

OTRA FORMA DE TRABAJAR LA HISTORIA DE LAS MATEMATICAS

**Grupo "Diego Pérez de Mesa": Alarcón Ruiz, Petri;
Alvarez García, Miguel;
Fernández Vasalo, Pilar;
García Tirado, Rafael;
Gregorio Sanz, Juan Andrés;
Martínez Casado, Rafael Angel;
Ovejero Molero, M^a José;
Puerta Revuelta, Tomás Francisco;
Rey Martínez, Pilar, del;
Santos Rayo, Isabel, de los**

La historia, ¿aburrida?, ¿existe historia de matemáticas? . pero, los números, ¿no han existido siempre? Estas y otras muchas preguntas se pueden realizar nuestros alumnos y alumnas y no siempre le damos una visión adecuada. Pocas veces nos preocupamos de hablar a nuestro alumnado de la Historia de las Matemáticas. Pocos, por no decir ninguno, saben que un matemático llegó a ser Papa, que una mujer tenía que hacerse pasar por hombre para poder publicar sus hallazgos, que ha habido matemáticos que se han robado descubrimientos, que L'Hopital compró su teorema, que también ha habido nobles que han sido matemáticos. Los matemáticos son seres de carne y hueso. La matemática no es una Ciencia estanca que siempre ha existido, sino que ha tenido avances y retrocesos. Está viva . . . pero nuestros alumnos y alumnas no lo perciben así.

INTRODUCCION

La historia de las matemáticas es la gran marginada. Marginada en todas partes, en la historia general, en la historia de las Ciencias y, sobre todo, en la enseñanza. Esta marginación provoca un gran desconocimiento de la misma y su olvido.

Con la Reforma del Sistema Educativo cabía la esperanza de que saliera de su marginación, pero no ha sido así. Es cierto que el currículo se la nombra, pero muy de pasada, sin prestarle atención y como una simple estrategia para el trabajo en clase. También es cierto que algunos libros han apostado por ir dando a conocer algo de la historia, pero se avanza muy poco en ello.

Esta carencia de poder trabajarla provoca en nuestros alumnos y alumnas (incluso universitarios de matemáticas) un gran desconocimiento de la misma y, lo que es infinitamente peor, una idea de que las matemáticas siempre han estado inventadas y que no ha evolucionado nada en absoluto. Qué es lo muerto, sin vida.

Ante este panorama surgió la idea de intentar trabajar en el aula de una forma amena este apasionante tema y al ser tan amplio el campo de trabajo nos fijamos en uno de los aspectos más interesantes y que podrían motivar más y mejor a nuestros alumnos: las biografías de los matemáticos.

De esta idea surgió el juego de los matemáticos, un juego que además de su carácter lúdico quería interesar a nuestros alumnos y alumnas a que ellos mismos investigaran en este campo y descubrieran esa matemática viva, en continua evolución, que es la existente. Ese era nuestro único y ambicioso objetivo, pero después de llevarlo a la práctica hemos descubierto con gran sorpresa que no solamente lo hemos conseguido sino que hemos logrado otros muchos.

EL JUEGO

La idea en la que se descansaba todo era el que los alumnos y alumnas investigaran y buscaran en diversos libros la vida de algunos matemáticos famosos. Para conseguir eso se pensó en un matemático y sin nombrarle se dio una pista, algo referente a él, de forma que tenían que averiguar quien era.

Si alguien sabía de quien se trataba lo entregaba por escrito, sino era así esperaba a la siguiente pista.

Al día siguiente se daba la siguiente pista y así, sucesivamente, hasta acabar con todas las pistas. Ni que decir tiene que el juego no acababa cuando alguien lo adivina, sino al finalizar todas las pistas.

Se escogieron 16 pistas por cada matemático, teniendo en cuenta que hay cuatro horas a la semana de clase y así dedicarle a cada uno un mes entero. Evidentemente las pistas van graduadas en dificultad, partiendo de las más difíciles a las muy fáciles.

