ISBN: 84-931584-2-9

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. ALGUNOS EJEMPLOS.

María Celia Ríos Villar

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Resumen

A lo largo de nuestra experiencia docente hemos podido comprobar que ciertos problemas de Matemáticas, convenientemente elegidos, despiertan el interés de nuestros alumnos y contribuyen a lograr una mayor participación de éstos en clase.

Por otra parte, su uso permite conectar con los contenidos de nuestros Programas con el fin de llevar a cabo el posterior estudio y desarrollo de los mismos.

En esta Reunión se presentarán algunos ejemplos de problemas no rutinarios utilizados en clase con la intención antes expuesta, así como soluciones a los mismos que han sido aportadas por los alumnos.

Abstract

Throughout our educational experience we have been able to verify that certain mathematical problems, properly selected, arouse the interest of our students and contribute to obtain greater participation in class.

On the other hand, its use allows us to connect with the contents of our Programs with the objective of carrying out the later study and development of such.

In this Meeting some examples of non-routine problems used in class will be presented with the before mentioned intention, as well as solutions to such that have been contributed by the students.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA II
Mª. C. Villar (2000). *Resolución de problemas y enseñanza de las Matemáticas. Algunos ejemplos, pp. 275-298*

Consideraciones generales

Señala el D.C.B. para la Educación Primaria que “la resolución de problemas dentro del currículo de Matemáticas es un contenido prioritario porque es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos” (ap. 44, p. 421).

...”se utilizará el carácter lúdico que ofrecen los juegos, los problemas creativos o los de desarrollo lógico, como un factor motivante y atrayente en la enseñanza de las Matemáticas (ap. 9, p. 411).

En el mismo sentido, el Informe Cockcroft (1985) indica:

-...”sea cual fuere su nivel de conocimientos, el empleo cuidadosamente planificado de rompecabezas y juegos matemáticos puede contribuir a clarificar las ideas del programa y a desarrollar el pensamiento lógico” (ap. 227, p. 82)

Se desprende de todo lo anterior que una de las actividades básicas en clase de Matemáticas es la de resolver problemas y que esto no es sólo un objetivo general del Área sino también un instrumento metodológico importante.

Dado que asumimos estas ideas, hemos tratado de llevarlas a la práctica con nuestros alumnos de la Diplomatura de Maestro, para lo que hemos seleccionado determinados problemas y actividades que nos han parecido apropiadas para introducir o para profundizar (según el caso) el tratamiento de determinados contenidos de nuestros programas y así romper con ciertas actitudes iniciales de algunos alumnos que consideran aburridos o inútiles, ciertos conceptos y que en muchos casos han servido de motivación para ellos favoreciendo su participación en clase.

A continuación pasaremos a comentar algunos de los problemas planteados en clase con esta intención, así como algunas de las soluciones aportadas por los alumnos.

Relación de actividades

- Fracciones

Busca todas las fracciones distintas y menores que la unidad (fracciones de términos naturales) cuyo denominador sea menor o igual que 100. Explica cuáles son esas fracciones y cuántas son.

Resolución:

Consideramos todas las fracciones de la forma $\frac{a}{b}$ / $a,b \in N$; $b \neq 0$ $a < b$ y $b \leq 100$ según indicamos a continuación:

$\frac{0}{1}, \frac{0}{2}, \frac{0}{3}, \ldots \frac{0}{98}, \frac{0}{99}, \frac{0}{100}$ 100 fracciones

$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \ldots\ldots \frac{1}{98}, \frac{1}{99}, \frac{1}{100}$ 99 fracciones

$\frac{2}{3}, \frac{2}{4}, \frac{2}{5}, \ldots\ldots, \frac{2}{99}, \frac{2}{100}$ 98 fracciones

$\frac{3}{4}, \frac{3}{5}, \frac{3}{6}, \ldots\ldots, \frac{3}{99}, \frac{3}{100}$ 97 fracciones

....

$\frac{97}{98}, \frac{97}{99}, \frac{97}{100}$ 3 fracciones

$\frac{98}{99}, \frac{98}{100}$ 2 fracciones

$\frac{99}{100}$ 1 fracción

TOTAL:

$$100 + 99 + 98 + 97 + \ldots + 3 + 2 + 1 = \frac{100 \cdot 101}{2} = 5050$$

- **Baloncesto**

¿Cuál ha de ser el mínimo número de lanzamientos realizados por un jugador de baloncesto en un partido si sabemos que su porcentaje de aciertos ha sido exactamente del $83,\widehat{33}$%? Explica los razonamientos que hagas para saberlo. En este caso, ¿cuántos intentos han sido transformados?

