

Análisis de las ideas alternativas de los alumnos sobre nutrición vegetal en un curso de Cultivo en Hidroponía.

- ❖ **MARCELA RUSCITTI** | marcelaruscitti@gmail.com
- ❖ **MARCELO PARDO** | marcelofpardo@yahoo.com.ar
- ❖ **NANCY MARTINI** | nancymar211@yahoo.com.ar

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Facultad de Ciencias Exactas | Universidad Nacional de La Plata

PROBLEMÁTICA INICIAL

Una de las tendencias actuales de investigación sobre aprendizaje en ciencias parte de que los alumnos, antes de la instrucción formal en determinados conceptos científicos, han desarrollado sus propias teorías explicativas de los fenómenos naturales. Uno de los supuestos básicos de este tipo de investigación es que las concepciones de los alumnos previas a la instrucción formal interfieren de modo determinante en el aprendizaje de los conceptos científicos (Ausubel et al, 1978).

En la actualidad se sabe que para aprender temas complejos es necesario indagar en las ideas previas que tienen los estudiantes en relación a esos temas con el fin de ir poniendo a prueba estrategias didácticas para mejorar la enseñanza. Existen numerosos trabajos que analizan las ideas previas de los alumnos respecto de un determinado tema, varios desde una perspectiva escolar en la línea de investigación - acción, poniendo a prueba estrategias didácticas para mejorar la enseñanza (Cañal de León & García, 1987; Cañal de León, 1991; Charrier Melillán et al, 2006; Sáenz Guarín, 2012).

Los alumnos, antes de acceder a la instrucción formal, han desarrollado sus propias concepciones sobre los hechos en base a su experiencia de contactos con el medio natural y

social. Estas concepciones se las denomina con diversos nombres en la literatura: ideas intuitivas, marcos conceptuales, preconcepciones, errores conceptuales, entre otros (Serrano, 1987). Estas ideas intuitivas se consideran algo más que una explicación improvisada del individuo. Se las trata como estructuras mentales que dan al sujeto una visión coherente de las cosas desde su perspectiva. Los marcos alternativos que elaboran las personas no suelen coincidir con la versión de los hechos que la ciencia propone y son difíciles de cambiar aún después de mediar una explicación científica (Smith & Anderson, 1984).

Existe un notorio desequilibrio entre la gran cantidad de estudios llevados a cabo sobre conceptos fisicoquímicos y los realizados sobre conceptos biológicos. Esto podría ser debido, en parte, a la complejidad de los conceptos biológicos cuyos últimos niveles de análisis nos llevan generalmente a entramados de conceptos físico-químicos, o a una mayor complejidad relacional con otros conceptos biológicos (Serrano, 1987).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La nutrición vegetal es uno de los temas que siempre están presentes en los programas de enseñanza básica, media y universitaria (Cañal de León & García, 1987). Varios estudios realizados con distintos enfoques y métodos en distintos niveles educativos, aportan evidencias sobre los enormes obstáculos que encuentran los alumnos para ir estructurando de una forma coherente y racional este campo conceptual. Los obstáculos parecen tener mayor incidencia en la construcción de estas nociones (Cañal de León & García, 1987). Algunas ideas previas reportadas como “El suelo no tiene nada que ver con el crecimiento de la planta”, “Las raíces absorben el suelo” y “Las plantas comen minerales” nos permiten considerar que existen grandes problemas en la enseñanza que se ven reflejados en la persistencia de estas mismas ideas de nivel primaria hasta el universitario (García Mejía, 2006). Resulta entonces de interés evaluar la incidencia de las ideas alternativas en estudiantes universitarios acerca de la nutrición en plantas como uno de los temas claves de las ciencias biológicas ensayando una interpretación didáctica de lo ocurrido.

ANTECEDENTES

El curso “Cultivo en Hidroponía” se dicta en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, desde el año 2011. Pueden matricularse alumnos de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal, como curso optativo, o miembros de la comunidad interesados en la temática, como curso de extensión universitaria; generando características particulares en cuanto a la diversidad del alumnado, desde futuros ingenieros hasta amas de casa, docentes de escuela, jubilados, etc. Consideramos que esta diversidad enriquece nuestro propósito de indagar sobre las ideas previas en el tema “la nutrición de las plantas”.