Dependiendo de en que pista habían encontrado al matemático se le entregaban una serie de puntos: 16 en la primera pista, 15 en la segunda, 14 en la tercera y así sucesivamente. Estos puntos al final de la evaluación podían ser canjeados para subir la nota si se había conseguido un número mínimo (se fijaron 10 puntos por evaluación) y, sobre todo, si se había aprobado regularmente la misma.

Aunque parezca fácil, no siempre lo era, sobre todo en las primeras pistas, pues aunque concretas muchas de ellas, no eran nada evidente.

También hay que tener en cuenta que si alguno quería cambiar su hipótesis quería cambiarla, podía hacerlo, tras una pequeña penalización en los puntos conseguidos.

Ni que decir tiene que todo este juego era voluntario y que por consiguiente los alumnos escogían libremente si lo hacían a no.

Este trabajo ha sido llevado a la práctica por M^a José Ovejero Y Rafael Martínez en el I.B. Cardenal Cisneros (Alcalá de Henares) con alumnos de 2º y 3º de B.U.P., y en 3º de E.S.O. Los matemáticos escogidos lo han sido al "azar" dependiendo de los gustos de los profesores, pero sin tener que ver, necesariamente, con la materia que se estaba desarrollando en esos momentos en clase.

También Miguel Alvarez lo ha llevado en el I.E.S. Julián Zarco (Mota del Cuervo), con alumnos de 3º y 4º de E.S.O. En este Centro hay que tener en cuenta que, además de modificarse ligeramente las reglas, el matemático escogido siempre tenía relación con el tema trabajado. Así al tratar trigonometría se usó a Thales de Mileto.

REGLAS DEL JUEGO:

A modo de conclusión ponemos a continuación todas las reglas que hemos estado utilizando:

- * Se dispondrán de 16 pistas para cada uno. Graduadas en dificultad.
- * Habrá dos matemáticos por evaluación.
- * Si se acierta a la primera pista se concederá 16 puntos.
- * Por cada pista nueva que se dé se quitará un punto de su valor.
- * Cada alumno entregará por escrito, cuando lo crea saber, de quien se trata.
- * Si pasadas varias pistas más decide cambiar de hipótesis se le penalizará con 2 puntos de menos de los que consiga al final.
- * Si se da una hipótesis y no se acierta se quitarán 3 puntos.
- * Cada 10 puntos serán canjeables por un punto en la evaluación. Para poder ser esto válido deberá de presentar una pequeña biografía de los dos matemáticos de la evaluación.
- * Para poder canjear los puntos hará falta tener como mínimo un 5 en la evaluación.
- * Si hay menos de 5 acertantes, cada uno de ellos recibirá 3 puntos más. Si hay 5 ó más, pero menos de 10 recibirán 2 puntos. Si hay 10 ó más pero menos de 15, recibirán 1 punto.

CONSIDERACIONES SOBRE LA PRACTICA

Las expectativas sobre esta actividad han sido superadas con creces. Por una parte la motivación de la mayoría de los alumnos ha sido total, buscando en cualquier tipo de fuente datos que les acercaran a la verdad. Muchos alumnos han pasado tardes enteras en bibliotecas buscando datos, han consultado con otros profesores (y si no que se lo digan a los compañeros del Instituto), incluso han llegado a pedir la Enciclopedia Británica (que como se sabe está en inglés) a los profesores de Inglés para buscar datos. Y no conforme con ello, algunos alumnos muy interesados en Informática, han consultado a través de Internet para dar con el matemático de turno.

La cantidad de los mismos ha sido enorme y el índice de aciertos ha sido enorme. A modo de ejemplo la primera pista de todas fue "*era vegetariano*" (ver las pistas de Pitágoras); pues al día siguiente vino un alumno con el nombre de tres matemáticos vegetarianos entre los que se encontraba, como no, Pitágoras. Con sólo tres pistas otro descubrió (con un razonamiento brillante) a Sonia Kowaleskaya y sólo hicieron falta 7 pistas para que alguien descubriera a Sofie Germain.

