

USO DE CABRI 3D PARA DETERMINAR REGIONES PLANAS POR CORTES CON HEXAEDROS

José C. P. Leivas

Centro Universitário Franciscano de Santa Maria – UNIFRA

LEIVASJC@UNIFRA.BR

El taller que proponemos tiene como objetivo explorar cortes realizados con planos en poliedros. En particular, en cubos o hexaedros a través de las actividades de resolución de problemas atentamente preparados para el cursillo. Vamos a utilizar las herramientas disponibles en Cabri 3D para llevar a cabo las actividades que se realizan en el laboratorio de computadoras con el software instalado. Esperamos que la geometría dinámica Cabri 3D sea un facilitador para desarrollar habilidad de visualización en la reconstrucción de conceptos de geometría del espacio y la clasificación de triángulos.

GEOMETRÍA Y TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

La geometría dinámica ha sido una aliada en la búsqueda de solución para sanar o aliviar las dificultades presentadas por los estudiantes del Brasil, y los de otros países, en el aprendizaje de la geometría. El software libre GeoGebra y softwares comerciales como Cabri han hecho contribuciones importantes a la enseñanza y el aprendizaje. Cabri fue pionero en el esfuerzo de generar nuevas situaciones de aprendizaje tanto para la geometría plana como para la geometría del espacio.

Tuvimos un primer contacto con la versión Cabri 3D en el Congreso IberoCabri realizado en 2010 en México. De inmediato, vimos cuánto contribuiría a nuestra práctica educativa. Hemos realizado investigaciones con profesores-estudiantes de posgrado de quienes hemos sido profesores de geometría, contexto en el que hemos corroborado nuestras afirmaciones. Tales investigaciones se han documentado en Leivas (2010, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d).

En nuestras investigaciones nos dimos cuenta de que una de las ventajas del uso de Cabri 3D es la dinámica que proporciona el software en el desarrollo de la capacidad de visualización, tema que aún no es común en el plan de estudios, sobre todo en los de la formación de profesores de matemáticas. Comprendemos la visualización como un proceso que va mucho más allá de la ca-

pacidad de percibir con la visión. Más allá, está la capacidad de formar imágenes mentales con el objetivo de resolver problemas y comunicar adquisiciones de conocimientos. Por lo tanto, la visualización es una habilidad que permite la formación de pensamiento geométrico.

Gutiérrez (2011) dice: “[E]xiste un acuerdo generalizado entre didactas de las matemáticas y profesores de matemáticas en que la enseñanza de la geometría debe basarse en metodologías que faciliten la actividad de exploración y descubrimiento de parte de los estudiantes” (p. 3). Una de las metodologías que el autor identifica, la constituyen los talleres que utilizan software de geometría dinámica, pues pueden ayudar a desarrollar las habilidades en geometría del espacio en la búsqueda de aprendizaje de conceptos y propiedades de geometría. Esto por sí solo justifica nuestro taller propuesto para este Encuentro. Proponemos un taller a los participantes con el fin de explorar los conceptos y construcciones asociados al siguiente problema:

Obtener las regiones poligonales en un cubo cuando lo corta un plano.

Es posible que en la misma resolución, los participantes reconstruyan conceptos de geometría plana como polígono y región poligonal.

En el documento *Parâmetros Curriculares Nacionais* (MEC/SEF, 1977) se afirma que “la actividad matemática escolar que le servirá al estudiante para entender y transformar su realidad no consiste en ‘ver las cosas prefabricadas y definitivas’ sino en construir el conocimiento y apropiarse del mismo” (p. 19). Tal es nuestra concepción que subyace a la planificación de este taller.

LA ACTIVIDAD DEL TALLER

Se pretende propiciar el reconocimiento de las herramientas disponibles en Cabri 3D para que se familiaricen con representaciones de puntos en el plano y en el espacio, de manera que puedan realizar construcciones espaciales y desarrollar visualización espacial. Vamos a distinguir la construcción de sólidos utilizando los conceptos correspondientes y también vamos a usar las herramientas existentes en el software.