Resolución:

No tendría sentido decir que de 100 lanzamientos acierta $83,\hat{3}$.

Recurrimos a otro procedimiento que consiste en ir probando desde la situación mínima (lanzar 2 y acertar 1).

Lanzamientos	Aciertos	Fracción	Exp. Decimal	Porcentaje
2	1	$\frac{1}{2}$	0,5	50%
3	2	$\frac{2}{3}$	$0,\hat{6}$	$66,\hat{6}$%
4	3	$\frac{3}{4}$	0,75	75%
5	4	$\frac{4}{5}$	0,80	80%
6	5	$\frac{5}{6}$	$0,8\hat{3}$	$83,\hat{3}$%
12	10	$\frac{10}{12}$	$0,8\hat{3}$	$83,\hat{3}$%

La solución aparece enseguida en la tabla. El mínimo número de lanzamientos será 6, de los cuales habrá encestado 5.

- **El sueldo ideal**

En un país se paga a Hacienda un tanto por ciento del sueldo igual al número de miles de pesetas que se gana. Así, si una persona gana 1.000 pesetas, paga un impuesto del 1% y si gana 25.000 pesetas, paga el 25% de esa cantidad. ¿Qué sueldo te gustaría ganar y por qué?

Resolución:

Para estudiar esta situación se elabora una tabla en la que se refleja cómo varía la cantidad que debe pagarse a Hacienda y la cantidad con la que se queda la persona, al ir aumentando el supuesto sueldo inicial.

SUELDO INICIAL	% QUE PAGA EN CONCEPTO DE IMPUESTOS	CANTIDAD QUE PAGA A HACIENDA	SUELDO FINAL
1.000	1%	10	990
2.000	2%	40	1.960
3.000	3%	90	2.910
4.000	4%	160	3.840
5.000	5%	250	4.750
6.000	6%	360	5.640
10.000	10%	1.000	9.000
11000	11%	1.210	9.790
12.000	12%	1.440	10.560
13.000	13%	1.690	11.310
14.000	14%	1.960	12.040
20.000	20%	4.000	16.000
25.000	25%	6.250	18.750
30.000	30%	9.000	21.000
35.000	35%	12.250	22.750

40.000	40%	16.000	24.000
45.000	45%	20.250	24.750
50.000	50%	25.000	25.000
55.000	55%	30.250	24.750
60.000	60%	36.000	24.000
65.000	65%	42.250	22.750
70.000	70%	49.000	21.000
75.000	75%	56.250	18.750
80.000	80%	64.000	16.000
85.000	85%	72.250	12.750
90.000	90%	81.000	9.000
95.000	95%	90.250	4.750
100.000	100%	100.000	0

Hasta las 50.000 pesetas de sueldo, ambas cantidades toman valores crecientes, pero a partir de esa cantidad inicial, los impuestos aumentan mientras que el sueldo final se hace cada vez menor, hasta el punto de que si uno gana 100.000 pesetas, lo pagará todo a Hacienda y si supera las 100.000 pesetas, entrará en deudas para poder pagar los impuestos.

La respuesta lógica será que uno desea ganar 50.000 pesetas, para quedarse con 25.000, aunque cabe la posibilidad de otras respuestas, dependiendo de los ideales de cada persona, siempre que se tenga claro previamente cuál es la situación que se está presentando.

- **Identificación de un espía**

No todos los agentes secretos son tan famosos y su identificación tan conocida como la del agente 007. Nuestro espía, gran aficionado a las Matemáticas, no tiene interés ninguno en que se conozca su número de identificación, por lo que elige uno que no es fácil de recordar. Así que para que jamás se le olvide decide que sea un número de nueve cifras todas distintas, del 1 al 9, de tal forma que cuando se lee de izquierda a derecha, el número formado por sus dos primeras cifras es divisible por 2; el número formado por sus tres primeras cifras es divisible por 3; el formado por sus cuatro primeras cifras es divisible por 4; el formado por las cinco primeras cifras es divisible por 5; y así sucesivamente... el número completo, es decir, el formado por las nueve cifras es divisible por 9.

¿Qué número de identificación ha elegido nuestro astuto espía?

Resolución:

1. Escribe las cifras del número con las 9 primeras letras del abecedario: abcdefghi (estas cifras son distintas entre sí y van desde el 1 hasta el 9 sin incluir el 0 (se eliminan todos los números que contengan el 0).

