

## UNA EXPERIENCIA SOBRE LA CONFORMACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES

Jair Zapata Peña<sup>1</sup>, Alba Cristina Ortiz Puerto<sup>2</sup>, Rodrigo Bautista Rincón<sup>3</sup>,  
Johana Díaz González<sup>3</sup>, Leidy Alonso Tinoco<sup>3</sup> y Camilo Ayala Cortés<sup>3</sup>

### RESUMEN

En esta ponencia se presenta la experiencia en la conformación y creación de un semillero de investigación en el Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Se muestra como el semillero surge a raíz de un proyecto de investigación transversal de la Facultad de Ciencia y Tecnología; se discute como el semillero se instaura dentro de la línea de investigación en didáctica de la Física denominada Aprendizaje Activo de la Física. Se hace una reflexión sobre como el ejercicio investigativo favorece la formación inicial de profesores desde el enfoque de la didáctica de la física y finalmente se presenta una mirada sobre la manera en como la actividad del semillero contribuye en la formación de los estudiantes que lo integran como futuros profesores.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje Activo de la física, semillero de investigación, formación inicial de profesores.

### ABSTRACT

This paper presents the experience in shaping and creating a hotbed of research in the Department of Physics of the National Pedagogical University. We show how the seed stems from a research project cross the Faculty of Science and Technology, is discussed as the seed is established within the research in physics education called Active Learning Physics. It is a reflection on how the research

---

<sup>1</sup> <sup>1</sup>Profesor director semillero de investigación Aprendizaje Activo de la Física. Departamento de Física Universidad Pedagógica Nacional, [jzapata25@gmail.com](mailto:jzapata25@gmail.com)

<sup>2</sup> Profesor Asesor externo semillero de investigación Aprendizaje Activo de la Física. Departamento de Física Universidad Pedagógica Nacional

<sup>3</sup> Estudiante integrante semillero de investigación Aprendizaje Activo de la Física. Departamento de Física Universidad Pedagógica Nacional.

exercise promotes initial training from the standpoint of physics education and finally presents a look at how hotbed activity contributes to the formation of the students within it as future teachers.

**KEYWORDS:** Active Learning physics, research hotbed, initial training.

## **EL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN COMO UN PROYECTO**

El semillero de investigación surge en el marco del proyecto de investigación denominado "*Formación de Jóvenes Investigadores en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional*", el cual es un proyecto transversal que pretende adelantar un estudio sobre la conformación de los semilleros de jóvenes investigadores en las tres Licenciaturas que hacen parte de la facultad: Licenciatura en Física, Licenciatura en Química y Licenciatura en Biología. El objeto de estudio del proyecto pretende identificar los elementos formativos que se distinguen en la iniciación de la investigación desarrollada en semilleros de investigación; caracterizar los espacios extracurriculares en los que se pueden desarrollar procesos de formación investigativa de los profesores en formación inicial y finalmente indagar sobre que tan posible es articular los diferentes espacios académicos presentes en la formación inicial de profesores desde la perspectiva de la investigación formativa.

Desde este proyecto macro se crea entonces el semillero de investigación al interior del departamento de Física, denominado semillero de Aprendizaje Activo de la Física (SAAF), que tiene como propósito generar un grupo de estudio que promueva la didáctica de la enseñanza de la física desde la perspectiva del Aprendizaje Activo, con el ánimo de construir un vínculo entre las actividades desarrolladas en el semillero y los posibles trabajos de grado. Se busca formar a los integrantes del semillero en habilidades de pensamiento investigativo, caracterizado por la innovación en el ejercicio de enseñanza de la física, para promover un escenario de participación donde los estudiantes construyan una cultura de investigación desde la dinámica de los semilleros (Roncancio, & Espinosa, 2008).

## EL OBJETO DE ESTUDIO EN EL SEMILLERO

Desde la mirada del Aprendizaje Activo de la física se discute como el papel desempeñado por el profesor al interior del aula de clase precisa una reformulación de las metodologías empleadas, las cuales deben concebirse en función de la comprensión e interpretación de los estudiantes. Se identifica entonces la intervención de diferentes factores que contribuyen a la construcción de propuestas metodológicas y didácticas para la enseñanza, como por ejemplo la utilización de las TIC o como se denominan actualmente TAC (tecnologías para la apropiación del conocimiento). Esta incursión de la tecnología como elemento mediador para la enseñanza posibilita el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes desde un postura más activa, a través de la reconstrucción de los métodos tradicionales de enseñanza (Redish, 2002).

