

LA ACTIVIDAD OPTATIVA PASANTÍA Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA FISIOLÓGÍA VEGETAL. SU VINCULACIÓN CON EL PERFIL PROFESIONAL.

Alejandra Carbone

JTP Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. INFIVE.
Diagonal 113 y 61. CP:1900.

e-mail: alevcarbone@yahoo.com.ar

Eje temático: 1 d

Palabras clave: ciencias biológicas, método científico, resolución de problemas, pasantías, perfil profesional.

Resumen

La hipótesis del trabajo es determinar la existencia de la distancia entre el saber académico del docente y los saberes cotidianos de los alumnos para generar puentes o nexos cognitivos entre ambos. En el área de la fisiología vegetal, consideramos que la resolución de problemas brinda buenas posibilidades para reconvertir los mecanismos de análisis hacia discernimientos más cercanos al saber científico. Aquí consideramos de interés abordar el análisis de su implementación a través de las actividades optativas con la modalidad de Pasantías sobre la base de experiencias desarrolladas y de la elaboración de propuestas.

Las pasantías están enmarcadas en el curso de fisiología vegetal y acercan los alumnos hacia la implementación del método científico, programando y reformulando las actividades a realizar con énfasis en la participación activa y el análisis crítico de los resultados obtenidos en el marco de las investigaciones realizadas. Las diversas actividades incluidas en las pasantías suponen un acercamiento y entrenamiento hacia las incumbencias que desarrollarán los alumnos en su futura vida profesional.

Estas actividades fomentan la apropiación y la interrelación de los contenidos así como acentúan el compromiso con el trabajo a realizar demostrando un acercamiento notable con cada uno de los pasos del método científico.

Introducción

La estructura cognitiva es la representación de una situación concreta o de un concepto que se maneja internamente y que permite enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

Las estrategias están conformadas por las formas, maneras y/o métodos que permiten o facilitan el aprendizaje significativo de los alumnos. Al seleccionar las estrategias de enseñanza que se implementan en el ambiente áulico se deben contemplar, además de los contenidos, el contexto docente-alumno, dentro del marco institucional. Ausubel (1998) clasificó a los factores que influyen en el aprendizaje en el salón de clases en:

Intrapersonales (factores internos del alumno) y Situacionales (factores de la situación del aprendizaje).

Categoría intrapersonal.

1. Variables de la estructura cognitiva: propiedades esenciales y organizativas del conocimiento previamente adquirido dentro de un campo de estudio en particular, que son relevantes para la asimilación de otra tarea dentro del mismo campo.

2. Disposición del desarrollo: etapa del desarrollo intelectual del alumno, así como las capacidades y modalidades del funcionamiento intelectual en esa etapa.

3. Capacidad intelectual: el grado relativo de aptitud universitaria del alumno y su posición relativa respecto de las capacidades cognitivas específicas, más diferenciadas o especializadas.

4. Factores motivacionales y actitudinales: el deseo de saber, la necesidad de logro y de autosuperación, y la involucración (interés) en un campo de estudio determinado.

5. Factores de personalidad: las diferencias individuales en el nivel y tipo de motivación, de ajuste personal.

Categoría situacional.

1. La práctica: su frecuencia, distribución, método y condiciones generales (incluida la retroalimentación o conocimiento de los resultados).

2. El ordenamiento de los materiales de enseñanza: en función de la cantidad, dificultad, tamaño de los pasos, lógica interna, secuencia, velocidad y uso de auxiliares didácticos.

3. Ciertos factores sociales y de grupo: la atmósfera o clima psicológico del salón de clases, la cooperación y la competencia, la estratificación social, el marginamiento cultural y la segregación.

4. Características del docente: sus capacidades cognoscitivas, conocimientos de la materia de estudio, competencia pedagógica, personalidad, conducta e ideología.