2. Escribe todos los números de 2 cifras, divisibles por 2, en los que no se repita ninguna:

   12 14 16 18 24 26 28 32 34 36 38 42 46 48 52 54 56 58 62 64 68 72 74 76 78 82 84 86 92 94 96 98

3. Escribe todos los números de 3 cifras, divisibles por 3, en los que no se repita ninguna y que además sus 2 primeras cifras sean divisibles por 2:
   123 126 129 147 162 165 168 183 186 189 243 246 249 261 264 267 285 321 324 327 342 345 348 369 381 384 387 423 426 429 462 465 468 483 486 489 528 543 546 549 561 564 567 582 621 624 627 642

645 648 681 684 687 723 726 729 741 762 765 768 783 786 789 825 843 846 849 861 864 867 921 924 927 942 945 948 963 981 984 987

4. Escribe todos los números de 4 cifras, divisibles por 4, en los que no se repita ninguna y que además sus 3 primeras cifras sean divisibles por 3, etc. (las condiciones del apartado anterior):
   1236 1264 1268 1296 1472 1476 1624 1628 1652 1684 1832 1836 1864 1892 1896 2436 2468 2496 2648 2856 3216 3248 3276 3428 3452 3456 3692 3812 3816 3872 3876 4236 4268 4296 4628 4652 4832 4836 4892 4896 5284 5432 5436 5468 5492 5496 5612 5648 5672 5824 6248 6428 6452 6812 6872 7236 7264 7268 7296 7412 7416 7624 7628 7652 7684 7832 7836 7864 7892 7896 8256 8432 8436 8492 8496 8612 8672 9216 9248 9276 9428 9452 9456 9632 9812 9816 9872 9876

5. Escribe todos los números de 5 cifras, divisibles por 5, en los que no se repita ninguna y que además sus 4 primeras cifras sean divisibles por 4, etc.:
   12365 12645 12685 12965 14725 14765 16245 16285 16845 18325 18365 18645 18925 18965 24365 24685 24965 26485 32165 32485 32765 34285 36925 38125 38165 38725 38765 42365 42685 42965 46285 48325 48365 48925 48965 62485 64285 68125 68725 72365 72645 72685 72965 74125 74165 76245 76285 76845 78325 78365 78645 78925 78965 84325 84365 84925 84965 86125 86725 92165 92485 92765 94285 96325 98125 98165 98725 98765

6. Escribe todos los números de 6 cifras, divisibles por 6, en los que no se repita ninguna y que además sus primeras 5 cifras sean divisibles por 5, etc.

123654 129654 147258 183654 189654 321654 369258 381654 387654
723654 741258 783654 789654 921654 927654 963258 981654 987654

7. Escribe todos los números de 7 cifras, divisibles por 7, en los que no se repita ninguna y que además sus primeras 6 cifras sean divisibles por 6, etc.:
   1296547 1472583 3216549 3692584 3816547 7836542 7836549
   9216543 9632581

8. Escribe todos los números de 8 cifras, divisibles por 8, en los que no se repita ninguna y que además sus primeras 7 cifras sean divisibles por 7, etc.:
   38165472

9. Escribe todos los números divisibles por 9 de 9 cifras en los que no se repita ninguna y que además sus primeras 8 cifras sean divisibles por 8:
   381654729

El número del espía es: 381654729

- **Bolas**

En la época en que los cañones lanzaban bolas, éstas eran almacenadas, en parques de artillería, en forma de pirámides de base cuadrada; cada lado de la base contaba con 15 bolas. ¿Cuál es el número de bolas por pirámide?

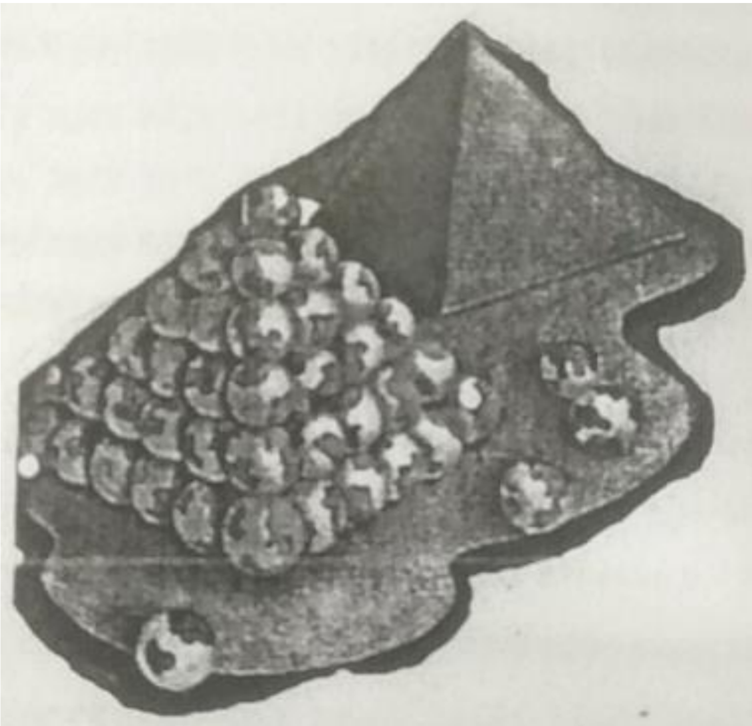
Resolución:

