

¡Profe las plantas no respiran! Una propuesta de enseñanza-aprendizaje sobre la nutrición de las plantas

Lourdes Massey; Eliana Gonzalez

¹ IPES Florentino Ameghino. Colegio José María Sobral.
eliana-gonzalez88@hotmail.com lourdes_massey@hotmail.com

Resumen

La presente propuesta fue inspirada en la publicación de Benlloch (1984), para ser adaptada con un grupo de estudiantes de 1° ESO, con edades entre 12 y 13 años en una escuela de gestión privada de la ciudad de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur. La secuencia tiene como principal objetivo que los estudiantes se apropien de contenidos como la nutrición autótrofa y el proceso de fotosíntesis, a partir de sus conocimientos previos, utilizando como base dibujos y esquemas secuenciados que muestran dicho proceso. Una vez explicitados los mismos, se pueden categorizar y luego diseñar una propuesta acorde a los estudiantes. A lo largo del desarrollo de las clases se puede observar cómo los estudiantes, mediante sus dibujos/esquemas, han expuesto sus conocimientos. Permitiendo así la elaboración y re-elaboración de la secuencia, según las categorizaciones planteadas por Benlloch (1984). Encontrando así sus fortalezas y adaptaciones dependiendo el grupo. Cabe aclarar que las tres actividades seleccionadas no son consecutivas y forman parte de una secuencia más extensa.

Palabras clave: nutrición; fotosíntesis; respiración; secuencia didáctica.

La nutrición Autótrofa y el proceso de fotosíntesis en la escuela secundaria. Lo que hay que tener en cuenta antes

Para comenzar a construir una propuesta, además de conocer las características del grupo, es relevante tener presente los posibles obstáculos epistemológicos de aquellos contenidos que vamos a enseñar. En relación a la nutrición de las plantas, nos parece relevante los que exponen Melillán, Cañal y Vega (2006):

-Gran parte de los estudiantes, sobre todo los más pequeños, piensan que las plantas obtienen todo su alimento del suelo, por medio de las raíces.

-Las definiciones brindadas por los estudiantes en torno a la fotosíntesis guardan escasa relación con el concepto escolar.

-Por lo general mencionan que las planta realizan la fotosíntesis para crecer, vivir, etc.

-Según la investigación de Wandersee (1983): desconocen la función de la hoja. Para muchos, éstas sirven para captar el agua de lluvia o para recibir los alimentos.

-Confunden el papel del dióxido de carbono y el oxígeno.

-Por lo general no mencionan la clorofila o desconocen su función y los que la nombran le atribuyen una gran variedad de funciones:

- 1) dar color a las hojas,
- 2) es la sangre de las plantas,
- 3) se combina con el dióxido de carbono para formar glucosa,
- 4) es una sustancia que atrae la luz y sirve de protección,
- 5) es un alimento,
- 6) se combina con el yodo para producir una sustancia de color negro, llamada almidón,
- 7) elabora los alimentos.

-Hay un fuerte arraigo del conocimiento cotidiano: no se puede dormir con plantas en la habitación porque consumen el oxígeno.

-Las plantas fotosintetizan de día y respiran de noche.

-Las transformaciones de energía solar en energía química por lo general no se mencionan, no obstante, conocen que las plantas necesitan luz.

-En pocos casos se menciona la elaboración de hidratos de carbono en el proceso, en particular el almidón.

-Confunden fotosíntesis con respiración.

¿Por qué hablar de respiración?, ¿si ya los estudiantes tienen varias concepciones erróneas sobre fotosíntesis? ¿Hace falta enseñar ese proceso?

Como venimos mencionando, se debe trabajar dependiendo del grupo, el contexto de trabajo, y cómo se avance con el contenido de fotosíntesis. Si en cada clase aparece la confusión con la respiración, es importante detenerse y volver a trabajar cada uno por separado, para luego integrarlos. Para ello es relevante investigar sobre las concepciones de los estudiantes acerca de la respiración, las cuales permiten seleccionar y orientar la construcción de las propuestas.