El interés ha llegado al extremo de que te reclaman la pista el día que se te olvida. Además han llegado a conocer a una gran cantidad de matemáticos, y la lista que de ellos poseen algunos es bastante considerable. Todo esto ha hecho que se note un aumento del interés y estímulo en la asignatura notándose un ligero aumento del rendimiento académico. También, en algún aspecto, se ha conseguido la interdisciplinariedad al consultar con profesores de Ciencias, de Latín/Griego, de Filosofía, buscando datos. Así las matemáticas han dejado de ser un coto cerrado, sino que tiene conexiones con otras áreas.

Una ejemplo de como han tomado los alumnos esto viene dado por la siguiente anécdota: *una madre vino a protestarnos diciendo que su hijo perdía el tiempo todas las tardes en la biblioteca buscando cosas sobre matemáticos que no venían en el temario. Puestos al habla con el hijo nos dijo que no hiciéramos caso de su madre, ya que en su vida había aprendido tanto sobre las matemáticas y de una forma tan interesante.*

CONCLUSIONES

Si con esta actividad conseguimos una mayor motivación e interés de los alumnos y alumnas para las matemáticas nuestros objetivos han sido conseguidos. La práctica en el aula mejora, el clima es mejor, el trabajo más agradable, los rendimientos mejores,... ¿qué más se puede pedir?

Al conseguir los objetivos marcados podría pensarse que ya está todo hecho, pero no es así. Para el próximo curso queremos aumentar y mejorar esta actividad de tal forma que no sólo conozcan la vida de los matemáticos sino que ésta tenga relación con lo que estudian, con el devenir de la historia y en particular con la historia de las matemáticas.

De todas formas el trabajo sigue adelante y estamos recogiendo gran cantidad de pistas sobre un gran número de matemáticos, muchas veces ayudados por los alumnos y alumnas con sus aportaciones y biografías.

Para finalizar ponemos algunos matemáticos utilizados con sus pistas para comprobar como marchaban las

pistas y comprobar la dificultad de las mismas, sobre todo las primeras.

PISTAS SOBRE PITAGORAS

- 16) Era vegetariano.
- 15) Vivió durante un tiempo en una cueva.
- 14) Su padre era comerciante y él le acompañó en varios de sus viajes.
- 13) Fue la primera persona del mundo que dedujo que la tierra era una esfera.
- 12) Explico los eclipses y las fases de la luna.
- 11) Descubrió que el lucero del alba y el de la noche era la misma estrella: Venus.
- 10) A pesar de la oposición de la sociedad en donde vivía, admitía a las mujeres como alumnas.
- 9) Transformó las matemáticas en una forma de educación liberal, examinando sus principios desde el comienzo y demostrando sus teoremas de una manera inmaterial e intelectual.
- 8) Descubrió la teoría de proporciones.
- 7) Su lema era "Todo es número".
- 6) Fue el primero en definir los números pares e impares. Además creó los números figurados (números que eran figuras geométricas): triangulares, cuadrados, pentagonales, ..., oblongos, amigos, ...
- 5) Fue muy aficionado a la música, descubriendo la escala musical, basada en las proporciones.
- 4) A un teorema suyo se le llama "*el puente de los asnos*".
- 3) Hay una tabla que llevan su nombre.
- 2) Hay una terna de números que llevan su nombre.
- 1) Encontró una importante relación entre los lados de un triángulo rectángulo.