La pirámide esta formada por planchas cuadradas de bolas, y en cada plancha de lado **n** hay $\mathbf{n^2}$ bolas. Los valores que toma **n** van desde 1 hasta 15, por tanto el número de bolas de la pirámide es:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + 15^2 = \frac{15 \cdot 16 \cdot 31}{6} = 1240$$

Se ha utilizado la relación:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$



- **Un récord Guiness**

Se quiere batir el récord Guiness de apilamiento de pelotas de tenis. Para ello se forma una pirámide de base cuadrada adosando las pelotas y disminuyendo en cada etapa una pelota por lado de los sucesivos cuadrados hasta la bola final que formará el vértice superior de la pila piramidal.

Sabiendo que el número de pelotas del lado de la base es 1.000, se pide:

¿Cuántas pelotas contiene la pirámide?

¿Cuántas pelotas se verán externamente?

Resolución:

Como en el problema anterior, pero ahora n = 1000.

El número de pelotas que contiene la pirámide es:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + 1000^2 = \frac{1000 \cdot 1001 \cdot 2001}{6} = 333833500$$

- Para calcular el número de pelotas que se ve externamente, observamos el caso n = 15 y contamos las pelotas que se ven en una cara sin considerar las que forman parte de las aristas ni la del vértice superior.

Estas pelotas son, en total: 1 + 2 + 3 +....+13 (para n = 15).

En cada arista, cuento 14.

En el vértice, 1.

En total, el número de pelotas visibles es:

$$4 \cdot (1 + 2 + \ldots + 13) + 4 \cdot 14 + 1 = 421$$

Para el caso de n pelotas, el total será:

$$4[1 + 2 + 3 + ... + n - 2] + 4(n - 1) + 1$$

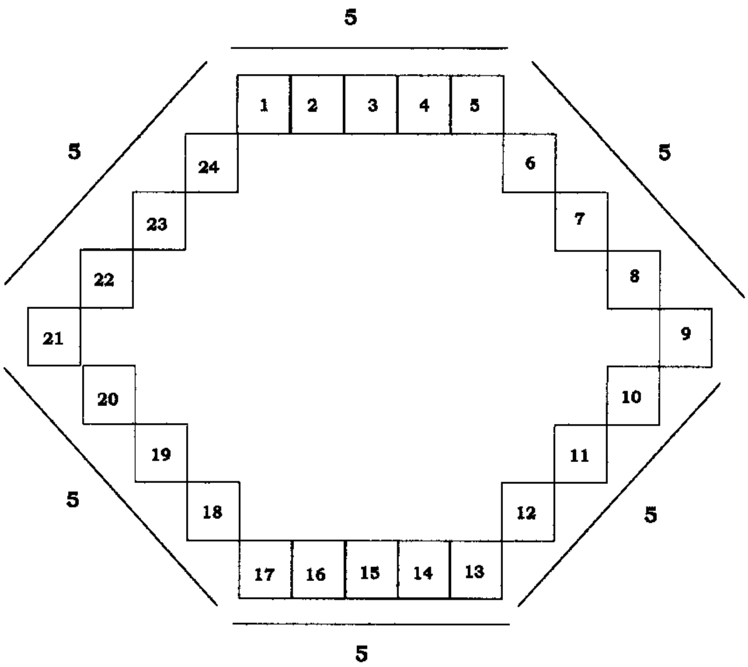
En la pirámide del Guinness (n = 1000) el número de bolas visibles es:

$$4 \cdot (1+2+3+...+998) + 4 \cdot 999 + 1 = 4 \cdot \frac{998 \cdot 999}{2} + 4 \cdot 999 + 1 = 1998001$$

- **Soldaditos**

Un niño juega con 24 soldaditos de plomo. ¿Cómo podrá formar 6 filas de 5 soldaditos cada una?