Breve fundamentación de la secuencia

Entendiendo que enseñar ciencias requiere partir de los esquemas previos de los sujetos, contruidos a partir de vivencias, experiencias y sensaciones cotidianas “mesocosmo”, como lo indica Pozo (2000). Por consiguiente, cuando una parte de ideas ya construidas por parte de los estudiantes, no siempre son erróneas, también hay aciertos en las mismas y como docente es necesario expresárselas.

Cuando el contenido a enseñar es abstracto y pertenece al “microcosmos” es relevante que el rol docente trabaje desde los esquemas previos, es decir desde estas concepciones espontáneas a las que Pozo (2000), denomina conocimiento sensorial, cultural y social, para luego construir el conocimiento escolar a partir de modelos explicativos.

Con respecto al contenido conceptual podemos decir que, el término autótrofo deriva del griego y significa "que se alimenta por sí mismo". El Ministerio de Educación y Cultura. (2012) explicita dicho contenido de la siguiente manera:

-Reconocimiento y caracterización de los seres vivos como sistemas abiertos, enfatizando en los intercambios que ocurren en la nutrición:

-Reconocimiento de la fotosíntesis como proceso clave para la captación de energía en los seres vivos.

Los seres autótrofos, también llamados productores, son organismos capaces de elaborar su propio alimento glucosa y almidón, a través de sustancias inorgánicas como dióxido de carbono y agua. Es por esto que en esta secuencia se pretende trabajar desde las

concepciones de los estudiantes, a través de la indagación de esquemas previos construidos a partir de vivencias cotidianas y/o culturales, y desde allí construir el proceso de nutrición de los organismos autótrofos, como un proceso esencial para la existencia de la vida.

En definitiva, en la actualidad la didáctica de las Ciencias Naturales concibe su aprendizaje como investigación o indagación con el objetivo fundamental es “aprender a comprender”.

El complejo proceso de aprender ciencia incluye no sólo aprender contenidos conceptuales sino, también, aprender a producir ciencia.

Propósitos

- Favorecer la comprensión de conceptos estructurantes (abstractos) a través de los conocimientos previos.
- Propiciar el deseo de expresión, preguntar y buscar información, que le permita reconstruir modelos.

Objetivos generales

- Comprender el proceso de nutrición (fotosíntesis) de los organismos autótrofos.
- Reconocer a los organismos productores como fundamentales para la existencia de vida.

Objetivos específicos

- Identificar las sustancias inorgánicas que ingresan a los organismos autótrofos, y las sustancias orgánicas que se forman a partir de éstas.
- Reconocer al almidón como sustancia de reserva y del cual las plantas se nutren.
- Identificar otros organismos capaces de fabricar su propio alimento.
- Distinguir los pigmentos presentes en los vegetales a partir de prácticas de laboratorio.
- Identificar a la clorofila presente en los vegetales como un pigmento encargado de captar la energía lumínica, proveniente de la luz solar.

Cronograma (cabe señalar que algunas clases llevaron más de un encuentro con los estudiantes)

Clase 1	Actividad de inicio: Dibujo, esquema ¿cómo se nutren las plantas?
Clase 2	Partes y función. Uso de power point interactivo.

Clase 3	Se presentan plantas (una expuesta a condiciones óptimas de crecimiento y las otras 2 no, a una le faltó agua y a la otra luz solar). Para que elaboren anticipaciones de lo sucedido.
Clase 4	Revisión de lo trabajado. Elaboración de cuadro partes y función. Y de un texto explicativo sobre la nutrición autótrofa, con lo trabajado.
Clase 5	Lectura del texto de la importancia de los organismos autótrofos.
Clase 6	Actividad práctica de laboratorio: Extracción de clorofila.
Clase 7	Actividad práctica de laboratorio: Detección de almidón.
Clase 8	Prueba escrita.

