

Crónica del Segundo Seminario

Enseñar matemáticas

con GeoGebra: retos, roles, resultados

por

RICARDO ALONSO LIARTE

(IES Salvador Victoria, Monreal del Campo)

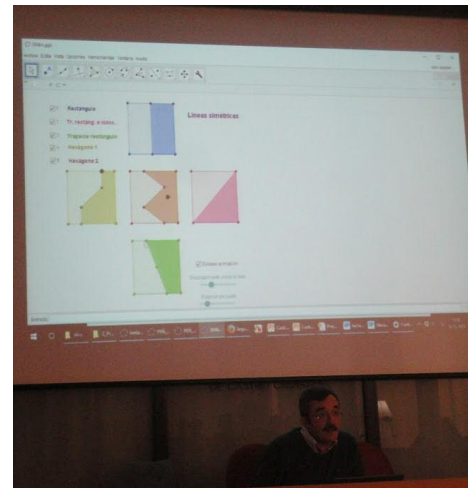
La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) junto con el CIEM (Centro Internacional de Encuentros Matemáticos, Universidad de Cantabria) organizan durante los últimos años jornadas docentes centradas en Geogebra. Las primeras tuvieron un carácter más técnico, de aprendizaje y profundización del programa para la creación de materiales, mientras que en las dos últimas citas, la atención se ha centrado en la aplicación en el aula de recursos elaborados con este software. La celebrada durante los días 18, 19 y 20 de noviembre de 2016 en Castro Urdiales, sede del CIEM, en la que hemos participado 40 profesores, ha sido el segundo seminario dirigido a reflexionar y debatir sobre los nuevos retos que ofrece un recurso como Geogebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los nuevos roles de profesores y alumnos ante el uso en clase de estas herramientas y los resultados que se van obteniendo de las distintas, y cada vez más numerosas, experiencias de aula en todos los niveles educativos.

Se presentaron 15 comunicaciones repartidas a lo largo de las sesiones de trabajo. Cada una de las sesiones concluía con un debate sobre lo presentado en ellas.

José Antonio Mora fue el encargado de abrir el encuentro con la conferencia inaugural, en la que, con el título *Investigaciones en clase con Geogebra*, mostró dos de las que ha llevado a cabo a lo largo de su experiencia docente. De ellas destacó que parten de una situación real, cercana y accesible para el alumnado y abogó por una apuesta en esa línea para encontrar sentido a las matemáticas en el aula.

Varias de las comunicaciones presentadas en las sesiones dedicadas a experiencias de introducción de Geogebra en el aula, incidían en esta idea:

- Desde el IG de Galicia, M.^a Jesús Casado presentó *Tips de ruta* un proyecto de movilidad que usa Geogebra como herramienta de modelización sobre mapas.
- Juan Agustín Noda, representante del IG Canarias, expuso algunos ejemplos de resolución de problemas del proyecto *Newton, Matemáticas para la vida*, en su comunicación *Geogebra como técnica de resolución de problemas*.
- *Aprendizaje basado en Geogebra* fue la experiencia mostrada por José Muñoz Santonja (IG Andalucía) sobre la unión de la metodología ABP (aprendizaje basado en problemas) y Geogebra ante simulaciones de situaciones reales sencillas.
- La unión de Geogebra con la fotografía matemática potencia la creatividad y resulta ser una propuesta didáctica muy interesante. Así lo plantearon Maite Gorritz y Santiago Vilches (Asociación Catalana de Geogebra) con su presentación *Fotografías matemáticas vivas*.



José Antonio Mora

- Manuel García (IG Castilla-La Mancha) explicó la puesta en marcha y el desarrollo de *Astrolabio Universal Geogebra: una invitación al trabajo por proyectos*.
- *Por qué Geogebra en el aula: funciones y modelización*. Enrique Hernando (IG Castilla y León) presentó ejemplos de situaciones reales modelizadas con funciones.

Otras comunicaciones proponían materiales para el uso directo del alumnado realizadas con Geogebra o trabajos de investigación a distintas escalas y niveles.

- Como representante de la SAPM, presenté *MatemaTICinfantil*, una *web* que contiene una colección de actividades interactivas abiertas realizadas con Geogebra para la etapa infantil y primeros cursos de primaria.
- Otro material para el trabajo individual, lo presentaron Álvaro Fernández y Pablo Triviño (IG Madrid). Se trata de *Un libro Geogebra para 1.º ESO* con multitud de ejercicios que cubren el currículo y que permiten avanzar al ritmo personal de cada alumno. *Enlace al material*.
- *Hablando de cuadriláteros* es una experiencia en la que la componente oral tiene un gran protagonismo, que José Manuel Couchoud (IG Valencia) ha puesto en práctica con alumnos con una competencia matemática muy baja.
- Antoni Gomà (ACG) realizó una revisión, en este caso utilizando Geogebra, de una investigación llevada a cabo por alumnos de COU en los años 80, bajo el título *Exprimiendo un tetraedro. ¿Qué habríamos hecho el año 83 con Geogebra?*
- ¿De qué modo puede Geogebra contribuir a la autonomía del alumno en el análisis de funciones complejas? Es la pregunta a la que José Manuel Dos Santos (IES Portugal) trató de dar respuesta con su comunicación *Funciones complejas, un experimento con alumnos de universidad*.

