

DESARROLLO DE ACTITUDES Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO A TRAVÉS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA*

Una propuesta de innovación en las prácticas de enseñanza de las ciencias

IBÁÑEZ, XIMENA; ARTETA, JUDITH; FONSECA, GUILLERMO; MARTÍNEZ, SONIA y PEDRAZA, MARLÉN

Grupo de Investigación: Biología, Enseñanza y Realidades.

Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

<sibanez@uni.pedagogica.edu.co>

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias; Actitud y pensamiento científico; Proyectos de aula; Aprendizaje por investigación.

OBJETIVOS

La transformación de las prácticas de enseñanza es hoy un compromiso ineludible frente a los permanentes desafíos que impone la sociedad a la educación y formación de ciudadanos, al avance de la ciencia y al desarrollo tecnológico. El reto de mejorar las didácticas de los procesos interactivos en las aulas de clases, debe partir de la reflexión acerca de los referentes filosóficos y pedagógicos que los fundamentan y la toma de conciencia acerca de las fortalezas y limitaciones del modelo pedagógico empleado. En este sentido, el presente trabajo pretendió fortalecer grupos académicos de profesores innovadores de educación básica comprometidos con la transformación de la enseñanza de las ciencias mediante el diseño y aplicación de propuestas de innovación pedagógica, orientadas al desarrollo de pensamiento y actitudes científicas en los estudiantes, a través del modelo de aprendizaje por investigación.

MARCO TEÓRICO

El modelo pedagógico aplicado durante la innovación, se fundamenta en la didáctica del aprendizaje por investigación, que plantea cómo la investigación es un proceso de construcción de conocimientos y actitudes que posibilita el cuestionamiento y la búsqueda de explicaciones por parte del individuo (Cañal, 1999). La adquisición de conocimientos está basada en la construcción de representaciones e interpretaciones por parte de los sujetos; el aprendizaje de conocimientos debe ser concebido como la construcción de relaciones y significados. (Salcedo y García, 1998).

El conocimiento pensado desde una naturaleza sistemática y compleja, requiere una articulación de sus componentes; esto implica que el aprendizaje de los conceptos se hace a partir de una estructura teórica y

* Investigación realizada por los autores con participación de Chona, G., once profesores de cuatro Instituciones Educativas, catorce practicantes del programa de formación de profesores y cuatrocientos estudiantes de Bogotá, Colombia.

que no es posible abordar los problemas de conocimiento en forma aislada y separándolos de los campos de problematización a los cuales pertenecen.

En la propuesta se recogen referentes psicológicos desde la teoría del aprendizaje significativo, pues existe una estrecha relación entre el proceso de resolución de problemas de carácter investigativo en el aula de clase y el aprendizaje significativo, ya que ambos implican reorganización de la información y modificación de las estructuras conceptuales en los individuos.

La psicología social define la actitud como la predisposición de una persona por la cual tiende a reaccionar favorable o desfavorablemente hacia un objeto que puede ser una cosa, otra persona o una institución como la Ciencia (Furió y Vilches, 1997). Aunque parece simple, la idea de actitud es bastante compleja. Por una parte, este concepto es multidimensional en el sentido de que una persona puede tener muy variados sentimientos (interés, satisfacción, expectativa, ansiedad, deseo, percepción, sentirse útil, esforzarse, etc.) Pero al mismo tiempo, el concepto se hace complejo porque hay que definir muy claramente el objeto actitudinal al que nos referimos y normalmente es un comportamiento esperado en una situación concreta. Respecto a la actitud, se admite la existencia de cuatro componentes que van de las creencias personales y valores sociales a la conducta:

- La cognoscitiva, que engloba las percepciones, ideas y creencias que constituyen la información importante (conocimientos) a favor o en contra que tiene la persona respecto a la conducta perseguida.
- La afectiva, que hace referencia a los sentimientos personales de aceptación o rechazo respecto del comportamiento perseguido.
- La conativa o intencional que tiene que ver con la inclinación o intención voluntaria (toma de decisiones) de llevar a cabo dicha acción o conducta.
- La comportamental que sería la observable directamente como conducta del sujeto en una situación específica.

