

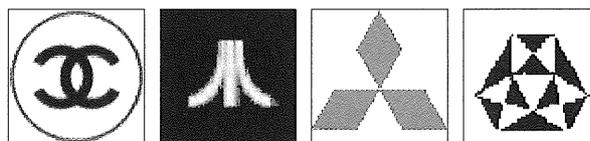
## 2002: celebración de un año capicúa

**Amparo Sáiz Sapena**  
**Marta I. Trapero Navarro**  
**Mónica Vivó Gomis**

**S**IMETRÍA EN LA NATURALEZA hay miles de ejemplos en ella; simetría hay en el lenguaje, como los palíndromos; en la arquitectura; en el ajedrez el tablero, las fichas, ¿quién no ha jugado de negras imitando a las blancas?; simetría en la pintura, como el fascinante Mauritius Escher; en la publicidad, como los logotipos de marcas famosas (figura 1)<sup>1</sup>, en juegos y estrategias de ciertos juegos (tipo nim y similares)... Y también, cómo no, simetría en los números: los números capicúa.

El presente artículo ha surgido a raíz de la celebración del Día Mundial de la Simetría, el pasado 20 de febrero, y su relación con los palíndromos.

Uniéndonos a tan universal evento, entramos en la red, y descubrimos en sus páginas todo un mundo sobre los números capicúas y su relación con las matemáticas: desde búsqueda de capicúas a cuál mayor y cumpliendo ciertas propiedades, aprovechando para dar nombre propio a los nuevos récords conseguidos, hasta todo un análisis matemático de frecuencia de aparición de capicúas, pasando por problemas de aula de ahora y de siempre. Hemos aprovechado los recursos de la red y de otros medios para elaborar una colección de actividades para el aula relacionadas con los números capicúa.



Chanel Atari Mitsubishi TDK

Figura 1

Un número capicúa, como todo el mundo sabe, es aquel cuya secuencia de dígitos se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda; la palabra o frase con esta misma característica se conoce como palíndromo (del griego «palin», en sentido inverso, y «dromos», carrera), y es por ello que al número capicúa también se le llama palíndromo numérico. De hecho, es por este nombre como se le conoce en los demás países, y solamente en nuestro país hay una palabra específica, capicúa, para determinarlo. ¿Y cuál es el origen de este vocablo? Parece ser que viene del catalán «cap-i-cua» (que significa cabeza y cola), haciendo referencia a la simetría entre el principio y el final de un número, y los vocablos «capicúa» en castellano, «capicúa» en gallego y «Kapicua» en vasco, son todos ellos derivados del termino catalán; el término apareció en Barcelona a finales del siglo XIX<sup>2</sup>, refiriéndose a los números perfectamente simétricos pero preferentemente con cifras distintas (es decir, se apreciaba más el

1 Marcelo Iglesias. *Logotipos simétricos*. Ver: [www.geocities.com/lasimetría](http://www.geocities.com/lasimetría)  
 2 Según el historiador Josep maria Garrut i Romà, *Boletín de la Asociación Tucumana de Folklore* (1955)

15251 que el 11811), y además generalmente los de cinco cifras, ya que se empezó a utilizar de modo masivo en los billetes de tranvía cuyo número tenía esta característica; de hecho, aparecieron coleccionistas de billetes capicúa (como el Círculo Coleccionistas Capicúas) y hay datadas colecciones ya en los años treinta, como una actividad paralela a la filatelia, la numismática o las colecciones de vitolas de cigarros<sup>3</sup>.

### Acontecimientos

Este año, el 2002, ha vuelto a poner la palabra capicúa en boca de todos y ha exaltado la imaginación de más de uno, bien hacia predicciones o hechos supersticiosos, bien hacia la búsqueda de la belleza en la simetría; como evento estrella, se celebró el 20-02-2002 el Día Mundial de la Simetría, alcanzando su máximo esplendor a las 20:02 (nótese la simetría numérica al escribir fecha y hora juntas). José Luis Álvarez, creó una página web dedicada especialmente a este día ([www.geocities.com/lasimetria](http://www.geocities.com/lasimetria)) donde, a esa hora, hizo un vuelque de todas las curiosidades y los trabajos que le habían estado enviando hasta el momento; huelga decir que hubo mucha participación, bloqueando incluso la red, básicamente de internautas de lengua hispana. Aunque también participaron internautas americanos, para ellos la celebración de este acontecimiento no tuvo tanto sentido en esta fecha puesto que ellos la escriben como 02-20-2002, que no es «capicúa» (¡aunque sí lo sería añadiendo la hora delante!).