En el curso de Fisiología Vegetal de la carrera de Ingeniería Agronómica y Forestal (UNLP), una de las estrategias más frecuentemente usadas en el aula es la resolución de problemas con algunas prácticas de laboratorio y/o campo. Para estudiar dicha área del conocimiento se hace

necesario la utilización del método científico, que consiste en cuatro pasos fundamentales, a saber:

1. Observación y planteo del problema.
2. Formulación de hipótesis.
3. Diseño y ejecución de experimentos.
4. Contrastación de hipótesis.

De hecho, para enseñar a los alumnos a resolver problemas científicos habrá que indicarles el método de resolución de problemas propios de la ciencia. No hay currículo de ciencias que no posea de una u otra forma la enseñanza del método científico como uno de sus objetivos. Sin embargo, hay que distinguir entre el método que utilizan los científicos y aquel del cual hacen uso los alumnos en el aula (Pozo Muncio y Pérez Echeverría, 1994).

El contexto escolar y universitario difiere en diversos aspectos del contexto de investigación científica, por lo que los problemas que se plantean en uno y en otro son también diferentes. En primer lugar, se presenta a los alumnos el “método científico” como una secuencia cerrada, una serie de pasos necesarios y suficientes para alcanzar un resultado. Esta concepción rígida del método científico difiere considerablemente de la forma en que los propios científicos lo aplican. En general, tiende a enfatizarse que la observación, experimentación y la interpretación de resultados están desde el primer momento cargadas de teoría y que el método científico no es un procedimiento formal suficiente para la solución de cualquier problema. La investigación científica se apoya en la elaboración de modelos teóricos para interpretar los hechos de la naturaleza. El método en sí constituye un instrumento útil para afinar esos modelos. De este modo, se entiende que la aplicación del “método científico” en lugar de ser un medio que debe usarse de manera flexible o estratégica para resolver un problema, es un fin en sí mismo. Sin embargo, la aplicación en el medio universitario del método científico muchas veces no pasa de ser una mera caricatura de la propia investigación científica, que consiste en replicar en una actividad de laboratorio o en un trabajo práctico, la secuencia de pasos, pero sin el contenido o el significado teórico de la propia investigación científica.

En el contexto educativo, el alumno, por lo general, no “encuentra” un problema que “sienta la necesidad” de resolver, sino que le “plantean” un problema que “debe” resolver. Aunque el alumno se involucre en la realización de la tarea, su motivación es bien diferente a la que guía la actividad de un científico. De hecho, podemos decir que el alumno se enfrenta a un “pseudo-problema” ya que no se siente implicado en su resolución, de forma que el resultado obtenido le resulta indiferente, teniendo poco significado para él. La necesidad que siente el

alumno para resolver el problema planteado es más bien la de satisfacer una demanda y no una inquietud intelectual.

Otra de las diferencias existentes entre el trabajo en el ámbito educativo y el científico reside en los procedimientos de comprobación de hipótesis. Frecuentemente, los estudiantes tienen pocas oportunidades de comprobar realmente sus hipótesis, esto hace que la única posibilidad de comprobación sea recurrir a los libros o al docente. Esto, además de marcar una importante diferencia con el trabajo científico, confiere una gran importancia a la labor del docente en el aprendizaje de los alumnos.

Los experimentos tienen, en el ámbito de la ciencia, la función de poner a prueba las hipótesis, mientras que en el contexto escolar suele servir más bien para demostrar una teoría o un postulado.

La resolución de problemas científicos tiene por finalidad no tanto obtener “éxito” como “comprender” por qué se produce dicho éxito. No basta con alcanzar un resultado práctico, es preciso darle un significado teórico para ser capaz de generalizarlo como un principio aplicable a nuevas situaciones. En los problemas cotidianos esto no sucede porque implica encontrar procedimientos eficaces para su resolución, que hacia la explicación del mismo. Como se observa, la solución de problemas en el aula se halla en un punto medio entre los problemas científicos y los cotidianos. Aunque los docentes nos referimos a investigación científica realizada en el aula, el alumno, por su motivación, sus actitudes y sus conocimientos previos, suele estar más orientado hacia la obtención de resultados concretos (éxito) que hacia su significado.