La investigación didáctica diferencia entre actitudes científicas y actitudes hacia la ciencia; la actitud científica como categoría fue ampliamente utilizada en la investigación en enseñanza de las ciencias; respecto a ella se reconoce: el deseo de conocer y comprender, indagar en todas las cosas, la búsqueda de datos y de su significado, verificar las evidencias mediante experimentación, respeto por la lógica, consideración de premisas y de los efectos o consecuencias de una investigación o acción.

En cuanto al pensamiento científico, Escobedo (2001) señala que este se asocia con la comprensión de los fenómenos naturales por parte de los estudiantes, lo cual implica contar con una buena teoría acerca de aquello que se dice comprender. Para el autor, la capacidad de construir problemas, es entonces la mejor forma de establecer que alguien ha comprendido; tal comprensión se relaciona con el uso del lenguaje de las ciencias en el cual se reconoce el papel de la escritura como instrumento de pensamiento, registro del proceso de construcción del conocimiento y del propio proceso intelectual del científico.

Esta perspectiva es coherente con nuestra propuesta de aprendizaje por investigación, en la cual se enfatiza sobre algunos de los procesos y formas de relacionarse un sujeto con los fenómenos naturales. Cabe precisar que el trabajo no se aborda para “emular” o para “simular” el método científico, sino para posibilitar el uso y desarrollo de la racionalidad en los niños y jóvenes.

Estos referentes se analizaron, discutieron, valoraron por todo el equipo de participantes y se adaptaron en la aplicación de la propuesta didáctica para los contextos particulares institucionales y del nivel educativo en el que se implementó.

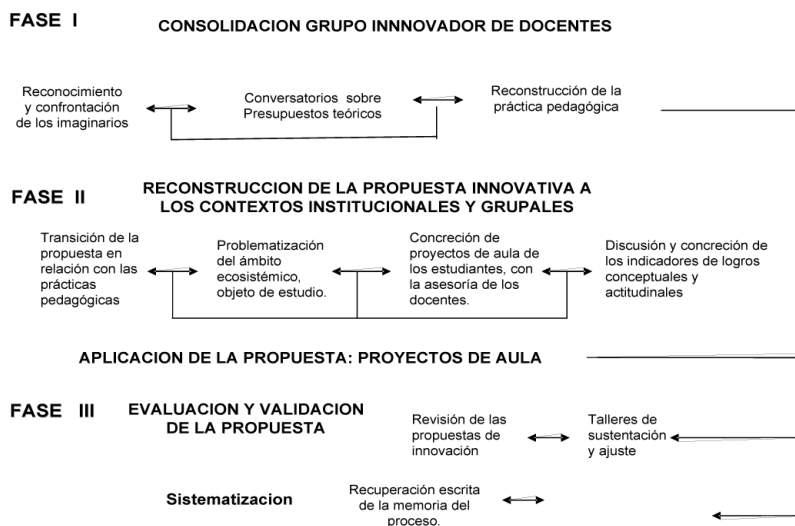
DESARROLLO DEL TEMA

El proyecto de innovación se desarrolló en las instituciones: El Salitre, Instituto Ciudad Jardín del Norte, Miguel Antonio Caro, La Gaitana y Tibabuyes; agrupó a diez maestros, varios practicantes y cuatrocientos

niños y niñas de grado sexto de educación básica secundaria, de Bogotá correspondientes a diez cursos. Los niños y niñas corresponden a sectores populares de la Bogotá. La edad de los estudiantes está entre los once y trece años. La innovación se centró en cuatro ejes como son la enseñanza por investigación, los proyectos de aula y el desarrollo actitud y pensamiento científico.

En la implementación de la propuesta se desarrollaron tres fases: la primera en relación con la consolidación del grupo académico, la segunda, intervención de los maestros en el aula (implementación de la innovación y desarrollo de proyectos de aula) y la tercera, la evaluación de la innovación. (Ver diagrama siguiente)

FASES DEL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN



Con relación a la primera fase, se realizaron talleres y debates que permitieron discutir acerca de los imaginarios de los profesores participantes sobre conocimiento, ciencia, investigación, aprendizaje y evaluación entre otros. En este sentido, se pusieron de manifiesto diversidad de posturas respecto a ellos, pero desde un ejercicio consensuado se establecieron mínimos acuerdos en relación con el desarrollo de actitudes y pensamiento científico. Por otra parte, permanentemente, se realizó una revisión de los presupuestos epistemológicos, pedagógicos y didácticos de las tendencias contemporáneas en la enseñanza de las ciencias.

