

LAS TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS EN LOS LIBROS DIDÁCTICOS DEL 6° AÑO RECOMENDADOS POR EL PNLD

Maurício de Moraes Fontes, Dineusa Jesus dos Santos Fontes
I Escola Técnica Magalhães Barata – ETEMB-PA
mauriciofontes@gmail.com, dineusa@gmail.com

Brasil

Resumen. El presente informe tiene como objetivo verificar los Libros Didácticos de Matemática del 6° año de Educación Primaria que trabajan el tema de Transformaciones Isométricas de acuerdo con las recomendaciones de los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN). La Metodología utilizada fue la cualitativa con estudio exploratorio. La muestra fue compuesta de nueve de los diez libros recomendados por el Plano Nacional del Libro Didáctico (PNLD) 2011 – 2013. Los resultados muestran que a pesar de la importancia del tema en innumerables aplicaciones en las Matemáticas, Física, Química, Artes, etc., ni todos los libros atienden las recomendaciones de los PCN.

Palabras clave: transformaciones isométricas, libro didáctico, enseñanza fundamental, PNLD

Abstract. This study aims to verify whether the textbooks of Mathematics - 6th grade of elementary school work the theme of Isometric Transformations according to the recommendations of the National Curriculum Parameters (PCN). The methodology used was a qualitative study with exploratory study. The sample consisted of nine from the ten books recommended by the National Textbook (NPDB) from 2011 to 2013. The results show that despite the importance of the theme in many applications in Mathematics, Physics, Chemistry, Arts, etc., not all books attended the recommendations of the PCN.

Key words: isometric transformations, textbook, basic education, PNLD

Introducción

De acuerdo con las recomendaciones de los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN), “el estudio de la geometría es un campo fecundo para trabajar con situaciones problema y es un tema por el cual los alumnos se interesan naturalmente” (Brasil, 1998, p. 49).

De esa forma, la enseñanza de la geometría tiene un papel esencial en la formación de los alumnos de la Educación básica (6° al 9° año) – La Enseñanza Fundamental en Brasil comprende los discentes entre 11 y 14 años.

En esa formación, los docentes tienen que trabajar situaciones donde se explore formas de visualización en ejemplos comunes para los estudiantes. Por tanto, “la Geometría es una parte de las ciencias matemáticas que podría ser más explorada en la enseñanza básica. La geometría proporciona que trabajemos de manera más dinámica” (Ripplinger, 2006, p. 20).

Por su importancia en la sociedad, donde miramos muchas situaciones en que los estudiantes pueden aplicar los conocimientos geométricos como: la ingeniería, la arquitectura, la mecánica, las artes, etc., se comprueba que el trabajo geométrico debe estar presente en las escuelas de Enseñanza Básica y Media Superior.

Una de las partes de la Geometría que proporciona una visión general en los campos expuestos arriba son las Transformaciones Isométricas.

La elección del tema de las Transformaciones Isométricas (Translaciones, Rotaciones y Reflexiones, Simetría Axial y Central) se da por las innumerables aplicaciones en las matemáticas, Física, Química y Artes, etc., siendo así, “las Isometrías constituyen una de las áreas de las matemáticas con mayor variedad de aplicaciones, tanto en otras partes de las matemáticas como fuera de ellas” (Jaime y Gutiérrez, 1996, p.9).

Ese pensamiento es reforzado por (Imenes y Lelis, 2009, p. 58) que citan algunas razones para el estudio de la simetría:

- ❖ La ampliación de la percepción geométrica.
- ❖ Su presencia en la naturaleza.
- ❖ Su importancia en las artes visuales.
- ❖ Su uso en la matemática, posibilita descubrir y demostrar propiedades geométricas y algebraicas.

Esas ideas son compartidas por Mabuchi (2000) en su tesis de maestría, que concluyó su trabajo resaltando que:

La formación del futuro profesor de matemática debe atender a los inúmeros aspectos que envuelve la enseñanza de las Transformaciones Geométricas y algebraicas, mas, al mismo tiempo, acompañar las investigaciones didácticas, los análisis de currículos escolares y de libros didácticos, estimulando en los docentes actitudes investigadoras sobre las concepciones de sus alumnos. (Mabuchi, 2000, p. 196).

El libro didáctico muchas de las veces es el único recurso que el profesor tiene para trabajar los contenidos escolares recomendados por los currículos municipal, estatal y federal. Por eso, el catedrático tiene una responsabilidad muy grande en la selección de los textos escolares para su uso en el aula.

Aludiendo al párrafo anterior, en este trabajo se pretende verificar que los Libros Didácticos de Matemática del 6° año trabajan el tema de Transformaciones Isométricas de acuerdo con las recomendaciones de los PCN.