La diferencia existente en el objetivo de la solución de problemas cotidianos y científicos alcanza también a los procesos que se ponen en marcha para la solución de los mismos. La actividad cotidiana es un proceso poco reflexivo y, por lo tanto, no está guiado de hipótesis, aunque activemos conocimientos y esquemas para interpretar los fenómenos naturales y tecnológicos que nos rodean, los mismos no funcionan como hipótesis explícitamente defendidas, sino más bien como ideas implícitas.

La ciencia se basa en un razonamiento lo más riguroso, objetivo y sistemático posible, recurriendo para ello en el diseño de escenarios ideales, sobre los que se realizan controles y mediciones precisas y rigurosas. Con estos antecedentes es preciso destacar lo expresado por Claxton (1994) quien asegura la necesidad de tender un puente entre la ciencia y el conocimiento cotidiano, ya que la distancia existente entre ambas es tan grande que resultaría ingenuo suponer que ese trayecto sea fácilmente recorrido por los alumnos.

En su formato habitual, los problemas áulicos muchas veces dan por supuesto que el alumno ya está en la orilla de la ciencia, con intereses y motivaciones para resolver los problemas que la ciencia le plantea. Para aquellos alumnos no interesados por la ciencia, no sincronizados con su discurso y sus modalidades, los problemas áulicos constituyen actividades artificiosas que en el mejor de los casos pueden resultar curiosas o intrigantes pero que, difícilmente encajen con lo que se define como problema (Díaz Bordenabe y Martins Pereira, 1986; Gagne, 1978; Novak, 1997).

Por todo lo antepuesto, es necesaria la planificación y diseño de los problemas áulicos basados en la convicción de que los alumnos se hallan más cerca del saber cotidiano, y que sus problemas no son los de la ciencia (Vygotski, 1980). Es necesario partir de sus conocimientos previos para generar espacios que le ayuden progresivamente, a lo largo del trayecto universitario cruzar ese puente. Claxton (1994) afirmó que motivar es cambiar las prioridades de una persona, es decir, que para que un alumno se enfrente a problemas científicos como verdaderos problemas hay que cambiar antes sus prioridades. Ello implica cambios en los procedimientos disponibles, en los conceptuales y en sus actitudes. Un elemento esencial para ayudar a los alumnos a cruzar ese puente existente es el diseño de tareas concebidas como un modo de ayudar a adquirir hábitos y estrategias de solución de problemas más cercanos a los de la ciencia, así como a discriminar los contextos y tareas que resulten más eficaces que una aproximación cotidiana.

Los antecedentes expuestos, deben considerar las diferencias que se presentan en los diferentes tramos de la educación superior, en cuanto al relacionamiento del alumno con la carrera y a la vinculación de los contenidos con el contexto profesional. En el caso particular de Ingeniería Agronómica, durante los primeros tramos el alumno realiza un acercamiento al objeto de estudio que tiende a profundizar en las bases de la naturaleza y en la fundamentación de sus procesos. El conocimiento de las variables involucradas será el que le permita en los tramos posteriores, interpretar y profundizar en la complejidad inherente a los procesos que la naturaleza presenta. Esto a su vez, supone adquirir una visión sistémica de la realidad que posibilite luego la formulación de hipótesis que tiendan a interpretarla y a intervenir en ella. El alumno, que en principio está fuertemente asentado en el saber cotidiano y con motivaciones eminentemente afectivas, debe transitar en cada instancia el camino que lo involucre con el método científico de manera de incorporar el espíritu crítico, como respaldo y fundamento de su conocimiento. De acuerdo a lo señalado, es evidente que la labor del docente excede sus capacidades cognoscitivas, para involucrar la consideración de

múltiples factores como los que han sido señalados, al momento de seleccionar e implementar una estrategia.