Actividad 1

Dada una región del plano, una dirección perpendicular al mismo y un vector, se denomina *prisma* al conjunto de todos los segmentos que tienen la dirección

dada y cuyas longitudes corresponden al módulo del vector dado. Se llama *superficie del prisma* a la frontera de la región prismática, es decir, sus caras.

Construir un prisma recto con el objetivo de explorar la dinámica del software mediante la ampliación de las dimensiones de la base y la altura del sólido construido. Proponer la obtención de varias posiciones del prisma en el espacio, moviendo el plano para lograr la mejor visualización para cada persona. Siga los pasos:

1. Construya un prisma de base cuadrada.
2. Construya un prisma de base cuadrada con un movimiento.
3. Desarrolle el prisma en un plano.
4. Repita la actividad para prismas con otras bases.

Actividad 2

Construir una caja cúbica con tapa y realizar su desarrollo en un plano. Esto ayuda a familiarizar a los participantes con los aspectos visuales, así como con los elementos que lo constituyen.

Actividad 3

El objetivo de esta actividad es apoyar a los participantes para que obtengan secciones en el cubo por cortes con planos.

1. Crear un cubo apoyado en el plano de la base y utilizar estilo de superficie “vacío”.
2. Construir una diagonal AE y localizar un punto sobre ella.
3. Obtener un plano perpendicular al borde AE , a través del punto P .
4. Utilizar la superficie de estilo “completo”. Con la herramienta “cortar poliedro”, hacer clic sobre el plano y luego sobre el cubo y ocultar el plano de corte y el segmento AE .
5. Mover el punto P para obtener las diferentes posiciones de la región obtenida por el corte. Clasificar los polígonos que corresponden a las fronteras (contornos) de estas regiones planas.

CONCLUSIÓN

Creemos que actividades como las que aquí se ejemplifican y que tendrán lugar durante el taller, junto con otras que debido a la limitación de espacio no exponemos aquí, servirán de base para que al final del cursillo, los participantes hayan alcanzado los objetivos que nos propusimos.

Se habrán cumplido nuestros objetivos si los participantes pueden lograr cortes de un cubo mediante planos para obtener las distintas regiones triangulares según las medidas de los lados. Se espera que los participantes al desarrollar estrategias para resolver el problema argumenten adecuadamente.

REFERENCIAS

- Gutiérrez, Á. (2011). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en los niveles de primaria y secundaria. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 20º Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 3-14). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Leivas, J.C.P. (2010, septiembre). *Altura de triângulos no Cabri-Géomètre*. Ponencia presentada en V Congreso Iberoamericano de Cabri, Querétaro, México.
- Leivas, J.C.P. (2011, noviembre). *Resolução de problemas: um contexto geométrico*. Ponencia presentada en II Seminário em Resolução de Problemas, Rio Claro, SP, Brasil.
- Leivas, J.C.P. (2012a). Habilidade de visualização com alunos da Licenciatura em Geometria Espacial. *Anais do V SIPEM- Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil.
- Leivas, J.C.P. (2012b, junio). *Visualização espacial como Cabri 3D*. Ponencia presentada en III SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Leivas, J.C.P. (2012c). O Cabri 3D como ferramenta para desenvolver visualização dos primeiros axiomas de geometria euclidiana no espaço. En F. Ugarte y H.Z. Azabache (Eds.), *Actas del VI Congreso Iberoamericano de Cabri* (pp. 108-114). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Leivas, J.C.P. (2012d). Uma experiencia no Cabri 3D na apreensão de axiomas de incidência no espaço com alunos de mestrado. En F. Ugarte y H.Z. Azabache (Eds.), *Actas del VI Congreso Iberoamericano de Cabri* (pp. 291-298). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental (MEC/SEF). (1977). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, Brasil: Autor.