La importancia de la enseñanza de las transformaciones isométricas

En la enseñanza fundamental,

en innumerables objetos físicos ocurren aproximaciones de planos de simetría de reflexión. En representaciones planas de esos objetos, tales planos de simetría se reducen a ejes de simetría. En el cuerpo humano se puede observar (aproximadamente) un plano de correspondencia. Así, también la imagen de un objeto en el espejo es simétrica a él. Hay ejes de simetría en diversas creaciones del hombre, como diseños de aeronaves, edificios y muebles. (Brasil, 1998, p. 124)

Esas recomendaciones establecidas por el PCN sobre el uso de las simetrías en el contexto social de alumno, son reforzadas por innúmeros investigadores, entre ellos, se destaca.-

La integración y la aplicación de la Geometría en otros campos del conocimiento permiten instigar ideas y proponer aplicaciones prácticas para que podamos enfrentar problemas reales, en general, de naturaleza interdisciplinar. El trabajo hecho a partir de la exploración de los objetos del mundo físico, de obras de arte, pinturas, dibujos, esculturas y artesanía posibilitara que los alumnos establezcan conexiones entre la matemática y otras áreas del conocimiento. (Mori y Onaga, 2009, p. 16)

Esas conexiones son realizadas por medio de varios recursos, entre ellos destacamos: la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), los libros de textos, las obras de arte, el trabajo con regla y compás, etc., para proporcionar al alumno una variedad de situaciones de aprendizaje.

Con eso,

es posible presentar su estudio en diferentes contextos como el campo elemental de los materiales manipulativos tradicionales (espejos, plegado, regla y compás, etc.), el informático (operando en lenguajes de programación como el Logo, en programas construidos ex profeso, o en programas tipo “cad”, “draw” o “paint”), el de los problemas reales (trabajando en situaciones relacionadas, con la arquitectura, la publicidad, la industria, el arte, la química, etc.), o el puramente matemático (en el que se estudian las propiedades algebraicas que permiten organizar las diferentes isometrías). (Jaime y Gutiérrez, 1996, p. 9)

Por la riqueza de situaciones en el cotidiano del alumno, es que la enseñanza de las Transformación Isométricas es esencial en la formación de los estudiantes, pues, “muchos objetos, elementos de la naturaleza y construcciones presentan simetría” (Ribeiro, 2009, p. 99).

Otro hecho que justifica la enseñanza de las Transformaciones Geométricas en el currículo de la Enseñanza básica es la posibilidad del discente de diferenciar cuándo una figura es congruente o semejante a otra figura por medio de situaciones propuestas en los libros didácticos. A este hecho, “el estudio de Simetría tiene como objetivo auxiliar en conceptualizaciones de semejanza y congruencia, buscando que los alumnos desarrollen la capacidad de percibir si dos figuras poseen o no la misma forma y mismo tamaño, independiente de la posición que ellas ocupan en el plano” (Souza y Pataro, 2009, p. 57).

El libro didáctico de matemática

El Programa Nacional del Libro Didáctico (PNLD) es el más antiguo de los programas dirigido a la distribución de obras didácticas a los estudiantes de la Red de Enseñanza Brasileña y tuvo inicio, con otras denominaciones, en 1929.

A lo largo de 70 años aproximadamente, el programa fue mejorando y tuvo diferentes nombres y formas de ejecución. El PNLD es dirigido para la enseñanza fundamental pública, incluyendo las clases de alfabetización infantil.

El programa prevé la universalización de libros didácticos para alumnos de enseñanza fundamental pública de todo el país. Uno de los objetivos del programa es proporcionar a los alumnos de enseñanza fundamental, material didáctico de calidad a su disposición para que ellos puedan utilizar los textos para estudiar. Otro objetivo del programa es fornecer al docente de enseñanza fundamental material didáctico para su continua formación por medio de textos que son distribuidos gratuitamente por el gobierno.

De acuerdo con las orientaciones de los PCN, “los recursos didácticos como libros, videos, televisión, radio, calculadoras, computadoras, juegos y otros materiales tienen un papel esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Todavía, ellos precisan estar integrados a situaciones que proporcionen al ejercicio del análisis y de la reflexión” (Brasil, 1998, p. 56).

En algunas ocasiones los textos didácticos son las únicas fuentes de informaciones de muchos estudiantes.