En el espacio de las ciencias, más exactamente la física, esta idea adquiere gran importancia, puesto que implica repensar las dinámicas y experiencias de la enseñanza tradicional por nuevas metodologías de enseñanza como la que emerge de la Escuela Activa, que se centra en la iniciativa del alumno y no en los prejuicios del profesor, en busca de fomentar la actividad espontánea, personal y productiva, donde el objetivo no es el de presionar al alumno, sino estimularle para que actúe, mejorando no solo sus interacciones con el conocimiento sino sus resultados de aprendizaje (Dewey, 1902; 1938).

En el marco de esta línea de la Escuela Activa emerge como una corriente creciente en enseñanza de la física, la metodología de enseñanza basada en el Aprendizaje Activo. Que busca estudiar y generar estrategias para promover: el manejo y diseño de prácticas experimentales que sirvan como medio de interacción directa para realizar aproximaciones que representen o reconstruyan fenómenos de la naturaleza y el mundo real; la construcción conceptual sólida por parte de los estudiantes a partir de metodologías de discusión y reflexión en el aula de clase y finalmente la utilización de las mediaciones tecnológicas como

herramientas que favorecen las actividades experimentales, demostrativas y la simulación de fenómenos físicos (McDermott, 1993; 2001; Heller, 1999; Zavala, 2010).

Esta estrategia didáctica tiene como objetivo fomentar en los profesores el uso de metodologías de enseñanza que promuevan la participación activa de los estudiantes en su proceso de formación, dejando de lado la enseñanza tradicional. Benegas et al (2006, 2011) discute las características que se encuentran usualmente en el comportamiento de los papeles para el docente y el estudiante en la enseñanza tradicional, encontrándose que por un lado el rol del docente es de autoridad, fuente del conocimiento que presenta generalmente las construcciones de la física con poca referencia a experimentos; por otro lado el papel del estudiante está marcado por una posición pasiva, con un bajo trabajo colaborativo en donde sus creencias no son explícitamente desafiadas; y el poco impacto que tiene la explicación en el aula no permite que los estudiantes evidencien las diferencias entre sus creencias y lo que dice en clase el profesor.

En esta mirada, el semillero parte de este paradigma, en busca de la apropiación de elementos didácticos para la formación docente, como herramientas que pueden ser de gran utilidad en el desarrollo de sesiones ligadas a experiencias y conceptualizaciones de carácter científico, con lo cual, es posible la creación de estrategias alternativas a las establecidas por la enseñanza tradicional. Así el objeto de estudio en el semillero de investigación se estructura como un ejercicio investigativo en el que se desarrollan discusiones y análisis sobre investigaciones y propuestas de enseñanza para examinar los resultados obtenidos tanto cognoscitivamente como psicológicamente por metodologías de enseñanza en el que los estudiantes desempeñan un papel pasivo al interior del aula y la comparación con investigaciones desde el Aprendizaje Activo de la física.

Se reflexiona sobre estas situaciones para replantear los procesos de enseñanza y aprendizaje con estrategias orientadas en actividades que requieran

Revista EDUCyT, 2014; Vol. 9, Junio - Diciembre, ISSN: 2215-8227

de un cambio en los roles del profesor y de los estudiantes. Ahora el profesor se convierte en un guía del trabajo en el aula y los estudiantes juegan un papel más activo en su proceso de aprendizaje, apoyándose en el uso de nuevas tecnologías que permitan el acercamiento a una construcción del conocimiento a través de un aprendizaje más significativo (Moreira, 2005; Ausubel, 1976). El diseño de estas actividades debe tener en cuenta diversos factores como la motivación del estudiante, sus concepciones alternativas (Driver, 1988), la claridad en la presentación de los conceptos por parte del profesor y el tamaño del grupo al cual se dirige la dinámica.