Hipótesis:

En el área de la FISILOGIA VEGETAL, consideramos que LA RESOLUCION DE PROBLEMAS brinda buenas posibilidades para reconvertir los mecanismos de análisis del saber cotidiano hacia discernimientos más cercanos al saber científico. Para ello es de interés abordar el análisis de su implementación en el marco de las ACTIVIDADES OPTATIVAS: MODALIDAD PASANTIAS, sobre la base del desarrollo de experiencias y de la elaboración de propuestas.

La hipótesis del trabajo está basada en la implementación de la resolución de problemas en el marco de las actividades optativas modalidad pasantías como un mecanismo viable para superar las dificultades planteadas.

Materiales y Métodos

Las actividades propuestas son diversas, y a continuación se enumeran las Pasantías ofrecidas durante el ciclo lectivo 2010-11 aprobadas por el HCA de la FCAyF (UNLP).

-“Estudio ecofisiológico del cultivo de Amaranto bajo diferentes situaciones de cultivo”

-“Tomate: Respuestas a la aplicación de Azospirillum y Trichoderma como bioestimulantes. Efectos sobre la sanidad del cultivo”.

-“Evaluación del crecimiento de frutos de Tomate en respuesta a la dosis de B-naftoxiacético (Tomatosa R) aplicado”.

-“Estudios Ecofisiológicos fundamentales para la erradicación o control de especies espontáneas”

Los alumnos inscriptos en dichas pasantías realizan trabajos experimentales de campo y/o laboratorio y gabinete, cuya finalidad es reafirmar e interrelacionar los contenidos aprendidos en el curso de Fisiología Vegetal.

Las actividades enmarcadas dentro de las Pasantías enumeradas aportan conocimientos indispensables de la ecofisiología de diferentes cultivos (intensivos y extensivos), como también el análisis de las bases fisiológicas de la productividad que es fundamental para el futuro profesional, quien requiere manejar, analizar y evaluar la utilización de los recursos y prácticas culturales para maximizar y optimizar el rendimiento.

El futuro profesional deberá implementar el/los método/s cultural/es apropiado/s y conocer el/los momento/s adecuados para optimizar el rendimiento de los cultivos intensivos (el

tomate es el de mayor relevancia e importancia del Cordón Hortícola Metropolitano), o del amaranto (nueva alternativa productiva con excelente potencial nutricional), como así también estudiar la ecofisiología y poder optimizar el manejo y control de las malezas más importantes de los cultivos.

Por lo tanto, es primordial que el alumno adquiera conocimientos sobre los parámetros ecofisiológicos que definen la productividad y que conozca e indague sobre las relaciones existentes entre el cultivo y los factores que afectan la misma.

Las actividades a realizar en el marco de las pasantías contemplan las incumbencias del Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Forestal incluyendo actividades de programación, ejecución y evaluación de la aplicación de diferentes reguladores del crecimiento para incrementar la productividad de los cultivos, así como el asesoramiento sobre la manipulación y dosificación de dichos productos. La planificación y ejecución de estas actividades optativas pretende que los alumnos pasantes afiancen importantes bases ecofisiológicas que sustentan las mencionadas actividades.

Las Pasantías mencionadas se inscriben en el curso de Fisiología Vegetal y articula con los cursos realizados en los dos primeros años de las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal (UNLP), como por ejemplo Climatología y Fenología Agrícolas, Bioquímica y Morfología Vegetal. Las diversas actividades asociadas a la pasantía se desarrollan en el ámbito del Curso de Fisiología Vegetal relacionando distintas unidades temáticas del mencionado curso como: Crecimiento, Desarrollo, Economía del Carbono, Transporte, Uso de reguladores en cultivos intensivos, extensivos, pasturas y forestales y las Bases Fisiológicas de la Productividad.

