

Jornadas «Materiales para el aula de Matemáticas de Secundaria»

por

CHRISTIAN H. MARTÍN RUBIO
(IES Clara Campoamor Rodríguez)

Sucede que, cuando el chico tiene en sus manos su obra, el modelo matemático hecho con sus manos, es como si el mundo se hiciese más sólido, más seguro. Este nuevo material, producto de su propia actividad, resulta ahora más importante que la tecnología sofisticada que absorbe pasivamente cada día.

MARTIN, F., y G. RAMELLINI (eds.) (2004),
Ideas de Ematemática Castelnuovo, FESPM.

Estas jornadas, organizadas por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), y en las que colaboraban tanto el Ministerio de Educación y Formación Profesional como la Sociedad Extremeña de Educación Matemática «Ventura Reyes Prósper», son la continuación de otras primeras, celebradas en Gijón, durante los días 19, 20, y 21 de mayo del 2023 y sobre las que se puede encontrar una reseña en el número 53 (octubre, 2023) de nuestra revista *Entorno Abierto*¹.

Celebradas este año del 28 al 30 de noviembre en Naval Moral de la Mata, tuvieron como objetivo «profundizar en el conocimiento del uso adecuado de los materiales por parte de la comunidad docente matemática». Se configuraron como un espacio de encuentro, propuesta y reflexión en torno a experiencias educativas con profesorado de secundaria de todo el Estado. Una gran variedad de materiales, versátiles, abarcando la totalidad de los sentidos matemáticos a través de la movilización de las distintas competencias y acompañados de propuestas de implementación a partir de tareas ricas y buenas preguntas, nos fueron presentados y debatidos en esos días.

Se estructuraron en tres periodos: la tarde del viernes, 28 de noviembre, la jornada del sábado, 29 y la mañana del domingo, 30 y a través de tres conferencias, seis comunicaciones, cinco talleres repetidos en tres franjas temporales distintas y la presentación de dos proyectos. Un programa que, *a priori*, parece cargado, pero que el constante hallazgo de nuevas e ilusionantes propuestas hacía que pasara excesivamente rápido.



Comenzamos con el saludo y presentación de las Jornadas por parte de José Pedro Martín, presidente de la Sociedad Extremeña de Educación Matemática «Ventura Reyes Prósper», dando paso a la primera conferencia: «Impresión 3D», a cargo de Rocío Álvarez. En ella nos presentó la iniciativa que están llevando a cabo en su instituto, la creación de los distintos materiales didácticos que necesitan, por medio de la impresión 3D. Este proyecto comenzó en los recreos, con la idea de crear determinados juegos para la ludoteca, pero pronto surgieron las iniciativas de su uso para elaborar materiales relacionados con las efemérides matemáticas, como el «Día de π » o para la realización de un proyecto determinado, creando las piezas necesarias para formar una cúpula de Leonardo. Posteriormente se trató el proceso para la creación de material 3D: las distintas formas de obtener los archivos .stl y .gcode, desde



cero —por ejemplo con GeoGebra—, utilizando otros ya realizados o editando estos archivos libres como base para una adaptación propia. En la parte final pudimos debatir sobre los pros y contras de la utilización de las impresoras 3D y de su uso para crear regletas de Cuisenaire, material para fracciones, geoplanos, poliedros, mosaicos, pentominós, polícubos...

Tras un descanso comenzamos con la parte final de la tarde, dedicada a tres comunicaciones. En la primera de ellas, «Nunca más te preguntarán para qué sirven los polinomios», Santi Vilches trata una secuencia, implementada en su instituto por él mismo, para el trabajo con los polinomios. Con el objetivo de que su alumnado diseñe una pista de *skate*, comienza con la construcción gráfica de los polinomios a partir de sus raíces (¿Cuál es la ecuación más sencilla de solución $x = 4$?), avanza estudiando los distintos significados de las raíces simples, dobles o triples y, en un paso más, propone dibujar un polinomio factorizado. A continuación, muestra una interpretación de las operaciones de polinomios. Con todo ello, sus alumnas y alumnos diseñan su propia pista de *skate* y calculan el polinomio al que respondería.