La segunda fase de implementación, contempló inicialmente la elaboración y aplicación de tres instrumentos que permitieron caracterizar a los estudiantes desde su contexto sociocultural y el reconocimiento de actitudes y pensamiento científico; la información recopilada se sistematizó y se constituyó en un elemento a tener en cuenta en la propia innovación. Así, también cobró especial significado la adaptación del modelo didáctico a los contextos escolares particulares, reconociendo las condiciones previas de profesores y estudiantes. Por ello, se desarrolló una etapa de transición que posibilitó que los niños alcanzaran una disposición para los procesos de aprendizaje en el aula basados en la investigación que superaran los esquemas usuales de relación profesor-alumno-conocimiento, entre otros.

La aplicación de la propuesta didáctica, contempló la concreción y desarrollo de los proyectos de aula por parte de los estudiantes con la asesoría de docentes y practicantes, en torno al concepto ecosistema. Desde esta perspectiva, en cada uno de los proyectos se reconocieron los intereses de los estudiantes y la aplicación de los presupuestos de la metodología enseñanza-aprendizaje por investigación, adecuándola a cada uno de los contextos escolares.

APLICACIÓN DE LA PROPUESTA



El esquema representa la estrategia empleada en la implementación de los proyectos de aula, los cuales fueron enfocados por cada uno de los profesores participantes haciendo énfasis en alguno de los aspectos de la estructura presentada; es decir, la aplicación de la propuesta es entendida de una manera dinámica y flexible, algunos profesores orientaron los proyectos desde sus propias intencionalidades, otros desde los intereses de los estudiantes, otros enfatizaron en conceptos, actitudes o habilidades procedimentales, sin dejar de lado los presupuestos básicos que fundamentan la propuesta.

Los proyectos de aula desarrollados fueron los siguientes:

PROYECTOS DE AULA

CED El Salitre

- El Cerro de la Conejera: una fuente de vida
- Cuidados permanentes para con el medio ambiente

CED Miguel Antonio Caro

- ¿Cómo se teje la trama de la vida en los ecosistemas?
- ¿Cómo se destruye y reconstruye un ecosistema?
- ¿Cómo mantener un ecosistema en equilibrio?
- ¿Cómo funciona un ecosistema?

Instituto Ciudad Jardín del Norte

- Conociendo a los seres vivos
- Los seres vivos y su hábitat

CED Tibabuyes- Gaitana

- ¿Cómo interrelacionan los organismos y el ambiente?

En el desarrollo de cada proyecto se diseñaron, desarrollaron y evaluaron programas guías de actividades flexibles (Gil, 1987), como una estrategia de concreción de la propuesta didáctica enseñanza aprendizaje por investigación, que permitieron la creatividad del estudiante, potenciaron el trabajo en grupo, en torno a habilidades investigativas.

La propuesta innovativa incluyó procesos de investigación educativa, que involucran reconocimiento de las realidades particulares en aspectos como: la producción de conocimientos desde la recuperación del saber del maestro, las actividades de fundamentación y actualización y la búsqueda de eventos de transformación educativa. Es fundamental el desarrollo de este componente como un proceso de construcción colectiva de los docentes a partir de sus experiencias de aula. Aspectos como la argumentación y la confrontación de las vivencias en la escuela, cobraron especial significado posibilitando la reflexión y comprensión de las propias prácticas, dando espacio al desarrollo del pensamiento creativo también en los docentes.

La tercera fase, referida a la evaluación y validación de la propuesta, partió de la importancia de considerar el desarrollo de la innovación a través de un proceso de construcción colectiva, considerando las experiencias de los docentes y los contextos particulares donde fue implementada. Desde este marco de referencia, permanentemente se desarrollaron seminarios y asesorías entre el grupo de asesores, docentes y practicantes con el propósito de realizar los ajustes correspondientes.

Es importante resaltar que durante la implementación del proyecto, se realizó el registro e interpretación de algunos de los hallazgos, lo cual posibilitó la permanente reflexión y el análisis sobre la práctica pedagógica de los maestros innovadores. De igual manera, el proceso de sistematización se inició teniendo en cuenta el diseño, aplicación e interpretación de instrumentos que dieron cuenta de la caracterización inicial de los estudiantes, además de la información en los diarios de campo de los docentes innovadores y algunos de los registros de los estudiantes en torno a las actividades desarrolladas.

