

CALENDARIO MATEMÁTICO

Gracia Alcaine, Floreal

1. INTRODUCCIÓN

El Calendario Matemático se realiza como un trabajo de colaboración entre los Centros de Profesores y la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana «AL KHWARIZMI». Pretende proporcionar al profesorado un instrumento para animar a los estudiantes a la resolución de problemas matemáticos, plantear retos a sus capacidades, presentar curiosidades, proponer que indaguen sobre la historia de las matemáticas, suscitar inquietudes por las relaciones numéricas y las formas geométricas y relacionar las matemáticas con otras manifestaciones culturales.

La selección de las actividades se realiza pensando en estudiantes que cursan la Enseñanza Secundaria, BUP o FP. Los problemas se pueden aprovechar para complementar, profundizar o reforzar la programación de la materia.

2. ANTECEDENTES

El proyecto empezó en 1992 con calendarios que ya tenían un formato similar al actual y que se enviaban fotocopias a los diferentes Centros de Profesores de la Comunidad Valenciana y algún otro de otras Comunidades, éstos a su vez, hacían fotocopias para cada uno de los centros, y ya el profesor de matemáticas los fotocopaba para sus alumnos.

El calendario tuvo una difusión temporal en la revista SUMA en los números 14-15, 16, 17 y 19. También fue presentado en las JAEM de Badajoz y de Madrid así como esperamos presentarlo en las próximas JAEM de Salamanca.

Para motivar la utilización del Calendario Matemático en clase, se convocó durante el curso 1995/96 un concurso que premiara a las soluciones individuales más ingeniosas y al mejor trabajo en grupo presentado por un centro. La idea produjo que recibiéramos muchas solucio-

nes a las actividades planteadas, alguna de ellas verdaderamente ingeniosas.

El siguiente paso fue realizar la impresión en imprenta y distribuirlo en todo el territorio español. Los gastos de impresión los asumió un patrocinador, mientras que la distribución se planteó vía las diferentes Sociedades de Profesores de Matemáticas, con una serie de problemas: Dificultades en el transporte hasta cada una de las Sociedades, la no existencia de Sociedades en todas las Comunidades, y un largo etcétera. Lo positivo fue que los Calendarios llegaron a los Estudiantes (en algunos casos, tarde) y se cuenta con una importante respuesta. La siguiente meta: Mejorar los sistemas de distribución y tener los Calendarios al inicio del curso.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. Confección

Cada mes se encarga una persona o grupo, con el fin de que distintas personas puedan aportar sus conocimientos e intereses por las Matemáticas y en su divulgación y que por otra parte no se agoten las ideas en un corto espacio de tiempo. Con ello, podemos conseguir que no se convierta en una tarea agobiante para una persona y que el trabajo se planifique con suficiente antelación.

La composición se realiza sobre una plantilla que es modificada cada mes, la cual está a disposición del que la solicite, ya que la propuesta de actividades para un determinado mes del calendario está abierta a todo el profesorado

3.2. Contenidos

Con el fin de tener continuidad en la estructura del calendario y variedad en el contenido, se proponen algunas secciones, las cuales pueden ser ampliadas/modificadas de acuerdo al criterio del autor.

- a) La parte central la constituye una colección de problemas matemáticos: Geométricos, numéricos, algebraicos y probabilísticos. El enunciado suele ser conciso e intenta atraer a los estudiantes hacia su resolución.
- b) Análisis geométrico de obras de arte: Pintura, escultura, arquitectura, etc. Mosaicos y diseños tanto actuales como de la antigüedad.
- c) Diseños geométricos en la naturaleza y en objetos realizados por distintas culturas: Simetrías, crecimiento, etc.
- d) Figuras y objetos imposibles, ilusiones ópticas.

e) Hechos históricos interesantes ocurridos a matemáticos célebres.

f) Paradojas, anécdotas, sucesos, chistes o chascarrillos que tengan que ver con las matemáticas.

3.3. Publicación

Se plantea la posibilidad de que cada Sociedad o Centro de Profesores negocie con un periódico local, su publicación en algún suplemento de educación, que normalmente llegue a todos los colegios e institutos.