Consignas de trabajo 1

1. Realizar un dibujo, esquema, secuencia de una planta alimentándose.
2. ¿Qué semejanzas y diferencias encuentras con el dibujo/esquema realizado por tu compañero, con respecto al tuyo?

Categorizaciones según Benlloch, (1984)

Tipo 1: “nunca han oído hablar sobre fotosíntesis”.

Tipo 2: “han oído hablar de fotosíntesis”.

Tipo 3: “mencionan la presencia de luz en el proceso de alimentación”.

Análisis

En los esquemas se puede observar la diversidad de categorizaciones que tienen los estudiantes a la hora de trabajar la nutrición autótrofa-proceso de fotosíntesis. Y como los mismos están arraigados a concepciones sensoriales y culturales.

En definitiva, esta actividad tenía como principal objetivo visualizar el nivel en el que se encontraban los estudiantes y en qué punto de relación se encontraba con las categorizaciones planteadas por Benlloch (1984).

Consignas de trabajo 2

Trabajo desde la oralidad y uso de imagen interactiva:

Preguntas orientadoras

-Nombrar partes de la planta que conozcan: Comentándoles que las partes de la planta que ellos nombraron, son los órganos de la planta.

- ¿Estas palabras son sinónimos, órganos/partes y nutrientes?, en el caso de que las plantas necesiten alguno de estos “elementos”, ¿Qué sucederá cuando el sol no este?, ¿Qué órgano está implicado en la “captar”, la luz del sol, energía del sol?

- ¿De dónde sale el agua que necesita la planta?, ¿por dónde ingresa?, entonces ¿Cuál es el órgano implicado en la absorción del agua?

- ¿Dónde se encuentra el CO₂?, ¿Qué parte de la planta se encarga de “tomar” el CO₂?, ¿Cómo los hace? Entonces ¿para qué utiliza el CO₂ la planta?

- ¿Dónde se encuentra?, ¿Qué parte de la planta se encarga de “tomar” el O₂?, ¿Cómo los hace? Entonces ¿para qué utiliza el O₂ la planta?

Entonces después de haber anotado estas palabras en la pizarra más el diálogo, debate realizado con el grupo en general. Se pasará al Power Point, para trabaja con una imagen interactiva e ir “acomodando” todo lo hablado anteriormente; y sumar “nuevo vocabulario”, como: estomas cloroplastos; y nuevas sustancias como: glucosa y almidón.

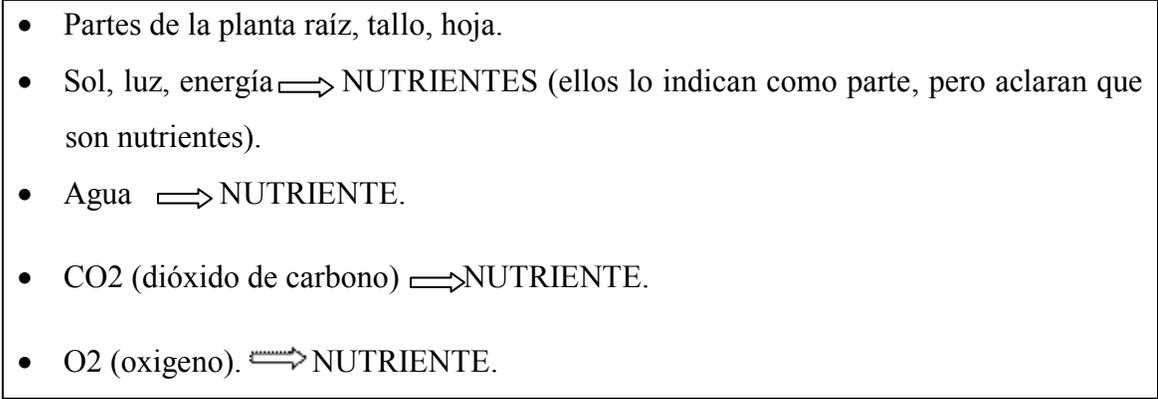
- 
- Partes de la planta raíz, tallo, hoja.
 - Sol, luz, energía \implies NUTRIENTES (ellos lo indican como parte, pero aclaran que son nutrientes).
 - Agua \implies NUTRIENTE.
 - CO₂ (dióxido de carbono) \implies NUTRIENTE.
 - O₂ (oxígeno). \implies NUTRIENTE.