Con estas actividades optativas, se pretende que los alumnos logren:

- Conocer los fundamentos teóricos que explican los diferentes procesos involucrados mediante la lectura de bibliografía y la práctica específica.
- Plantear hipótesis de trabajo a partir de la observación y de la lectura de antecedentes bibliográficos.
- Entrenarse en la realización de diseño experimental acorde a la evaluación a efectuar.
- Confeccionar matrices de datos y el empleo de programas específicos para análisis estadísticos.
- Presentación ordenada de los resultados y la realización del análisis crítico de los datos en función de los antecedentes recabados sobre el tema.
- Elaborar informes técnicos-científicos ordenados en: Título, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y discusión y Conclusiones.

- Participación en seminarios internos de debate de resultados parciales.
- Apropiarse de conocimientos y lenguaje técnico-científico que les permita comunicar correctamente los conceptos técnicos.
- Entrenarse en la presentación oral de los experimentos desarrollados, en la presentación de los resultados logrados y de las conclusiones obtenidas.
- Interpretar los resultados y presentarlos en figuras, gráficos y tablas, ejercitándose en la interpretación biológica de estos.
- Asistir a reuniones técnico-científico para presentar y discutir los resultados obtenidos.

La duración de dichas actividades puede oscilar en el lapso de seis a doce meses, dependiendo fundamentalmente del ciclo del cultivo y/o de la maleza objeto del estudio, y de los parámetros que se evalúen en la misma.

La cantidad de alumnos participantes en cada actividad es de 4 a 6 y la evaluación de los pasantes se realiza en forma permanente teniendo en cuenta fundamentalmente la actitud que muestren en su trabajo, el compromiso que asuman y la prolijidad desarrollada en las actividades de campo, laboratorio y/o gabinete.

Al comienzo de la actividad se realiza un seminario en el cual el docente desarrolla los alcances del trabajo y se allanan las inquietudes que los pasantes puedan llegar a tener al respecto. Se realizará la búsqueda bibliográfica pertinente y se plantean la/s hipótesis del trabajo. Durante el desarrollo de la actividad se realizan reuniones semanales o quincenales, entre el responsable académico y los pasantes, con el fin de discutir el estado de avance de la investigación, las dificultades encontradas, plantear dudas o inquietudes acerca de la tarea desarrollada, ajuste de la metodología empleada, etc. Al finalizar la pasantía cada alumno tiene la posibilidad de explicar las actividades realizadas, las conclusiones a las que arribó y el aporte que realiza al conocimiento y a la actividad productiva. Deben producir una monografía en la que se vuelquen los datos obtenidos, analizados y evaluados a fin de dar por aprobada su actividad. En todos los pasos mencionados anteriormente será el responsable académico quien guiará, y realizará la evaluación del proceso de la actividad.

Se alentará la comunicación de los datos obtenidos en reuniones técnico-científico de la especialidad y se estimulará a los pasantes a la profundización de los trabajos con el fin que los resultados y conclusiones alcanzados puedan ser utilizados para el Trabajo Final de Carrera.

Resultados y Discusión

Las Pasantías mencionadas anteriormente se aprobaron por el HCA de la FCAyF (UNLP) y se desarrollaron durante los ciclos lectivos 2010-11. Fueron realizadas en su totalidad por 38 alumnos de 3er y 4to año de la carrera de Ingeniería Agronómica. Del total de alumnos, 11 de ellos se inscribieron en la actividad relacionada con la ecofisiología de las plantas espontáneas, 12 en la relacionada con el cultivo de amaranto y los restantes (15 alumnos) con las actividades referidas al cultivo de tomate.

