ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO DE ALGUNOS TEMAS DE GEOMETRÍA EN TEXTOS ESCOLARES PARA EL TERCER CICLO DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

María Isabel Oliver y otros
Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo, nuestro grupo de investigación trabaja en distintas actividades vinculadas a la resolución de problemas, con docentes de Educación General Básica del área Matemática y con alumnos de EGB, Polimodal y Universidad. En el transcurso del tiempo fuimos observando que las mayores dificultades se presentan en los problemas que involucran conceptos geométricos. Surgió así un interés especial por indagar un poco más sobre las características de estas dificultades y sus posibles causas.

Por otra parte, consideramos que el libro de texto es, aunque no el único, el recurso más utilizado en la enseñanza, que tiene una gran influencia a la hora de decidir qué y cómo enseñar y que *"con el tiempo éste pasa a ser el principal controlador del currículo*" (Bullejos 1983; Villarrosa1992.) [1][2].

Por estos motivos, decidimos indagar sobre el tratamiento de algunos temas de geometría en los libros de texto más usados por los docentes en el tercer ciclo de EGB y analizar si éstos contienen una propuesta didáctica que favorezca la participación activa de los alumnos en la construcción de los conceptos del área.
Fueron nuestros objetivos:

- Detectar cuáles son los tres libros de texto más usados por los docentes de tercer
- Indagar sobre el tratamiento de algunos temas de geometría en estos textos.
- Analizar si contienen una propuesta didáctica que favorezca la participación ciclo de EGB en la provincia de Buenos Aires. activa de los alumnos en la construcción de los conceptos del área.

MARCO CONCEPTUAL

La geometría sintética es una parte esencial de la matemática cuya base es la geometría euclídea, que sin duda proporciona la interpretación gráfica de la mayor parte del trabajo analítico. Sin embargo, a partir de la década del 60, la geometría intuitiva comenzó a ser relegada, mientras otras áreas más abstractas de este campo, como la topología y la geometría diferencial florecían y tenían un gran impacto sobre nuestra visión del mundo físico. Luego de algunas décadas, volvió a presenciarse en el terreno científico un revivir de esta geometría, campo que recibió importantes aportes de diferentes fuentes.

En el ámbito educativo, la necesidad de incluir contenidos pertenecientes a la llamada geometría intuitiva en el curriculum de matemática ya no se discute y existen razones de tipo científico, social y psicológico que la fundamentan. Este tipo de geometría ofrece maneras de describir, analizar y comprender

el mundo y de descubrir belleza en sus estructuras. Por otra parte, los conceptos geométricos pueden ser útiles tanto en otras áreas de la matemática como fuera de ella. (NCTM, 2000). Sin embargo, esta revalorización de la geometría, que se ha visto reflejada en los documentos curriculares, no siempre tiene su correlato en la práctica escolar.

Un modelo específico de tipo didáctico-psicológico, centrado en la geometría, sobre cómo aprenden los alumnos y como va evolucionando el pensamiento en esta área, es el modelo Van Hiele (Jaime, A y Gutierrez, A, 1990). Este modelo incluye dos aspectos, uno descriptivo y otro prescriptivo. En el primero se explica, a través de una secuencia de *"niveles de razonamiento"*, como progresan las personas en la capacidad de razonar desde el comienzo de su aprendizaje de la geometría, hasta llegar al máximo grado de desarrollo en el área. En la segunda parte del modelo, llamado *"fases de aprendizaje",* se proponen pautas que los docentes pueden utilizar en la organización de los cursos con el fin de ayudar a progresar a sus alumnos en la forma de razonar y construir los conocimientos.

Una importante característica de los "*niveles de razonamiento"* es la jerarquización y secuencialidad de los mismos, de la que se deriva la imposibilidad de alcanzar un nivel de razonamiento sin antes haber superado el nivel anterior.