El curso optativo de Cultivo en Hidroponía tiene como objetivo principal analizar con profundidad los conocimientos específicos del área involucrada en esta temática. Dicha propuesta se basa en la adquisición de los contenidos específicos para implementar esta técnica de cultivo sin suelo y conocer las características, ventajas y requerimientos que la misma posee.

Los contenidos de dicho curso se encuentran enmarcados dentro de la disciplina comprendida por la Fisiología Vegetal, ya que es la ciencia que se encarga del estudio del funcionamiento de los vegetales. También indaga sobre todos los procesos que afrontan las plantas durante su ciclo ontogénico, que comprende desde la germinación, el crecimiento vegetativo y la reproducción como así también la adaptación que deben afrontar las mismas a los diferentes ambientes particulares a que están sometidas.

En los últimos años se produjo un vertiginoso desarrollo de diferentes áreas de la biología de las plantas, que involucra su aplicación en el campo profesional. Es por ello que los conocimientos básicos provistos por la Fisiología Vegetal y los específicos que provee este curso de Cultivo en Hidroponía capacita para comprender que el crecimiento y desarrollo de los organismos vegetales puede someterse a manipulación voluntaria, para modificar e incrementar la producción de los mismos haciendo un uso adecuado y discrecional de los recursos disponibles. La integración tanto en el tiempo como en el espacio, de los distintos procesos que tienen lugar en la planta es el objetivo primordial de esta disciplina efectuando un manejo adecuado de las variables a que están sometidos los cultivos.

Entre las principales ventajas que este cultivo ofrece merecen mencionarse las siguientes: permite aprovechar productivamente espacios reducidos, hace posible la producción de alimentos de alta calidad sanitaria y nutricional, aumenta la oferta local de verduras en sectores tradicionalmente desabastecidos y en contraestación, permite generar ingresos para autofinanciar la expansión de la huerta, hace posible la utilización de algunos desechos que en otras condiciones generarían contaminación o suciedad (cáscara de arroz, aserrín de madera, vasos y otros recipientes plásticos, llantas viejas, etc.) e incentiva, con bajos costos, la formación de pequeñas empresas familiares en el ramo de la agricultura urbana y la comercialización de productos agroalimentarios.

El curso de Cultivo en Hidroponía permite que los alumnos desarrollen habilidades (al trabajar en laboratorio y /o invernáculo) y que también se pongan en contacto con la metodología científica y la terminología específica del área de conocimiento del curso.

CARACTERIZACIÓN DESCRIPTIVA DE LA EXPERIENCIA

Las ideas previas de los alumnos sobre el tema se exploraron por medio de un cuestionario o encuesta semiabierta sobre la alimentación y respiración de las plantas verdes. Los alumnos debían decidir sobre la veracidad o falsedad de cada ítem o pregunta, las cuales se seleccionaron previamente entre las ideas más comunes tomadas de estudios anteriores (Cañal de León & García, 1987). Las preguntas 1 y 3 están referidas a la relación entre fotosíntesis y respiración. Las preguntas 2, 4 y 7 se refieren a la nutrición en las plantas y las preguntas 5 y 6 se refieren al intercambio gaseoso durante la fotosíntesis.

CUESTIONARIO SOBRE NUTRICIÓN VEGETAL:

Profesión u ocupación:

Responder verdadero (V) o falso (F):

1- Las plantas verdes hacen fotosíntesis durante el día y respiran por la noche.

2- Las plantas verdes se alimentan de las sustancias orgánicas que ellas mismas han fabricado mediante la fotosíntesis, a partir de sustancias orgánicas y de la energía del sol.

3- Las plantas verdes respiran mientras están haciendo la fotosíntesis.

4- Las plantas toman su alimento solo del suelo.

5- El CO₂ solo participa en la respiración.

6- El O₂ se desprende de la fotosíntesis.

7- Las hojas no participan en la nutrición de las plantas.