### La búsqueda

Aunque científicamente los números capicúas carecen de sentido, son muchos los matemáticos que imbuidos de la belleza y originalidad de la simetría numérica han emprendido como reto la búsqueda de números capicúas que cumplan determinadas condiciones, como ser primo (por ejemplo, el 131) o ser «Pronic Number», números definidos como  $P_n = 2 \cdot T_n = n \cdot (n+1)$  donde  $T_n$  es un número triangular<sup>4</sup> (por ejemplo, para  $n = 16$ ,  $P_n = 272$ ).

Se han buscado números capicúa que al ser elevados a un determinado exponente siguen siendo capicúa (por ejemplo,  $202^2 = 40804$ ,  $111^3 = 1367631$ ,  $11^4 = 14641$ ), se han observado sus características en distintas bases, se ha estudiado la frecuencia con que se presentan los palíndromos en cualquier base y con cualquier número de dígitos dando fórmulas generales de conteo, etc. De tal modo que, como si de una competición se tratara, se han utilizado las potentes herramientas de los últimos avances de la informática para dar extensos listados de capicúas a cuál más grande en los que junto al número hallado aparece el nombre del autor<sup>5</sup>. Sin más que echar un vistazo en la red, con un buscador cualquiera, tenemos acceso a multitud de páginas, como en la que se anuncia «el palíndromo más bonito

nunca descubierto», el 3 654 345 456 545 434 563, un capicúa de sólo cuatro dígitos distintos para el cual el número triangular asociado es también capicúa, o el número 775 781 766 082 836 455 602, que es la base del número triangular capicúa de 42 dígitos y nuevo record conseguido: el 300 918 674 293 302 389 819 918 983 203 392 476 819 003<sup>6</sup>.

Una de las búsquedas principales ha sido siempre la comprobación de la Conjetura Capicúa que nace a partir del algoritmo siguiente: se toma un número entero positivo cualquiera, se invierten sus dígitos y se suman las dos cantidades; si el número resultante no es capicúa, se repite el procedimiento con él. La conjetura dice que en un número finito de pasos se llega siempre a un número capicúa, pero no está demostrada (para bases de numeración potencia de 2 sí se ha demostrado que es falsa, pero para el resto de bases no se ha comprobado su veracidad o falsedad). Se han hecho comprobaciones del número de pasos necesarios para conseguir el capicúa a partir del número de dígitos y sus propiedades (por ejemplo, con dos dígitos, si las cifras suman menos de 10, es evidente que se acaba en un solo paso); de los 10.000 primeros números, solo 249 no producen un capicúa en no más de 24 pasos, pero para ciertos números como es el caso del 196 se han llegado a computar 9.480.000 iteraciones sin éxito<sup>7</sup>.

### Capicúas en el aula

En la escuela quizá el tema de los palíndromos pase sin pena ni gloria, como mera casualidad («Arte: la letra»), pero en el área de matemáticas ¿quién se ha resistido a poner un problema con números capicúa? Por ejemplo, el típico ejercicio cuando vemos divisibilidad: «Sin escribirlos, ¿puedes decirme cuántos números capicúa hay entre 500 y 600 divisibles por 5? ¿Y entre 200 y 300?» o «¿cuántos capicúas hay de tres cifras que sean a la vez múltiplos de 2 y de 3?».

Nuestra intención en el presente artículo es sumarnos de alguna manera a las diferentes actividades que el 2002 ha

*Aunque científicamente los números capicúas carecen de sentido, son muchos los matemáticos que imbuidos de la belleza y originalidad de la simetría numérica han emprendido como reto la búsqueda de números capicúas que cumplan determinadas condiciones...*

3 Colaboración de Marius Serra.

4 Cualquier número triangular viene expresado en la forma  $n \cdot (n+1)/2$ , con la base  $n \in \mathbb{N}$ .

5 [www.ping.be/~ping6758/consec.htm](http://www.ping.be/~ping6758/consec.htm), con entrada a la Enciclopedia On-line de Neil Sloane's *Integer Sequences*.

6 P. De Geest. Ver [www.worldofnumbers.com](http://www.worldofnumbers.com)

7 Martín Gardner, *Circo Matemático*.

suscitado, para dar una colección de actividades para el aula de distintos niveles (de ESO a Bachillerato), algunos problemas clásicos y otros de cosecha propia, y celebrar así este nuestro año capicúa.

