

La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

Una visión enciclopedista de las ciencias (que predomina aun en nuestros días y en nuestras aulas) tiene poca cabida en un mundo donde el conocimiento se construye y reconstruye a una enorme velocidad, y en que es imposible manejar toda la información que existe, pues ésta se amplía segundo a segundo. Se hace necesario entonces formar individuos capaces de acceder, conocer, cuestionar y construir conocimiento.

El modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias está orientado a facilitar que alumnas y alumnos adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículum. Con el modelo indagatorio, los estudiantes podrán apropiarse no sólo de los contenidos sino, además, los procesos que permiten aceptarlos como correctos y verdaderos. En ese sentido, una de sus características más notables es que está orientado a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los jóvenes nunca se han planteado.

La metodología indagatoria para el aprendizaje de las ciencias se basa en que, para lograr aprendizajes realmente significativos y duraderos en los estudiantes, éstos deben, entre otras cosas: interactuar con problemas concretos significativos e interesantes para los estudiantes; ser capaces de hacer sus propios descubrimientos; construir de manera activa su aprendizaje.

Esta metodología no es una “novedad” en la enseñanza: desde hace ya un par de décadas se desarrollan programas en Francia y Estados Unidos, así como en muchos otros países del mundo. En Chile, esta metodología es implementada en escuelas básicas de cuatro regiones del país a través del programa del Programa de Educación en Ciencias Basado en la Indagación (ECBI), que lleva a cabo el Ministerio de Educación junto a la Academia Chilena de Ciencias y una serie de universidades del país. En todos los casos, la premisa de trabajo ha sido siempre la misma: La mejor manera de aprender ciencia es hacer ciencia.

Una actividad indagatoria

En toda actividad indagatoria se parte de una situación-problema, una pregunta respecto de un fenómeno concreto que sea interesante de ser analizado e investigado.

Una vez que se formula la pregunta, el estudiante elabora sus propias explicaciones para responder a esta pregunta, de manera de dar una primera respuesta desde sus conocimientos e intuiciones. Esta primera respuesta (hipótesis), para ser verificada, necesita ser puesta a prueba.

Para poder confirmar o desmentir su hipótesis, el estudiante debe realizar una experiencia concreta que le permita saber si su hipótesis es correcta o no.



Ahora el estudiante analiza la experiencia realizada, compara sus resultados con su respuesta original y, en base a los datos obtenidos, corrige, reelabora y amplía su respuesta.

Esta respuesta, basada en una experiencia concreta, le permite resolver nuevos problemas y plantearse nuevas interrogantes relacionadas con la experiencia realizada.

Etapas de la metodología indagatoria

El esquema de trabajo anterior se plasma en cuatro grandes etapas de la metodología, las cuales forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual es un proceso que debe ser guiado y mediado por el docente en la sala de clases:

Etapas de focalización:

En esta primera etapa los niños y jóvenes exploran y explicitan sus ideas respecto a la temática, problema o pregunta a investigar. Estas ideas previas son el punto de partida para la posterior experimentación. Es necesario en esta etapa iniciar la actividad con una o más preguntas motivadoras, que permitan al docente recoger las ideas previas de los estudiantes acerca del tema en cuestión. Es fundamental para el éxito del proceso de aprendizaje que los alumnos puedan contrastar sus ideas previas con los resultados de la exploración que sigue.

Etapas de exploración

Esta etapa se inicia con la discusión y realización de una experiencia cuidadosamente elegida, que ponga a prueba los prejuicios de los estudiantes en torno al tema o fenómeno en cuestión. Lo importante es que ellos puedan comprobar si sus ideas se ajustan a lo que ocurre en la realidad o no. Es muy importante propiciar la generación de procedimientos propios por parte de los estudiantes, es decir, que sean los propios estudiantes, apoyados por el docente, los que diseñen procedimientos para probar sus hipótesis. Al igual que en el trabajo de los científicos es fundamental el registro de todas las observaciones realizadas.

Etapas de comparación o contraste:

En esta etapa, y luego de realizada la experiencia, se confrontan las predicciones realizadas con los resultados obtenidos. Es la etapa en que los estudiantes elaboran sus propias conclusiones respecto del problema analizado. Es aquí donde el docente puede introducir algunos conceptos adicionales, terminología asociada, etc. Es importante que los estudiantes registren con sus propias palabras los aprendizajes que ellos han obtenido



de la experiencia, y luego compartan esos aprendizajes para establecer ciertos “acuerdos de clase” respecto del tema tratado. Así, los conceptos se construyen entre todos, partiendo desde los estudiantes, sin necesidad de ser impuestos por el docente previamente.

Etapa de aplicación:

El objetivo de este punto es poner al alumno ante nuevas situaciones que ayuden a afirmar el aprendizaje y asociarlo al acontecer cotidiano. Esta etapa permite al docente a comprobar si los estudiantes han internalizado de manera efectiva ese aprendizaje. En esta etapa se pueden generar nuevas investigaciones, extensiones de la experiencia realizada, las que se pueden convertir en pequeños trabajos de investigación a los estudiantes, en los que ellos apliquen y transfieran lo aprendido a situaciones nuevas.

Desarrollo de aprendizajes

Un pequeño análisis de la actividad planteada y de las etapas de la metodología indagatoria nos permite ver que el estudiante realiza un proceso similar al que realizan los científicos en su trabajo cotidiano, y que ha sido la forma en que la ciencia se ha desarrollado a través de la historia. Al igual que ellos el estudiante aborda un problema, plantea una hipótesis, desarrolla procedimientos para probar esa hipótesis, corrige, desecha o afirma su hipótesis y elabora conclusiones en base a ella.

Como se indico anteriormente, este proceso de apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes es un proceso que debe ser mediado por el profesor. Aunque el estudiante repite los procesos de descubrimiento del conocimiento, emulando el trabajo de los científicos, este trabajo es modelado por el docente y adaptado con el fin de lograr los aprendizajes y el desarrollo de competencias en el ámbito científico por parte de los estudiantes.

En el desarrollo del ciclo de aprendizaje de una actividad indagatoria no solamente se desarrollan los aprendizajes referidos a la temática específica a abordar.

- Al ser necesario que el estudiante explicita sus ideas de manera escrita y redacte sus propias conclusiones se produce un importante desarrollo del lenguaje.
- Puesto que el estudiante siente la necesidad de conocer y utilizar los procedimientos matemáticos que se ponen en juego en la experiencia, éstos adquieren sentido y se desarrollan comprensivamente.
- Al ser necesario comprender y ejecutar procedimientos propuestos para poder desarrollar una investigación, y al ser necesario elaborar procedimientos propios para investigar un tema, el alumno desarrolla su capacidad de análisis como la



comprensión de la información, tanto de textos continuos como de textos discontinuos (gráficos, tablas, esquemas, etc.).

- Se desarrolla una cultura científica en el estudiante que rompe con el mito de la ciencia alejada de la realidad y propiedad de un grupo selecto y mayormente dotado en lo intelectual, y se apunta a una ciencia a la que todos los niños y jóvenes pueden acceder

Preparado por el Profesor Esteban Arenas, Diciembre 2005.