Las preguntas 1, 2 y 3 fueron tomadas de bibliografía sobre el tema (Cañal de León & García, 1987)

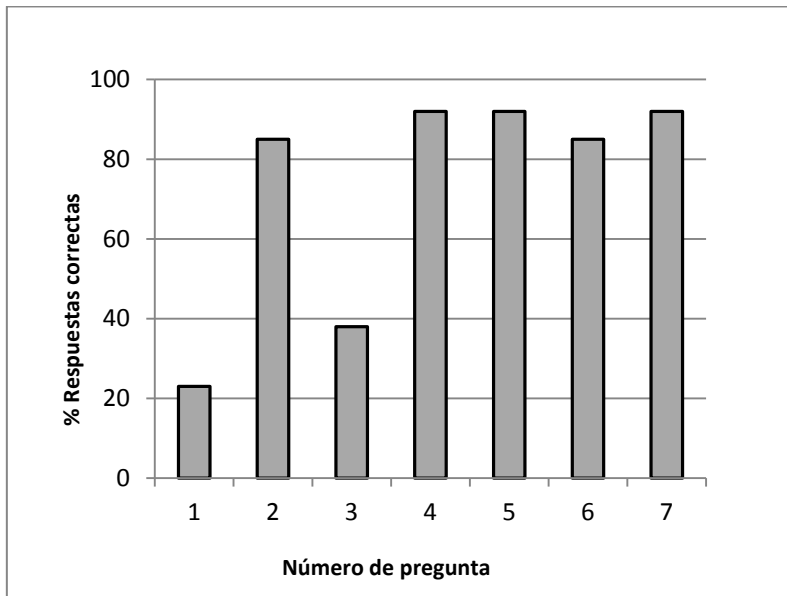
Las encuestas fueron presentadas a los alumnos con la aclaración de los siguientes puntos:

- Que eran para una investigación y que no tenían que ver con el Curso de Hidroponía.
- Que las encuestas serían de carácter anónimo.
- Que no iban a ser tenidas en cuenta para la evaluación del Curso de Hidroponía.
- Que lo que el docente necesita es saber qué es lo que cada alumno piensa, por lo que se les piden que las respuestas sean individuales, de modo que no interactúen con sus compañeros mientras la contestan.
- Que respondan lo que ellos piensan y no lo que creen que "es correcto" o "está bien".

RESULTADOS

Como se muestra en el gráfico, la mayoría de las preguntas fueron respondidas correctamente (entre el 85 y el 92%), con excepción de las preguntas 1 y 3 que tuvieron un porcentaje más bajo de aciertos (23 y 38%, respectivamente) las cuales estaban referidas a la

relación entre dos procesos fisiológicos importantes de las plantas como son la fotosíntesis y la respiración.



En la bibliografía consultada, se observó a diferencia de nuestros resultados, que el 60% de los alumnos respondieron correctamente las preguntas 1 y 3, que el 20% no respondieron correctamente y el 20% restante no respondió. Aunque también se vislumbró poco conocimiento de la utilidad y función del CO_2 en estos procesos metabólicos. En general, el % de aciertos en los alumnos fue alto, esto se debe a que por lo menos la mitad son estudiantes de agronomía y el resto está conformado por técnicos agropecuarios, docentes de nivel primario y secundario, una médica y otras personas sin formación en el tema.

Viendo el bajo porcentaje de aciertos en las preguntas 1 y 3, se podría inferir que existe una confusión acerca de los roles de la respiración y la fotosíntesis en las plantas. Para entender esta problemática, en futuros cuestionarios se pedirá una breve justificación de las respuestas dadas, ya sea por escrito o por medio de una breve entrevista.

Las ideas que los estudiantes utilizan cuando resuelven situaciones problemáticas en ciencias permiten al docente plantear distintas instancias de trabajo en el aula y proponer

esquemas epistemológicos apropiados para el desarrollo conceptual-disciplinar, por lo tanto es importante para los docentes diseñar sus estrategias para el aprendizaje teniendo en cuenta las ideas previas de los alumnos (Sáenz Guarín, 2012; Rodríguez Miranda et al, 2014).