## Clasificación de actividades sobre números capicúas

### Acertijos

- Soy capicúa, del 2 al 10 sólo hay un divisor mío, tengo cuatro cifras, pero algunos me ven como si fuera un 9 con la base cambiada. ¿Qué número soy?
- Si divides el primer número capicúa del Tercer Milenio por la mala suerte obtienes el aroma de un buen café. ¿Cuál es?

### Múltiplos y divisores

- ¿Cuántos capicúas hay de tres cifras que sean múltiplos de 3 y de 5?
- Números primos capicúas entre 100 y 200 hay 5 que son: 101, 131, 151, 181 y 191. Números primos capicúas entre 300 y 400 hay 4 que son: 313, 353, 373 y 383. ¿Cuántos números primos capicúas hay entre 200 y 300?
- Un número «desnudo» es aquel cuyos dígitos son todos divisores del número. Hallar todos los números desnudos de 3 dígitos que sean capicúas y que no tenga todas las cifras iguales.

### Sistemáticos o por conteo

- ¿Cuál es la diferencia entre el año 2002 y el inmediato año capicúa anterior a él?
- Las antiguas matrículas de coches tenían cuatro números, ¿cuántas de ellas eran capicúa (obviando las letras)?
- Las nuevas matrículas de los coches constan de tres letras y cuatro nú-

*Un número «desnudo» es aquel cuyos dígitos son todos divisores del número. Hallar todos los números desnudos de 3 dígitos que sean capicúas y que no tenga todas las cifras iguales.*

meros; averigua qué letras son válidas para las matrículas (por ejemplo: la Ñ no es válida) y calcula cuántas matrículas se pueden fabricar siendo palíndromo tanto la secuencia de letras como la de números.

- Un día palindrómico es aquel cuya fecha en notación española de día y mes (sin el año) es capicúa. ¿Cuántos días palindrómicos hay en 1 año? ¿Existe algún bisiesto palindrómico en el siglo XXI?
- Suponiendo la notación española para escribir las fechas (día-mes, en número), ¿cuál es el único mes que no tiene día capicúa? ¿Por qué? (Pista: Los ceros a la izquierda no se escriben).
- ¿Cuántos números capicúas hay menores de 1000 cuyo cuadrado sea capicúa? ¿Cuántos de los que acabas de obtener tienen su cubo capicúa? ¿Y cuántos capicúas hay menores de 1000 cuyo cuadrado, cubo y cuarta potencia sean capicúas?
- ¿Qué número capicúa de 4 cifras es el producto de dos primos capicúa, de dos y tres cifras respectivamente?
- ¿Cuántos números capicúa de 7 cifras se pueden escribir con las cifras del 1 al 9? ¿Cuántos de ellos son impares?
- El día 18 de septiembre de 1981, en una emisora de radio, el presentador cayó en la cuenta de que tal fecha (18-9-81) era capicúa. Esto le dio lugar a lanzar en antena la siguiente pregunta: ¿cuáles son las dos fechas capicúa más cercanas entre sí del siglo XX? ¿Podrás adivinarlas?
- En la taquilla del tren hay un rollo de 100.000 billetes numerados del 00000 al 99999. (a) ¿Cuántos capicúas tendrá el rollo? (b) ¿Cuáles serán los que están más cerca entre sí? (c) ¿Cuáles serán los que están más separados entre sí? (d) ¿Cuál será la cantidad mínima de billetes ordenados que pueden albergar tres capicúas? (e) ¿Cuál es la cantidad mínima de billetes que tenemos que comprar para estar seguros de que compramos tres capicúas?
- Descontando los números de una sola cifra: (a) ¿Cuál es el menor número primo capicúa? (b) ¿Cuál es el mínimo cuadrado perfecto capicúa? (c) ¿Cuántos cuadrados perfectos capicúas hay menores que 100?
- Hay cinco primos capicúas entre 100 y 200, ¿cuáles son? ¿Por qué no hay ningún número primo capicúa entre 400 y 700? Demuestra que todos los números capicúas entre 1000 y 2000 tienen un factor común.
- ¿Cuál es el siguiente capicúa después de 14941?