Aunque el bloque dedicado a experiencias de introducción de Geogebra en el aula fue el más extenso, se dedicó otro a la formación inicial del profesorado, y en el que se presentaron dos experiencias:

- *Geogebra en Magisterio como instrumento para el descubrimiento de propiedades. Un ejemplo con cuadriláteros*. Mario Fioravanti (Universidad de Cantabria) mostró el estudio llevado a cabo con la experimentación de esta propuesta que parte de la construcción de una cometa convexa, en la asignatura Didáctica de la Geometría del 2.º curso de Grado de Magisterio en Educación Primaria de la Universidad de Cantabria.
- Jaione Abaurrea (Universidad Pública de Navarra) presentó *Momentos de exploración e ilustración en la determinación de circunferencias en futuros docentes de educación secundaria*. Se diseñaron actividades de geometría analítica para la representación de circunferencias y sus propiedades.

Y por último, aunque fue el primero cronológicamente, en el bloque de novedades y noticias se pudo escuchar:

- *Herramientas de Razonamiento Automático en Geogebra*. Tomás Recio (IGC, Universidad de Cantabria) presentó tres herramientas simbólicas: Relación, Demuestra y EcuaciónLugar, que abren muchos interrogantes para el futuro, como «¿cuál es el papel de conocer propiedades geométricas si una pequeña herramienta puede automáticamente hallar, comprobar, adecuar tales propiedades más allá de nuestra capacidad? ¿cuál es el papel de conocer hechos matemáticos?».
- *Recursos con Geogebra en Procomún: Proyecto Gauss*. Pilar García (INTEF). Todos los recursos están catalogados, tienen licencia abierta y las actividades del proyecto Gauss ya están accesibles (aunque se criticó en el debate que el acceso no es tan claro como estaba originariamente, opinión que se extendió a otros materiales). Futuro inmediato: crear una comunidad en Procomún sobre Geogebra.



Tomás Recio y Agustín Carrillo

En este encuentro se reservó un tiempo para dedicarlo a la reunión de los institutos Geogebra. En ella se animó a participar en las distintas convocatorias y actividades que se realizan por parte de los institutos y asociaciones a lo largo del año en las que se enseña el manejo del programa y se difunden experiencias de uso en el aula. Se informó que dentro del **VIII CIBEM** (Congreso Iberoamericano de Educación Matemática) a celebrar en Madrid entre los días 10 y 14 de julio de 2017, se dedicará el jueves 13 como Día Geogebra Iberoamericano. A nivel internacional también se informó que del 18 al 20 de julio de 2017 se celebrará en Linz (Austria) el *Geogebra Global Gathering*, en el que una de las tardes se desarrollará en castellano dada la gran cantidad de usuarios en este idioma.

El seminario se cerró con un debate posterior a la mesa redonda en la que, actuando de moderador José Manuel Arranz (IG Castilla y León) y como participantes José Luis Muñoz (IG Madrid), Maite Gorriz y José Antonio Mora, se planteó bajo el título de *Enseñar matemáticas con Geogebra: futuros retos*. Se puede consultar un informe sobre todo el debate en el enlace que va en el título y del que a continuación se extrae un breve resumen.

A lo largo de la sesión se llevó a cabo un análisis de lo que ha sido la implantación de las TIC en los centros educativos, del uso que hace el profesorado de estas herramientas en el aula, en particular Geogebra, de los necesarios cambios metodológicos frente a la rigidez del currículo demasiado centrado en cálculo y algoritmia, de la formación inicial y permanente en didáctica del profesorado, etc. La incorporación al aula de metodologías utilizando Geogebra es lenta, pero poco a poco se van llevando a cabo más experiencias, se pueden conseguir muchos aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es una herramienta de aprendizaje dentro del currículo que hay que hacer que sea una necesidad para su desarrollo. La formación debería enfocarse más a lo didáctico que a lo técnico, a las experiencias con applets y otros recursos que a la creación de los mismos, cambiar los cursos de formación con problemas abiertos que enganchen a los participantes y así la herramienta vendrá por necesidad.

Los problemas del día a día, de la vida cotidiana, son multidisciplinares, necesitan de una concepción distinta del aprendizaje con la inclusión de múltiples herramientas y enfoques. Hay que proponer problemas abiertos para que haya interacción y se inviertan los papeles entre alumno y profesor, introducir GeoGebra, y guiar matemáticamente al alumnado para desarrollar su aprendizaje creativo y sólido, evaluando el proceso de razonamiento de cada alumno. Una forma de promover el uso de la tecnología sería el diseño de pruebas para las que sea obligatorio el uso de ordenador.

Hay que dejar de decir no puedo y buscar lo positivo. Y a ello contribuyen estas jornadas de encuentro de profesorado, de intercambio de experiencias, de compartir ideas y propuestas, de valorar resultados... que tendrán continuidad con otro seminario a celebrar a finales de 2017.



Los participantes del encuentro en la puerta del CIEM