En el primer nivel, llamado de "reconocimiento", los conceptos son considerados de forma global, no se tienen en cuenta ni elementos ni propiedades, pudiendo incluir en las descripciones atributos irrelevantes. No se generalizan características de una figura a otras de su misma clase. En el segundo nivel, llamado de "análisis" el alumno ya identifica y generaliza propiedades informalmente, pero no establece relaciones entre ellas y todo descubrimiento o verificación lo hace a través de la experimentación; por otra parte, los conceptos los define dando una lista de propiedades, agregando algunas innecesarias u omitiendo otras imprescindibles; no realizan clasificaciones inclusivas. En el tercero, llamado "de clasificación", ya se busca recurrir a una justificación general utilizando propiedades conocidas, se aceptan definiciones nuevas de conceptos conocidos, aunque impliquen variación de algunas características de las anteriores y se utilizan clasificaciones inclusivas. En el cuarto nivel de "deducción formal" ya realizan razonamientos formales, vinculando implicaciones simples para llegar desde la hipótesis hasta la tesis. Aceptan la existencia de definiciones equivalentes y de demostraciones alternativas. Algunos autores agregan un quinto nivel, en el que se destaca la posibilidad de manejar diversas geometrías, procedentes de diferentes sistemas axiomáticos.

Una idea central del Modelo Van Hiele es que la adquisición de nuevas habilidades de razonamiento es fruto de la experiencia del alumno. Por lo tanto es deseable una enseñanza que les proporcione la posibilidad de esa experiencia. Por este motivo, Van Hiele, al describir las *"fases de aprendizaje*", hace una propuesta para la graduación y organización de las actividades, que denomina: Información, Orientación dirigida, Explicitación, Orientación libre e Integración. La primera, permite que los alumnos conozcan el tipo de trabajo que van a hacer y que el docente descubra que nivel de razonamiento y que conocimiento poseen sus alumnos sobre el nuevo tema. La Orientación dirigida es una de las fases más potentes en la que los estudiantes comienzan a explorar el campo de estudio, con las actividades convenientemente dirigidas hacia los conceptos y propiedades que deben estudiar. La Explicitación es una fase en la que se deben perfeccionar las formas de expresión; no incluye el aprendizaje de cosas nuevas,

sino más bien una revisión del trabajo hecho anteriormente. En la fase de Orientación Libre los alumnos debe aplicar los conocimientos aprendidos anteriormente en la resolución de nuevas situaciones. En la Integración, se debe comparar, combinar y relacionar las cosas que ya se saben.

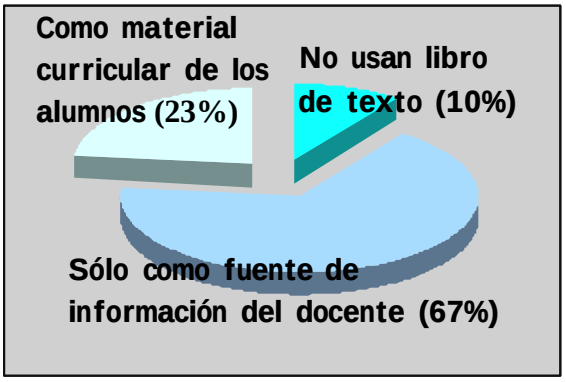
Este modelo orientó nuestro análisis de los textos de matemática más usados por los docentes de EGB 3, algunos de cuyos resultados se exponen a continuación.

MATERIAL Y MÉTODO

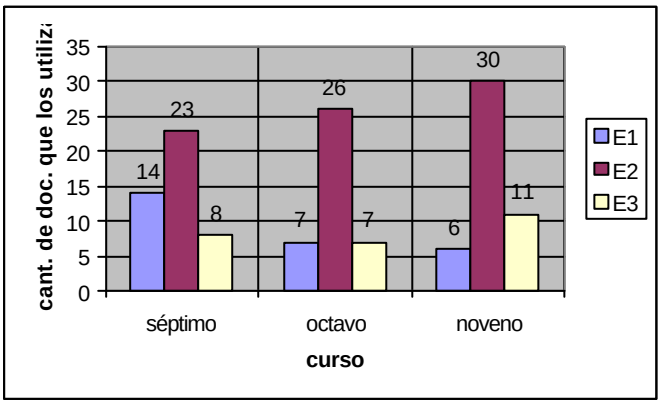
¿Cuáles son los libros de texto de Matemática para EGB 3 más usados por los docentes?

