

Mi presentación

Daniel Sierra Ruiz

Granada, julio de 2007. Un grupo de participantes en cierto congreso salen de un edificio de la universidad con extrañas estructuras en sus manos hechas de pajitas, de las de beber, y una sonrisa que va desde una oreja hasta la otra. Uno de ellos se encuentra con un conocido que le pregunta por la estructura, a lo que el primero le contesta con gesto solemne «Parece mentira que tú, todo un profesor de matemáticas, no veas que esto es una representación tridimensional de un hiper cubo, o, mejor dicho, un tesseract», y estalla en carcajadas. Algo así es lo que ocurrió en las últimas JAEM a la salida de uno de los talleres que presentó la firmante de *Mi biblioteca particular* de este número, Covadonga Rodríguez-Moldes. Visto el resultado en los profesores, imagínense en el alumnado de secundaria. Quien piense que los alumnos de hoy no se ilusionan por nada, que pruebe este sencillo material.

Las JAEM tienen algunos detractores y hay quien piensa que como las de los primeros años ya no se celebran. Sin embargo, existen algunos aspectos en las que son insuperables. Cuando uno coge rumbo a este oficio de profesor, en seguida le empiezan a hablar de las bajas por depresión, de las agresiones, de la desmotivación del alumnado..., en fin, que las ganas se pueden marchar igual que han venido. Sin embargo, en estas reuniones, ahora veraniegas, se puede ver a personas

que llevan muchos años en ello, que van a seguir y, sobre todo, que lo hacen con una gran ilusión. Sin duda, Covadonga (a quien sólo conocía de acudir a sus talleres) es una clara representante de este tipo de profesional: aquel que no descansa en su búsqueda de nuevos materiales que mejoren la práctica diaria, que, transitando por nuevas vías, intenta constantemente motivar a sus alumnos superando incluso los momentos de desesperanza —provocados por unos adolescentes inmersos en una sociedad que cada vez valora menos el esfuerzo—, y que, además, no se cansa de compartir sus experiencias con los demás (su activa y continua presencia en múltiples foros así lo atestiguan). Al ver a personas como ella, es cuando piensas que la profesión merece la pena.

Además, Covadonga transmite una imagen de modestia y humildad que he podido comprobar en todos los compañeros gallegos que he conocido; como uno de ellos dijo en otras JAEM (pongan acento gallego, por favor) «yo no inventé

Daniel Sierra Ruiz (coordinador de la sección)
IES Benjamín Jarnés, Fuentes de Ebro (Zaragoza)
biblioteca@revistasuma.es

nada, ¿para qué? Con la de cosas hay inventadas ya». Así que no sé si es por este andar como de puntillas que tienen o porque nos quedan *tan lejos*, pero parece que nos olvidamos de ellos.

Por cierto, que ella va a ser la primera mujer que firme en la sección, lo que no deja de ser curioso, puesto que entre el profesorado de matemáticas el número de mujeres sigue creciendo, posiblemente superando el de hombres, por lo que, afortunadamente, queda obsoleto aquel prejuicio sobre las capacidades de cada uno de los sexos para nuestra ciencia.

No voy a enumerar más méritos, ni motivos; es sencillo rastrear su labor en el sinnúmero de talleres, ponencias y actividades de lo más diversas. Sólo añadir que agradezco que haya podido encontrar un hueco en su apretado calendario profesional y personal para escribir esta colaboración. Para mí es una gran satisfacción que Covadonga Rodríguez-Moldes Rey nos ofrezca *su biblioteca particular*.

Mi biblioteca particular

Covadonga Rodríguez-Moldes Rey

Acepté ilusionada la invitación de Daniel para ocupar este espacio sin ser consciente de la enorme osadía que ello suponía; ahora, cuando ya no hay marcha atrás, afronto asustada la tarea no sin antes detenerme a dar a conocer mis coordenadas como elemento que soy de MAT^5 , el conjunto de estructura todavía no suficientemente bien estudiada al que pertenecemos todos aquellos humanos que tenemos relación de forma consciente y directa con las matemáticas. Conocer a quien va a emitir opinión me parece la forma más adecuada de prevenir los posibles desajustes a las expectativas que pueda suscitar mi aportación a la sección.

Bien, paso pues a definirme a través de las cinco coordenadas que me corresponden como elemento de MAT^5 . Estas son (43°25'36"N, 8°14'34"O, LIII, P_{2++}). Las tres primeras me ubican geográficamente a orillas del mar, en una península habitada por doce mil personas situada en el noroeste español. La cuarta es la de mi edad y, aunque pueda parecer una trivialidad, el criterio de usar números romanos para esta coordenada me agrada: LIII es más atractivo y liviano que XXXV y esto no suele suceder al invertir el orden de las cifras de un número en notación decimal. Por último, mi quinta coordenada, la

controvertida componente matemática, es P_{2++} . Conviene recordar que, después de muchas discusiones, esta coordenada puede tomar los siguientes valores: P si el individuo es un docente, E si es estudiante, I si se dedica a la investigación y A si se es una persona con afición a las matemáticas —después de la última revisión quedó descartada la U de usuario por considerarse que la poseen todos los elementos de MAT^5 —. Se recuerda también el significado de los subíndices: 1 primaria, 2 secundaria y 3 universidad y que se pueden añadir hasta dos signos + que indican el grado de satisfacción e implicación del individuo con las matemáticas; así, P_{23} correspondería a un docente con actividad principal en secundaria pero colaborando con la universidad y E_{3+} a una activa estudiante universitaria.

A través de mis coordenadas se percibe que soy a una persona de pueblo, profesora de matemáticas en secundaria, entregada a una profesión que me satisface plenamente y en edad de compartir experiencias después de tres décadas de intensa labor docente. Nada más. Paso ahora a dar respuesta al cuestionario.

Si tuvieras que empezar tu biblioteca matemática ahora, ¿con que libro o libros de los de tus primeros años como matemática comenzarías?

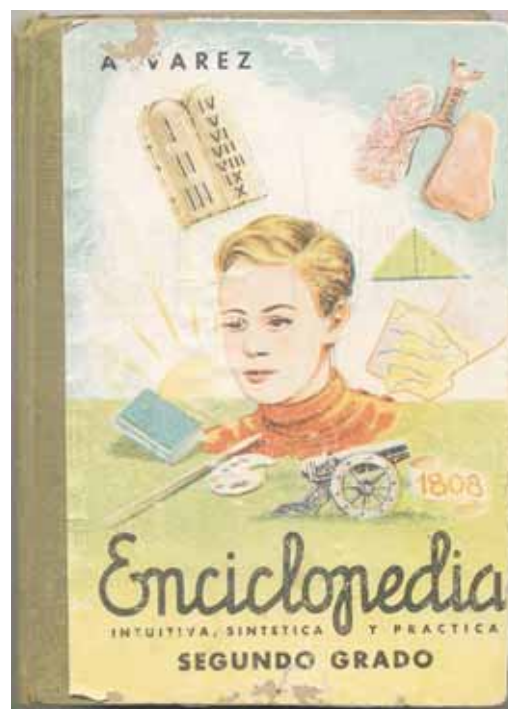
Para contestar trataré de recordar cuales fueron los primeros libros que despertaron mi curiosidad matemática..., ¡ya está!, sin lugar a dudas, el primero, el segundo y el tercero fueron la *Enciclopedia Álvarez primer grado, segundo grado y tercer grado* respectivamente, reeditadas en 1997 por la editorial EDAF. Recuerdo que cuando era niña me detenía una y otra vez en los dibujos de la parte de geometría, tanto es así que siguen fijados en mi memoria de forma que podría ubicarlos sin error en la página correspondiente. La idea de un único libro en ciertas etapas de primaria me parece que debería ser recuperada por muchas razones: acceso cómodo y rápido a la parte preferida —literatura, ciencias, historia, matemáticas...— facilita a los padres la ayuda en las tareas escolares, no se quedaría olvidado en casa, no supone un peso excesivo para transportar y, sin lugar a dudas, resulta más económico tanto para las familias como para el Estado.