Las reflexiones sobre el Aprendizaje Activo que se desarrollan al interior del semillero se centran en tres aspectos principales, 1) La fundamentación teórica del Aprendizaje Activo. 2) Las estrategias del Aprendizaje Activo y su utilización como elementos para mejorar la enseñanza de la física. 3) El papel del Aprendizaje Activo en la formación inicial de profesores. En este sentido los ejercicios de formación académica que se realizan en el semillero buscan generar en los estudiantes integrantes del mismo, un acercamiento a los ejercicios investigativos y una apropiación de las metodologías para la enseñanza de la física, de tal forma, que se plantee el repensar las dinámicas de como se enseña la física actualmente y como la didáctica de la física debe ser considerada como una área de investigación con un gran campo de acción. De otro lado se busca que la formación investigativa que se construye desde el semillero se convierta en corto tiempo en una línea de investigación al interior del Departamento de Física, para orientar trabajos de grado y proyectos de investigación en Aprendizaje Activo de la Física.

Bajo estos tres elementos presentados anteriormente se han realizado jornadas de trabajo tanto en la fundamentación teórica como en la implementación práctica. Por un lado se realizan jornadas de discusión y reflexión de artículos sobre los referentes teóricos en los que se fundamenta el Aprendizaje Activo y se analizan trabajos de investigaciones que presentan resultados sobre la implementación de las estrategias del Aprendizaje Activo de la Física como

herramienta didáctica para mejorar su enseñanza y facilitar el aprendizaje. Por otro lado se han logrado realizar visitas a las instalaciones de TECNODIDACTICAS para trabajar con los equipos de laboratorio PASCO, allí se realizaron actividades de inducción al manejo y funcionamiento de equipos de laboratorio de Física, para que los estudiantes se relacionen con el uso de sensores, interfaces y software. En estas visitas se identificaron elementos de simulación y representación de lo que se denomina como Física en tiempo real, que son herramientas para la realización de prácticas experimentales y material para demostraciones sobre Física utilizando sensores para adquisición de datos y software para su análisis. A través de estas visitas, interacciones con los equipos y posteriores discusiones se han logrado hacer reflexiones sobre como la utilización de estas mediaciones tecnológicas logran mejorar las representaciones fenomenológicas de la física e incrementar la comprensión y profundidad de los análisis e interpretaciones de las prácticas experimentales.

Para los estudiantes del semillero el conocer y poder trabajar con los equipos de laboratorio PASCO ha sido una experiencia muy enriquecedora para su formación como futuros profesores, si se tiene en cuenta que el uso de los sensores de laboratorio marca la eliminación de viejas ideas y métodos sobre los cuales se puede realizar una clase, orientada ahora a la implementación de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias. En donde se logra una construcción del conocimiento a partir de la interacción, el análisis de problemas y el trabajo continuo del estudiante, realzando su papel en el aula, al posicionarlo como protagonista de su proceso de aprendizaje.

Como otro aspecto importante en las reflexiones trabajadas alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física, se encuentra la motivación del estudiante, la cual en algunas instancias puede ser considerada como el resultado de la manera en como el profesor presente los contenidos. Así, como producto de las deliberaciones y discusiones realizadas en el semillero se plantean algunas preguntas como por ejemplo ¿Cómo motivar a los alumnos para aprender ciencias? Alrededor de estos interrogantes es necesario tener en cuenta que sin

motivación no hay aprendizaje y que la complejidad para la motivación radica en que no solo es la causa de la falta de aprendizaje de la ciencia, sino también la consecuencia de sí misma, es decir la motivación también es el resultado de como se les enseña ciencias.

En lo referente a la motivación y su complejidad para activarla se puede decir que existe inercia en el aprendizaje que mantiene una resistencia de los alumnos para moverse hacia el aprendizaje de las ciencias, y las tendencias indican que existen muchos otros intereses a los que los estudiantes privilegian su atención sobre las ciencias. El papel de la motivación y por consiguiente uno de los objetivos de la educación, es despertar en los estudiantes el interés por aprender ciencia. En los sistemas motivacionales se discuten dos tipos los extrínsecos (premios y castigos) y los intrínsecos (querer comprender lo que estudia, darle significado). Existen estudios dedicados a analizar los efectos de diferentes estilos motivacionales (Pozo, 1998), que consensan cuatro modelos motivacionales: el alumno curioso (aprender lo nuevo), el alumno concienzudo (hacer las cosas bien), el alumno sociable (cooperativismo) y el alumno buscador de éxito (competencia y retos). A partir de las reflexiones se plantea que la motivación debe verse entonces como un proceso de cambio de actitudes, en el que para incentivar los intereses y los cambios se debe tener en cuenta las dificultades que se presentan con el aprendizaje de procedimientos y conceptos científicos. Así el aprendizaje activo se piensa desde la concepción de una estrategia metodológica que promueve la motivación de los estudiantes por aprender ciencias, al reorientar el papel del estudiante posicionándolo como el eje central del aprendizaje y protagonista de su proceso de formación desde su concientización propia.