PISTAS SOBRE AL - KHOWARIZMI

- 16) A él se le debe que se utilice la letra "**x**" como incógnita en las ecuaciones.
- 15) Formulaba el valor de π como: "Si un círculo tiene de diámetro 7, su circunferencia es 22"
- 14) Su obra se influenció de los escritos de Diofanto.
- 13) Su primer libro estaba basado en la obra hindú: "Sindhind".
- 12) A la incógnita la denominaba "cosa" (shay, xay en castellano).
- 11) Del título de un libro suyo se debe el nombre de álgebra.
- 10) Fue Geógrafo, Astrónomo y Matemático.
- 9) Era árabe con antecedentes indios y babilonios.
- 8) Trabajó en la "Casa de la Sabiduría" del Califa Al-Mamum (el de las 1001 noches).
- 7) El califa le encargó la medición del arco terrestre.
- 6) A él se le debe la introducción de las cifras hindúes (las actuales), el cero y las cuatro reglas. Lo hizo a través del libro "De numero indorum".
- 5) Escribió el primer tratado de álgebra, llamado "Al-jabr wa'l muqabalah".
- 4) Se le puede considerar el padre del álgebra.
- 3) Nació en Jiva (Uzbekistan)
- 2) Nació en 780 y murió 846
- 1) De una mala traducción de su nombre surgió la palabra algoritmo.

PISTAS SOBRE SONIA KOVALESKAYA

- 16) Murió de una simple gripe.
- 15) La Universidad de Göttingen le concedió el título de doctor "in absentia", a distancia.
- 14) Son importantes sus aportaciones al desarrollo de la teoría de las funciones e integrales abelianas.
- 13) Precisó los resultados de Cauchy sobre la existencia y unicidad de soluciones en las ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.
- 12) Corrigió a Laplace sobre la forma de los anillos de Saturno.
- 11) Recibió el premio de la Academia de Ciencias de París por la mejor solución del problema de la rotación de un cuerpo sólido alrededor de un punto fijo.
- 10) Creció en una familia de un general rico que después del retiro se hizo hacendado.
- 9) Formó parte, junto a su hermana, a favor de la emancipación de la mujer.
- 8) No pudo estudiar en su país pues allí las mujeres no podían estudiar en la universidad. Por eso emigró a Alemania.
- 7) Fue la primera mujer del mundo profesora de matemáticas.
- 6) Fue miembro de la Academia de Ciencias de Peterburgo.
- 5) Fue alumna de Weierstrass.
- 4) Fue profesora de la Universidad de Estocolmo.
- 3) Su marido fue un famoso paleontólogo (del mismo nombre).
- 2) Nació en Moscú.
- 1) Murió en Estocolmo.

PISTAS SOBRE SOFIE GERMAIN

- 16) Leía libros de Matemáticas a escondidas a la luz de las velas.
- 15) Autodidacta hasta los 18 años.
- 14) En su infancia se fascinó por las Matemáticas gracias a los libros que había encontrado en la biblioteca de su padre, el cual se negó rotundamente a que estudiase matemáticas.
- 13) Demostró el último teorema de Fermat para $n < 100$ y x, y, z primos entre sí.
- 12) Introdujo el concepto de curvatura media (para el estudio anterior)
- 11) Contribuyó al estudio de la acústica y elasticidad.
- 10) Completo su formación gracias a la correspondencia que mantuvo con grandes matemáticos y científicos.
- 9) Se escribía principalmente con Legendre y Gauss.
- 8) Intercedió por Gauss ante el general francés que ocupó Hannover con sus tropas.
- 7) Doctora "honoris causa" por la Universidad de Göttingen.
- 6) Murió un mes antes de recibir su doctorado "honoris causa".
- 5) En 1816 gano un premio de la Academia de Francia gracias a su trabajo sobre las vibraciones en placas elásticas.
- 4) Al no poder asistir a clases oía las lecciones a través de las puertas y luego pedía los apuntes a algún alumno.
- 3) Nació y murió en París.
- 2) Se le conocía como M. Leblanc, aunque no era su verdadero nombre.
- 1) Gauss averiguó que era una mujer de forma accidental.