### Colocar las operaciones necesarias

- El número 666 es el famoso «número de la bestia». ¿Sabes que se puede conseguir insertando cuatro sig-

nos de suma (+) dentro de la secuencia 987654321? En contraposición con el anterior está otro capicúa considerado como símbolo de la perfección, el 777, que también puedes conseguirlo insertando cuatro signos de suma o resta, en la secuencia 987654321.

- Escribe, una detrás de otra, siete cifras del uno al siete: 1 2 3 4 5 6 7. Intercalando signos de suma o resta, se puede obtener el resultado 40 como sigue:  $12+34-5+6-7=40$ . Encuentra otra combinación de estas mismas cifras que dé 55 y no 40.
- Disponiendo de cinco doses y de los signos de las operaciones matemáticas que creas necesarios, obtén el número 11.
- ¿Puede expresarse el número 111 por medio de cuatro doses?

### Curiosidades

Hay un famoso problema no resuelto, llamado «conjetura del capicúa». Dice que al tomar un número cualquiera escrito en la base decimal y sumarle él mismo en orden inverso, puede darnos un número capicúa, si no es así, se reitera el proceso hasta que conseguir un número capicúa.

- Averigua mediante este proceso los capicúas que generan los siguientes números: 84, 75 y 68.
- Se llama *Orden Palindrómico* de un número a la cantidad de veces que se ha reiterado el proceso hasta obtener palíndromo, es decir, capicúa. ¿De qué orden son los números anteriores?
- ¿Puedes encontrar números de 2 dígitos de orden palindrómico 1? ¿Qué característica deben cumplir sus cifras?
- ¿Puedes encontrar números de 3 dígitos de orden palindrómico 1? ¿Qué característica deben cumplir sus cifras?
- ¿Cuál es el mayor número de 3 dígitos de orden palindrómico 1?
- ¿Qué significa que un número tenga orden palindrómico 0?
- Si cambiamos ahora el procedimiento de sumar por restar, ¿crees que se mantendrá la conjetura? Para comprobarlo, investiga todos los números de dos dígitos para determinar: si el proceso siempre produce un número capicúa, el número máximo de pasos que se requieren, y los capicúa que se obtienen en ese proceso. Compruébalo, ahora, para números de tres dígitos<sup>8</sup>.

### Probabilidad

- ¿Qué probabilidad hay de que el número que salga en el primer premio de la Lotería de Navidad sea capicúa?

*Encontrar un número capicúa tal que su factorial termine exactamente en 1999 ceros.*

8 Don Buckeye. *Palindromic Differences*. Ver [explorer.scrtec.org](http://explorer.scrtec.org), y buscar «palindromic».

9 Ángel Gutiérrez. Colección de problemas de probabilidades.

10 VI Concurso de problemas Martínez Maurica (1999); Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la Universidad de Cantabria.

- Se lanza una moneda hasta que se obtiene una secuencia capicúa de caras y/o cruces (por ejemplo CC, CXC, CXXC, CXCXC, XXX,...). No se consideran capicúa las secuencias de un solo lanzamiento (C y X). La moneda está cargada, pues la probabilidad de que salga cara es de  $2/3$ . ¿Cuántas tiradas por término medio serán necesarias para obtener una secuencia capicúa? ¿Y si la moneda está equilibrada?<sup>9</sup>.

### Demostraciones

- Encontrar un número capicúa tal que su factorial termine exactamente en 1999 ceros<sup>10</sup>.
- $AB + BA = 121$ , ¿Cuánto valen A y B?
- $CAP + CUA = «?»$  ¿Es posible encontrar C, A, P y U tales que el resultado sea 111? ¿Y 212? ¿Y 313?
- Demostrar que todos los números capicúa con número par de cifras son divisibles por 11 y, por consiguiente, salvo el 11 ninguno es primo.
- A los números como el 12321, que se leen lo mismo de derecha a izquierda que de izquierda a derecha, se les llama capicúas. Tengo un amigo que asegura que todos los números capicúas de cuatro cifras son divisibles por 11. ¿Es cierto?
- Fíjate:
 
$$121_3 = 16 \quad 121_4 = 25 \quad 121_5 = 36$$

$$121_6 = 49 \quad 121_7 = 64 \quad 121_8 = 81$$
 Demuestra que  $121_n = (n+1)^2$

### Problemas

- ¿Qué número capicúa de cuatro cifras cumple que la suma de sus cifras da 16 si la cifra de las decenas es el triple que la de las unidades?
- Un motorista sale a la carretera con el cuentakilómetros marcando: 13931. Va a una velocidad constante y, dos horas después, se detiene en el próximo número capicúa. ¿A qué velocidad circula?