El aprendizaje puede tornarse más significativo, cuando diferentes formas de representación son contempladas en el libro didáctico. Aún de valorar un abordaje interdisciplinar con diferentes textos, se espera que el libro presente números, ecuaciones, figuras, tablas, gráficas, símbolos, dibujos, fotos entre otros elementos que contribuyan en las estrategias de articulación entre contenidos y

disciplinas. Cuanto más intensas fueren la interactividad y la articulación más significativa será el aprendizaje. (Pais, 2006, p.52)

De esa manera, los profesores de las escuelas públicas tienen que indicar para su uso en el aula con sus alumnos los libros que reflejan las orientaciones de los PCN (Parámetros Curriculares Nacionales) para alcanzar los principios orientadores en tal documento. Uno de esos principios es que:

La Matemática es importante en la medida en que la sociedad necesita y se utiliza, cada vez más, en conocimientos científicos y recursos tecnológicos, que a su vez son esenciales para la incorporación de las personas como ciudadanos en el mundo del trabajo, de la cultura y de las relaciones sociales. (Brasil, 1998, p. 56)

Para Bianchini en el Suplemento con orientaciones para el profesor.

En general, los recursos presentes en las salas de aula no son suficientes para fornecer todos los elementos necesarios al trabajo del profesor y al aprendizaje del alumno. En este caso, el libro didáctico desempeña un papel importante, asesorando grande parte de ese proceso, como organización y encaminamiento de la teoría y propuestas de actividades y ejercicios. Así, el libro didáctico pasará a ser un aliado en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como más un interlocutor para el dialogo entre educador y educando. (Bianchini, 2006, p.10).

La metodología

Este informe es de carácter cualitativo con estudio exploratorio pues, “en general, los estudios exploratorios responden a la necesidad de lograr claridad sobre la naturaleza del problema o de alguna de las variables o aspectos en él implicados, buscando lo nuevo por sobre la confirmación de lo que ya sabemos” (Vieytes, 2004, p. 90). En ese sentido, investigamos en nueve de los diez libros de matemática recomendados en el PNLD para el trienio 2011 – 2013, en los Libros Didácticos de Matemática del 6° año trabajan el tema de Transformaciones Isométricas de acuerdo con las recomendaciones de los PCN.

Análisis de los libros didácticos

Autor(es)	Libro	Editorial	Año de publicación	Transformaciones Isométricas
Mori y Onaga	Matemática: ideas e desafíos	Saraiva	2009	Las autoras introducen la idea de giro para definir ángulo. En la unidad 7 las autoras trabajan con polígonos y simetría.
Ribeiro	Projeto Radix: Matemática	Scipione	2009	El autor presenta un capítulo (8) para trabajar el tema de simetría.

Giovanni Júnior y Castrucci	A Conquista da Matemática	FTD	2009	En la unidad 4 subunidad 17, los autores utilizan la idea de giro para definir ángulo. Los autores no presentan ninguna unidad específica de simetría.
Souza y Pataro	Vontade de Saber Matemática	FTD	2009	Los autores presentan el capítulo 13 destinado al tópico de simetría.
Iezzi, Dolce y Machado	Matemática e Realidade	Atual	2009	Los autores no presentan ningún capítulo sobre el tema de simetría.
Bianchini	Matemática	Moderna	2006	El autor no presenta ningún capítulo destinado al tema de simetría, entre tanto en el capítulo 5 el autor utiliza la idea de giro para definir ángulo.
Centurión y Jakubovic	Matemática na medida certa	Scipione	2010	Los autores presentan en el capítulo 2 la unidad denominada simetría axial.
Imenes y Lelis	Matemática	Moderna	2009	Los autores utilizan la idea de giro para definir ángulo. Los autores también presentan un capítulo para trabaja la simetría.
Dante	Tudo é Matemática	Ática	2010	El autor presenta una unidad para trabajar con simetría

Tabla 1: Comparación de los libros didácticos recomendados por el PNLD

De acuerdo con el análisis de los libros recomendados por el PNLD 2011 – 2013, algunos libros no presentan en su contenido las Transformaciones Isométricas.

Los autores Giovanni Júnior y Castrucci (2009) y Bianchini (2006) introducen el tópico de ángulo con la idea de giro. Esa es la única mención que los autores hacen en sus libros sobre las Transformaciones Isométricas.

Los autores Giovanni Júnior y Castrucci (2009) presentan en el final del libro un cuaderno de consejos para el Profesor, que en la página 23, orienta “Transformación de una figura en el plano por medio de reflexiones, translaciones y rotaciones e identificación de medidas que permanecen constantes en esas transformaciones (medidas de los lados, de los ángulos, de la superficie)”. Entre tanto, en el libro del 6° año no trabajan tales transformaciones de forma más concisa y sí de forma superficial (giros). Este hecho es confirmado en otra investigación, que afirma, “la presencia del tema en los currículos es bastante notable. Entre tanto, los libros didácticos abordan el tema de manera tímida, superficial y desconectada” (Mabuchi, 2000, p. 192).

El libro de Iezzi, Dolce y Machado (2009), no presenta el tópico de Transformaciones en el Plano.