Para responder esta pregunta administramos un breve cuestionario a 134 docentes en actividad, de distintas localidades de la Provincia de Buenos Aires. Así obtuvimos los nombres de las tres editoriales cuyos textos, ya sea como fuente de información del docente o como material curricular de los alumnos, son los más utilizados, y que de ahora en más llamaremos E1, E2 y E3. Los siguientes gráficos muestran los resultados obtenidos:

¿Con qué finalidad son utilizados los libros de texto por parte de los docentes?



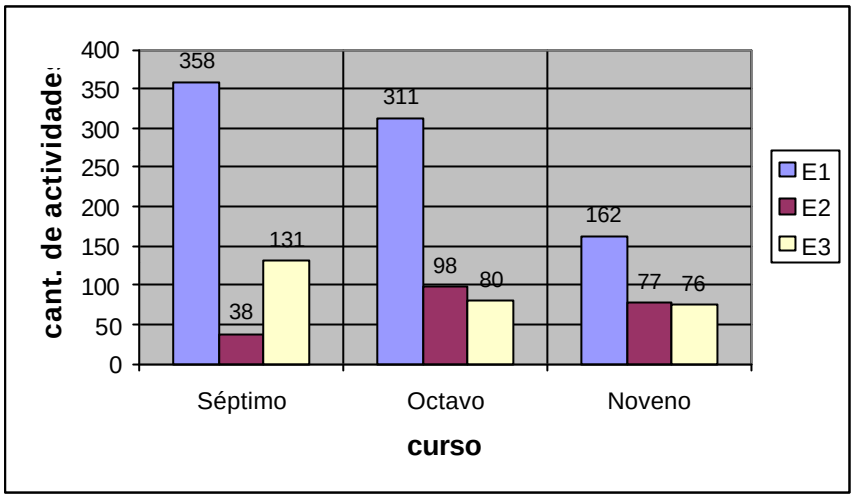
¿Cuáles son los textos más utilizados , en cada año del tercer ciclo?



Luego de determinar los textos más utilizados, nos abocamos a analizar los siguientes aspectos:

Los libros de 7mo, 8vo o 9no de las tres editoriales, ¿tratan todos los contenidos curriculares de geometría que se indican en los C.B.C.?

Observamos que, si bien todas se esfuerzan en actualizar su formato y presentación visual y además, tratan todos los contenidos propuestos, existe una gran diferencia en la cantidad y calidad de las actividades que cada libro dedica a los temas de geometría como se muestra en el siguiente gráfico:



Nota: Obsérvese que la editorial que menos actividades propone resulta ser la mas elegida por los docentes.

- ¿Cuál es la variedad y calidad de las actividades con que cada editorial aborda el tratamiento conceptual de algunos temas de geometría?