...me encontré con unos libros de texto de matemáticas, tristes, sosos, nada que ver con los de hoy en día...

Continúo; llegué al bachillerato sabiendo que me gustaban las matemáticas y allí me encontré con unos libros de texto de matemáticas, tristes, sosos, nada que ver con los de hoy en día, pero que cumplieron su misión de mantener mi interés por la materia. Ya en la facultad lamento profundamente haber basado mis estudios en los apuntes recogidos en clase y no directamente en los textos de autores matemáticos importantes. Espero que hoy en día en las facultades haya cambiado esta tendencia de estudiar casi exclusivamente «por apuntes». También en secundaria muchos profesores siguen «dando apuntes» basando en ellos su actividad docente y utilizando poco los excelentes textos disponibles a los que en muchos casos apenas se recurre más que para marcar ejercicios y actividades de «hacer en casa».

Como consecuencia de lo dicho anteriormente, empezaría mi biblioteca matemática con todos mis libros que texto escolares.

¿Qué libro o libros de didáctica de las matemáticas consideras destacables por lo que en su momento y en el desarrollo posterior de la disciplina supusieron para ti?



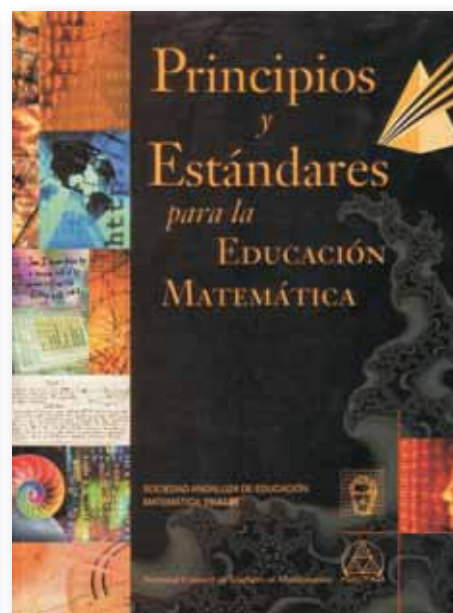
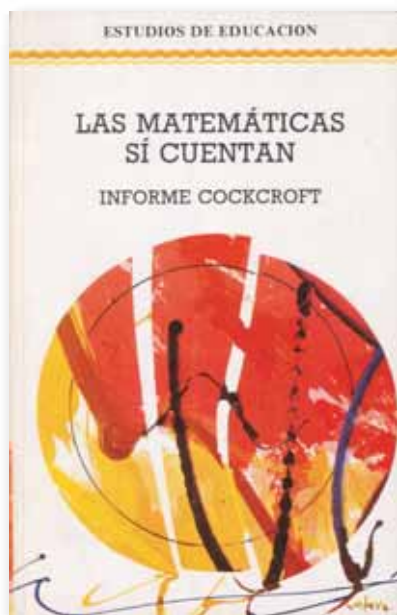
En mis primeros años de docencia intenté ser una buena profesora dentro del sistema sin atreverme a cuestionar los métodos de enseñanza que estaba utilizando y que se basaba esencialmente en repetir la enseñanza que yo había recibido. En el año 1993 acudo a mis primeras JAEM, en Badajoz y todo cambia para mi (por cierto, desde entonces no he faltado nunca a la cita bianual que espero siempre con impaciencia). En Badajoz descubrí tres libros que cambiaron mi concepción de la enseñanza de las matemáticas: *Las matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft, Las matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90. Kuwait 1986* del ICMI (Mestral, 1987) y los *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática* del NCTM editado por SAEM Thales (Sevilla, 1991), conocidos como «Informe Cockcroft», «Informe Kuwait» y «Estándares» respectivamente.

Del Informe Cockcroft editado por el MEC en 1985 destacaría:

...las cinco cosas que debía incluir la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles son:

- exposición por parte del profesor
- discusión entre el profesor y los alumnos y entre estos últimos
- trabajo práctico apropiado
- consolidación y práctica de las destrezas y rutinas básicas
- resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las matemáticas a las situaciones de la vida cotidiana
- realización de trabajos de investigación

En el «Informe Kuwait» elaborado en febrero de 1996 por los expertos en educación matemática entre los que estaba el



profesor Ubiratán D'Ambrosio reunidos con el objeto de analizar lo que deberían ser las matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90 pude leer:

...en cualquier grupo socio-cultural hay una gran variedad de herramientas para clasificar, ordenar, cuantificar, medir, comparar, tratar la orientación espacial, percibir el tiempo, planear actividades, razonar lógicamente, relacionar acontecimientos u objetos, deducir, actuar de acuerdo a los recursos, dependencias y restricciones existentes, etc. Aunque estas sean actividades matemáticas, las herramientas no son normalmente herramientas explícitamente matemáticas. En cualquier caso, constituyen los componentes básicos del comportamiento matemático, cuyo desarrollo debería ser un objetivo prioritario en la enseñanza de las matemáticas en la escuela

y así fue como me interesé por las *etnomatemáticas*. Por último, en los «Estándares» comprendí que

Los nuevos objetivos sociales de la enseñanza de las matemáticas son.

- aprender a valorar las matemáticas
- adquirir seguridad en la propia capacidad
- ser capaz de resolver problemas matemáticos
- aprender a comunicarse matemáticamente
- oportunidad para todos
- electorado bien informado»

A pesar de los más de veinte años transcurridos desde que aparecieron estas publicaciones pienso que su contenido sigue siendo útil en los tiempos de cambio continuo que estamos viviendo en nuestra profesión docente y su lectura sigue siendo útil y sugerente.

¿Algún libro de didáctica de las matemáticas ha influido en tu desarrollo docente por encima de otros?

En la pregunta anterior me referí a tres publicaciones que surgen del análisis y posterior consenso de muchos expertos en educación matemática; ahora debo referirme a mis tres maes-

Cualquier persona interesada en la cultura y en el conocimiento humanístico no debería excluir de sus lecturas el conocimiento de los aportes de las ciencias, y en concreto de las matemáticas, a la humanidad

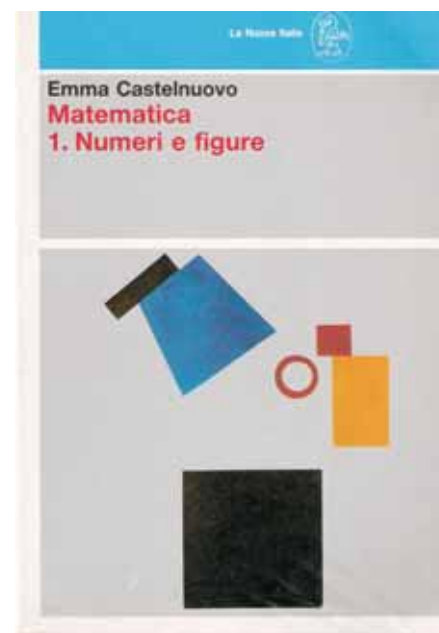
tros, a las personas cuyas enseñanzas, opiniones e ideas sobre la enseñanza de las matemáticas intento humildemente imitar. Se trata de Pedro Puig Adam, Miguel de Guzmán y Emma Castelnuovo. A Puig Adam he tenido la oportunidad de estudiarlo y conocerlo a través del legado matemático de una tía mía ya fallecida, Asunción Rodríguez-Moldes, que inició su periplo de profesora de matemáticas en el Instituto Laboral de Ribadeo (Lugo) justo en el momento en que Puig Adam es

nombrado Asesor de Matemáticas en los Institutos Laborales (1956) convirtiéndose así en su *maestro*. Un libro de Puig Adam que influye mucho en mi desarrollo docente es *Didáctica matemática eurística* editado en 1956 por el Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral (Madrid), en el que nos da a conocer treinta lecciones «activas» sobre la enseñanza de matemáticas en secundaria que van desde la división y sus propiedades, potencias y cálculo con exponentes, nociones de proporcionalidad directa e inversa, ecuaciones lineales y sistemas hasta los poliedros; en esta lección explica como crea el *omnipoliedro*, una extraordinaria figura geométrica todavía no suficientemente conocida tanto dentro como fuera de España. Puig Adam en la introducción del libro previene de «el peligro de un vicio que en ningún modo quisiera fomentar con este libro: el de la imitación; uno de los más graves y frecuentes en pedagogía» pues «la buena didáctica no admite soluciones rígidas» y recomienda «Aprendan ante todo los profesores a observar atentamente a sus alumnos, a captar sus intereses y sus reacciones, y cuando sepan leer bien en ellos, comprobarán que en ningún libro ni tratado existe tanta sustancia pedagógica como en el libro abierto de una clase, libro eternamente nuevo y sorprendente». Precioso ¿no?

A Emma Castelnuovo y a Miguel de Guzmán he tenido la dicha de escucharles directamente —de nuevo en las JAEM— y, como no podía ser de otra forma, me convertí en su seguidora. De Miguel de Guzmán cito una obra de consulta continua en la que siempre encuentro algo que aprender. No está en mi biblioteca sino en mi *cedoteca*, se trata de *Pensamientos en torno al quehacer matemático*, el magnífico trabajo de recopilación que generosamente nos dejó el añorado profesor en el que está recogida tanta sabiduría, tantos pensamientos, sugerencias y consejos que es una obra imprescindible para cualquier persona interesada en las matemáticas y en su enseñanza. De la entrañable profesora Emma Castelnuovo quiero mencionar unos libros con muchas ideas y material de trabajo para llevar directamente al aula, se titulan *Matemática 1. Numeri e figure* y *Matemática 2. Figure e formule* de la editorial La Nuova Italia (1989), una fuente inagotable de propuestas didácticas concretas, el primero, con casi ochocientas páginas, *per la 1ª e la 2ª classe della scuola media* y el segundo, casi seiscientas páginas, *per la 3ª classe della scuola media*.

¿Qué libro de visión general de las matemáticas recomendarías a un no matemático interesado en leer algo sobre el tema?

Me resulta muy difícil contestar a esta pregunta porque hoy en día hay en el mercado muchísimas publicaciones en las que las matemáticas tienen un papel importante. En cualquier librería se pueden encontrar libros para todas las edades y condiciones: cuentos novelas, biografías..., no hay presupuesto suficiente para su adquisición ni espacio para colocarlos...



¡tampoco tiempo para leerlos! Sin embargo me atrevo a recomendar un libro que ya ha aparecido en esta sección con anterioridad y que pienso debe alcanzar la categoría de «clásico» —en el sentido de que no debería faltar en ninguna biblioteca—, es *Viaje a través de los genios. Biografías y teoremas de los grandes matemáticos* de William Dunham (Editorial Pirámide, 1993). En los capítulos de este libro van apareciendo tanto aspectos biográficos de Euclides, Arquímedes, Cardano, Newton, Euler o Cantor como las explicaciones de los aportes geniales a las matemáticas de estas figuras. Según el autor «aquí presento los clásicos genuinos (los “Hamlets” o las “Mona Lisas”) de las matemáticas». Cualquier persona interesada en la cultura y en el conocimiento humanístico no debería excluir de sus lecturas el conocimiento de los aportes de las ciencias, y en concreto de las matemáticas, a la humanidad. Este libro es una magnífica oportunidad para ello.

Aparte de los mencionados, ¿destacarías algún otro libro por su belleza, originalidad, repercusión...?

Pues sí, un libro que encontré por casualidad en 1976 en unos almacenes de Santiago llamados «El Pilar». En medio de montones de productos rebajados estaba un ejemplar del libro *El hombre que calculaba* de Malba Tahan, seudónimo usado por el brasileño Júlio César de Mello e Souza que lo escribió en 1946. Cuando lo compré yo estaba en la mitad de una carrera en la que creía no había espacio para la poesía y la belleza. Fue un maravilloso descubrimiento. He utilizado este libro en mi actividad docente en numerosas ocasiones y seguiré haciéndolo al margen de la practicidad o los currículos pues, como dice de sí mismo el sabio calculador Beremiz en el libro «Cuento los versos de un poema, calculo la altura de una

estrella, cuento el número de franjas de un vestido, mido el área de un país o la fuerza de un torrente, aplico en fin las fórmulas algebraicas y los principios geométricos, sin ocuparme del lucro que pueda resultar de mis cálculos o estudios. Sin el sueño y la fantasía, la ciencia se envilece. Es ciencia muerta.». Es un libro que se reedita continuamente siendo la última edición de Verón Editores en 2007.

Puedes dar alguna cita de tus lecturas que tenga que ver con las matemáticas que hayas incorporado a tus referencias?

Hay una cita que puedo repetir de memoria sin equivocarme que no está relacionada específicamente con las matemáticas sino con la tarea de enseñar. Su autor, de nuevo, es Pedro Puig Adam y aparece en la Circular n.º 4 de la Asesoría de Matemáticas que él envía al comenzar el curso 1956-57 saludando al profesorado de matemáticas de los Institutos Laborales y dice así:

Cuando cada profesor se sienta creador de obra didáctica en su clase, específicamente suya y como tal con peculiaridades y novedades que la distinguen de las demás, sentirán como nunca la belleza de nuestra tarea y se gozarán enseñando, como sus alumnos aprendiendo.

Me reconforta ese reconocimiento de que cada aula es distinta de las demás, de que lo que sirve en un aula no sirve para otra, nadie puede darnos recetas y tenemos que dedicar todos nuestros esfuerzos a la *creación de obra didáctica* para sentir la belleza de nuestra profesión.

En tus lecturas ajenas a las matemáticas (literatura, arte...), ¿has encontrado algún libro recomendable en el que las matemáticas (como resultado o como inspiración) jueguen un papel interesante?

El autor que primero me viene a la memoria es Borges con dos títulos, los relatos *La biblioteca de Babel* y *El Aleph*; se que esta respuesta no es nada original pero no puedo aportar otra. Cada vez que leo estos cuentos me asombro: ¿cómo es posible describir con tanta belleza conceptos como el instantáneo y eterno infinito?: «El diámetro del Aleph sería de dos o tres centímetros, pero el espacio cósmico estaba ahí, sin disminución de tamaño. Cada cosa (la luna del espejo, digamos) era infinitas cosas, porque yo claramente la veía desde todos los puntos del universo» o «vi en el Aleph la tierra, vi mi cara y mis vísceras, vi tu cara, y sentí vértigo y lloré, porque mis ojos habían visto ese objeto secreto y conjetural, cuyo nombre usurpan los hombres, pero que ningún hombre ha mirado: el inconcebible universo».

También quiero referirme a un libro cuya lectura, hace más de diez años, fue importante para mí por hacerme reflexionar sobre el desigual trato dado a las mujeres a lo largo de la historia. El libro se titula *Las vidas privadas de Einstein* de Roger

Highfield y Paul Carter, editado por Espasa-Calpe (1996), en el que se analiza, entre otros documentos, la correspondencia entre Einstein y la que fue su primera mujer, Mileva Maric, quien parece que, debido a sus conocimientos matemáticos, jugó un papel importante en los orígenes de la teoría de la relatividad. Me parece enormemente injusto el trato recibido por una mujer intelectual tanto de su compañero («...Ya han pasado tres semanas y media, y una buena mujercita no debe

...nadie puede darnos recetas y tenemos que dedicar todos nuestros esfuerzos a la creación de obra didáctica para sentir la belleza de nuestra profesión...

dejar a su marido por más tiempo. Las cosas en casa aún no están tan desordenadas como piensas. Podrás limpiarlas en un periquete») como de las instituciones (*a las mujeres les estaba prohibido matricularse en Heidelberg*). Por desgracia creo que en la actualidad todavía queda mucho trabajo por hacer para lograr la igualdad debida.

¿Qué libro te resulta más interesante entre los últimos que has leído sobre matemáticas?

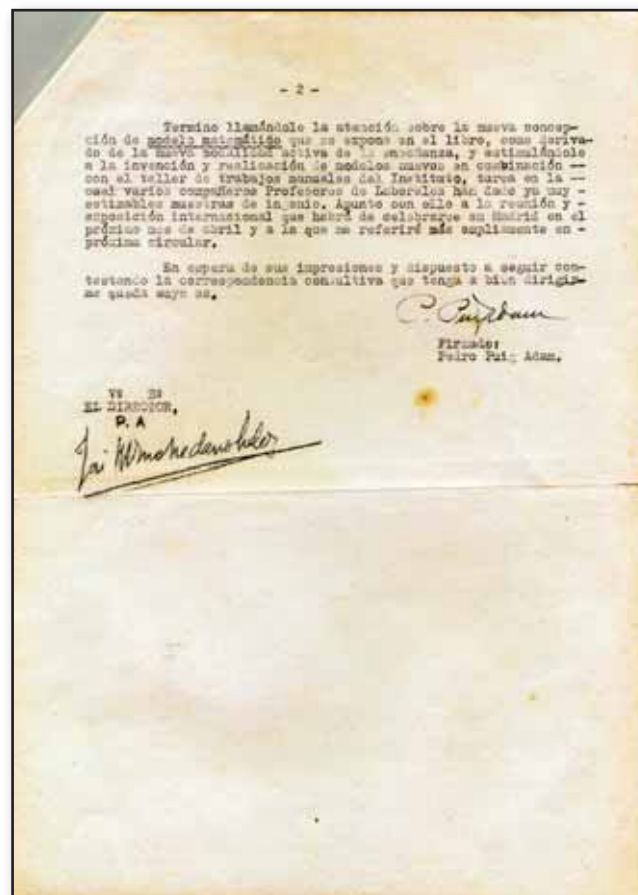
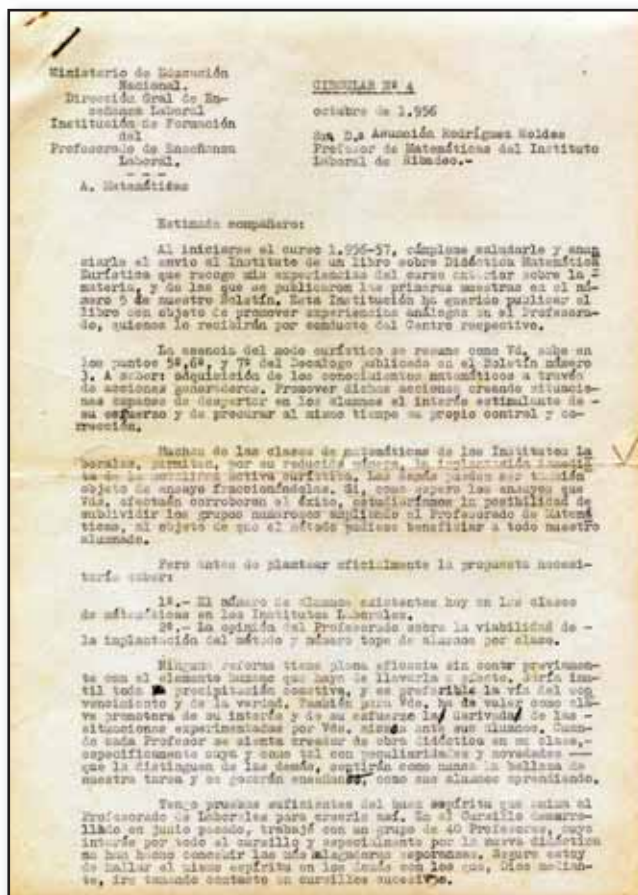
Un libro que leí hace un año, *El código de Arquímedes*, de Reviel Netz y William Noel, de la editorial temas de hoy (2007). Se trata de un libro en el que los autores describen todo el proceso realizado para descifrar e interpretar lo que escondía detrás de las plegarias cristianas el llamado *palimpsesto de Arquímedes*. Es un libro muy curioso con muchas imágenes de todo el proceso desde que el *palimpsesto*, adquirido en una subasta por un misterioso comprador es puesto en manos de William Noel, experto curador del Museo de Arte Walters en Baltimore, con el encargo de formar un equipo para descifrarlo y estudiarlo. Noel llama para esta tarea, entre otros a Reviel Netz, matemático experto en Ciencia Antigua en la universidad de Standford y «amigo de Arquímedes». En el libro se cuenta la aventura maravillosa que supuso el descubrir fragmentos nuevos de la obra de Arquímedes que lo confirman como «el científico más importante que jamás haya existido», capaz de anticiparse a la teoría de conjuntos o de hacer cálculos utilizando sumas infinitesimales como luego usará el cálculo moderno o de hacer operaciones con los infinitos actuales. Pero además de todo esto, el libro me hizo reflexionar sobre la importancia del tra-

bajo en equipo, algo que creo no estamos trabajando en las aulas con la intensidad que debiéramos —basta observar la disposición de los pupitres en las aulas en la mayoría de las imágenes que aparecen en los medios de comunicación—. Tenemos que ser conscientes de la importancia del trabajo en equipo o del trabajo cooperativo, es la manera de avanzar, aprendiendo y compartiendo aprendizajes con los demás. Es bueno para las matemáticas y para la vida.

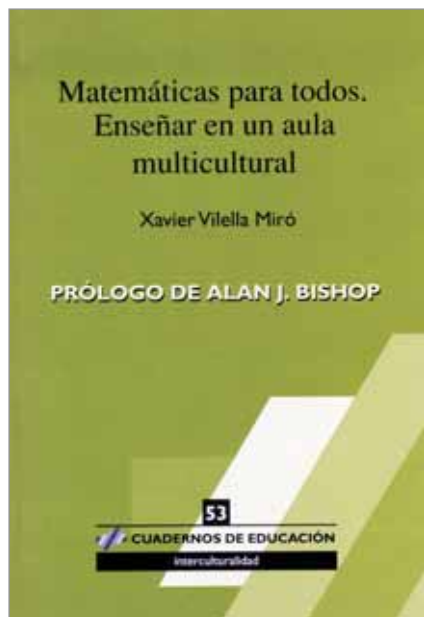
Coméntanos algún libro no matemático que hayas leído últimamente y que te gustara especialmente.

Hace muchos años, cuando era una jovencita, mi padre, de quien aprendí a valorar en un hogar más que sus paredes los libros que las cubren, me aconsejó la lectura del libro de Stefan Zweig, *Momentos estelares de la humanidad*, pero yo desconfié no solo del título del libro sino también del bigotillo rectangular sobre el labio superior del autor y no leí el libro. Este último año fue mi madre quien me incitó vivamente a leer *Memorias de un europeo* (Editorial Acanalado, 2005) del mismo autor. Esta vez sí hice caso, no podía ser de otra forma ya que mi madre es una lectora muy perspicaz. Y tenía razón. Me encontré con un tesoro: el testimonio de un intelectual, un escritor vienes con mucho éxito en toda Europa, nacido en 1881, que participa de los cambios que se suceden en la pri-

mera mitad del siglo XX, viviendo y narrando la descomposición de Europa por las dos guerras, suspirando y trabajando por el ideal de una Europa sin fronteras ni exclusiones. Son muchos los personajes famosos que aparecen en estas memorias y muchas las enseñanzas de este estudioso y filántropo. Me parece un libro altamente recomendable en el que para mí, la única pero importante pega es la escasa presencia femenina. En las primeras páginas del libro, Zweig describe su paso por la escuela: «No recuerdo haberme sentido “alegre y feliz” en ningún momento de mis años escolares —monótonos, despiadados e insípidos— que nos amargaron a conciencia la época más libre y hermosa de la vida, hasta tal punto que, lo confieso, ni siquiera hoy logro evitar una cierta envidia cuando veo con cuanta felicidad, libertad e independencia pueden desenvolverse los niños de este siglo», y habla así de sus profesores «No eran buenos ni malos, ni tiranos ni compañeros solícitos sino unos pobres diablos que, esclavizados por el sistema y sometidos a un plan de estudios impuesto por las autoridades, estaban obligados a impartir su “lección” —igual que nosotros a aprenderla— y que, eso sí que se veía claro, se sentían tan felices como nosotros cuando, al mediodía, sonaba la campana que nos liberaba a todos». Estas frases me hacen reflexionar, pues no quisiera ser recordada así por mis alumnos. La conclusión es la necesidad de seguir aprendiendo para mejorar en el desempeño de nuestra querida y difícil profesión. ■



Escaparate 1: Matemáticas para todos. Enseñar en un aula multicultural



**MATEMÁTICAS PARA TODOS. ENSEÑAR EN UN
AULA MULTICULTURAL.**

Xavier Vilella Miró

ICE Universitat de Barcelona y Horsori Editorial,

Barcelona, junio 2007

ISBN: 978-84-96108-30-9

186 páginas

En estas fechas de inicio de curso puede ser un buen momento para reflexionar sobre el modo en que la comunidad educativa a la que pertenecemos afronta la diversidad presente en nuestras aulas. La lectura de este libro ofrece una perspectiva completa y profunda de un tipo de diversidad, la de los alumnos inmigrados. Para el autor es primordial identificar el reto al que nos enfrentamos: romper una brecha cultural que no se reduce de forma simplista a superar la barrera del idioma.

La lectura del libro me ha recordado que cuando empezaba a dar clases en secundaria y ante la reiterada y lapidaria frase por parte de ciertos alumnos «no entiendo nada», sin entrar en el asunto de la doble negación, replicaba que el texto se orientaba de izquierda a derecha y de arriba a abajo, y que no dudaba de su conocimiento del idioma castellano ni de los dígitos y símbolos matemáticos que aparecían en la pizarra (todos mis alumnos eran españoles). De una manera inconsciente tenía claro que no existía una barrera cultural, las dificultades de aprendizaje tenían razones más prosaicas.

El autor, Xavier Vilella Miró, se apoya en numerosos trabajos teóricos y en un dilatado periodo de puesta en práctica para ofrecernos una visión realista de los conflictos culturales que

sufren los alumnos inmigrados. El primer paso es romper algunos mitos que impiden apreciar el problema al que nos enfrentamos.

En el libro se hace énfasis en que la realidad multiétnica de las aulas se engloba dentro de un conjunto más amplio, la «diversidad de diversidades», para dejar muy claro que cada una de las diversidades necesita un tratamiento específico y que en el caso particular de los alumnos inmigrados no resulta adecuado considerarlos a priori alumnos con dificultades de aprendizaje.

De manera muy justificada el prólogo del libro está escrito por Alan J. Bishop, prestigioso investigador australiano en el área de la Educación Matemática que ha desarrollado gran parte de su carrera en la Universidad de Cambridge. A lo largo del mismo aparecen numerosas investigaciones de Bishop, y Vilella se apoya en las mismas para poner de relieve el carácter cultural del currículo matemático y cómo afrontar el reto

Pedro Latorre García

IES Pilar Lorengar (Zaragoza)

de establecer un puente entre la cultura de origen del alumno y la nuestra.

El objetivo principal del autor es conseguir una enseñanza matemática significativa en la que cada alumno desarrolle al máximo su potencialidad. Estamos buscando una educación equitativa e inclusiva, evitando el modelo del déficit cognitivo: la diferencia es déficit.

En la primera parte del libro se establece con claridad la situación de los alumnos inmigrados y su evolución desde infantil hasta secundaria. El autor pone de manifiesto varios mitos que deben ser revisados:

- La universalidad de las matemáticas. Hay que ser conscientes del componente cultural que tiene nuestra asignatura. Desde los algoritmos, los símbolos de los dígitos hasta la forma de evaluar son características de nuestra cultura occidental, que estará en algunos casos muy alejada de la que conocían nuestros alumnos inmigrados.
- El ideal del grupo homogéneo. El «alumno medio» no existe. La respuesta organizativa en algunos centros de crear agrupaciones por niveles presupone que hay que evitar la diversidad. Los estudios reseñados en el libro apuntan en la dirección contraria. No hay que hacer invisible la diversidad, sino aprovechar la riqueza que aporta.

Una vez que se ha revelado el problema, aparentemente invisible para muchos, en la segunda parte se indican algunas pautas para resolverlo. Se trata de responder a las preguntas: ¿Cómo facilitar la transición entre diversas culturas matemáticas? ¿Cómo gestionar la diversidad en el aula? También se resalta que los estudios realizados evidencian que las medidas para mejorar las posibilidades del aprendizaje de los alumnos inmigrados resultan beneficiosas para todo el alumnado.

Una estrategia que se considera fundamental es la introducción de las matemáticas de uso cotidiano en el aula. Esto implica que el alumnado no sea un desconocido al que tratamos de transmitir unos contenidos descontextualizados sino que la actividad docente tiene que adaptarse a la realidad de fuera del centro. Y para poder conocer a nuestros alumnos es necesario que los grupos sean reducidos.

Las investigaciones de Bishop indican una serie de actividades matemáticas presentes en todas las culturas y que suponen un punto de partida para la elaboración de un currículum accesible a todos: contar, medir, jugar... La mayor parte de los estos contenidos ya están en nuestro currículum. La labor estriba en desarrollarlos de forma adecuada, sin centrarnos en los aspectos instrumentales.

Dos elementos que se destacan para el aprendizaje son la interacción entre los alumnos y las expectativas positivas que transmite el profesor. Por lo tanto hay que desarrollar actividades en pequeños grupos que fomenten la interacción entre iguales. Asimismo para favorecer y animar la participación de los alumnos en los debates con todo el grupo tenemos que enfatizar todo elemento positivo de sus intervenciones y usar los errores como fuente de nuevas preguntas.

Para el autor, una manera de articular los puntos anteriormente mencionados es la realización de «actividades ricas»: Están cerca de la realidad cotidiana, lo cual posibilita la participación, la aportación de ideas. Son motivadoras y facilitan el aprendizaje cooperativo aprovechando las diferentes perspectivas que aportan nuestros alumnos. La contextualización no debería suponer simplificación, todo lo contrario, sería un primer paso hacia la modelización y la abstracción. En el libro tenemos numerosos ejemplos de «actividades ricas» y se reseñan varios libros en los cuales podemos encontrar más.

Al planificar una actividad no se puede olvidar qué aspectos se valorarán para realizar su evaluación. En el caso de las «actividades ricas» resulta necesario hacer una evaluación formativa que ayude a mejorar las actividades para conseguir un mejor cumplimiento de los objetivos propuestos.

La lectura del libro puede resultar interesante para cualquier docente. Presenta un modelo de educación matemática alejado del tradicional. Las ideas y pautas de actuación presentadas para un aula multiétnica pueden servir para reflexionar sobre cuál es el modelo educativo que nos gustaría implantar en nuestro centro. ■

Escaparate 2: Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible



MATEMÁTICA INCLUSIVA. PROPUESTAS PARA UNA
EDUCACIÓN MATEMÁTICA ACCESIBLE

Àngel Alsina y Núria Planas

Narcea, Madrid, 2008

ISBN: 978-84-277-1591-2

176 páginas

En su colección «Educación hoy estudios», la Editorial Narcea acaba de publicar el libro *Matemática Inclusiva*, escrito en coautoría por Àngel Alsina y Núria Planas, profesores de las Universidades de Girona y Autónoma de Barcelona respectivamente. Se trata de un libro interesante por diversos motivos, pero fundamentalmente porque es capaz de integrar reflexiones teóricas de gran complejidad con buenos ejemplos de aula. A lo largo de sus páginas, se argumenta que una Educación Matemática inclusiva —basada en el pensamiento crítico, la manipulación, el juego y la atención a la diversidad— tiene que destacar los contextos donde se piensan las prácticas, los grupos de conocimientos implicados y la especificidad de las personas en la reformulación de contenidos matemáticos. Desde estos supuestos se plantea una visión de la Educación Matemática abierta e integradora, exigente con el conocimiento matemático y atractiva y útil para las personas. A mi entender, este libro complementa, actualiza y amplía varios aspectos de otro libro publicado en la misma colección hace una década, *Matemática Emocional*.

Matemática Inclusiva tiene multitud de valores añadidos, entre ellos, la referencia constante a las necesidades del alumnado y del profesorado de matemáticas, pensadas en el con-

texto dado por la época actual. Los cuatro primeros capítulos —El pensamiento crítico, La manipulación, El juego y La atención a la diversidad— dan voz a grupos de profesores con los que se ha colaborado en la planificación, el diseño, la implementación y, sobre todo, la validación de las actividades matemáticas que se ofrecen; la voz de los alumnos está especialmente presente en las fases de planificación y de diseño, cuando se da prioridad a sus intereses en la organización de la práctica matemática escolar. Todas estas voces expertas se articulan en un discurso común con voces de profesionales e investigadores en el área de Didáctica de la Matemática o en áreas afines: voces clásicas como las de Josep Estalella y Pedro Puig Adam; históricas como las de Lev Vygostki y John Dewey; institucionales como las de la OCDE y el NCTM norteamericano; fundamentales como las de Hans Freudenthal y Paulo Freire; y actuales como las de Mögen Niss y Ole Skovsmose, entre otras.

Vicenç Font Moll
Universitat de Barcelona

Es especialmente reconfortante que los autores no eludan el debate sobre la calidad. Cuando se ha hablado de calidad en Educación Matemática se han sugerido ideas muy distintas, incluso opuestas. Muchas veces la calidad ha significado una cantidad relevante de buenos resultados escolares; otras veces con esta noción nos hemos referido a la eficiencia de unos ciertos programas curriculares con unos grupos de alumnos. En *Matemática Inclusiva*, se examina la calidad desde otro punto de vista, mucho más cualitativo: una Educación Matemática de calidad es aquella que resulta accesible y comprensible para todo el mundo sin que ello lleve a prescindir del aprendizaje de conocimientos matemáticos básicos ni redunde en una simplificación del discurso de enseñanza de las matemáticas. Más tarde, se nos explica que la diversidad de ritmos de aprendizaje y de intereses del alumnado obliga a diversificar los modelos de enseñanza de las matemáticas y los tipos de actividades para que tenga sentido pensar en la condición de accesibilidad «para todo el mundo» y «todo el mundo» pueda llegar a tener una visión global de la Matemática, de su peso específico en nuestra sociedad y de su papel en el desarrollo de una educación crítica.

En el último capítulo del libro, *Hacia un enfoque integrado*, podemos leer el siguiente texto:

La mayoría de tareas matemáticas se centran en los conocimientos sobre las matemáticas y no en los conocimientos sobre el mundo. Una de las consecuencias de este enfoque es que se piensa sin contextualizar —ya sea manipulando, jugando y/o atendiendo a la diversidad—, llegándose a penalizar en algunas ocasiones a quien piensa contextualizando. Sin embargo, no hay confrontación entre unos y otros conocimientos, aunque a menudo se plantee de este modo en el entorno escolar. Para trabajar bien las matemáticas han de trabajarse bien conocimientos de los mundos físico y social; muchos de ellos ayudan a anticipar el desarrollo de los procesos de pensamiento matemático y, después, contribuyen a validarlos [...]. Cuando alguien piensa matemáticamente, debería apelar a multitud de conocimientos construidos a lo largo de su experiencia. Cualquier respuesta o resolución en matemáticas debería surgir de integrar procesos de inferencia basados en conocimientos de ámbitos distintos.

En los capítulos anteriores se han sentado las bases de estas afirmaciones, algunas de ellas ciertamente controvertidas. ■

Escaparate 3: Actividades de Matemáticas para Secundaria con Excel

ACTIVIDADES DE MATEMÁTICAS PARA
 SECUNDARIA CON EXCEL

Miguel Barreras Alconchel

Colección 2 Puntos. Proyecto Sur Ediciones

ISBN 978-84-8254-368-0

109 páginas. Incluye CD-ROM

Entre las aplicaciones informáticas de utilidad para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, la hoja de cálculo ocupa un lugar destacado.

En los nuevos currículos de Secundaria no sólo se cita como herramienta didáctica útil para el estudio de distintos contenidos, sino que además, la hoja de cálculo aparece en algunos niveles como un contenido más, interesante en sí mismo, y debe ser desarrollado en las aulas, por su potencialidad para el manejo de tablas de datos numéricos y su representación gráfica, especialmente en el bloque de Estadística.



No obstante, su presencia en los nuevos libros de texto es menor de lo que cabría esperar a la vista de esos nuevos currículos y no parece que su uso en nuestras clases esté generalizado.

Si una publicación anterior del mismo autor (*Matemáticas con MS Excel* de editorial RA-MA) se podía describir como un curso práctico sobre Excel (ver reseña en SUMA 51 [N. de la R.]), en esta ocasión *Actividades de Matemáticas para Secundaria con Excel* responde mejor a la demanda del profesorado de materiales o propuestas didácticas elaboradas para su aprovechamiento inmediato en el aula. Planteamiento que encaja en la línea de la colección «2 Puntos» de Proyecto Sur.

Miguel Barreras es profesor de Matemáticas, desde hace bastantes años, en el IES *Matarraña* de Valderrobres (Teruel). Su página web «Matemáticas desde contextos» cuya dirección es: <http://www.catedu.es/calendas/> da fe de su capacidad productiva y creativa: es una de las páginas con mayor cantidad de recursos disponibles para el aula de Matemáticas de Secundaria. Desde ella se pueden descargar numerosas e interesantes propuestas de actividades planteadas en torno a contextos o situaciones cercanas a la realidad del alumnado.

Actividades de Matemáticas para Secundaria con Excel responde mejor a la demanda del profesorado de materiales o propuestas didácticas elaboradas para su aprovechamiento inmediato en el aula

Además de esta línea de trabajo de *Matemáticas desde contextos*, Miguel ha trabajado especialmente en temas de Probabilidad y de Historia de las Matemáticas (en su web se puede conseguir un juego para ordenador dedicado a este tema que ha sido galardonado en la última edición de *Ciencia en acción*).

Finalmente hay que destacar la faceta literaria de Miguel que también es el ganador de la última convocatoria del concurso de Relatos cortos de *Divulgamat*. En el apartado «MateLite» de su web pueden encontrarse algunos de sus interesantes y curiosos relatos con *guiños* o contenidos matemáticos.

Volviendo al libro que nos ocupa, se trata de una colección de actividades o propuestas didácticas pensadas especialmente para la enseñanza de las Matemáticas de 3.º y 4.º de ESO, aunque también pueden ser aprovechables en Bachillerato.

Está estructurado en siete partes atendiendo a los correspondientes contenidos tratados: Números, Álgebra, Funciones, Geometría, Probabilidad, Estadística y Optimización. Además hay un apéndice dedicado al Cálculo mental.

Las actividades están diseñadas con la idea de que sean los propios alumnos quienes las vayan realizando de manera autónoma: en la mayoría de los casos el alumno ha de empezar abriendo una o varias hojas de cálculo (incluidas en el CD que acompaña al libro) elaboradas para su manipulación, observación y búsqueda de diversos resultados que ha de escribir en las mismas hojas para la evaluación por parte del profesorado. En algunos casos se explica el proceso para la elaboración de la hoja por parte de los propios alumnos.

Tanto en uno como en otro caso, no se trata de que el alumnado aprenda informática. Los ordenadores permiten minimizar los esfuerzos dedicados a los cálculos, focalizando la actividad en modelizar problemas, manejar o crear algoritmos, buscar soluciones, generalizar, trabajar con diferentes categorías numéricas (constante, variable, parámetro) y, en definitiva, en hacer y aprender Matemáticas.

Por otro lado, muchas de las hojas de cálculo facilitadas en el CD pueden ser herramientas de utilidad didáctica también al margen de las actividades propuestas por Miguel, pudiendo ser utilizadas por el profesorado para trabajar en el aula determinados conceptos o temas o como apoyo a sus explicaciones. Haremos una breve descripción del contenido y enfoque de cada uno de los bloques de actividades:

En el bloque de *Números*, se incluyen varias actividades, de dificultad progresiva, dedicadas a la Aritmética y que se apoyan en contextos como, por ejemplo, consumo, facturas, notas ponderadas o mezclas. También se incluyen numerosas actividades dedicadas a sucesiones y progresiones. Quien no conozca las funciones *Buscar objetivo* y *Solver* de Excel se verá sorprendido por su tremenda potencialidad. Su utilización puede servir para abordar una mayor cantidad y variedad de problemas sin invertir excesivo tiempo en la realización de engorrosos cálculos, lo que puede redundar en la mayor comprensión de los conceptos tratados.

En el bloque de *Álgebra* se facilitan varias hojas de cálculo diseñadas para su manipulación por parte del alumnado. De nuevo, es posible eludir los cálculos y métodos clásicos para abordar tanto la resolución de ecuaciones de primer y segundo grado como los sistemas, centrandó la actividad en la interpretación gráfica y en la búsqueda de soluciones. También en esta ocasión se recurre a la herramienta *Buscar*

Manuel Sada Allo
IES Zizur Mayor BHI (Zizur Mayor, Navarra)

objetivo para resolver las ecuaciones (incluidas algunas inabordables con lápiz y papel).

La elección del tipo de gráfico adecuado (*Dispersión con líneas suavizadas*) convierte a Excel también en una buena herramienta para la representación gráfica de *Funciones*. En el CD se facilitan un buen número de hojas ya diseñadas, a partir de las que se pueden trabajar diversos problemas concretos cuya resolución pasa por el uso de funciones y la interpretación de sus gráficas. También se estudian familias de funciones dependientes de parámetros (funciones lineales, cuadráticas, de proporción inversa, exponenciales, etc.)

En cuanto al bloque de *Geometría*, aunque Excel no sea la herramienta informática más adecuada para su estudio, se abordan dos temas: el de las áreas planas y otro dedicado a las curvas que se pueden dibujar con un espirógrafo. Además del interés implícito de las propuestas didácticas, es destacable el ingenio del autor para conseguir polígonos y curvas a partir de las herramientas gráficas de la hoja de cálculo.

Las actividades sobre *Probabilidad* conducen a la experimentación y simulación de diferentes situaciones o experimentos aleatorios. La hoja de cálculo es aquí de gran utilidad no sólo para la recogida ordenada de los resultados, los cálculos

*Las actividades están
diseñadas con la idea de que
sean los propios alumnos
quienes las vayan realizando
de manera autónoma*

correspondientes (frecuencias acumuladas, porcentajes, etc.) y los oportunos gráficos, sino también para la simulación de un número de experimentos tan elevado como se quiera, mediante el manejo de números aleatorios.

Las actividades propuestas en el estudio de la *Estadística* consisten en la elaboración guiada de una hoja para la recogida de datos de una variable estadística unidimensional y su tratamiento para que sea el ordenador quien haga los cálculos de los diversos parámetros estadísticos que con lápiz y papel resultan rutinarios y tediosos. Posteriormente la misma hoja puede resultar útil para cambiar los datos por los correspondientes a un nuevo estudio estadístico.

Algo parecido se consigue con otros ejemplos de variables bidimensionales para los que la atención se centra en la representación gráfica de la nube de puntos y la recta de regresión.

En el apartado de *Optimización* se comprueba la utilidad de la herramienta *Solver* que permite resolver no sólo los clásicos problemas de optimización que aparecen en los libros de texto de Bachillerato sino otros muchos inabordables en esos niveles como, por ejemplo, algunos en los que la función a maximizar es una polinómica de tercer grado u otros en los que se trata de hallar el punto de una curva más próximo a otro dado.

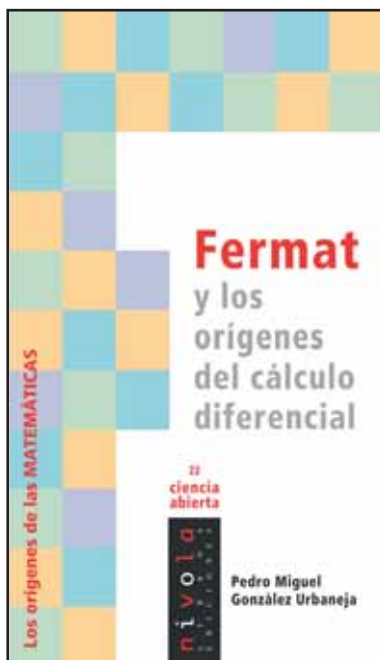
Por último, encontraremos dos hojas de cálculo con las que se puede trabajar el *Cálculo mental* (en una de ellas con las cuatro operaciones entre números enteros y en la otra con porcentajes). Con ellas comprobaremos cómo el uso de sencillas macros (y números aleatorios) puede permitir crear cómodamente, sobre una hoja de cálculo, ejercicios de cálculo autoevaluables (y que se generarán en tanta cantidad como se desee).

La parte final del libro incluye una guía en la que se aporta una ficha para cada actividad, en la que se cita el nivel recomendado, el tema y los contenidos que se trabajan y una breve descripción que suele incluir alguna recomendación o sugerencia dirigida a los potenciales docentes que se animen a llevarla al aula.

En resumen, con esta publicación se facilita al profesorado de Matemáticas una considerable cantidad y variedad de actividades para el aula basadas en el uso de la hoja de cálculo.

Además del interés de las mismas, como propuestas didácticas aprovechables directamente, sin necesidad de mayores adaptaciones, las hojas de cálculo ya diseñadas (y también algunos de los *trucos* utilizados en ellas) pueden también servir como fuente de ideas para el diseño de nuevas hojas de cálculo y actividades. ■

Escaparate 4: FERMAT y los orígenes del Cálculo Diferencial



FERMAT Y LOS ORÍGENES DEL CÁLCULO DIFERENCIAL.

Pedro Miguel González Urbaneja

Nivola, Madrid, 2008

ISBN: 97884-96566-79-8

174 páginas

Leer un artículo o libro de P. M. González Urbaneja significa encontrarse siempre ante un trabajo de gran calado investigador, ya que es un conocedor profundo de la historia de las Matemáticas, de sus autores y obras. La profusión de datos y citas, la mayoría obtenidas desde las fuentes originales de los autores, nos señala siempre su afán de justificar, de la manera más clara y precisa, las aportaciones que en sus libros o artículos nos presenta. Esto le permite *mojarse* cuando hay que tomar partida por uno u otro matemático, cuando el contenido presentado es atribuido a los dos.

Muchas veces ocurre que los autores de libros o artículos citan el conflicto pero no se decantan por alguno de ellos y, en este libro, tiene oportunidad de hacerlo pues la paternidad del Cálculo Diferencial sabemos que está muy repartida. Siempre se han citado a Newton y Leibniz como sus creadores pero, como Pedro Miguel postula en este libro, dos de los problemas (máximos y mínimos, tangente a una curva), que hoy se resuelven mediante el Cálculo Diferencial, son resueltos por Fermat con anterioridad al trabajo de Newton y Leibniz.

No debemos olvidar que, en ese momento, se llega al Cálculo Diferencial porque hay cuatro problemas a resolver por la comunidad matemática: los dos antes citados, junto con el cálculo de las magnitudes instantáneas y el área bajo una

curva. Por tanto, eran muchos los matemáticos, y en muchos lugares diferentes, que trabajan sobre la misma tarea.

El libro consta de un *Prefacio*, donde ya marca las líneas que va a trabajar y comienza a señalar algunas de las fuentes que llevaron a Fermat a realizar sus trabajos, en especial, los matemáticos griegos: Euclides (*Elementos*), Diofanto (*Aritmética*), Apolonio (*Cónicas*), Arquímedes, Pappus (*Colección Matemática*), además de Viète con su obra *Teoría de ecuaciones*. No se debe olvidar que Fermat era conocedor de las lenguas clásicas lo que le permitió ir directamente a las fuentes originales prescindiendo de traducciones, evitando interpretaciones críticas que aparecían con las traducciones.

El capítulo primero titulado *Introducción* consta, en líneas generales, de una reseña del personaje, su vida en Toulouse, su condición profesional de juez, no de matemático, su relación con otros matemáticos, especialmente con Carcavi, Descartes, Mersenne (este último fue el difusor de su obra), sus otras creaciones (*Geometría Analítica*), las raíces de sus trabajos, la importancia de su época, etc. No debemos olvidar que Fermat

Fernando Fouz Rodríguez

Asesor de Matemáticas del Berritzegune de Donostia

nace y vive en el siglo XVII, sin duda el siglo más importante en la historia de las Matemáticas.

Conviene que nos centremos un poco en estos puntos anteriores que el libro desarrolla. La figura de Fermat es realmente única pues, como antes se ha señalado, era juez y sus trabajos matemáticos nunca se publicaron en forma de libro mientras él vivió, salvo una pequeña *Memoria* (1660) sobre rectificación de curvas, como apéndice de un tratado de Lalouvière. Es conocida la anécdota que muchas de sus ideas y creaciones aparecían escritas en los márgenes de los libros que leía. Sus trabajos los enviaba mediante cartas a otros matemáticos, especialmente a Carcavi y Mersenne, de manera que su obra quedó desperdigada por toda Europa y, sólo a su muerte, fue su hijo Samuel el que recolectó sus trabajos para publicarlos conjuntamente. Este comportamiento es la causa de que su obra fuese conocida con gran tardanza.

Respecto a los temas matemáticos que el autor cita en la introducción, y que los desarrolla en los otros capítulos, son dos: *máximos y mínimos y trazado de la tangente a una curva*. A esta tarea le dedicó mucho tiempo, desde 1626 a 1640, y sobre los que ya adelanta que «no se basan en consideraciones infinitesimales sobre límites aunque sí introduce la idea de movimiento de la variable».

Dentro de este capítulo de introducción, es obligado recordar el énfasis que pone el autor en respetar los términos primigenios para no incurrir en interpretaciones que pueden llevar a atribuir al autor conceptos que, en ese momento, no existían. De esta manera se mueve en el filo de no utilizar toda la terminología arcaica de Fermat, que lo haría difícilmente comprensible, y una terminología moderna que desfigure lo escrito por Fermat, especialmente con el uso del lenguaje simbólico.

En los dos siguientes capítulos, segundo y tercero, desarrolla los dos trabajos, antes citados, en los que se centró Fermat: *Máximos y mínimos y Trazado de la tangente a una curva*. Para el primer tema se extiende en la presentación y justificación de las fuentes en las que se basa Fermat, fundamentalmente en Viète y su teoría de ecuaciones (método de la *Syncretis*) para la resolución de problemas de *condiciones límites*, ya tratados por los griegos en sus problemas de *diórismos*. Este contenido le lleva a Fermat hasta Pappus. Pero no sólo son estos dos matemáticos, a lo que Fermat se va a acercar, ya que también Apolonio, Euclides, Arquímedes, etc., aparecen en la fundamentación de su trabajo.

Desde la perspectiva actual, en la que usamos un lenguaje simbólico amplio y determinados términos y conceptos que nos parecen creados desde siempre, llama la atención que, en todo el desarrollo de Fermat para el cálculo de máximos y mínimos, el término *infinitesimal* no aparece por ninguna

parte. Sin embargo, Fermat crea y utiliza el término de *adigualdad*, concepto que se puede asociar a una *cuasi-igualdad*, *aproximadamente igual...*, algo que parece intuir una dirección de trabajo hacia lo infinitesimal.

El capítulo tercero trata de las tangentes a las curvas y, el trabajo de Pedro Miguel, como ya señala en la introducción, va dirigido a responder a la pregunta: *¿en qué sentido el método de tangentes deriva del método de máximos y mínimos?* Después de una introducción general concreta los ejemplos de curvas de las que estudió el trazado de sus tangentes: parábola, elipse, curvas algebraicas (cisoide, concoide) y curvas mecánicas (cicloide).

Cada uno de los problemas está explicado separadamente y, en criterio del autor, una de las ideas más importantes de este capítulo, es la evolución que se realiza, en el trabajo de Fermat al estudiar la tangente a la cicloide, con el concepto de adigualdad hacia «la noción infinitesimal de aproximadamente igual». Esto ocurre porque establece los principios de que *se pueden sustituir las ordenadas de las curvas por las ordenadas de las tangentes halladas y las longitudes de arco de las curvas por las partes correspondientes de las tangentes ya halladas*. A partir de ese momento Fermat va abandonando ese concepto.

El libro concluye con un *Epílogo*, donde se recapitula lo más importante de la obra de Fermat y su influencia en la aparición del Cálculo Diferencial. A modo de resaltar la importancia de su trabajo, respecto a la de otros matemáticos posteriores, es interesante citar el párrafo, en el que coloca la cita de E. T. Bell, donde señala que: *cuando Fermat creó y aplicó el Cálculo Diferencial faltaban trece años para que naciese Newton y diecisiete Leibniz*. Para finalizar el libro aparece una completa bibliografía, dividida por temas, apartado en el que Pedro Miguel es un experto de primer nivel.

Resumiendo podemos decir que el libro reivindica la figura y obra de Fermat, nos explica sus métodos de trabajo y nos presenta los desarrollos matemáticos para los cálculos de los máximos y mínimos y trazado de la tangente a una curva. Es un libro muy interesante y recomendable para el profesorado de Matemáticas ya que, además de mejorar su cultura matemática, aporta ideas que pueden ser llevadas al aula.

Si siempre se cita a Arquímedes, Newton, Euler y Gauss como los grandes matemáticos de la historia de las Matemáticas, creo que en el corazón de cualquier conocedor de las Matemáticas hay un querer especial por Fermat y su obra, por este motivo, estoy seguro que este libro será bien recibido. ■