También es importante el análisis del trabajo de aula en las diferentes comisiones haciendo hincapié en el recorrido de los temas, la interpretación de los textos, la resolución de problemas, los trabajos de laboratorio y la dependencia en cuanto a la elección de cada profesor de los contenidos expuestos. De esta manera, las conclusiones serán expresadas como aprendizajes, que se constituyen en conocimientos obtenidos durante las experiencias que pueden resultar valiosos para diseñar nuevas intervenciones.

Surge de este estudio la necesidad de ahondar en estos temas y efectuar un seguimiento del nivel de comprensión adquirido durante el desarrollo del curso a través de cuestionarios y entrevistas; de esta forma ratificar los resultados proporcionados por los cuestionarios.

CONCLUSIONES

Todo lo anterior nos reafirma la necesidad de profundizar en los procesos de construcción conceptual de las nociones concretas y de diseñar procesos de enseñanza aprendizaje bien fundamentados y por ello, eficaces. Las ideas que los estudiantes usan cuando resuelven situaciones problemáticas en ciencias permiten al docente plantear distintas instancias de trabajo en el aula y proponer esquemas didácticos y epistemológicos apropiados para el desarrollo conceptual-disciplinar.

Esta experiencia ha sido de gran utilidad para que los docentes del curso Cultivo en Hidroponía identifiquen los principales problemas que se les presentan a los alumnos en el momento de construir el conocimiento en referencia al tema "nutrición de las plantas" y reformulen la forma de dictar los contenidos. En la próxima edición del curso se presentará una nueva modalidad en el dictado de estos contenidos atendiendo a la respuesta obtenida y se continuará indagando las ideas previas mediante el mismo cuestionario de modo de evaluar si se logró avanzar en la construcción conceptual de estos temas.

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1978) "Educational Psychology" (Holt, Rinehart & Winston. New York).

Cañal de León, P. & García, S. (1987) "La nutrición vegetal, un año después. Un estudio de caso de 7º de E.G.B.", *Investigación en la Escuela*, nro. 3.

Cañal de León, P. (1991). "Las concepciones de los alumnos y alumnas sobre la nutrición de las plantas verdes. *Investigación en la Escuela*, nro. 13.

Charrier Melillán, M., Cañal, P. & Rodrigo Vega, M. (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*, 24(3).

García Mejía, R. (2006) "La construcción de un modelo científico escolar del Crecimiento de las plantas en relación con la Transformación de energía mediante una intervención Didáctica". XI Congreso Nacional de Investigación Educativa

Rodríguez Miranda F, de las Heras Pérez M., Romero Fernández R. & Cañal de León P. (2014). *El conocimiento escolar sobre los animales y las plantas en primaria: Un análisis del contenido específico en los libros de texto. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, N° 1.*

Sáenz Guarín, J. (2012). *La fotosíntesis, concepciones, ideas alternativas y analogías. Unidad didáctica dirigida a estudiantes de los ciclos 3 y 4 de educación básica del colegio José María Carbonell. Trabajo Final de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia.*

Serrano, T. (1987). *Representaciones de los alumnos en biología: estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. Enseñanza de las Ciencias*, 1987, 5 (3).

Smith, E. & Anderson, C. (1984). "Plants as producers: a case study of elementary science teaching". *Eur. J. Sci. Education*, 2 1 (7).

Dirección de investigación y desarrollo educativo. Vicerrectoría académica, Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. El Aprendizaje Basado en Problemas. Como Técnica Didáctica.

Galli, A. (1984). Basado en RM HARDEN, SUSSETE SOWDEN & W R DUNN Estrategias Educativas en el Desarrollo del Currículo: El Modelo Spices. Medical Education. 18.

Pennac, D. (2008) Mal de escuela. Literatura Mondadori. España.

Rasco, F.A. (1994). Innovación, cambio y reforma: algunas ideas para analizar lo que está ocurriendo. Teoría y desarrollo del currículo.

Savery, J. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning. 5-2-2006. <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

Servicio de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas.