

VENTANA DE LA CIENCIA

La Geometría

José Manuel Ruiz Gutiérrez
Una materia injustamente olvidada, casi ausente en la formación científica de base en las enseñanzas no universitarias

Creo no equivocarme si les digo a mis queridos lectores que la enseñanza de la geometría a lo largo de los últimos decenios del siglo pasado ha ido siendo cada vez más olvidada para llegar a la actualidad en donde, a la vista de los desarrollos curriculares tanto del bachillerato como de la enseñanza secundaria, podemos decir que ha perdido valor y presencia en la formación de nuestros alumnos. El profesor Vinicio Villani del *Departamento de Matemáticas de la Universidad de Pisa*, en un sustancioso documento titulado "Perspectivas sobre la Enseñanza de la Geometría para el siglo XXI" así lo afirma.

La geometría es considerada como una herramienta para el entendimiento, es la parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad. Por otra parte, la geometría como una disciplina se apoya en un proceso extenso de formalización, el cual se ha venido desarrollando durante más de 2.000 años en niveles crecientes de rigor, abstracción y generalidad, permitiendo la descripción e interacción con el espacio en el cual vivimos

El actual desarrollo de las ciencias de la computación está facilitando la utilización de herramientas de ayuda a la representación gráfica tanto en dos como en tres dimensiones. Hablamos del llamado software de "geometría dinámica", del que hay magníficos ejemplos de los cuales bastantes son de distribución gratuita como es el caso de Geonext, Geogebra, Carmetal, Regla y Compás, etc y otros comerciales como Cabri, Geometer's Sketchpad, Geup Cinderella, etc. (*ver el final del artículo*).

Educadores y profesores parecen estar de acuerdo en los grandes beneficios que reporta la geometría en la formación de los jóvenes estudiantes. El aprendizaje de la geometría está recomendado que se inicie en los primeros años de la formación de un individuo. La geometría es un poderoso instrumento que permite y facilita el aprendizaje de otras materias y a la vez permite la comprensión del mundo real. Las matemáticas tienen la fama de ser un campo de conocimiento muy abstracto, pero está claro que la geometría posiblemente se salva de este pesado "san benito". La geometría nos enseña a ubicarnos en el espacio, a explicarnos las formas y los volúmenes y en definitiva a dotarnos de un potente instrumento para adquirir una buena concepción espacial.

La enseñanza de la geometría no es de ninguna manera una tarea fácil. Pero en lugar de tratar de enfrentar y superar los obstáculos que emergen en la enseñanza de la geometría, las prácticas escolares actuales en muchos países simplemente omiten estos obstáculos excluyendo las partes más demandantes, y con frecuencia sin nada que las reem-



place. Por ejemplo, la geometría tridimensional casi ha desaparecido o ha sido confinada a un rol marginal en el currículo de la mayoría de los países.

Medir y calcular sobre los cuerpos físicos que nos rodean es una tarea imprescindible. Conocer las propiedades dimensionales y dominar la representación de los objetos son la esencia de la mayoría de las disciplinas derivadas de las ciencias y la tecnología. La concepción de estructuras físicas y modelos necesita de la geometría. La propia naturaleza hace uso de patrones geométricos como los "fractales" para dar lugar a las infinitas formas de la materia animada e inanimada. Un simple cristal de hielo, un grano de sal, la estructura helicoidal de las moléculas de ADN, la distribución de las hojas en un arbusto, son claros ejemplos de cómo la geometría ordena y distribuye los espacios.

En el pasado la geometría constituía un eje fundamental para el conocimiento del mundo. Así, por ejemplo, el padre de la geometría, el griego Euclides (300 a.c.) recopiló el saber de su época en su famoso tratado llamado "Elementos" del que se llegaron a realizar más de mil copias (antes de existir la imprenta). A través de sus teoremas, axiomas y demostraciones, la geometría permite una concepción de modelos tanto estáticos como dinámicos que nos ayuda a comprender formalmente el universo.

A juicio del profesor Villani, ha habido un creciente desinterés por parte de profesores y autoridades educativas hacia la geometría que ha sido la causa de que se hayan retirado de los currículos de numerosos países europeos. La brecha entre la concepción de la geometría como un área de investigación y como

una materia a ser enseñada en las escuelas parece estar incrementándose; pero no parece encontrarse consenso en cómo superar esta brecha, ni aún si pudiera (o debiera) ser superada a través de la introducción de más tópicos avanzados en los grados inferiores del currículo escolar.

Se ha estudiado la evolución del pensamiento geométrico en los niños de corta edad. Un autor, Holowey, clasificó este pensamiento atendiendo tres estadios: *el del espacio vivido, el del espacio percibido y el del espacio concebido*. Cuando un niño, para ir de un lugar a otro, necesita recorrerlo, está en la etapa del espacio vivido. Si necesita ver el recorrido, está en la etapa del espacio percibido. Cuando está en la etapa del espacio concebido, puede explicar un recorrido sin verlo.

Los matemáticos dicen que la geometría sirve para interpretar y modelizar el espacio físico. Los niños se apropian del espacio físico y luego los instrumentos que les da el espacio geométrico les permiten interpretarlo mejor, modelizarlo, actuar y moverse dentro de él. Parece lógico que ante estos razonamientos deduzcamos que la geometría resulta ser un instrumento muy importante en el desarrollo mental de las personas.

Aunque no lo percibamos de manera consciente la geometría forma parte de nuestro lenguaje cotidiano. A diario hacemos uso a través del lenguaje verbal y escrito de muchos términos geométricos, por ejemplo: punto, recta, plano, curva, ángulo, paralela, círculo, cuadrado, perpendicular, etc. En general un vocabulario geométrico básico nos permite comunicarnos y entendernos con mayor precisión acerca de observaciones sobre el mundo en que vivimos. Numerosa información que nos llega debe ser interpretada a la luz de la geometría, planos, mapas, señalizaciones, espacios urbanos, etc.

La geometría ayuda a estimular ejercitar habilidades de pensamiento y estrategias de resolución de problemas. Da oportunidades para observar, comparar, medir, conjeturar, imaginar, crear, generalizar y deducir. Tales oportunidades pueden ayudar al alumno a aprender cómo descubrir relaciones por ellos mismos y tornarse mejores solucionadores de problemas.

Desde aquí, para terminar, quiero invitar a mis colegas los profesores, a los padres y a los estudiantes a valorar y reivindicar el papel de la enseñanza de la geometría en la escuela. Les anoto a continuación algunas direcciones de Internet en donde encontrar magníficos programas de ordenador que les permitirán de una manera entretenida y provechosa acercarse al mundo de la geometría. <http://www.geogebra.org/cms/> <http://geonext.uni-bayreuth.de/> <http://www.geup.net/es/index.htm> <http://www.cabri.com/es/>

Ponce de León, centro pionero en el Programa Comenius

Se trata de uno de los pocos centros de educación especial que está integrado en un proyecto europeo

EL PERIÓDICO

El Colegio Público de Educación Especial Ponce de León de Tomelloso se ha convertido en un centro pionero al participar en el Programa Comenius. Se trata de uno de los pocos colegios de educación especial que forman parte de un proyecto europeo -en toda Castilla-La Mancha tan sólo dos centros de este tipo lo hacen-. En concreto, son dieciocho los profesores del Ponce de León que están inmersos en el proyecto *Comunicación, más allá de las fronteras*, un proyecto internacional del que también forman parte otros centros de Suecia, Reino Unido, Rumania y Grecia y en el que se están trabajando sistemas alternativos de comunicación. En los últimos días estos profesores han visitado Tomelloso, donde han trabajado junto al profesorado tomellosero en la elaboración de un protocolo de actuación común a través de los métodos puestos en marcha en los centros participantes.

Éste es sólo uno de los centros de la comarca que participan en Programas Comenius. En concreto, en Tomelloso también trabajan en este tipo de proyectos europeos el CP Miguel de Cervantes -que en los últimos días también ha recibido la visita del profesorado europeo junto al que trabaja-, el colegio Santo Tomás-La Milagrosa y los institutos Eladio Cabañero y Francisco García Pavón. También participan del Comenius el IES Vicente Cano de Argamasilla de Alba y los colegios de Socuéllamos El Coso y Carmen Arias, todos ellos bajo la coordinación del Centro de Profesores de Tomelloso. A esto hay que añadir que la Escuela de Arte Antonio López de Tomelloso es un centro con Carta Erasmus, siendo pionera en este tipo de programa en esta zona.