El proyecto de innovación desarrolló actitudes y pensamiento científico en los estudiantes, al tiempo que se logró el aprendizaje significativo, en relación con algunos conceptos, actitudes y procedimientos (Ver cuadro). Los niños modificaron su forma de pensar y comunicar desde un nivel descriptivo a uno explicativo.

CONCEPTOS	ACTITUDES	PROCEDIMIENTOS
<ul style="list-style-type: none"> •Comprender la autorregulación como carácter distintivo de los sistemas biológicos y físicos. •Reconocer las interacciones entre factores biológicos. •Reconocer las interacciones entre factores biológicos y físicos. •Reconocer las interacciones entre factores físicos y físicos. •Comprender los principios de la teoría evolutiva. 	<p>Actitudes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Interrogar su cotidianidad. •Consultar, buscar distintas fuentes de información. •Un trabajo cooperativo. •Autocuidado y respeto por el otro. •Conservar el medio ambiente. •Formular pequeños proyectos de investigación. 	<p>Habilidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Formular preguntas •Formular hipótesis •Diseñar experimentos que contrasten sus propias hipótesis •Manejo adecuado de material de laboratorio. •Manipulación cuidadosa de material biológico y su conservación. •Comunicar sus ideas. •Comprender y producir textos "científicos". •Elaborar e interpretar información gráfica. •Construir modelos explicativos. •Trabajar en equipo. •Transferir sus construcciones conceptuales a otros contextos.

La implementación del modelo permitió la construcción de explicaciones frente a las inquietudes iniciales de los estudiantes, motivándolos a consolidar conceptos y a establecer nuevas relaciones y preguntas. Los niños realizaron producción escrita de textos en relación con su proyecto de investigación, cuya socialización y sustentación periódica posibilitó evidenciar el desarrollo de pensamiento científico y manejo conceptual.

CONCLUSIONES

Se reconoce que en la escuela es posible desarrollar procesos de investigación tanto en estudiantes como en docentes. Se posibilitó la cualificación docente a través del ejercicio permanente de reflexión sobre su práctica pedagógica, generando desequilibrio en relación con las seguridades que brinda lo conocido, para ingresar a un espacio donde la ruta se construye de manera conjunta, posibilitando así la transformación de la estructura escolar, para hacer del acto pedagógico un ejercicio productivo, riguroso e interesante.

La implementación de proyectos de investigación en la escuela, se constituye en una estrategia viable que contribuye al desarrollo de actitudes y pensamiento científico en los estudiantes y que aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural, para el caso de este trabajo, en relación con el ámbito ecosistémico.

Se generó una construcción conjunta desde el trabajo de cada maestro, practicante y los propios estudiantes quienes dinamizaron y direccionaron el trabajo; en este sentido se reconocieron diversas voces en su desarrollo.

La innovación invita a renovar, cambiar, transformar y reflexionar sobre la práctica pedagógica. Estas innovaciones hacen ameno y atractivo el trabajo de los distintos actores en el aula y mejoran los procesos educativos en las instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- CAÑAL, P. 1999. Investigación escolar y estrategia de enseñanza por investigación. En *Investigación en la Escuela* N° 38.
- ESCOBEDO, H. 2001. *Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para Ciencias Naturales*. COLCIENCIAS. Bogotá.
- FURIÓ, C., VILCHES, A. 1997. Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: DEL CARMEN, L., CABALLER, M., FURIÓ, C., GÓMEZ CRESPO, M., JIMÉNEZ, M., JORBA, J., OÑORBE, A., PEDRINACI, E., POZO, J., SANMARTÍ, N. y VILCHES, A. *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. N° 9. Barcelona: Horsori.
- GIL, D. y MARTÍNEZ J. 1987. Los programa guía de actividades: Una concreción del modelo constructivista del aprendizaje de las ciencias. En: *Investigación en la Escuela*. N° 3.
- SALCEDO, L y GARCÍA J. 1998. Un modelo pedagógico de aprendizaje por investigación. En: *Revista Actualidad Educativa*. Año 2. No.6. Pág. 57-64. Bogotá.