## **A MANERA DE CONCLUSIÓN**

Un aspecto importante que se desarrolla al interior de este espacio de estudio, es fortalecer y reafirmar los fundamentos de la universidad sobre el debate y la

discusión. Si bien es cierto que los centros de educación superior tienen dificultades para la construcción de estos escenarios y de grupos de investigación, es preciso retomarlos porque obedecen a la fundamentación y formación del estudiante en su disciplina. En esta mirada a través de las deliberaciones desarrolladas desde el aprendizaje significativo y activo, se ha logrado generar un espacio de discusión y reflexión académica al interior del semillero, a través del cual se busca desarrollar una formación integral en los estudiantes participantes, al articular algunos espacios académicos presentes en la formación inicial de profesores con la perspectiva de la investigación formativa.

De esta forma, el semillero responde a una formación pedagógica que exige naturalmente una fundamentación en aspectos tales como la investigación de la práctica pedagógica, sobre la forma en cómo se concibe y se lleva a cabo. En cuanto al componente humano se hace referencia a la conciencia del contexto histórico y social, al saber pedagógico, reflexivo y a la proyección, que permiten la elaboración de una identidad disciplinar.

Se resalta el papel que desempeña el semillero en la fundamentación investigativa de los estudiantes y su formación como futuros licenciados. A partir de una concepción de la física desde la orientación de ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Sustentado en interacciones y reflexiones, enmarcadas en espacios pedagógicos que tiene como objetivo la reformulación de conceptos en los procesos desarrollados al interior del aula, teniendo como herramientas fundamentales la experiencia, la tradición académica inherente al debate y la discusión en función de la construcción de conocimiento, la reflexión y el análisis.

Finalmente el logro que pretende construir el semillero busca originar y desarrollar trabajos de grado y proyectos de investigación que promuevan la utilización de las estrategias del aprendizaje activo como herramientas didácticas para la enseñanza de la física, en el marco de la formación inicial de profesores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ausubel, David P. (1976): *Psicología Educativa*, trad. cast. México: Trillas.

Benegas J., Villegas M., Macías A., Nappa N. Pandiella S., Seballos S., Ahumada W. Espejo R., Hidalgo M.A., Otero J., P.Landazábal M.C., Ruiz H. Slisko J., Alarcón H. y Zavala G. (2006). Identifying Relevant Prior Knowledge and Skills in Introductory College Physics Courses, Reunión GIREP 2006, Amsterdam, Holanda.

Benegas, J., Sokoloff, D. R, Priscilla, L., Zavala, G., Punte, G., Gangoso, Z., Alarcón, H. (2011) Manual de entrenamiento. 4to. Taller Regional del Cono Sur sobre Aprendizaje Activo de Física: Termodinámica y Fluidos (AATyF - Córdoba 2011) <http://www.famaf.unc.edu.ar/congresos/taaf/index.html>

Dewey, J. (1902). *The Child and the Curriculum*. Chicago: University of Chicago Press.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan.

Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 6 (2), pp. 109-120.

Heller P. y Heller K. (1999). *Cooperative Group Problem Solving in Physics*, University of Minnesota, Illinois.

McDermott, L.C. (1993), Guest comment: How we teach and how students learn: A mismatch, *Am. J. of Phys.* 61, 295-298.

McDermott L.C., Shaffer P.S. (2001). *Tutoriales para Física Introductoria*, Prentice Hall, Buenos Aires.

Pozo. J. I, Gómez M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Ediciones Morata. España. Pág. 330.

Redish, E. F. (2002) *Teaching Physics with the Physics Suite*. [Consultado el 11/04/2012 en: <http://www.physics.umd.edu/perg/>]

Roncancio, N & Espinosa, H. (2008). Un breve acercamiento a la formación de los semilleros de investigación. Fundación RedCOLSI. *Congreso Nacional de Docentes Formadores de Semilleros de Investigación*. 1-8.

Zavala, G. (2010). Taller sobre manejo de análisis de concentración para evaluar la instrucción. Reunión de CUDI-Otoño 2010, Puerto Vallarta, Jalisco.