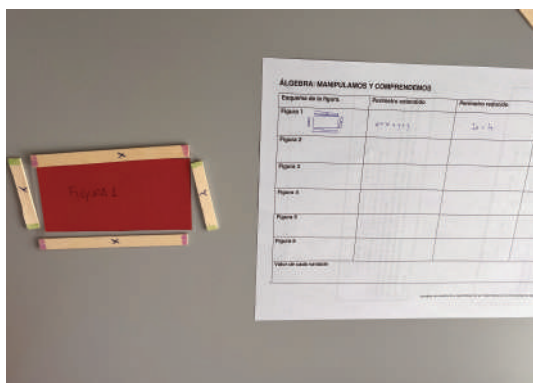
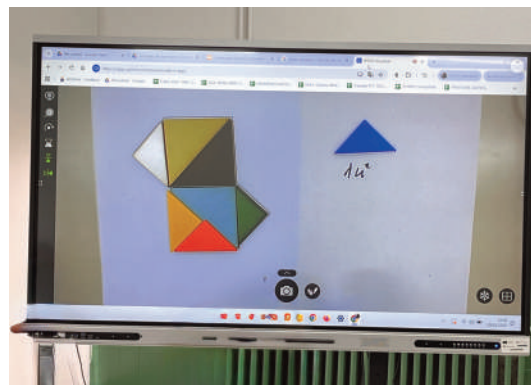
La siguiente comunicación fue a cargo de José María Vázquez, con el título «Banquete de bodas en el geoplano y la IA». El geoplano es un material muy sencillo, pero con un gran potencial como recurso si se acompaña de buenas tareas. La primera parte de su comunicación giró sobre tareas matemáticas diseñadas y situaciones de aprendizaje, que son explicadas al ChatGPT para apoyar en su implementación. Como ejemplo, utilizó la propia comunicación. En una segunda parte se presentan numerosas actividades para un aula de la ESO, utilizando el geoplano y la IA.

Acabábamos la tarde con la comunicación de Ruth Rodríguez sobre «Factoriza2. Trabajando los criterios de divisibilidad». En ella nos mostró el juego de cartas, Factoriza2, que ha diseñado para trabajar la divisibilidad: cada persona que participa en el juego tiene una serie de cartas, de las cuales, aquellas que resulten divisores del número sacado, deben ser puestas en el centro; el último jugador en jugar su carta o el primero que se equivoque, se lleva el lastre, una carta que simboliza un reto de mejora.

El día siguiente estuvo dedicado a la realización de los distintos talleres, en una franja por la mañana y dos por la tarde, lo que daba la posibilidad de ir a tres de ellos, aunque no a todos. Previo a ellos se impartió la conferencia «Generando pensamiento matemático. El papel de los materiales en secundaria», a cargo de Ana Rosa Díaz. En una primera parte, teniendo como guía las opiniones de personas referentes en la didáctica de las matemáticas, pudimos reflexionar sobre el papel de los materiales en las clases de matemáticas. Aunque en esta parte ya estuvo presente, le dedicó una segunda a presentar determinados materiales y propuestas de su uso, mostrando ejemplos para todos los sentidos matemáticos.

Cinco talleres fueron los realizados en estas Jornadas. «La calculadora, ¿amiga o enemiga?» de Santos Pinto; «Uso de materiales manipulativos: divisibilidad, números enteros, fracciones e introducción al álgebra», de Luna Martín; «Tocar las matemáticas», de Beatriz Blanco; «Materiales en el proyecto Newton», de Ana Rosa Díaz y «Ludoteca matemática», de José Federico Morenas. En todos ellos se trabajó sobre recursos implementados en las aulas de secundaria o presentando proyectos del centro. Dentro de estos últimos, encontramos el realizado en el centro de Beatriz Blanco, www.matemadera.es, una colaboración entre miembros del departamento de madera, mueble y corcho y el departamento de matemáticas y que están produciendo verdaderas joyas matemáticas, acompañadas de actividades. Por otro lado, las actividades del Proyecto Newton —Canarias—, que también estuvieron en nuestras últimas Jornadas de Educación Matemáticas de Aragón (JEMA), siempre son muy interesantes, al igual, que el resto presentadas en estos distintos talleres y que nos permiten trabajar cualquiera de los sentidos matemáticos a través de los polícubos, regletas, geoplanos, tangram, espejos, *pattern blocks*, geotiras, pentominós, arcilla polimérica, fichas, dados, cajas de fósforos, materiales digitales, etc.





Ese sábado también tuvimos la presentación del proyecto DITOM², por Claudia Lázaro. Forman parte de este proyecto, centrado en aritmética y álgebra, siete países europeos, entre ellos España, teniendo como objetivo prestar apoyo al profesorado, crear un conjunto de herramientas de diagnóstico y compensar las desigualdades. Podemos encontrar en su página *web* diferentes pruebas de diagnóstico y otros materiales.

Finalizábamos las Jornadas el domingo, con una conferencia, tres comunicaciones y la presentación del Proyecto Mates GG. La primera, «Entre lo concreto y la representación pictórica: un diálogo», corrió a cargo de Luna Martín. Dividida en tres partes, reflexionaba sobre el papel de la representación en la competencia matemática. Tras una introducción teórica, daba paso a la presentación de distintos materiales y recursos, físicos y virtuales, que nos permiten esa representación de contenidos matemáticos y concretaba en ejemplos sobre la multiplicación de fracciones, ecuaciones de primer grado, cálculo de volúmenes, operaciones con polinomios, sucesiones, composición de funciones o sumas infinitas.

A continuación, comenzamos la parte de las comunicaciones. En la primera, «Materiales en el aula de ESO. Análisis y experiencias», Luis C. Cachafeiro nos presentó la experiencia, realizada con alumnado de 1.º y 2.º ESO, para medir el caudal de un río y que fuera utilizada en el Proxecto Rios. Esta actividad dirigida, parte de la estimación del caudal; determina qué magnitudes lo componen; reflexiona sobre si es el mismo todos los días; sobre cuál es la mejor aproximación: el valor medio, el valor máximo o el valor mínimo; valores en m³/s, l/s y m³/h; volumen del agua que pasaría a lo largo de un día, semana y año; comparar el caudal con el de otros ríos; y finaliza con una investigación sobre la utilidad de estudiar los caudales de los ríos.

Siguió a esta comunicación una segunda, «Taller coordinadores y docente del programa EducaMatex», a cargo de Manuel Pozo. En ella nos presentó el programa EducaMatex, programa en Extremadura del Programa de Cooperación Territorial (PCT) de Refuerzo de la Competencia Matemática (lo que en Aragón es ARCOMAT) y de las actividades que están desarrollando, haciendo hincapié en las de uso de materiales manipulativos.

La siguiente y última comunicación fue «Materiales y propuestas para el tratamiento de la proporcionalidad», de José M. Vidal, en la que, utilizando barras, fichas, cartulinas, *pattern blocks*, imágenes de latas o de sombreros, se trataba la proporcionalidad de una forma razonada y manipulable, desde el «veces mayor y veces menor» al «cuarto proporcional».

Acabamos las jornadas con la presentación del proyecto MatesGG³, por José M.^a Chacón. Matemáticas con Geogebra es un proyecto desarrollado por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) en colaboración con el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) y el Centro Internacional de Encuentros Matemáticos (CIEM) y en este espacio se encuentra una selección de materiales elaborados con la herramienta GeoGebra a través de unas guías didácticas creadas con la herramienta de autor eXeLearning.



11 Jornadas sobre Materiales para el Aula de Matemáticas de Secundaria - FESPM - Santos n. Photo

Si alguien desea más información sobre alguna de estos trabajos, puede ponerse en contacto con el autor de esta breve reseña.

Como es normal, durante todas las jornadas estuvo presente el recuerdo de Claudi Alsina, con múltiples referencias a su persona y aportaciones. Acabamos con una de sus frases más repetidas, en estas Jornadas y en general.

La matemática rigurosa se hace con la mente, la matemática hermosa se enseña con el corazón.

Notas

¹ AMO, M. (2023), «I Jornadas de materiales para el aula de Matemáticas en Secundaria (Gijón – mayo 2023)», *Entorno Abierto*, n.º 53, <https://sapm.es/EntornoAbierto/EntornoAbierto-num53/EA53_09-12.pdf>.

² Proyecto DITOM, <<https://www.ditom.org/es/>>.

³ MatesGG, <<https://intef.es/recursos-educativos/matesgg/>>.