

Las matemáticas y el arte de contar historias

por

ELENA GIL CLEMENTE y ALBERTO FONTANA ASO

(Colegio Sagrado Corazón, Zaragoza)

Una de nuestras aspiraciones como profesores de matemáticas es conseguir que nuestros alumnos comprendan y sepan utilizar bien las matemáticas para resolver problemas de su vida cotidiana. Siendo más ambiciosos, pretendemos que les sirvan para desarrollar su pensamiento, para razonar mejor, para comprender en profundidad el mundo que les rodea. En última instancia, deseamos fervientemente que les gusten, que lleguen a amar esta disciplina.

Disciplina que, sin embargo, es muchas veces difícil por su grado de abstracción y alejamiento de la realidad; por la falta de sentido que para muchos tiene; por su carácter constructivo, que hace imprescindible dominar unos contenidos para poder entender los siguientes. Dificultad que se ve incrementada, en ocasiones, por una mala práctica de los profesores que alejamos la materia de los alumnos, presentándosela como algo frío, distante, inmutable y descontextualizado.

Un buen recurso para conseguir que nuestros alumnos vibren y se entusiasmen con las matemáticas es utilizar las posibilidades que tiene el ancestral arte de contar historias, de relatar, de contar cuentos. Contar una historia, para convencer al ser humano de algo, tiene algunas ventajas, frente a dar solamente una explicación objetiva y racional.

Al escuchar una historia, reaccionamos como si nosotros mismos la estuviéramos viviendo. A través de un proceso mimético, se crea una conexión entre quien la cuenta y quien la escucha que hace sumergirse a ambos en un vivo diálogo. El narrador tiene el poder de hacer visible lo invisible, de acentuar lo que es interesante, de poner negro sobre blanco las ideas clave de la narración. La mimesis desata una potente fuerza de conocimiento y comprensión en quien escucha la historia, que ayuda a dar sentido al mundo, a estructurarlo. El hilo narrativo explica las causas de lo que sucede, y da un contexto temporal geográfico, vital a lo que se explica.

Encontramos lógico y natural contar cuentos a los niños y no nos avergonzamos de ello. Sin embargo, no son solo útiles con ellos. Cuando tratamos con chicos más mayores nos parece que siendo directos, claros y objetivos con lo que explicamos es suficiente y eficiente. Pero los hechos nos muestran todos los días que esto no es así. Una dosis de relato, de cuento, de contextualización, activa más la implicación de los alumnos en lo que aprenden, que muchas explicaciones frías.

Nos puede parecer que insertar las matemáticas en un relato que dé sentido a lo que enseñamos es más difícil que en otras disciplinas. Pero lo cierto es que las matemáticas son en sí mismas una historia y tienen además una rica historia. Son una historia de creación y descubrimiento, un relato que ayuda a comprender el mundo. Matematizar es un proceso de acercamiento de la mente a una realidad que siempre presenta nuevos parajes por explorar, como afirmaba Miguel de Guzmán, matemático y humanista español. Desde el principio las matemáticas intentan explicar algo tan misterioso como la presencia de lo infinito en un mundo finito: no puede haber argumento más apasionante para una historia. Las matemáticas tienen tras de sí, además, una larga historia. Desde el principio el hombre quiso contar. Número y palabra aparecieron unidos en la historia de la humanidad: la escritura no nació para representar la lengua hablada, sino como una técnica de registro contable. Por ello mismo los niños aprenden a contar, antes de aprender a leer y a escribir. A partir de este contar concreto, las matemáticas inician un proceso de alejamiento de la realidad, a través de los símbolos y la abstracción: de esta liberación de lo concreto, nace su potencia y son la historia del triunfo de la mente humana sobre las limitaciones de la realidad. Las matemáticas son un producto histórico, que tiene en los temas familiares al pensamiento humano como el número, la forma, el cambio y el azar, un hilo conductor narrativo muy marcado. Insertar las matemáticas en la historia de la cultura humana es una de las llaves fundamentales para entenderlas.

La clase de matemáticas como relato

Desde Grecia, en el corazón de las matemáticas ha estado la argumentación, la conversación, el diálogo, el lenguaje. Para que nuestras clases sean estimulantes para los alumnos, debemos recuperar ese espíritu de comunicación entre maestro y alumno y debemos hacer de nuestras clases historias eficaces.