4. CONCURSO DE RESOLUCIÓN DE ACTIVIDADES. CONVOCATORIA

1. A la solución más ingeniosa

- 1) Podrá participar en este apartado todo estudiante de Enseñanza Secundaria (ESO, Bachillerato, BUP, FP, COU ó EAO) que teniendo el Calendario Matemático, dé respuesta (solución / comentario) a una actividad planteada un día cualquiera.
- 2) El seminario/departamento de Matemáticas (profesor o profesora) seleccionará las mejores soluciones del colegio/instituto o curso, enviando sólo una por cada día e incluyendo: Nombre completo del estudiante, curso y nivel, centro, dirección y teléfono del centro.
- 3) Se otorgarán tres premios a las soluciones más ingeniosas: Una calculadora gráfica TI-83 y dos lotes de libros.

2. Al trabajo en grupo

- a) Podrá participar en este apartado un grupo de estudiantes de cualquier nivel (Enseñanza Secundaria, BUP, FP, EAO,...) de un centro de España.
- b) Deberá presentarse la solución a **todos** los problemas planteados para un mes (En caso de figuras, paradojas, datos históricos, etc., un comentario del mismo y su relación con las Matemáticas).
- c) Deberá indicarse el nombre, dirección y teléfono del centro, el nombre del profesor o profesora que coordine el trabajo, el curso y nivel y un listado de los alumnos participantes.
- d) Podrán acceder a este premio:
 - La solución más completa, ingeniosa y mejor presentada.
 - El equipo/curso más persistente y que envíe soluciones a todos los meses.
- e) Sólo podrá participar un grupo o curso por Centro, seleccionando el seminario/ departamento (profesor o profesora) aquel que considere el mejor.
- f) Éste apartado se premiará anualmente con una Calculadora Retroproyectable TI-83 VIEWSCREEN y dos lotes de libros para el centro.

3. Presentación y selección

- a) El plazo de recepción será hasta el último día del mes siguiente al que corresponde la actividad.
- b) El período anual, a efectos de enviar soluciones, se considerará de septiembre a junio (curso escolar)
- c) Las soluciones deberán enviarse a:
Centro de Profesores de Castellón
At. Floreal Gracia Alcaine - Asesor de Matemáticas
Calle Mayor 91 - 12001 Castellón
Teléfono: (964) 239588 Fax: (964) 239811
- d) La comisión seleccionadora estará constituida por:
El coordinador del Calendario Matemático
Un miembro de la Sociedad AL KHWARIZMI
Un asesor de CEP de la Comunidad Valenciana
- e) Las soluciones presentadas podrán ser publicadas cuando la comisión seleccionadora lo considere oportuno.

5. NUESTRA EXPERIENCIA

5.1. Una solución

Como muestra, presentamos la solución a la actividad del día 3 de octubre de 1996, que nos envió Carlos Javier González del 3º de BUP del Colegio La Salle San Ildefonso de Santa Cruz de Tenerife.

ACTIVIDAD

3/7 ¿Cuál es la cegésima cifra decimal (tras la coma) en el cociente de 3 entre 7?

SOLUCIÓN

He interpretado de dos formas este problema:

1ª interpretación:

Cegésimo puede derivar del sistema cegesimal, que usa como medida principal el centímetro. Bien, 1 cm = 1/100 m, por lo que se corre la coma dos cifras a la izquierda o a la derecha, según el sentido del cambio de unidad. Por tanto, con la cegésima cifra decimal puede referirse a la segunda, es decir, la correspondiente al sistema cegesimal: $3/7 = 0,42\dots$ La cifra que buscamos sería el 2. Pero esto es demasiado fácil, lo que me impulsó a pensar en otra posibilidad.

2ª interpretación:

El sistema cegesimal usa valores que son cien veces menores al sistema internacional. Lo que explica muy bien la igualdad anterior (1 cm = 1/100 m ó 1 m = 100 cm). Por tanto, la cifra que en realidad estamos buscando es la número cien después de la coma. Manos a la obra:

$3/7 = 0,4285714285714285\dots$ ¡Un momento!

El número es periódico. Se repite el período 428571, que curiosamente consta de 6 cifras, esto es, 7 - 1 cifras. Podemos adivinar ya fácilmente qué cifra ocupará la posición número 100: Dividimos $100/6 = 16$ y sobran 4. Lo que quiere decir que el período se repetirá 16 veces y luego, en la repetición número 17 contamos hasta la cuarta cifra, que es el 5. Ya tenemos la solución, la cifra es el 5.