Figura 1: Esquema en el pizarrón sobre las concepciones de los estudiantes

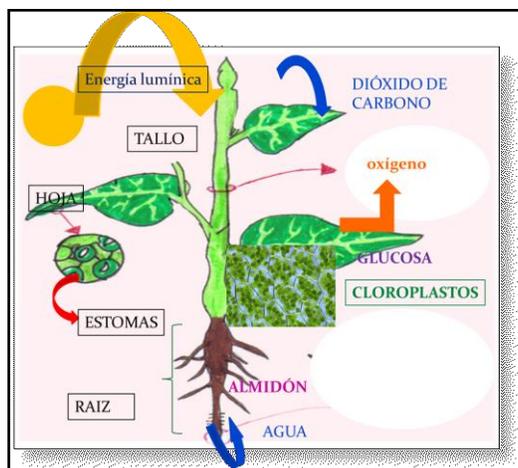


Figura 2: final de la imagen interactiva del power point.

Análisis

La presente actividad tenía como principal objetivo organizar/ordenar toda información que tenían en los estudiantes, como se puede observar en lo que queda explicitado en la pizarra los estudiantes tenían mucho vocabulario específico, al que le faltaba vinculación con el proceso de fotosíntesis.

También se buscaba que todos los logren expresarse y utilizar imágenes como estrategia visual para la organización de la información y vocabulario específico que ya poseían.

Esta actividad fue un inicio para la re-organización del vocabulario, es decir el principio de la comprensión de la relación órgano-función y su complejidad en el proceso de fotosíntesis para que la planta se nutra.

Consigna de trabajo 3

Elabora un texto a partir de lo que fuimos trabajando sobre el proceso de fotosíntesis. A modo de ayuda, guíate con las siguientes preguntas, pero no las respondas como un simple cuestionario:

¿Cuáles son las sustancias que necesita la planta para realizar el proceso de fotosíntesis?

¿Cómo llega cada una de estas sustancias a la planta?

¿Qué órgano de la planta se encarga de “tomar” o “guardar” cada sustancia que necesita la planta?

¿En qué parte, estructura u órgano específico la planta realiza la fotosíntesis?

¿Cómo se llama el pigmento que “capta” la energía lumínica, proveniente del sol?

¿Cuál es la sustancia de la cual se nutre la planta?

¿Cuál es la sustancia de reserva de la cual la planta se nutre en invierno?

Ejemplo para comenzar el texto: Las plantas, organismos autótrofos para nutrirse, es decir realizar el proceso de fotosíntesis, necesita del agua, la cual ingresa por las raíces. También necesita de...

Análisis

Esta actividad tiene como principal objetivo identificar cómo los estudiantes, a través de la escritura, logran relacionar los órganos macroscópicos y microscópicos de la planta, con las sustancias inorgánicas que la misma necesita y llegar así a la elaboración su nutriente (sustancia orgánica). Utilizando como recursos la escritura en ciencias y su carácter comunicativo para la lectura hacia otro compañero.

Evaluación

La evaluación es parte del proceso formativo y no el final de un camino vinculado a la acreditación y otorgamiento de un certificado. Nos permite tomar decisiones en distintos niveles, todo dependerá de los instrumentos que elijamos, los criterios y pautas que estarán ligadas a los objetivos propuestos (Feldman 2010). Muchos autores sostienen que según el momento y el objetivo existen diversas modalidades de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. Las cuales estuvieron presentes a lo largo de toda la secuencia como se puede apreciar en el cronograma mediante distintos instrumentos: armado del dibujo y el texto, puesta en común, realizar las actividades prácticas de laboratorio, construcción de informes en el laboratorio y prueba escrita.