- El otro día compré un boleto de lotería capicúa. Si sumaba sus cinco cifras daba el mismo resultado que si las multiplicaba. La primera cifra de la izquierda era la edad de mi hermana pequeña, las dos siguientes la edad de la mediana, y las dos últimas la edad de la mayor, que le lleva más de un año a la mediana. ¿Cuál era la numeración del boleto?
- Colocar los números naturales del 1 al 9 formando un triángulo y sumarlos. El número resultante de la suma ha de ser capicúa.

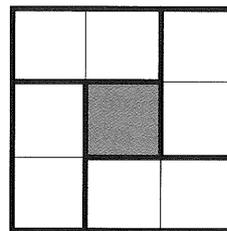
$$\begin{array}{r}
 X \\
 X \quad X \quad X \\
 X \quad X \quad X \quad X \quad X \\
 \hline
 C \quad A \quad P \quad I \quad C \quad Ú \quad A
 \end{array}$$

- Un número de 5 cifras que termina en 7 se pasa 4 números de un capicúa y le faltan 7 para el siguiente capicúa. ¿Qué número es?
- Comprueba que en un año no bisiesto, el total de sus días capicúas es igual a un número capicúa, que a su vez es el producto de dos números capicúas.
- Pedro debía sumar todos los números capicúas de cuatro cifras, pero se olvidó de sumar uno de ellos. Si obtuvo como resultado 490776, hallar el número capicúa que se olvidó de sumar<sup>11</sup>.
- Una compañía de  $n$  soldados forman filas de modo que de 3 en 3, quedan dos soldados en la última fila; de 4 en 4, quedan tres y de 5 en 5, quedan cinco. Averigua el mínimo  $n$  sabiendo que es capicúa y mayor que 1000.
- El número es capicúa, y si sumo sus cinco cifras da el mismo resultado que si las multiplico. La cifra de la izquierda coincide con la edad de mi hermana pequeña, las dos siguientes la edad de mi novia y las dos últimas la de mi hermana mayor, que tiene al menos un año más que mi novia.

*Pedro  
debía sumar  
todos los números  
capicúas  
de cuatro cifras,  
pero se olvidó  
de sumar  
uno de ellos.  
Si obtuvo  
como resultado  
490776,  
hallar el número  
capicúa  
que se olvidó  
de sumar.*

11 18° Olimpiada Argentina

- Cuatro fichas de dominó pueden elegirse de tal modo que con ellas pueda hacerse un cuadrado, en el que cada uno de los lados contenga la misma suma de puntos. ¿Puedes formar uno cuyos lados sumen 11 cada uno?



- Se considera un primer número de 3 cifras distintas, ninguna de ellas cero. Intercambiando dos de sus cifras de lugar, se obtiene un segundo número menor que el primero. Si la diferencia entre el primero y el segundo es un número de dos cifras y la suma del primero y el segundo es un número capicúa menor que 500, ¿cuales son los posibles capicúas que se obtienen?
- La siguiente columna de cinco filas contiene 15 cifras impares:

1	1	1
3	3	3
5	5	5
7	7	7
9	9	9

El problema consiste en tachar nueve cifras, eligiéndolas de manera, que al sumar las columnas de las seis cifras restantes se obtenga el resultado 1111.

## Juegos

Incluimos aquí unos juegos que, si bien no están relacionados con capicúas propiamente dichos sino con números con todas sus cifras iguales, creemos que son interesantes para utilizar en el aula.

- *¿Quién suma más rápido?* Es un juego tipo NIM, en el que los jugadores acuerdan un número de tres cifras iguales al que hay que llegar, mediante sumas o restas, como sigue: el primer jugador escribe un número cualquiera de tres cifras todas diferentes y por turnos, los jugadores deben sumar o restar un número de dos cifras hasta conseguir el número propuesto. Sólo se puede sumar cuando el número acordado es menor que el que queda escrito, y sólo restar cuando es mayor. Todos los cálculos se hacen mentalmente. Gana el jugador que consigue formar el número acordado.

- *Suma de seis*. Se toma al azar un número de tres cifras abc (por ejemplo, usando la función RAN# de la calculadora), y se forman los otros cinco números posibles que hay cambiando de orden los dígitos. Gana el jugador que da antes la solución correcta a la suma de la seis cantidades.