Es realmente curioso la propiedad del período 7 - 1 cifras. Veamos, $1/7 = 0,142857\dots$ ¡Vaya! El período es el mismo que el de $3/7$ pero con la única diferencia de que sus cifras están rodadas. ¿Qué interesante!. Probemos más: $2/7 = 0,285714\dots$, $4/7 = 0,571428\dots$, $5/7 = 0,714285\dots$, $6/7 = 0,857142\dots$ Claro, ya comprendo lo

de 7 - 1 cifras, porque $7/7 = 1$. A partir de aquí se volvería a repetir el proceso, ya que $8/7 = (1+7)/7 = 1/7 + 7/7 = 1/7 + 1 = 1,142857\dots$ y así sucesivamente.

$$1/7 = 0,142857\dots$$

$$2/7 = 0,285714\dots$$

$$3/7 = 0,428571\dots$$

$$4/7 = 0,571428\dots$$

$$5/7 = 0,714285\dots$$

$$6/7 = 0,857142\dots$$

Llegado a este punto, concluyo que es posible conocer cualquier cifra decimal de cualquier número que dividamos entre 7, siguiendo un sencillo proceso:

Llamamos al número N, y a la cifra decimal que queremos hallar C. Efectuamos $N/7$, dividiendo sólo hasta su parte entera, quedando un resto R. El cociente nos da la parte entera. Dividimos $R/7$ para conocer sus seis cifras decimales, si desconocemos su orden, o bien miramos una tabla donde tengamos apuntadas dichas cifras (también podemos acordarnos memorizando sólo la primera cifra de cada fracción como sigue: 1-1, 2-2, 3-4, 4-5, 5-7, 6-8 ó 1, 2, 4, 5, 7, 8). Así obtenemos la progresión completa de los seis números en el orden que interesa, por ejemplo, si $R = 4$, la primera cifra de la progresión será 5. Nos acordamos del 142857 y lo construimos desde el 5: 571428. Una vez obtenido el período, dividimos el lugar que ocupa la cifra C entre seis, y obtenemos un resto, entre 0 y 5. Le sumamos 1 al resto y averiguamos en el período el número que ocupa ese lugar. Ya tenemos C.

AMPLIACIÓN

En mi investigación he observado algunas propiedades de este número, 142857: Si sumamos $142 + 857 = 999$. Podría resultar una casualidad, pero también es interesante observar que $14 + 28 + 57 = 99$. Vaya, muy bonito. También sabemos que si multiplicamos el período por 7 nos da 999.999, aunque esto es obvio.

Me ha gustado tanto este número, que deriva de una fracción cuyo denominador es primo, que he intentado buscar otro número que encajase con este patrón. Los números primos que siguen al 7 son: 11, 13, 17, 19, 23, ... Fue difícil, pero encontré una disposición parecida en el cociente de $1/17$, aunque tuve que sacar 16 cifras decimales (17 - 1).

$$1/17 = 0588\ 2352\ 9411\ 7647\ \dots$$

También $1/17$ cumple la propiedad anterior de separarlo en dos y sumarlo: $5.882.352 + 94.117.647 = 99.999.999$.

Otra curiosidad respecto de 142857 es la siguiente:
 $14 \cdot 2 = 28$. $28 \cdot 2 = 56$ ¿Por qué no es 57? La solución la encontré haciendo una extraña suma:

```

1   4
    2   8
      5   6
        1   1   1   2
          2   2   4
            1   4   2   .   .   .
1   4   2   8   5   7   1   4   2   .   .   .

```

Esta suma, que consiste en multiplicar por dos el número anterior y disponerlo dos espacios más a la derecha, nos da el número periódico nuevamente, repitiéndose como si lo estuviéramos dividiendo.

