantas con sol. Sin embargo, al no encontrar luz, terminaron debilitándose y muriendo.

En el caso de las plantas en semioscuridad con un pequeño haz de luz, pudimos observar cómo la planta necesita de la luz, ya que se dirige hacia ella de manera evidente, deformando su tallo con tal de recibir la mayor cantidad de luz posible.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar esta actividad han actuado como pequeños científicos**, ya que han diseñado un experimento científico para poder comprobar la relación entre la luz solar y el crecimiento de las plantas.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Influye el Sol en el crecimiento de una planta?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



Propicie un espacio de reflexión sobre el proceso de indagación vivenciado. Para ello realice cuatro acciones:

1. Invite a los niños a contrastar sus ideas iniciales con las evidencias, de tal manera que determinen si sus ideas iniciales fueron aceptadas o rechazadas. Fomente su registro en la tabla SAEP.
2. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **Luego de ver tus resultados, ¿qué harías de modo diferente si tuvieras que realizar nuevamente el experimento?**
3. Fomente la evaluación de sus capacidades científicas a través de la siguiente tabla:

Capacidades científicas	Lo hago muy bien.	Lo hago bien, pero puedo mejorar.	Necesito ayuda para hacerlo.
Respondo diferentes preguntas.			
Realizo mis experimentos con orden.			
Registro mis observaciones.			
Dialogo y comparo mis resultados con los demás.			
Propongo nuevas preguntas.			

4. Revise individual y aleatoriamente el cuadro para verificar el proceso de apropiación de las capacidades científicas.



Promueva la **formulación de nuevas preguntas**, por ejemplo, ¿qué más les gustaría aprender? ¿Qué otras preguntas se realizarían sobre el tema aprendido? Cerciórese de que las preguntas formuladas guarden relación directa con el tema desarrollado. Recuerde que estas preguntas deben estar registradas en la cuarta columna de la tabla SAEP: ¿Qué otras preguntas nos hacemos?



Para finalizar, formule la siguiente pregunta: **¿Cómo se reproducen las células?** Recoja algunas ideas y anuncie que en la siguiente sesión se realizará un experimento para encontrar la respuesta.

¿Influye el sol en el crecimiento de una planta? (2)

S	A	E	P
¿Qué sabemos al inicio de la sesión?	¿Qué hemos aprendido ?	¿Qué evidencias encontramos?	¿Qué otras preguntas nos hacemos?
<ul style="list-style-type: none"> El Sol influye en el crecimiento, porque la planta se muere sin sol. La planta no puede germinar sin sol. 	<ul style="list-style-type: none"> El Sol es importante para el crecimiento de las plantas. Sin Sol, las plantas pueden germinar y crecer un tiempo, pero luego se debilitan y mueren. Las plantas van a buscar la luz. 	<ul style="list-style-type: none"> Hemos medido el crecimiento de las plantas cada 3 días. Las macetas que han recibido suficiente luz solar han crecido de manera constante y están verdes y sanas. Las que han estado en oscuridad absoluta han germinado y crecido rápidamente al inicio, pero luego se pusieron amarillas y murieron. Las que tenían un poco de luz, crecieron hacia la luz, pero tienen menos hojas que las macetas en plena luz. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué hay más hojas verdes que de otros colores? ¿Si hacemos este experimento con flores, podemos obtener también sus pigmentos?

Marca con un check (✓) según corresponda.

- Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.
- Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.
- Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no todas tienen suficiente evidencia que las sustenten.



Para profundizar en el tema

Crecimiento de las plantas y la luz

Artículo que explica las condiciones óptimas de luz para el crecimiento de las plantas. <<http://www.pthorticulture.com>>. (05 de octubre de 2018). La influencia de la luz en el crecimiento. [Archivo de texto]. Recuperado de <<http://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/la-influencia-de-la-luz-en-el-crecimiento-del-cultivo/>>.

Optimización de la luz en el crecimiento de las plantas

Artículo que profundiza en los conceptos de cantidad y calidad de luz para un mejor crecimiento de las plantas. <<http://www.pthorticulture.com>>. (12 de septiembre de 2017). Cómo medir la cantidad y la calidad de la luz. [Archivo de texto]. Recuperado de <<http://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/como-medir-la-calidad-y-la-cantidad-de-luz/>>.

Glosario de términos

Germinación: Proceso de crecimiento del embrión de una planta desde una semilla.

Autótrofos: Organismos que producen su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas y una fuente de energía.

Fototropismo: Dirección de crecimiento con respecto a la luz. Se dice que es positivo cuando el crecimiento se da hacia la luz y que es negativo si se da en sentido contrario.

