

DE LA GEOMETRÍA A LA BIOLOGÍA: “UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR”

Martha Mosquera

Universidad Surcolombiana

martha.mosquera@usco.edu.co, grupoe.mat.h@gmail.com

Se pretende mostrar un ejemplo de aplicación de la investigación como estrategia pedagógica del Programa ONDAS en el área de matemáticas de grado séptimo. Con esta estrategia se espera que maestros y maestras logren pensar una práctica pedagógica integrada, enfocada en el desarrollo de capacidades para la investigación que permitan aprender temas propios de la matemática y su relación con otras áreas del conocimiento, en este caso la biología, sin perder el rigor propio de cada disciplina.

Sería muy deseable que todos los miembros de la comunidad matemática y científica nos esforzáramos muy intensamente por hacer patente ante la sociedad la presencia influyente de la matemática y de la ciencia en la cultura. Una sociedad con el conocimiento cabal de lo que la ciencia representa para su desarrollo se hará colectivamente más sensible ante los problemas que la educación de los más jóvenes en este sentido representa.

Miguel de Guzmán

La investigación como estrategia pedagógica (IEP) (Manjarrés y Mejía, 2009) del Programa ONDAS es el medio por el cual Colciencias pretende permear la escuela, propiciando y fortaleciendo la cultura investigativa desde el quehacer del maestro¹ en el aula, como acompañante coinvestigador de los grupos infantiles y juveniles; facilitador de aprendizajes y promotor del desarrollo de capacidades para diseñar y desarrollar proyectos de investigación en todas las áreas del saber; que además de preparar a los aprendientes para enfrentar los retos que el medio les plantea, adquieran familiaridad con los métodos y el lenguaje de la ciencia y se reconozcan como individuos capaces de generar conocimiento e incidir en la identificación y solución de los problemas de su región y del país.

¹ Entiéndase este término como uno genérico. El mismo comentario para el término “niño”. [N.E.]

Mosquera, M. (2011). De la geometría a la biología: “una experiencia de investigación escolar”. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 379-384). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Como coordinadora departamental del Programa, cargo que ejercí entre septiembre de 2010 y enero de 2011, me llamaron la atención algunas estadísticas referentes a las temáticas de los problemas propuestos por los niños y los jóvenes huilenses en la convocatoria abierta en 2010. Por ejemplo, la estadística que generó el trabajo que aquí se reporta y otros del mismo tipo hace referencia específica a que de 100 problemas planteados solamente 4 (4%) se refieren al área de matemáticas. Al analizar detenidamente estos problemas hay una situación que desalienta aún más: el hecho de que ellos no buscan desarrollar temas o contenidos propios de la matemática, sino que hacen referencia a la motivación, a la didáctica y otros aspectos que a nuestro modo de ver deberían ser preocupaciones propias de los maestros y no de los aprendientes.

En el siguiente cuadro se presentan ejemplos de los problemas del área de matemáticas planteados por aprendientes huilenses en la convocatoria de 2010.

Nº	Pregunta	Institución Educativa	Municipio	Grado
1.	¿Cómo hacemos que las clases de matemáticas sean más divertidas?	Jardín Infantil Alegría	Neiva	Preescolar
2.	¿Sería que con la utilización de actividades lúdicas en el aula y la vinculación del aprendizaje matemático a las actividades cotidianas de los niños, se mejora el rendimiento académico y el comportamiento de los niños de 5D de la IE Elisa Borrero De Pastrana JT en el área de Matemáticas?	Elisa Borrero de Pastrana	la Argentina	Quinto
3.	¿Cómo aprender álgebra lúdicamente y aplicándola a la vida cotidiana?	Misael Pastrana Borrero	Teruel	Noveno
4.	¿Por qué la mayoría de los alumnos de la IE San Marcos no les gusta el área de matemáticas?	San Marcos	Acevedo	Once

Al hablar con niños y docentes para reconocer sus imaginarios y analizar las bitácoras que recogen los antecedentes propios de cada situación problemática

encontramos cinco situaciones que se han tipificado como obstáculos y que recogen en gran medida la problemática de la región² huilense. Ellos son:

1) La carga de actividades para el maestro: en las instituciones educativas se desarrollan cuatro proyectos pedagógicos obligatorios por ley, a saber: (i) educación ambiental, (ii) recreación y buen uso del tiempo libre, (iii) educación sexual y (iv) educación para la justicia, la paz, ..., y, en general, la formación en los valores humanos; además de otros proyectos derivados del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y de otras políticas de orden institucional, regional y/o nacional. La actividad de desarrollo de un proyecto se circunscribe en muchos casos al hecho de llenar una serie de formularios pero no hay ni tiempo, ni recursos, ni orientación para investigar; los proyectos no son transversales y en algunos casos inclusive no tienen en cuenta el PEI ni son parte de él y mucho menos de la política institucional.

2) El desconocimiento de los preceptos del programa ONDAS (Manjarrés y Mejía, 2009) implica que en algunos casos se crea que “dictar la clase y desarrollar los contenidos” es una cosa e “investigar” es una actividad adicional y por ello no se quiere asumir.

3) En otros casos: el considerar la ciencia que se enseña en la escuela como algo terminado; el desconocimiento por parte de algunos maestros de las conexiones entre su área del saber y las otras áreas que se estudian en la escuela o del uso práctico de los contenidos y/o de las investigaciones que se adelantan actualmente alrededor de su área de conocimiento, hacen que encontrar un tema de investigación sea una labor destinada a “los científicos” porque según ellos “no hay nada que investigar en el aula”.

