

RESEÑA

***La enseñanza de la Geometría (2008).* Silvia García y Olga Leticia López. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México. Segunda edición, 2011, 174 pp.**

Esta reseña se elaboró con motivo de la aparición de una segunda edición, en 2011 de este libro dirigido a los profesores de educación básica, y que lleva ya un tiraje de 83000 ejemplares.

Su lectura permite responder preguntas como las siguientes:

¿Qué tanto sabemos de geometría?

¿Qué tiene que ver la geometría con nuestra realidad?

¿Por qué hay que aprender geometría?

¿Es cierto que nuestros alumnos saben poco acerca de los contenidos geométricos?

¿Cómo enseñamos la geometría en la escuela primaria o en la escuela secundaria?

¿Existen otras estrategias didácticas para enseñar la geometría?

¿Qué debo no perder de vista al momento de diseñar las actividades para que mis alumnos aprendan geometría?

Los profesores de educación primaria y secundaria interesados en hallar alguna respuesta a estas preguntas encontrarán en este libro un material muy apropiado. Está organizado en cuatro capítulos: "Enseñar Geometría", "La Geometría en el aula", "La Geometría y sus resultados en los Excale" y "Actividades para practicar".

El capítulo "Enseñar Geometría" está constituido por cuatro apartados: *Enseñar geometría, ¿para qué?*; *Tareas en la enseñanza de la Geometría*; *Habilidades para desarrollar en la clase de geometría* y *Los niveles de razonamiento geométrico*.

En el primer apartado se hacen reflexiones en torno a las razones del porqué aprender Geometría; se dice, por ejemplo, que aprenderla permite desarrollar una forma de pensamiento en el cual las verdades se aceptan si son derivadas de ciertas reglas de argumentación propias de las matemáticas, pero que esta forma de pensamiento sigue un proceso lento, que va desde la simple acepta-

ción de que algo es verdadero porque intuitivamente, a la vista, lo creemos –por ejemplo, que un cuadrado es realmente esa figura–, hasta ofrecer argumentos, como: la figura tiene sus lados opuestos paralelos, las diagonales miden lo mismo, se cortan en su punto medio y en ese punto forman ángulos de 90° , etcétera.

También se dice que estudiar geometría es de interés, entre otros motivos, porque en la actualidad podemos observar en nuestro entorno construcciones que tienen fundamento geométrico y artístico, y también porque sirve en el estudio de otros temas de matemáticas.

En el apartado *Tareas en la enseñanza de la Geometría* se establecen tres tipos de tareas: de conceptualización, de investigación y de demostración. Se sostiene que las tareas que se realizan en el aula para estudiar la geometría son de alguno de estos tipos, aunque no necesariamente de manera separada; es decir, hay tareas que en las cuales dos, o incluso los tres tipos de actividades se llevan a cabo.

En las Tareas de Investigación, se sostiene en el libro, los alumnos construyen los conceptos geométricos; por ejemplo, las autoras muestran que el concepto *altura del triángulo* puede construirse si se presentan situaciones en las que el alumno observe que no siempre la altura es un segmento que, al ser trazado, está dentro del triángulo.

Las Tareas de investigación, se dice, deben ser de tal naturaleza, que permitan a los alumnos indagar acerca de las propiedades de un objeto geométrico, o establecer relaciones entre las propiedades de este, por ejemplo, al proponer a los alumnos la construcción de un triángulo isósceles a partir de distintos procedimientos, ellos podrán poner en juego diferentes conocimientos y establecer relaciones entre propiedades del triángulo, que no se lograría, si solo se utiliza un único procedimiento.

La demostración no es una tarea propia de la escuela primaria y, en la escuela secundaria, de acuerdo con los programas de estudio, se trata de que los alumnos den argumentos, en situaciones sencillas, acerca de la validez de una afirmación o de una conjetura.

En este apartado se señalan tres formas que los estudiantes pueden seguir para sostener la validez de una afirmación o conjetura: la explicación, la prueba y la demostración

La explicación se puede o, aun, se debe llevar a cabo desde la escuela primaria; por ejemplo, se dice, los alumnos deben explicar cómo llegaron a un

resultado o cómo realizaron una cierta construcción, de tal suerte que traten de convencer a sus compañeros de la validez de sus resultados.

La prueba, señalan las autoras, está sustentada en la aceptación de una cierta comunidad, en un cierto momento, y eso puede ser objeto de debate. La escuela secundaria es el lugar ideal para realizar tareas ligadas a la prueba. Esta no es una demostración, como la entienden los matemáticos, en la que se hacen deducciones a partir de hechos que se consideran verdaderos. En el libro se ilustra cómo los estudiantes pueden utilizar la explicación y la prueba para "demostrar", por ejemplo, que los ángulos opuestos de un paralelogramo son iguales o que los ángulos internos de un triángulo suman 180° .

En el tercer apartado de este capítulo se comenta que, al llevar a cabo tareas de investigación y demostración, es necesario que los alumnos desarrollen las siguientes habilidades: visuales, de comunicación, de dibujo, lógicas y de razonamiento, y de aplicación o transferencia.

Si los alumnos desarrollan estas habilidades, nos dicen las autoras, estarán en mejores condiciones para hacerse del conocimiento geométrico. Así, por ejemplo, la visualización, en el aprendizaje de la geometría, resulta un medio eficaz: las configuraciones se pueden visualizar de formas distintas, lo que implica poder relacionar y observar diferentes propiedades de las figuras geométricas. La adquisición del lenguaje propio de la geometría se puede relacionar con las habilidades de comunicación y dibujo. La habilidad de dibujo está relacionada con la construcción, desde la simple copia a mano alzada, hasta el trazo realizado con regla y compás. Lo fundamental es que el profesor diseñe actividades que lleven a los alumnos a desarrollar estas habilidades.

En el cuarto apartado, las autoras desarrollan de manera sucinta la teoría de Van Hiele relacionada con los niveles de razonamiento. El propósito es que los profesores tengan conocimiento de que el razonamiento geométrico sigue un proceso evolutivo; se trata de conocer los rasgos que caracterizan cada uno de estos niveles aunque, aclaran las autoras, no se trata de que, a partir de este conocimiento, el profesor etiquete a los alumnos según los niveles establecidos por la teoría de Van Hiele. La pretensión es que el profesor comprenda y tenga presente la forma de razonar de los estudiantes y este conocimiento le permita diseñar actividades que les lleven a niveles más altos de razonamiento.

¿Cómo enseñar la geometría en la educación básica? ¿Qué materiales pueden ser adecuados para enseñar y aprender la geometría? El segundo capítulo, "La Geometría en aula", está dedicado a responder estas preguntas. Las autoras comparten el enfoque propuesto para enseñar las matemáticas, según el cual

la resolución de problemas es una propuesta didáctica que permite a los alumnos construir sus conocimientos matemáticos. En este enfoque, el reto para un profesor es diseñar problemas que favorezcan en los alumnos esta construcción de conocimientos. En el último capítulo del libro, las autoras desarrollan una propuesta de actividades (problemas) acordes con ese enfoque.

En el enfoque de la resolución de problemas, dicen las autoras, el papel del profesor es esencial: fuera del aula, diseña las actividades; en el aula, organiza el grupo, pregunta, sugiere, organiza la discusión grupal y es quien formaliza los conocimientos que los alumnos adquieran a partir de los problemas propuestos.

En relación con los materiales, las autoras no solo hacen referencia a ellos, sino que, para cada sugerencia, muestran algunas posibilidades didácticas para ser utilizadas en el aula. Así, el tangram, el geoplano, el doblado de papel (papiroflexia), los espejos, los cubos, *software* como Logo y Geometría dinámica se pueden transformar en herramientas mediadoras entre el conocimiento y el estudiante. El profesor encontrará (salvo para el *software*) propuestas de actividades para utilizar estos materiales en el aula.

El tercer capítulo está dedicado a mostrar los resultados que estudiantes de sexto de primaria y tercero de secundaria obtuvieron en la prueba denominada Excale. Los resultados de esta dan cuenta de su deficiente desempeño para resolver problemas de matemáticas, en particular, de geometría. Sin embargo, una mirada atenta a los reactivos de geometría hace ver la necesidad de poner cuidado en su elaboración. Los reactivos que se analizan están relacionados con dos de los tres temas en que están organizados los programas, esto es, *Cuerpos geométricos* y *Figuras geométricas*.

El cuarto capítulo, "Actividades para practicar", está dedicado a las propuestas didácticas, y es así como las autoras desarrollan un conjunto de nueve actividades acordes con los principios establecidos en los dos primeros capítulos. Las actividades se presentan en tres apartados: *¿Qué sé de este tema?*, *Manos a la obra* y *Reflexión sobre la práctica*.

Como se observa, cada apartado tiene un propósito: para el primero, se trata de que el profesor tenga presente los conocimientos previos que posee acerca del tema involucrado en la actividad.