Conclusiones

Las preguntas que surgen a la hora de enseñar nutrición-fotosíntesis son:

¿Se debe enseñar nutrición autótrofa y fotosíntesis en primer año de la secundaria?, ¿es posible?, ¿el diseño, programa de contenidos explicita qué, cómo se debe trabajar?, ¿hasta qué nivel de abstracción se debe trabajar?

Por su parte, Cañal de León (1990) subraya igualmente la intervención de múltiples factores a la hora de responder estos interrogantes:

-Una deficiente formación científica de los docentes en activo, en relación con estos dos conceptos, insatisfactorias condiciones de trabajo, inadecuada e insuficiente preparación didáctica.

-Materiales curriculares de planteamientos tradicionales.

-Contenidos no actualizados y frecuentes errores.

-Esquema rígido de la organización escolar e influencias negativas del contexto sociocultural cotidiano.

-El exceso de información proporcionada por los docentes, que resulta innecesaria para la comprensión del proceso.

-Dificultades provenientes del propio campo conceptual.

-Incorporación excesivamente temprana de estos procesos en los diseños curriculares.

-Propuestas muy tradicionales para su enseñanza-aprendizaje.

-La enseñanza promueve aprendizajes basados en la memoria y la repetición, con exceso de terminología científica y escaso número de actividades.

Según los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios a Nivel Nacional, (NAP, 2005) los estudiantes deberían comprender:

-La caracterización de la nutrición y su interpretación como conjunto integrado de funciones en los seres vivos.

-La caracterización de las estructuras involucradas en la nutrición y su relación con las funciones que desempeñan para explicar los modelos de nutrición autótrofa y heterótrofa, reconocerlos en diversos ejemplos y profundizar la noción de ser vivo como sistema abierto.

-La aproximación a la función de nutrición a nivel celular, focalizando en los intercambios de materiales y energía, para establecer relaciones con la función de las estructuras involucradas en los organismos pluricelulares y el papel de los alimentos en los seres vivos.

-El estudio de la nutrición en el organismo humano, como caso particular de ser vivo heterótrofo, para interpretar la integración de las funciones de digestión, respiración, circulación y excreción, y construir la noción de organismo como sistema integrado y abierto.

En definitiva, los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP, 2005) y el Diseño Curricular del Ministerio de Educación y Cultura (2012) para nutrición autótrofa y proceso de fotosíntesis, no explicita de qué forma o hasta qué punto uno debe explayarse, pero sí se lee detalladamente, aparece implícitamente la idea de que los contenidos deben ir secuenciados, ordenados y organizados de lo simple a lo complejo.

Por este motivo reconocer, que dicho contenido posee variedad de obstáculos epistemológicos y tenerlos en cuenta a la hora de secuenciar, es de suma importancia para que los estudiantes logren apropiarse del conocimiento.

Como así también buscar investigaciones que muestren el recorrido de los estudiantes a partir de sus conocimientos previos. El uso de algunas actividades presentes en la secuencia de Benlloch (1984) fue esencial para repensar la planificación y adecuar la secuencia al grupo en particular.

Referencias bibliográficas

Benlloch, M. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias: propuesta didáctica para el ciclo superior de básica*. Visor.

Cañal de Leon, P. (1990) "Las concepciones de los alumnos y alumnas sobre la nutrición de las plantas verdes". Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Sevilla.

NAP (2005). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ministerio de Educación. Ciencia y Tecnología, Buenos Aires.

Feldman, D. (2010). *Didáctica general*. Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Formación Docente.

- Melillán, M. C., Cañal, P., & Vega, M. R. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(3), 401-410.
- Ministerio de Educación y Cultura. (2012). *Diseño Curricular Jurisdiccional para la Formación Docente Inicial del Profesorado de Educación Secundaria en Biología de la Provincia de Tierra del Fuego*. Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Argentina.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2000). Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico: más allá del cambio conceptual. En *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (pp. 148-146). Madrid, España: Ed. Morata. S. L.