Todos los alumnos inscriptos en las pasantías no tenían experiencia previa en este tipo de actividades y mostraron un marcado entusiasmo, dedicación al trabajo y participaron activamente en cada una de las etapas del trabajo experimental. Los objetivos planteados al inicio de la actividad fueron satisfactoriamente cumplidos ya que se involucraron con las diferentes actividades que debían realizar y se comprometieron con cada una de las etapas del proceso de investigación. Durante el desarrollo de las diferentes actividades enmarcadas en las pasantías se evidenció un marcado cambio actitudinal y conceptual en los alumnos. Estos cambios se manifestaron a través del compromiso con las actividades a resolver, los interrogantes y la búsqueda permanente de respuestas y de ajustes a la metodología empleada. De manera permanente se vinculó el tema de estudio de la pasantía con diferentes interrogantes relacionados con la actividad profesional y la vinculación al medio productivo. Al finalizar las actividades los alumnos se involucraron en el proceso de discusión y redacción de los informes técnicos- científicos correspondientes, lo que se ve plasmado con la presentación de los informes respectivos a la Comisión de enseñanza de la FCAyF en los años 2010-11.

La presentación de la información obtenida en los ensayos enmarcados en las pasantías, en Congresos y Simposios de la especialidad resulta ser un estímulo muy importante para los alumnos. En este sentido, ya se presentaron tres trabajos en Congresos de Botánica y en Jornadas de Ciencias Biológicas realizados en diferentes ciudades de Argentina durante el año 2011.

La implementación de seminarios internos de debate, discusión y reformulación de cada una de las actividades a realizar también resultó ser un disparador de motivación y de proceso muy interesante. Los alumnos pusieron de manifiesto con estas actividades una participación activa, un acentuado compromiso con el trabajo a realizar demostrando un acercamiento notable con cada uno de los pasos del método científico y una apropiación de los contenidos y de cada logro obtenido en el marco de la pasantía.

En la actualidad, hay tres alumnos que continúan profundizando las investigaciones iniciadas en el marco de las pasantías para desarrollar su Trabajo final de Carrera.

Con los resultados obtenidos en el marco de estas actividades propuestas queda demostrado que las Pasantías constituyen una herramienta útil y superadora del proceso de aprendizaje, ya que permite establecer puentes o nexos cognitivos entre los alumnos y el docente. Las diferentes actividades enmarcadas en las pasantías permiten la evaluación y reformulación de cada uno de los procesos permitiendo que los alumnos afiancen los contenidos, los interrelacionen y puedan implementar la resolución de problemas como una metodología inherente a las diversas actividades que desarrollarán en su vida profesional. La adquisición de vocabulario técnico específico, el pensamiento y análisis crítico constituyen también herramientas que se ponen de manifiesto con la participación de estas actividades enriquecedoras tanto para los alumnos como para el docente participante. Otro aspecto importante, que también se puso de manifiesto, es la realización de actividades que en algunas circunstancias son de carácter individual, y en otras implica actividades colectivas lo que tiende a favorecer la sociabilización, el compromiso y el intercambio de ideas y criterios enriquecedores.

Bibliografía

- Ausubel, D.P., Novak, J. & Hanesian, H. 1998. Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2da edición. México, Trillas. 623 p.
- Claxton, G. 1994. Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela”. Ed. Aprendizaje Visor. Madrid.
- Díaz Bordenabe, J. y Martins Pereira, A. 1986. Estrategias de enseñanza- aprendizaje, orientaciones didácticas para la docencia universitaria. IICA nro 50, Costa Rica, 379 p.
- Gagne, R. 1978. Contribuciones del aprendizaje al desarrollo humano. Ed. Alianza, Madrid.
- Novak, J.D. 1997. Teoría y práctica de la educación. Ed. Alianza, Madrid. 275 p.
- Pozo Municio, J.J, Pérez Echeverría, M. 1994. La solución de problemas. Ed. Santillana. Capítulos I y III.
- Vygotski, L.S. 1980. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Ed. Grijalbo. Cap. VI. Interacción entre aprendizaje y desarrollo.