Ya los otros autores trabajan la simetría axial en el libro del 6° año, con los siguientes objetivos: reconocer figuras simétricas, identificar el eje de simetría y dibujar figuras simétricas.

Consideraciones Finales

La importancia de las simetrías es destacada en muchas situaciones del cotidiano de los alumnos y alumnas.

La Simetría está presente en ornamentos, tejidos, dibujos en cerámicas, bordados, etc., de las más diversas culturas. Montar una exposición con ornamentos simétricos de varias procedencias sería un interesante ejemplo de pluralidad cultural, mostrando que todos los pueblos tienen preocupaciones estéticas que, muchas veces, usan las mismas ideas matemáticas. (Imenes y Lellis, 2009, p. 58)

De esa forma:

Por medio de ese estudio, el alumno percibe y comprende mejor las figuras geométricas y sus propiedades. La simetría puede ser observada en la fabricación de automóvil, aviones, navíos, bicicletas, predios, muebles, etc., bien como en el cuerpo humano, en las plantas, en las aves, en los insectos y en los cristales. Además, confiere un toque de belleza, estética, regularidad y armonía en confecciones, en los papeles de pared, en los mosaicos, en los vitrales y en las artes en general. (Dante, 2010, p. 62)

A pesar de la importancia al tema de simetría, nos percatamos por medio de la revisión de los libros didácticos recomendados, que algunos autores no dan la debida importancia al tema investigado en el presente trabajo.

Esperamos que esos autores que no presentaron de alguna forma el tópico de Transformaciones Isométricas en los libros didácticos analizados en este informe, puedan en la próxima edición del PNLD, incluir el tema de Transformaciones Isométricas en sus textos didácticos.

A pesar de que todos los libros didácticos presentan una asesoría pedagógica para orientar el profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con innumerables sugerencias para la mejoría de la formación docente, entre ellas destacamos: el uso de juegos, la historia de las matemáticas, resolución de problemas, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), etc., la mayoría de ellos no utiliza tales recursos.

Esas propuestas para mejorar el trabajo docente aliadas al libro didáctico, son esenciales en el proceso pedagógico pues, “a la medida que surgen propuestas en el sentido de contribuir para superar lagunas existentes en la enseñanza de la geometría observamos los avances en la enseñanza de la misma y, en su interior, la valorización del asunto Simetría” (Ripplinger, 2006, p. 23).

A través de ese recorte de los resultados de nuestra pesquisa, hasta acá presentado, esperamos contribuir para que los profesores puedan evaluar la importancia de la elección del libro didáctico de matemáticas y reflejar sobre el papel de las Transformaciones Isométricas en las clases de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Bianchini, E. (2006). *Matemática*. 6ª Ed. São Paulo: Moderna.
- Brasil (1998). *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Brasília*. MEC/SEF.
- Dante, L. R. (2010). *Tudo é Matemática*. 3ª Ed. São Paulo: Ática.
- Fontes, M. M. y Fontes, D. J. S. (2010). Utilização do Software GeoGebra no Ensino de Geometria. *Encontro Nacional de Ensino de Matemática, 10* (pp.1 – 9), Anais. Salvador – BA. Brasil.
- Gionanni Júnior, J. y Castrucci, B. (2009). *A Conquista da Matemática*. São Paulo: FTD.
- Iezzi, G., Dolce, O. y Machado, A. (2009). *Matemática e Realidade*. São Paulo: Atual.
- Imenes, L. M. y Lellis, M. (2009). *Matemática*. São Paulo: Moderno.
- Jaime, A. y Gutiérrez, Á. (1996). *El Grupo de las Isometrías del Plano*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Mabuchi, S. T. (2000). *Transformações Geométricas: a trajetória de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores*. (Tesis de Maestría no publicada), Pontifícia Universidade Católica – SP). Recuperado el 18 de enero de 2012 de http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/setsuko_mabuchi.pdf
- Mori, I. y Onaga, D. S. (2009). *Matemática: Ideias e Desafios*. 15. ed. São Paulo: Saraiva.
- Pais, L. C. (2006). *Ensinar e Aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ribeiro, J. S. (2009). *Projeto Radix: Matemática*. 6º ano. São Paulo: Scipione.
- Ripplinger, H. M. G. (2006). *A Simetria nas práticas Escolares*. (Tesis de Maestría no publicada), Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 15 de febrero de <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080//dspace/handle/1884/3951>.

Souza, J. R. y Pataro, P.R. M. (2009). *Vontade de Saber Matemática*. São Paulo: FTD.

Vieytes, R. (2004). *Metodología de la Investigación en Organizaciones, Mercado y Sociedad: epistemología y técnicas*. I. ed. Buenos Aires: De las ciencias.