Para ello ha de existir un problema creíble, que debemos plantear en el inicio. Algo que capte la atención del alumno, una pregunta interesante, una información sorprendente. El problema no debe ser trivial, pero debemos exponer su dificultad con un lenguaje comprensible, que estimule los sentimientos y haga que los alumnos se sientan implicados.

El desarrollo de la clase debe ser una respuesta bien trabada a lo que hemos planteado: que tenga un buen hilo conductor, que conecte con mensajes que el alumno ya ha recibido de nosotros en otras clases. El hilo conductor ha de ser entretenido, apelar a la participación de los alumnos, para poder avanzar en la historia, que se irán implicando emocionalmente en la narración. La pasión que el profesor ponga en ella, su poder de persuasión, es vital para que los alumnos estén predispuestos a escuchar y para facilitar la comprensión del mensaje.

Al concluir, se debe dar respuesta a lo planteado, recoger todo lo aprendido de forma que se genere un recuerdo profundo y duradero en la memoria del alumno. El profesor debe aportar un significado a lo aprendido, haciéndolo valioso para él: relacionándolo con otras cosas que ya sabe o abriendo la puerta a conocimientos futuros que conectarán con lo que acaba de aprender.

Resolver problemas: una historia que se repite

El matemático húngaro George Polya, expuso en su obra *How to solve it* (1945) los conocidos pasos que se han de seguir para resolver un problema matemático. Menos conocida es la estupenda descripción que hace en el mismo libro de cómo debe ser una clase de matemáticas. El profesor debe escenificar e incluso *dramatizar* delante de sus alumnos la misma historia, una y otra vez, de manera que a base de imitación y repetición, el alumno interiorice el proceso de resolución de problemas. Polya asegura que la principal tarea del profesor es ayudar al estudiante, y que para ello debe hacerle las mismas preguntas e indicarle los mismos pasos, una y otra vez, para que él vaya re-escibiendo la historia que le conducirá a la resolución del problema: «¿qué desconoces», «¿qué conoces?», «¿qué relación hay entre las dos cosas?», «¿has resuelto alguna vez un problema parecido?»...

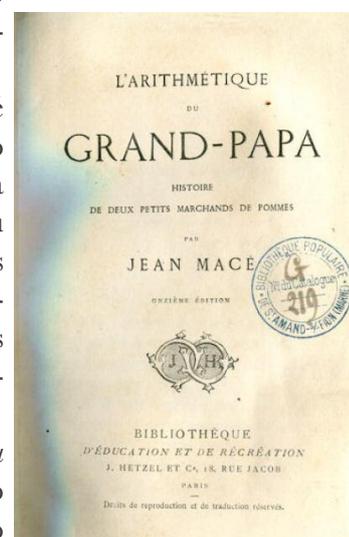
Gracias a la guía del profesor, el alumno llegará a convertirse en protagonista de la historia y llegará a no necesitar a nadie que se la vaya narrando.

Grandes contadores de historias en matemáticas

Contar las matemáticas a los niños o jóvenes a través de un relato imaginativo es algo relativamente habitual en nuestros días. Los catálogos de libros dedicados a la divulgación científica, en general, y matemática, en particular, están bien nutridos.

Un precursor de este tipo de literatura fue el maestro y pedagogo francés Jean Macé (1815-1894). Amigo y colaborador del editor Hetzel (1814-1886) y del escritor Julio Verne (1828-1905) colaboró con él en la fundación de una revista y de una columna destinada a la primera infancia, de una cuidada estética y calidad de contenidos. Su objetivo era proponer a los niños lecturas educativas desde el punto de vista de los contenidos de las disciplinas y de la moral, pero que fueran recreativas, divertidas, apasionantes. Los niños debían reconocerse en los personajes de los cuentos, por eso las historias insertaban los contenidos de las disciplinas en un contexto familiar y cotidiano.