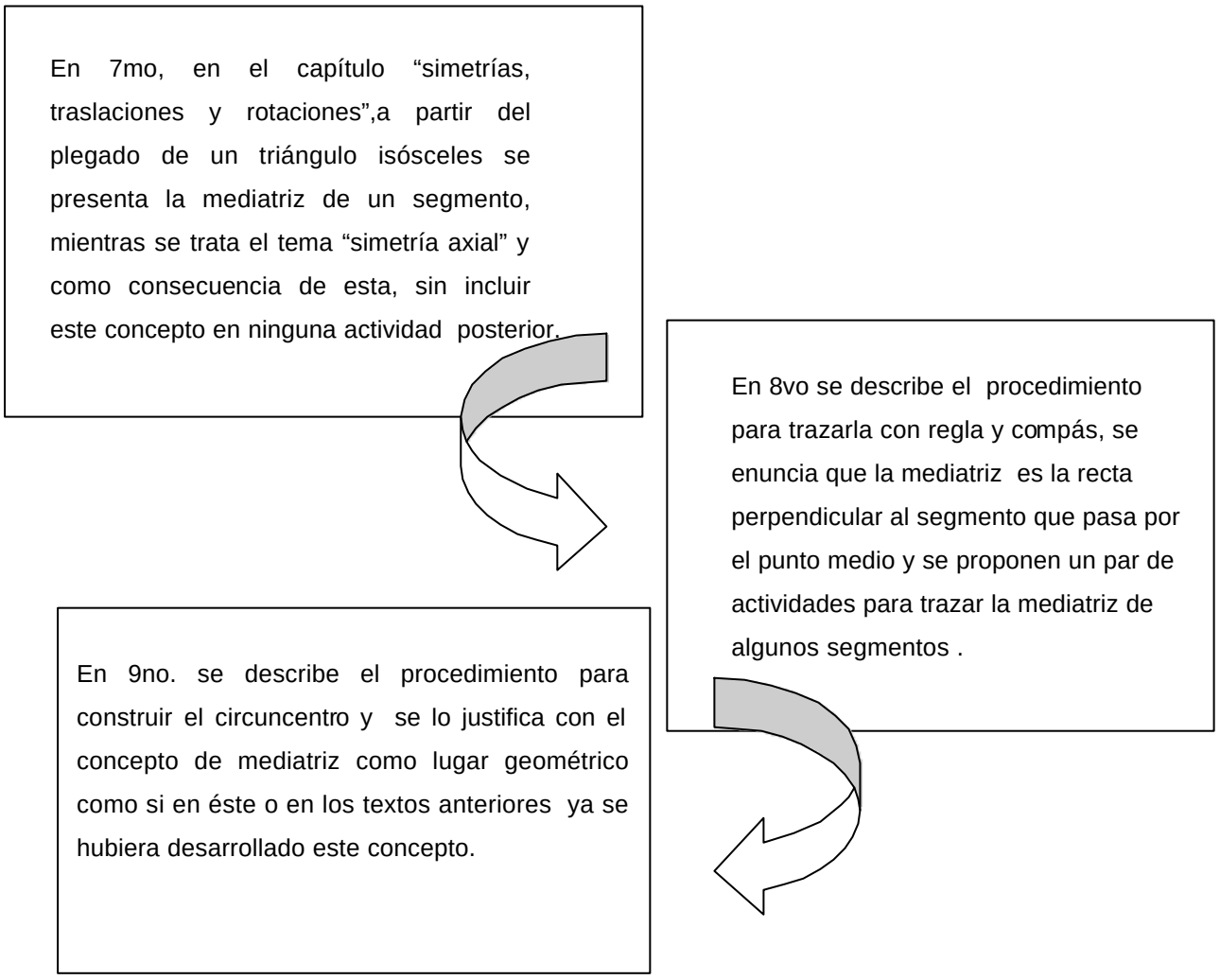
Para analizar esta cuestión, nos planteamos las siguientes preguntas:

- ¿Se observa en los libros una secuencia que facilite de forma natural el pasaje de lo intuitivo a lo formal?
- ¿Contienen los textos expresiones erróneas de los conceptos?
- La forma en que se presentan los temas, ¿puede inducir a la formación de conceptos erróneos?
- ¿El rigor conceptual es acorde con la edad?
- ¿Favorecen la utilización de estrategias para la resolución de problemas?

Por una cuestión de espacio, presentaremos a continuación, a modo de ejemplo, algunas de las observaciones realizadas sobre la base de los interrogantes anteriores:

En la mayoría de los temas analizados, pudimos ver que las actividades que se proponen, sobre todo en E2 y en E3, en general son escasas, y no inducen a la formación de los conceptos, sino que éstos simplemente se enuncian (se comunican) y se muestran en escasos ejemplos.