El segundo apartado, *Manos a la obra*, tiene dos propósitos: que el profesor resuelva la actividad que propondrá a sus alumnos, ya que de esta manera podrá determinar los contenidos y las habilidades que los alumnos pondrán en juego al resolver la actividad; asimismo, podrá determinar algunos errores

en que los alumnos podrían incurrir. Finalmente, el profesor podrá conocer si el material elegido es adecuado para lo fines que se ha propuesto.

El segundo propósito de este apartado es una invitación al profesor para llevar a cabo las actividades con sus alumnos.

El propósito del tercer apartado, *Reflexión sobre la práctica*, se centra en que el profesor analice su propia práctica; así, se plantean algunas preguntas que le guíen: ¿Se lograron los propósitos? ¿Cómo fue su proceder frente al grupo? ¿Cuál fue el papel de los alumnos? Respecto a la actividad, ¿Fue adecuada? ¿No lo fue? ¿Qué cambiaría? ¿Qué dejaría igual?

Una característica de este libro es la de involucrar al profesor: en cada capítulo se proponen diversas actividades que llevan a la reflexión de los aspectos desarrollados en cada uno de los apartados que integran los cuatro capítulos del libro. En este contexto, sería conveniente una lectura del libro en pequeños grupos de profesores, ya que esta actividad propiciaría el intercambio de puntos de vista, de manera que el contenido del texto mismo podrá ser enriquecido.

La bibliografía incluida al final es una invitación al profesor para conocer los trabajos de otros autores interesados en aspectos relacionados con la geometría. Es un acierto de las autoras incluir un breve resumen de los libros citados en lo que llaman "lecturas recomendadas".

COMENTARIOS FINALES

Las ideas desarrolladas en los dos primeros capítulos representan la base teórica que sustenta las actividades propuestas a lo largo del libro; de acuerdo con esta apreciación, hacer una buena lectura de estos capítulos resulta una recomendación necesaria, pero también lo es hacer algunas consideraciones; por ejemplo, que el profesor de educación primaria encontrará algunos términos que le pueden ser un tanto incomprensibles, y que no hay que preocuparse más de lo necesario por eso. El profesor puede asistir a un centro de maestros, o bien, que en cualquier texto de geometría encontrará su explicación; también puede consultar en estos centros a algún especialista que podrá brindarle las explicaciones correspondientes; hoy día, incluso en Internet se pueden hacer consultas académicas bastante confiables.

La lectura del libro puede presentar para los profesores otras dificultades que es posible resolver si, como se ha dicho líneas arriba, el libro se lee en pequeños grupos de trabajo; de este modo, se puede comentar y aun discutir la información proporcionada. Quizá sea de mayor interés llevar a cabo en las

aulas las actividades que se proponen en cada apartado, y después compartir sus experiencias con los profesores que forman el grupo de trabajo

En este intercambio, los profesores podrán encontrar que lo que funcionó en el grupo de un compañero es posible que a otro profesor no le resulte bien. Entonces, conocer lo que se hizo y cómo se hizo será un motivo de discusión que permitirá encontrar lo que falló a un compañero y proponer sugerencias para aplicarlo con éxito. También es posible que, aun realizando las actividades como se proponen en el libro, no se obtengan los resultados esperados. Esto se puede deber a varios factores, por ejemplo, a las condiciones materiales con las que la escuela cuenta, al nivel de conocimiento de la geometría que tengan los alumnos o, simplemente a que, el día en que se realizó la actividad, los alumnos tenían otros intereses, etc. Lo importante es encontrar esas causas, a fin de tener éxito, esto es, a fin de que los alumnos aprendan mejor las matemáticas y, en particular, la geometría.

Finalmente, es pertinente hacer una recomendación: una de las actividades que se han hecho de lado en el currículum de educación básica es la construcción de figuras geométricas mediante los instrumentos clásicos: la regla, el compás, las escuadras y el transportador... En el texto se ofrecen algunas actividades que van en esa dirección; esto es muy conveniente porque es importante que, desde la escuela primaria, se lleven a cabo actividades de construcción, si bien por encima de cualquiera, una sugerencia puede ser la más pertinente, como lo señalan las autoras del texto que se ha reseñado: el profesor debe, en principio, realizar las construcciones. En esta dirección, al final del texto, se proponen algunos problemas interesantes que pueden representar un reto para el profesor. De esa manera, construirá conocimientos que serán muy útiles para el desarrollo de su labor.

Profesor Hugo Espinosa Pérez
Puede consultarse en www.inee.mx