5.2. Los ganadores

Los premios a la «Solución más Ingeniosa» del presente curso 1996-97 son:

Mes	Primero	Segundo	Tercero
Septiembre	Carlos Javier González González 3º BUP Colegio La Salle San Ildefonso Santa Cruz de Tenerife Día 27: Busquemos la raíz	Francisco Balaguer Fernández 3º BUP Colegio Santa Teresa de Jesús El Naranco - Oviedo Día 23: Sembrar	Ana Rodríguez Vicente 1º BUP Colegio Santa Teresa de Jesús El Naranco - Oviedo Día 3: El teatro en la cultura
Octubre	Carlos Javier González González 3º BUP Colegio La Salle San Ildefonso Santa Cruz de Tenerife Día 3: 37	Francisco Balaguer Fernández 3º BUP Colegio Santa Teresa de Jesús El Naranco - Oviedo Día 18: Caracol	Manuel Penlagua Gómez 1º BUP IES Comercial Azuaga Badajoz Día 2: 2
Noviembre	Carlos Javier González González 3º BUP Colegio La Salle San Ildefonso Santa Cruz de Tenerife Día 11: Televisión	José Luis Ramírez Báez 3º BUP IB Utiel Valencia Día 6/7: Cineclay	Nieves Martínez Layva 1º BUP IB Vicent Castell Domenech Castellón Día 20: Rectángulos
Diciembre	Rosalia Cid Barreiro 1º Bachillerato (LOGSE) IES Eusebio Barreiro Fragenal de La Sierra, Badajoz Día 5: ¿Verdad o falaz?	José Villar Berbes CCU IB Rosalia de Castro Santiago de Compostela Día 6: El desfile	Mª José Maripé López 1º Bachillerato de Ciencias Instituto La Serna Paiporta, Valencia Día 12: Tortugas
Enero	Francisco Balaguer Fernández 3º BUP Colegio Santa Teresa de Jesús El Naranco - Oviedo Días 29-31: Poesía inapetible	Raquel Martínez Jiménez 3º ESO IES José Conde García Albacete - Albacete Día 16: Una historia sin par	Antonia Salas Pellicer 2º Bachillerato Tecnológico IES Práctico Calbó i Caldés Mádena - Mérida - Badajoz Día 15: Una de primos





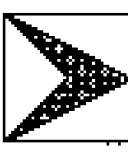
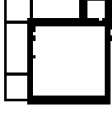

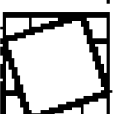



5.3. Un calendario

Presentamos como ejemplo el calendario del mes de marzo de 1998.



Marzo 98

Calendario
Matemático - 55

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
2 ciencia  ¿Cuál es la altura de una pirámide si el radio de la base mide de 2 cm?	3 matemática Resuelve en centímetros a cada 20 milímetros las escaleras de columnas de longitud 1 y 2 cm. Trata a continuación de dibujar la forma que los escarpadores forman al caminar.	4 matemática Dibuja, usando solo 3 rectas y el compás, un cuadrado de 1 cm de lado a mano alzada.	5 matemática Imagina que eres un pequeño insecto que camina por una línea horizontal. ¿Qué camino puedes dibujar? ¿Puedes?	6 matemática Une los puntos de la siguiente manera: con las rectas paralelas, con las rectas secantes, con las rectas perpendiculares. ¿Qué camino puedes dibujar?	7 matemática  ¿Cuál es la longitud del segmento AB?	1 matemática 
9 matemática Con pedretas ven elige los pedretas que forman el triángulo de la imagen. ¿Qué camino puedes dibujar? ¿Puedes?	10 matemática Con pedretas ven elige los pedretas que forman el triángulo de la imagen. ¿Qué camino puedes dibujar? ¿Puedes?	11 matemática Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de 30°. ¿Cuál es el ángulo opuesto al ángulo de 30°?	12 matemática $\sqrt{1+1} + \sqrt{1+1} = 2$ $x = ?$	13 matemática Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de 30°. ¿Cuál es el ángulo opuesto al ángulo de 30°?	14 matemática $8 \ 8 \ 8 \ 8 = 120$ Coloca los signos matemáticos para que la igualdad sea cierta.	15 matemática 
16 matemática  Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	17 matemática Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	18 matemática 	19 matemática Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de 30°. ¿Cuál es el ángulo opuesto al ángulo de 30°?	20 matemática 	21 matemática  ¿Cuál es el perímetro de la figura sombreada?	22 matemática 
23 matemática  ¿Cuál es el área de la figura sombreada?	24 matemática Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	25 matemática Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	26 matemática  Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	27 matemática Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	28 matemática Si el cuadrado tiene 20 cm de lado. Calcula el área de la figura sombreada y el triángulo sombreado. ¿Qué camino puedes dibujar?	29 matemática 