El primer libro de argumento matemático escrito por Macé fue *L'arithmétique du grand-papa* (1862) y se dirigía a alumnos de la escuela primaria. Trataba temas como los sistemas de numeración, las cuatro operaciones, las fracciones, y el sistema métrico



decimal. Su segundo libro *L'arithmétique du Mademoseille Lili (1867)* se dirigía a un público más joven: los alumnos de nuestra educación infantil. Enseguida se dio cuenta de que merecía la pena adelantar el conocimiento de las matemáticas a edades tempranas dada la capacidad de estos niños de entender el mundo aritmético y geométrico si se les enseñaba a través de medios adecuados como los cuentos.

Experiencias didácticas de matemáticas y narración en ESO

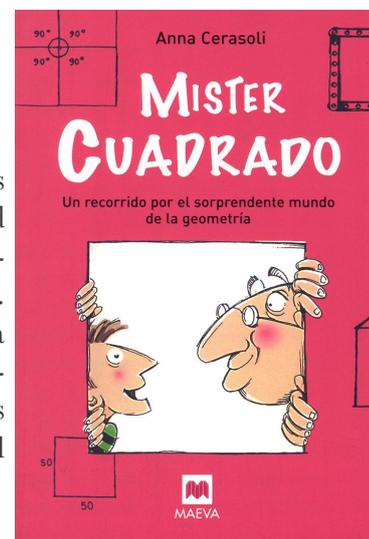
A lo largo de los últimos años hemos realizado en nuestro centro algunas experiencias con los alumnos para trabajar la relación entre el lenguaje y las matemáticas, a través de la lectura, de la escritura y de las imágenes. Este tipo de experiencias ayudan a los estudiantes a comprender que las matemáticas son una parte de la historia y de la cultura como lo son la literatura, la filosofía, la música y el arte. Acercan a los alumnos a la humanidad de las matemáticas en sentido profundo y contribuyen a desterrar la falaz oposición entre «letras» y «ciencias» que ha dominado nuestra tradición y que se ha transmitido a nuestros estudiantes.

Primer ciclo de ESO

Se propone a los alumnos la lectura de varios libros que enriquezcan su universo cultural de una forma entretenida, pero profunda. Tras leer el libro, los alumnos deben hacer un pequeño trabajo que recoja lo aprendido. Los títulos elegidos durante los últimos años han sido:

Anna Cerasoli (trilogía), *Los diez magníficos* (2001), *La sorpresa de los números* (2003), *Mister Cuadrado* (2006), Ediciones Maeva

Esta autora italiana, profesora de matemáticas, propone a los lectores situaciones vitales significativas, que ellos pueden fácilmente reconocer y que suscitan interés y curiosidad por las matemáticas. Tiene una especial habilidad para presentar contenidos matemáticos de una gran profundidad adaptando el registro comunicativo a los interlocutores. Es un tipo de literatura que se revela como un instrumento muy válido para la enseñanza de las matemáticas. Se abordan temas tan diversos como los diagramas de árbol, el sistema binario, la combinatoria, la lógica, la teoría de conjuntos, la estadística, los sistemas de numeración, la sucesión de Fibonacci, el álgebra, la semejanza, la probabilidad, el número π , los números cuadrados, el sistema sexagesimal, los cuerpos sólidos...



Jordi Serra y Fabra (2000), *El asesinato del profesor de matemáticas*, Anaya

De menor calidad en contenidos matemáticos que los libros de Anna Cerasoli, conecta con un tipo de alumnos, a los que un libro en el que las matemáticas son una excusa para un intrigante relato de ficción, les resulta más asequible que uno en el que los contenidos son algo central.

Isabel Molina(1997), *El señor del cero*, Ediciones Alfaguara

Este libro se propone en colaboración con el departamento de Sociales. Aborda la introducción de la cifra cero en Europa a través de una historia de amistad ambientada en el siglo X. Cada departamento plantea un trabajo diferenciado sobre el libro.



Segundo ciclo de ESO

Letras y ciencias: todo es uno

Se propone a los alumnos que realicen de una a cuatro fotos que tengan en común algún tema que les evoque un concepto matemático: números, formas geométricas,

ecuaciones, incógnitas, relaciones, igualdad, desigualdad, variables, la parte en relación al todo, las simetrías, el rigor, la precisión...