Como ejemplo de ello, analicemos el concepto básico “Mediatriz de un segmento”en E2 :



Otro problema que pudimos detectar en nuestro análisis es el de los errores cometidos en diversas expresiones e incluso en definiciones, errores que tal vez se originen en el afán de simplificar el vocabulario utilizado y por ende la comprensión por parte de los alumnos,

Las siguientes son algunas expresiones textuales que observamos en los libros de las tres editoriales y que seguramente llevan al alumno a hacerse una imagen incorrecta de los conceptos de ángulo, de ángulos adyacentes, de medida e incluso cambian la función del compás que es la de transportador de segmentos congruentes (o, si se quiere, de igual medida) por la de instrumento de medición:

- " Llamamos ángulo a la figura formada por dos semirrectas con origen común",
- " Dos ángulos son adyacentes si tienen un lado en común",
- " Medimos con el compás...", "tomamos con el compás la medida del segmento...".

CONSIDERACIONES FINALES

Como señaláramos anteriormente, la idea central del modelo Van Hiele es que la adquisición de nuevas habilidades de pensamiento de una persona es fruto de su propia experiencia. La enseñanza adecuada será, por lo tanto, la que proporcione esa experiencia, privilegiando los métodos activos, inductivos, es decir aquellos en los que el estudiante es algo más que un simple receptor pasivo de información.

Durante las fases de aprendizaje el estudiante debe transitar por una adecuada graduación y organización de actividades que le permita adquirir las experiencias necesarias para llegar al nivel superior de razonamiento en un área del conocimiento. Es función del docente procurar que sus alumnos construyan la red mental de relaciones del nivel de razonamiento correspondiente, creando primero los conceptos centrales, es decir, los vértices de la red y después las conexiones entre ellos.

El libro de texto es una de las herramientas que más influencia puede tener en este proceso, pero a través del análisis que hemos realizado, puede verse que lamentablemente, los libros más usados por los docentes no conducen en esta dirección.

La geometría cuenta con un vocabulario propio que requiere por parte de los alumnos bastante tiempo para adquirir confianza a la hora de usar el lenguaje. Es deseable que las definiciones surjan de sus propias experiencias de construcción, de ejemplos y contraejemplos, de la visualización y los dibujos, de relacionar propiedades de figuras y del contraste y clasificación de figuras de acuerdo a sus propiedades. El tratamiento de los temas observado en los libros analizados, está lejos de favorecer este tipo de experiencias en los alumnos.

Por otra parte, si bien el rigor es una función de la edad y una definición no siempre puede darse con el mayor rigor matemático, deberían cuidarse las expresiones que se utilicen cuando se trata de ayudar al alumno en la formación de un concepto, ya que puede ocurrir que, tal vez en el afán de simplificar, se den definiciones ambiguas y, en muchos casos, incorrectas. Esta situación ha sido observada reiteradas veces en en los textos de las tres editoriales.

Por último, podemos señalar que, si bien en los contenidos oficiales para la EGB se enfatiza la resolución de problemas como un aspecto central en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática que

debe atravesar todo el diseño curricular , observamos que aún los textos que proponen mayor cantidad de actividades, no sólo no presentan una secuencia que favorezca la construcción de los conceptos por parte de los alumnos, sino que están muy lejos de desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas en el área.

REFERENCIAS

(1) BULLEJOS DE LA HIGUERA, J.: Análisis de actividades en textos de física y química en 2º de BUP. *Enseñanza de las Ciencias*. 1(3): 147-157 España, 1983

(2) VILLARRASA, A: Materials curriculars: la reforma del material. *Perspectiva escolar*, 161:2-6. España, 1992.

(3) VAN HIELE, P. M *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*, Academic Press. New York, 1986.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D. *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México, Trillas, 1980.

CASTELNUOVO, Emma. *Didáctica de la matemática moderna*- Serie de matemáticas- México, Trillas, 1999.

GUTIERREZ, Angel y JAIME, Adela. *Geometría y algunos aspectos generales de la educación matemática.* Grupo Editorial Iberoamérica, 1995.

LAGES LIMA, Elon: *Medida y Forma en Geometría.* Coleçao do Profesor de Matemática-Sociedad Brasileira de Matemática, Brasil, 1991.

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. *Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica* (CBC), Argentina, 1995.

Contactar

Revista Iberoamericana de Educación

Principal OEI