*Nota*: lo interesante de este juego es que hay una solución rápida y elegante:  $222 \cdot (a+b+c)$ . Habrá que hacerles una reflexión con números «fáciles» y darles la solución para luego pedirles la demostración.

- *El Juego de papá*<sup>12</sup>. Cuando era pequeña, mi padre me ponía multiplicaciones para que practicara, y siempre me asombraba cuando me ponía todos los números seguidos del uno al nueve excepto el ocho, y me decía: ¿qué número quieres que salga? Me hacía multiplicar por el número de dos cifras que él me decía, y al sumar... aparecían todos los números iguales y ¡era justo el que yo había dicho! Por ejemplo, si yo decía «¡el 7!» tenía que multiplicar por 63:  $12345679 \cdot 63 = 777.777.777$ . Suponemos que muchos de los lectores conocerán el juego y el truco, consistente en multiplicar por  $9n$ , con  $n$  la cifra que se repite en la solución.

Pues bien, proponemos llevar al aula este juego pero guiado por el profesor: se le pide al alumno que escriba los dígitos del 1 al 9, en orden, excepto el 8. El profesor da una cantidad a multiplicar (que no sea el 9) y gana el alumno que dé antes el resultado correcto. En un primero intento, el alumnado multiplicará o intentará dar por supuesta la solución en cuanto vea

12 «Papá» es Emilio Sáiz.

**Amparo Sáiz**

IES Poble de Farnals  
(Valencia)

**Marta I. Trapero**

IES Pla del Quint.  
Mislata (Valencia).

**Mónica Vivó**

Societat d'Educació Matemàtica  
de la Comunitat Valenciana  
«Al-Khwarizmi»

que se repiten los dígitos; después supondrá que siempre se repiten (de ahí que el profesor deba jugar un poco cambiando los números); por último, habrá que hacer una reflexión de por qué según el número que multipliques aparecen los números repetidos o no, y se le pedirá al alumnado que averigüen cuál es el «truco».

### Referencias bibliográficas

- GARDNER, M. (1985): *Circo matemático*, Alianza Editorial, Madrid.  
GARDNER, M. (1987): *Inspiración ¡Ajá!*, Editorial Labor, Barcelona.  
PERELMAN, Ya.I. (1983): *Problemas y experimentos recreativos*, Editorial Mir, Moscú-Madrid.

### Nota

Queremos hacer constar que mucha información ha sido extraída de páginas de internet que después, al intentar localizarlas de nuevo para incluirlas en el presente artículo, han desaparecido; es por ello que ofrecemos nuestras disculpas a los autores que no hayan sido citados aquí.

## Duelo en la FEAPM

La Federación Europea de Asociaciones de Profesores de Matemáticas (FEAPM) está en duelo. Jean-Paul Bardoulat, presidente de la FEAPM, nos comunica que Neil Bibby, representante de la Mathematical Association del Reino Unido, acaba de morir en el mes de septiembre de 2002.

Neil Bibby representaba a la Mathematical Association en todas las reuniones de la FEAPM, fundada en mayo de 1999. Recientemente, en las jornadas nacionales de octubre de 2001, de la asociación francesa, APMEP, Neil Bibby había participado activamente en el vaciado del cuestionario sobre la enseñanza primaria de las matemáticas en Europa.

Con una gran dedicación a su vida profesional, asistía regularmente a las reuniones de nuestra federación a pesar de las dificultades lingüísticas y de las fechas en finales de semana o vacaciones. Su conocimiento del francés permitió una comunicación más fácil en un grupo multilingüe donde el francés y el inglés se escogieron como lenguas de uso. En febrero de 2001, expuso en el consejo de la FEAPM la situación de la enseñanza de las matemáticas en el Reino Unido, haciendo hincapié en la introducción de los nuevos programas para los alumnos de 11 a 16 años.

Neil Bibby era miembro del consejo de la Mathematical Association. Se le conoce por sus contribuciones a la investigación en historia de las matemáticas, especialmente en las charlas que pronunciaba regularmente en la sociedad británica para la historia de las matemáticas (British Society for the History of Mathematics).

La muerte de Neil Bibby deja un gran vacío en el seno de la FEAPM. Su sentido del rigor, su amabilidad, su humor nos van a faltar.

**Carmen Azcárate**

Vocal de la FESPM para las relaciones con Europa