4) Otra creencia frecuente de algunos maestros consiste en pensar que la única forma de aprender es dentro del aula de clase o a través de tareas y ejercicios repetitivos; esta situación impide el desarrollo de capacidades para leer y entender la realidad y contextualizarla al área de trabajo.

5) Y otra que se presenta con alta frecuencia es que el maestro se considera el dueño del saber y sus métodos generalmente apuntan a que los estudiantes reproduzcan los contenidos que él enseña, convirtiéndose el “discurso del maestro” en el único material educativo en el aula.

² En algunos de los trabajos de investigación del Grupo E.MAT.H, se han encontrado estos mismos obstáculos por ello hemos decidido tipificarlos.

Sin embargo, el hecho de que algunas preguntas consideren “la vinculación del aprendizaje matemático a las actividades cotidianas de los niños” o “la aplicación del álgebra a la vida cotidiana” además de los otros planteamientos en los que se pretende mejorar el clima de la clase o la comprensión, me llevaron a consultar y/o a desarrollar algunas investigaciones modelo (Bolt, 1992), con el fin de presentar ejemplos que permitan a profesores y aprendientes buscar caminos de transformación para su práctica pedagógica, tendientes a que los niños y jóvenes desarrollen tareas de investigación escolar, en el marco de la IEP del programa ONDAS (Manjarrés y Mejía, 2009).

La propuesta consiste en formular una línea semiestructurada³, es decir, una en la que las áreas de investigación se dan pero los niños y los jóvenes pueden proponer sus trabajos alrededor de ellas, por ejemplo “Historia hoy”.

En ese orden de ideas lo que se espera es que los maestros progresen del modelo tradicional centrado en la enseñanza de contenidos declarativos a otro centrado en el desarrollo de habilidades de pensamiento y capacidades para investigar en el aula.

Para el desarrollo del ejemplo, trabajo inicialmente la matriz de cambio conceptual SQAT (S: ¿qué se?, Q: ¿qué quiero aprender?, A: ¿qué aprendí?, T: ¿cómo se aplican los conceptos?). Al diligenciar esta matriz pretendo que los profesores y sus aprendientes aprendan a orientar el curso de la acción pedagógica identificando, en primer lugar, los conocimientos previos necesarios para abordar el estudio de un tema; en segundo lugar, se tenga claro qué es lo que se va a aprender y qué es lo que se va a aprender a hacer; en tercer lugar, que se desarrollen estrategias cognitivas y metacognitivas para evaluar a los aprendizajes y finalmente que se aprenda a transferir, es decir a aplicar los conceptos en áreas diferentes de aquellas en las que se han aprendido. Vale decir que en estos modelos se consideran los tres aspectos fundamentales: el ser, el saber y el hacer.

El tema de trabajo en el área de geometría son las homotecias y la aplicación en biología es en el crecimiento de los cuerpos. Se espera que al final de las

³ En el programa ONDAS, los proyectos de investigación corresponden a dos líneas: la de proyectos preestructurados: derechos humanos y ambiental, y la línea de proyectos abiertos. En la primera, la ruta de investigación viene preconcebida desde Colciencias y, en cambio, en la segunda, las rutas de investigación son libres (Manjarrés y Mejía, 2009).

sesiones de trabajo cada participante desarrolle su propia tarea de investigación. En el siguiente cuadro se presenta la síntesis de la propuesta.

Preguntas iniciales formuladas para que niños y jóvenes hablen con el maestro de biología (Bolt, 1992)	Contenidos de clase Lo que los aprendientes deben saber	Desarrollo de talleres Lo que los aprendientes deben saber hacer
¿Cuál es el tamaño máximo que puede alcanzar un conejo? ¿Cómo logra un ratón mantenerse caliente en invierno?	Geometría: medición de longitudes, áreas, volúmenes y pesos. Homotecias o ampliaciones (Steen, 1999)	Clasificar, planificar, formular hipótesis, experimentar y comprobar hipótesis
¿Por qué las moscas huyen ante el peligro de mojarse? ¿Por qué los animales más grandes como las ballenas o los tiburones son animales marinos? ¿Cuál es la altura máxima que puede alcanzar una montaña?	Biología: proporciones del cuerpo humano (Hogarth, 1988, 1989; Loomis, 1980), problemas de crecimiento, sección transversal de los huesos, los músculos, la estructura ósea	Sobre los talleres, las visitas guiadas y el uso del internet. Producción de informes, escritura de ensayos, artículos, ponencias

La implementación de este tipo de propuestas permite que niños y jóvenes desarrollen su pensamiento y la capacidad para investigar, cumpliendo así con la misión de formar ciudadanos que entienden el medio en que viven y trabajan por mejorarlo.

REFERENCIAS

- Bolt, B. (1992). *101 Proyectos matemáticos*. Barcelona, España: Labor.
- Hogarth, B. (1989). *Drawing the human head*. New York, USA: Watson-Guptill Publications. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/959209/Burne-Hogarth-Drawing-the-Human-head-eng>
- Hogarth, B. (1988). *Drawing dynamic hands*. New York, USA: Watson-Guptill Publications. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/2883561/Burne-Hogarth-Drawing-Dynamic-Hands>
- Loomis, A. (1980). *El dibujo de figura en todo su valor*. (12ª edición). Buenos Aires, Argentina: Hachette S.A.
- Manjarrés, M.E. y Mejía, M.R. (2009). *Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas*. Bogotá, Colombia: Editorial Edeco.

Steen, L.A. (Ed.) (1999). *Las matemáticas en la vida cotidiana*. (Trad. Jody L. Doran y Eugenio Hernández, del original *Mathematics today*). Madrid, España: Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid.