

#SialasCalculadoras

En octubre de 1988 se publicó el primer número de la revista *Suma*. Por aquel entonces la revista tenía cuatro secciones: *Artículos*, *Ideas para la clase*, *Recursos para el aula* e *Información*.

En el segundo número (febrero de 1989) se publicó, en la sección *Ideas para la clase*, el primer artículo sobre calculadoras «Con la calculadora». Su autor, Vicente C. Juan Martí, propone una actividad sobre fracciones, «Fracciones que crecen». Su propuesta comienza reivindicando el uso de la calculadora en la resolución de problemas: «Un problema deja de serlo cuando conozco un algoritmo que me permite encontrar la solución. La calculadora facilita proponer problemas que de otra forma serían inabordables (entre otras razones por la gran cantidad de operaciones necesarias) y estimula a que los alumnos descubran sus propios métodos de resolverlos, utilizando algoritmos variados».

Desde ese primer momento, han sido muchos y muy diversos los artículos que se han publicado en *Suma*. En ocasiones, como en el primero, se trata de artículos sobre experiencias de aula con calculadora o propuestas de actividades que animan a utilizar la calculadora en todos los niveles. En otras, se trata de un manifiesto a favor del uso de la calculadora como recurso didáctico, en todas sus versiones, elemental, científica, gráfica, con cálculo algebraico y simbólico, de mano, digital.

Suma 7 (1991) publicó «La calculadora en la enseñanza de la matemática» de Elfriede Wenzelbueguer Guttenber en la sección de *Recursos para el aula*. Este artículo recoge una serie de recomendaciones para el uso de calculadoras basadas en documentos del ICMI (1986), del NCTM (1980,1989), de autores como Johnson (1979), Imerzeel y Ockenga (1977), Gibb (1975), Sullivan (1976)...

El artículo recoge las recomendaciones del NCTM («Agenda for Action», «Position Statement: Calculators in the Mathematics Classroom») sobre el uso de la calculadora en las clases de matemáticas en primaria y en secundaria, para los trabajos en clase, tareas y exámenes: «Los estudiantes deben usar las calculadoras para concentrarse en el proceso de resolución de problemas y no en la aritmética; lograr acceso a matemáticas que van más allá de su nivel computacional; explorar, desarrollar y reforzar conceptos incluyendo estimación, computación y experimentación; experimentar con ideas matemáticas y patrones; hacer cálculos tediosos con datos de la vida real».

En 1994 (*Suma* 18) se publica «Las calculadoras en las clases de Matemáticas» de José Antonio Mora Sánchez. «Las calculadoras han entrado en las clases de matemáticas para ocupar un espacio que les ha permitido convertirse en una herramienta natural». Así empieza el artículo, que J. A. Mora escribía hace ya más de 20 años, en el que se analiza cómo influye el uso de la calculadora en las tareas habituales de las clases de matemáticas en todos los niveles educativos. «Los algoritmos para el cálculo, los métodos de resolución de ecuaciones, las operaciones con matrices, el cálculo de límites o la representación de funciones son algunos ejemplos de un amplio abanico de tareas matemáticas que habrá que revisar a la luz de los nuevos recursos tecnológicos. Todo esto no es más que una parte del problema más amplio que constituye la cada vez más necesaria revisión de los contenidos de la matemática escolar, tanto en lo referente a los conceptos, como a los procesos, a las estrategias de resolución de los problemas matemáticos y a la actitud con que se enfrentan a ellos». Pero desgraciadamente la revisión que reclamaba Mora parece que todavía no ha llegado, es cierto que en los currículos oficiales tanto de primaria como secundaria y bachillerato se hace mención explícita del uso de la calculadora. Para la realización de cálculos, para investigar y resolver problemas, en primaria. En secundaria y bachillerato además se incluyen las calculadoras gráficas. Ahora bien, si miramos los libros de texto autorizados y utilizados de forma masiva, no suelen aparecer actividades con calculadora; es más, siguen proponiendo gran cantidad de actividades de mecanización mediante algoritmos estandarizados que poco aportan al pensamiento matemático.

La realidad es que en las aulas de primaria apenas hay presencia de actividades con la calculadora, y en la mayoría de escuelas el uso de la calculadora está prohibido incumpliendo el decreto que establece su currículum. En secundaria, encontramos muchos libros de texto que siguen incluyendo algoritmos que salen de la chistera, como el de la raíz cuadrada y parte del profesorado evalúa el uso de estos algoritmos prohibiendo el uso de calculadoras. Se repite una y otra vez la resolución de la ecuación de segundo grado mediante una fórmula que no se justifica, que el alumnado aplica como una receta sin saber ni entender por qué ni para qué.

La cuestión se agrava cuando cada año algunas universidades siguen prohibiendo y restringiendo el uso de la calculadora en las pruebas de acceso a la universidad. Hace unos años, no demasiados, en muchas comunidades autónomas estaban permitidas las calculadoras gráficas, pero poco a poco llegaron las prohibiciones. Ahora demonizan algunas calculadoras científicas porque son capaces de resolver

ecuaciones o determinantes de orden 3. ¿De qué miedo tienen los que las prohíben? Las calculadoras sin conocimientos matemáticos no sirven de nada, pensar lo contrario es un error que cometen aquellos que las prohíben. Es posible que desconozcan sus posibilidades, pero no es razonable prohibir por ignorancia.

En los años 70 Stuart Plunkett escribía «Descomposition And All That Rot» un artículo sobre el cálculo mental, los algoritmos estándar y el uso de la calculadora. En este artículo expone diez características de los algoritmos escritos estándar. Algunas de estas características se pueden extrapolar más allá de los algoritmos de las operaciones aritméticas y puede que sean la clave para entender por qué se prohíben las calculadoras en las aulas y pruebas de evaluación externas. 1. Los algoritmos son escritos, de forma tal que la operación es permanente y susceptible de corregirse. 2. Están estandarizados, por lo que es posible comprobar que todo el mundo hace lo mismo. 3. Están contraídos. 4. Son efectivos. 5. Pueden ser automatizados. Se pueden enseñar y practicar sin necesidad de entender el proceso o lo que se está haciendo. 6. Son simbólicos. Uno hace sus operaciones enteramente por medio de símbolos de manipulación, sin referencias al mundo real o cualquier otro modelo. En la fase final la respuesta aparece normalmente sin aproximaciones previas. 7. Son generales. 8. Son analíticos. 9. No se interiorizan fácilmente. 10. Favorecen la pasividad cognitiva o suspende la comprensión. Mientras se está operando no se piensa demasiado por qué se hace de esa forma. Además, hay que añadir que son tradicionales y enseñar con este método facilita el trabajo, dado que son fáciles de controlar y calificar. Pero en una enseñanza de este tipo, concepto y algoritmo se equiparan.

Las calculadoras representan una oportunidad para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, prohibir o restringir su uso es un retroceso que no nos podemos permitir en la escuela del siglo XXI y si las pruebas externas las prohíben, su uso en la escuela prácticamente desaparece .

Conscientes de la necesidad de establecer unas directrices claras sobre la utilización de cualquier tipo de calculadora en las pruebas de acceso a la universidad, y con la convicción basada en la práctica, que las calculadoras son un importante recurso en todos los niveles, desde la FESPM, queremos hacer las siguientes consideraciones:

Pensamos que las comisiones organizadoras de las pruebas de acceso y las comisiones de materia tienen que velar porque los exámenes sean coherentes con los correspondientes currículums de Bachillerato.

Pensamos que es una contradicción y un grave perjuicio para el alumnado ver limitadas sus posibilidades de utilizar libremente los diferentes recursos que ofrece la calculadora, en una prueba que tiene que evaluar los conocimientos adquiridos al cursar unos estudios que incluyen directamente entre sus objetivos curriculares la utilización de calculadoras.

Consideramos que el uso de una calculadora con prestaciones avanzadas (representación de funciones, cálculo matricial, cálculo estadístico..., e incluso, cálculo simbólico) representa una oportunidad para un mejor aprendizaje del alumnado en general. Es de gran utilidad en todas las materias para el alumnado con sufi-

cientes conocimientos matemáticos, y una ayuda para el aprendizaje matemático de todo el alumnado.

La FESPM ha impulsado y organizado numerosas iniciativas para fomentar el uso de las nuevas tecnologías y de la calculadora como recurso didáctico.

Los estudios sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas apoyan la utilización de las calculadoras científicas y gráficas desde la educación primaria hasta la universidad y garantiza la mejora de la comprensión matemática del alumnado.

Consideramos también que se han de hacer mayores esfuerzos que los realizados hasta ahora para conseguir un nivel de desarrollo tecnológico adecuado en el lugar que ocupa el Estado español en el contexto mundial. Instamos a las diferentes administraciones, a las autoridades económicas, industriales y educativas, a realizar una apuesta decidida por la utilización de las nuevas tecnologías en el mundo laboral y a preparar a la ciudadanía en la escuela para conseguir esta competencia.

Por tanto, la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas se sigue manifestando a favor del uso didáctico de las calculadoras en general, y de las calculadoras gráficas y simbólicas, en particular, en los diferentes niveles de enseñanza de las Matemáticas. Así mismo, considera que la utilización de la calculadora no debe tener restricciones en las pruebas de acceso a la universidad, ni en Matemáticas ni en Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales.



Alumnos del instituto IES Abastos (Valencia)

En este número

Continuamos el ciclo de la revista publicando artículos, secciones, actividades de la Federación y el cuadernillo *Día Escolar de las Matemáticas*. En «Artículos» recogemos las aportaciones recibidas en <articulos@revistasuma.es> que han sido aprobadas por dos miembros del Consejo Asesor y también algún artículo solicitado desde el Consejo de Dirección en ocasión de alguna conferencia, charla o ponencia que hemos considerado de interés para los lectores de *Suma*. Cada artículo lleva el pie de página que da razón de su procedencia.

En secciones se producen cambios. Carme Burgués Flamarich cierra el ciclo de la sección «Vale la pena» que nos ha acompañado durante seis años, desde marzo de 2012 y se despide así: «Espero haber sido útil a los *Sumamente* comprometidos con la educación matemática. Ha sido un placer y un reto contribuir en algo a aligerar la carga de los compañeros en esta maravillosa tarea. Sigán siendo IL-IL (ilimitadamente ilusionados) y gracias por su dedicación». Por nuestra parte le agradecemos las diversas ventanas que nos ha abierto, de aquí y de más allá, sobre cuestiones que vale la pena conocer y esperamos contar con ella de forma más esporádica a través de algún artículo.

La vida de la revista sigue, por eso estrenamos secciones en este número, exactamente tres. La primera, a cargo de Marta Macho Stadler, «Mujeres matemáticas: rompiendo moldes», que en cierta manera es el relevo de la de Antonio Pérez Sanz.

La segunda, «Del MMACA al aula», como su nombre indica corre a cargo del equipo del MMACA (Museu de les Matemàtiques de Catalunya). Ellos nos propondrán situaciones de aprendizaje para llevar al aula, partiendo de los módulos del museo.

La tercera, a cargo de Miquel Albertí Palmer, es doble. Después de seis años en el Consejo de Dirección de la revista, Miquel vuelve como autor de secciones: «Crónica de una clase no anunciada» para el formato en papel de la revista y «Vivencias matemáticas», una nueva sección de videos para la página web de *Suma*.

En «FESPM & Cía» crónica del VIII CIBEM que se celebró en Madrid el pasado mes de julio, una semblanza de Olimpia Figueras, premio González Sánchez Vázquez en su décima edición y también un crónica de jornadas de sociedades de la FESPM —la Sociedad Navarra de profesores de Matemáticas «Tornamira».

Como es habitual *Suma* del mes de marzo incluye el cuadernillo del XIX Día Escolar de las Matemáticas. Para la próxima edición (2019) hemos pedido con más antelación el cuadernillo a su autor y lo publicaremos en el número de *Suma* correspondiente al mes de noviembre, así se podrá preparar mejor el *DEM*.