PISTAS SOBRE TARTAGLIA

- 16) Aprendió a leer y escribir de un libro que robó.
- 15) No perteneció a ninguna Universidad.
- 14) Fue un pobre paria autodidacta.
- 13) Resolvió la ecuación de tercer grado del tipo $x^3 + px = q$.
- 12) Tomó "prestada" una traducción de Arquímedes sobre la esfera y el cilindro debida a Moerbeke.
- 11) Tiene un libro póstumo e inacabado "General trattato di numeri et misure". Enorme tratado dividido en seis partes.
- 10) Dio cursos públicos y privados en Verona, Mantua Y Venecia.
- 9) En Verona dirigió la escuela de Palazzo Mazanti.
- 8) Fue traicionado por otro matemático quién publicó sus resultados en su libro, cuando le había prometido no hacerlo.
- 7) Su mayor éxito fue encontrar un método para la resolución de ecuaciones cúbicas
- 6) Su primer libro trata sobre balística. En él desarrolla las ideas iniciales de Leonardo da Vinci, mejorándolas ostensiblemente.
- 5) En 1535 Antonio María Fior le desafió a resolver 30 problemas de tercer grado. Pocos días antes de acabar el plazo encontró la solución general a las mismas.
- 4) Nació en Brescia.
- 3) En un libro póstumo utiliza el triángulo que lleva su nombre.
- 2) Su nombre es Niccolo Fontana.
- 1) Era tartamudo, debido a un sablazo en el rostro durante el asalto a la ciudad de Brescia.

PISTAS SOBRE BOLZANO

- 16) Fue teólogo, lógico y matemático.
- 15) Considera la filosofía como una ciencia basada en las Matemáticas.
- 14) Sus ideas matemáticas eran muy heterodoxas.
- 13) Fue Catedrático de Filosofía de la Religión.
- 12) Parte de su obra tuvo que ser "redescubierta" casi un siglo después.
- 11) Hijo de un anticuario italiano y de una alemana.
- 10) Se dedicó al estudio de las paradojas del infinito
- 9) Inició el proceso de situar el análisis sobre una base más rigurosa.
- 8) Publicó un libro "Rein analytischer Beweis" dando una demostración puramente aritmética (hasta entonces sólo se conocía la geométrica) del teorema del valor medio.
- 7) Tiene una obra póstuma "Paradoxien des Unendlichen".
- 6) Fue el primero en encontrar una función continua en todos los puntos de un intervalo pero no derivable en ninguno de ellos.
- 5) Klein le llamó: "El padre de la aritmetización".
- 4) Sus ideas sobre aritmetización del calculo, definición de límite, derivada, continuidad y convergencia las desarrolló a la vez que Cauchy pero de forma independiente.
- 3) El criterio de convergencia de sucesiones y series infinitas atribuido a Cauchy (y que lleva su nombre) se le deben a él.

- 2) Hay un teorema importante sobre funciones continuas que lleva su nombre y el de otro matemático.
1) Nació, vivió y murió en Praga.

PISTAS SOBRE ERATOSTENES

- 16) Se suicidó al no poder leer por quedarse ciego.
15) Fue el autor de 12 libros sobre la comedia antigua.
14) Fue el primero en establecer científicamente el año de la caída de Troya.
13) Escribió varias obras sobre medidas y lugares geométricos, pero se han perdido.
12) Introdujo las matemáticas como base de la geografía y la cartografía.
11) Empezó la corrección de los mapas existentes.
10) Proporcionó una solución al problema de Delos (duplicación del cubo) ideando un mecanismo para ello.
9) Calculó la oblicuidad de la elíptica.
8) El calendario juliano fue ideado por él.
7) Destaco en matemáticas, geografía, poesía, astronomía, historia, gramática.
6) Estudió en Atenas y Alejandría.
5) Fue director de la Biblioteca de Alejandría.
4) Contemporáneo (aunque más joven) de Arquímedes y Aristarco.
3) Arquímedes le dedicó su libro sobre el método, debido a la admiración que le tenía.
2) Calculó con bastante precisión (252.000 estadios, 39.690 km) de la circunferencia terrestre.
1) Ideó una "criba" que lleva su nombre para la obtención de los números primos.