Deben pensar un título y uno o varios textos que sean coherentes con las fotografías y que les den unidad y sentido matemático. Presentar las fotos artísticamente en un mural o en una presentación digital. Valoramos la adecuación de las fotos al título y texto, la presentación, ejecución y aspectos formales y la calidad en la redacción.

Elaboración de un libro de relatos matemáticos

Los alumnos de 4.º ESO se encargan de la coordinación y edición de todos los relatos matemáticos que elaboran alumnos de todos los cursos para el concurso de la RSME, si se convoca, o para un concurso interno en caso contrario. Se elabora una presentación y una portada para el libro. La colaboración de todos los alumnos y el resultado resulta muy gratificante para todos los participantes.

Bachillerato

Se propone a los alumnos un listado de libros relacionados con las matemáticas de nivel un tanto avanzado y se les pide la realización de un trabajo sobre el libro. Los libros y extractos de algunos de los trabajos propuestos se describen a continuación.

John Allen Paulos (1990), *El hombre anumérico*, Tusquets editores

Inteligente análisis de las locuras que engendra la falta de comprensión de la ciencia y de las matemáticas.

¿Qué es el anumerismo según el autor? Cita tres ejemplos de razonamiento anumérico que aparezcan en el libro ¿Crees que este tipo de razonamiento está extendido en la sociedad? ¿Por qué? ¿Cómo puede ayudar el estudio de la probabilidad a la disminución del anumerismo?



Guillermo Martínez, (2005), *Los crímenes de Oxford*, Destino

Interesante novela policíaca donde las matemáticas son clave para el desarrollo y resolución del misterio.

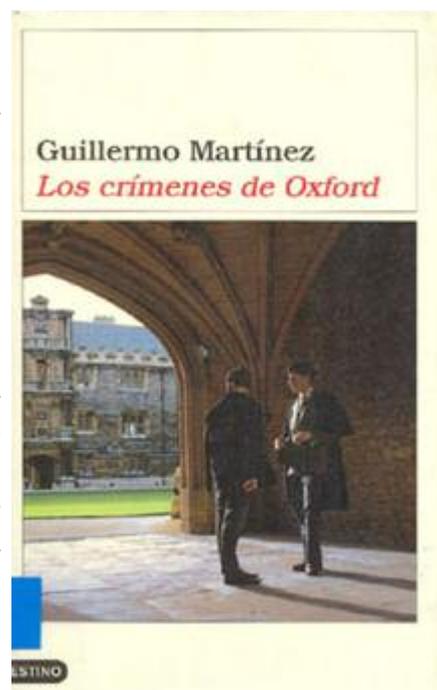
Elige uno de los matemáticos reales que aparecen en el libro y escribe una breve biografía sobre él, haciendo hincapié en su aportación a las matemáticas. (máximo 15 líneas). ¿En qué aspectos de la relación entre verdad y matemáticas te ha hecho reflexionar el libro? (breve ensayo de máximo 30 líneas).

Ana Millán Gasca (2004), *Euclides, la fuerza del razonamiento matemático*, Nivola

Recorrido por la figura, la obra y el contexto social y científico de Euclides. La autora nos presenta la matemática griega como un saber desinteresado, que es independiente de su aplicación práctica.

La lectura del libro da pie a reflexionar sobre relaciones entre distintos aspectos de las matemáticas. Elige dos de ellos y escribe un ensayo sobre cada uno de 300 palabras:

- Las matemáticas y la escritura.
- El método de demostración y la geometría.

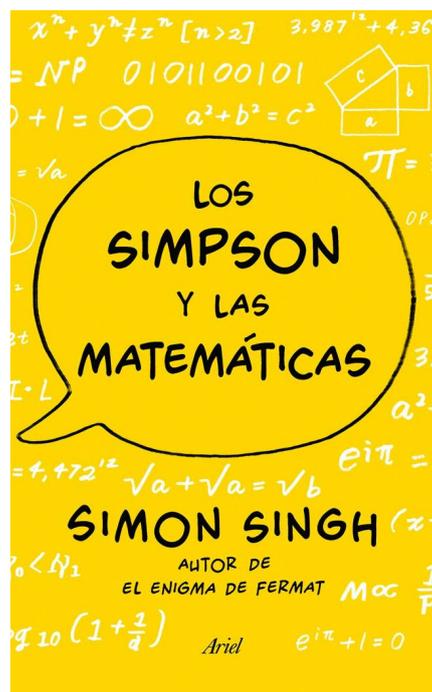


- Las matemáticas y la formación de las personas.
- Intuición geométrica y abstracción matemática.
- Matemática teórica y matemática práctica.

Simon Singh, (2013), *Los Simpson y las matemáticas*, Ariel

La serie televisiva tiene entre su nómina de guionistas más doctorados en matemáticas que cualquier otro programa de televisión. Hay numerosos ejemplos a lo largo de toda la serie, que permiten adentrarse en prácticamente cada rincón de las matemáticas. El libro trata de aproximarse a ellos.

En el libro se abordan varios temas de interés relacionados con las matemáticas. Elige dos de ellos y escribe sobre cada uno un ensayo de 300 palabras:



- Estadística: uso y abuso
- Mujer y matemáticas
- Enigmas matemáticos.
- Números con características especiales.
- El número 1729.

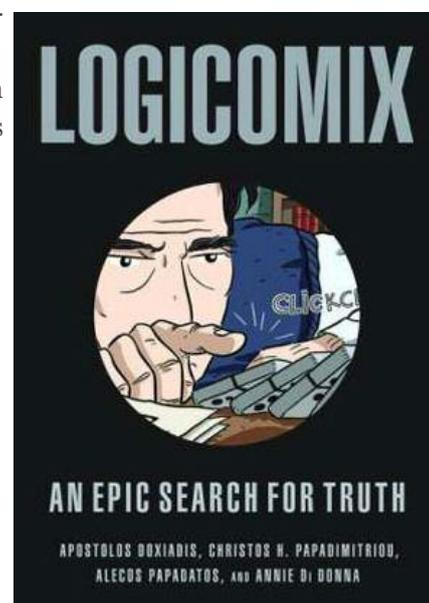
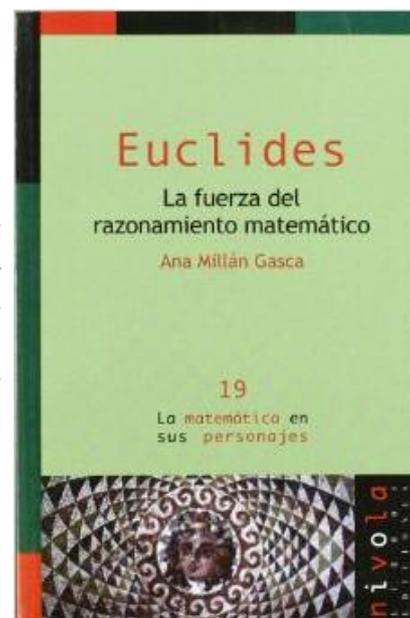
En el libro van apareciendo distintas «bromas matemáticas» que te animan a entender. Elige tus tres bromas favoritas y trata de explicarlas sin que pierdan la gracia. ¿Serías capaz de inventar una propia?

Apostolos Doxiadis, Christos H. Papadimitriou (2010), *Logicomix*, Sin sentido

Una novela gráfica que convierte en una apasionante aventura, la búsqueda por fundamentar las matemáticas de finales del siglo XIX y principios del XX, narrada en primera persona por uno de sus protagonistas: Bertrand Russell.

Elige uno de los temas que se abordan en el libro y escribe un ensayo de 300 palabras sobre él:

- Vida de Bertrand Russell.
- Filosofía y matemáticas.
- Límites de la búsqueda de la verdad.
- Matemáticas y lógica.



Referencias bibliográficas

- ISRAEL, G., y A. MILLAN (2012), *Pensare in matematica*, Zanichelli, Bologna.
- POLYA, G. (1971), *How to solve it*, Princeton University Press, Princeton.
- SCARAMUZZO, G. (2010), *Paideia mimesis. Attualità e urgenza di una riflessione inattuale*, Anicia, Roma.
- MACÉ, J. (1862), *L'arithmétique du grand papa: histoire de deux petits marchands de pomme*, J. Hetzel, Paris.