Solución:



- **Jaimito generoso**

Jaimito sale de su casa con un montón de cromos y vuelve sin ninguno. Su madre le pregunta qué ha hecho con los cromos. Jaimito le contesta:

-A cada amigo que me encontré le di la mitad de los cromos que llevaba, más uno.

- ¿Con cuántos amigos te encontraste?

- Con seis.

¿Con cuántos cromos salió Jaimito?

Resolución:

Utilizando la estrategia de empezar por el final, partimos de que si al amigo que encontró en sexto lugar le dio el último cromo que llevaba y eso era la mitad de los que llevaba cuando se encontró con él, Jaimito tenía 2 cromos cuando se encontró con el sexto amigo. Razonando análogamente, cuando se encontró con el anterior, llevaba 2 + 1 + 3 = 6; en el encuentro anterior, llevaba 6 + 1 + 7 = 14; en el encuentro con el tercero, tenía 14 + 1 + 15 = 30; cuando se vio con el 2º, llevaba 30 + 1 + 31 = 62 y en el primer encuentro, Jaimito llevaba 62 + 1 + 63 = 126 cromos, que son los que tenía al salir de su casa.

- **Primero en llegar a 100**

Dos jugadores eligen por turnos un número entre 1 y 10, y lo van sumando a los números elegidos anteriormente. El primer jugador que consiga sumar exactamente 100 es el ganador.

Éste puede ser un ejemplo de partida, en la que gana el jugador A:

Jugador A	3		10		7		10		8		9		6
Jugador B		8		9		6		9		10		5	
Suma	3	11	21	30	37	43	53	62	70	80	89	94	100

¿Tiene ventaja alguno de los jugadores? ¿Por qué? Si alguno de los dos lleva ventaja ¿Cómo debe jugar para ganar siempre?

Resolución:

Después de practicar el juego unas cuantas veces, descubrimos que para ganar un jugador debe alcanzar la suma 89 en su penúltima jugada. Con un poco más de esfuerzo vemos cómo han de ser los subtotales anteriores para tener la seguridad de ganar, es decir, vamos descontando 11 a cada valor a partir de 89 y encontramos la secuencia que debe conseguir el primer jugador para ganar seguro: 1, 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 y 100. Por tanto, gana el primero. Nótese que 1 es el resto de la división de 100 entre 11.

También analizamos las variaciones de este juego cambiando las reglas de forma que **pierde el primero que llegue a sumar 100** (en este caso hay una estrategia ganadora para el segundo jugador, pues gana si va diciendo los subtotales 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88 y 99, obligando al otro a sumar 100. El primero no puede empezar diciendo 11.

También generalizamos el problema estudiando el juego de forma que **gana el primero que consiga sumar 100, pero los números que ha de elegir cada uno para ir sumando a los anteriores han de ser entre a y b** .

En este caso se consigue la estrategia ganadora sumando los subtotales 100 - (a+b), 100 – 2(a+b), 100 - 3(a+b), ...

- **Las calles del pueblo**

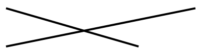
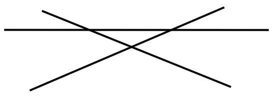
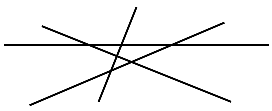
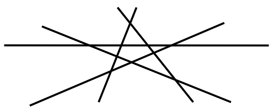
Todas las calles de un pueblo son rectas, sin que haya dos paralelas. Al emplazar una farola en cada cruce, se colocaron 66 farolas. ¿Cuántas calles tenía el pueblo como mínimo? Explica el procedimiento que has seguido para descubrirlo.

Resolución:

Comentamos dos procedimientos utilizados por los alumnos para hacer el recuento del número de "cruces" que van apareciendo al cortarse las calles del pueblo, en el caso de considerar que hubiese 2 calles, o tres, o cuatro..., o **n** calles.

- Hacer el dibujo e ir contando las intersecciones que aparecen entre las rectas dibujadas.

- Reflejar en un cuadro los valores observados y observar que al pasar de un caso al siguiente, el número de intersecciones se consigue sumando al caso anterior, el número natural anterior al número de calles considerado.

ILUSTRACIÓN	Nº DE CALLES	Nº DE FAROLAS
	2	1
	3	3
	4	6
	5	10
	...	...
	n	1 + 2 + 3 + ... +(n – 1)

Así, para n = 3 calles, habrá 1 + 2 = 3 farolas.

Para n = 4 calles, habrá 1 + 2 + 3 = 6 farolas.

Generalizando, para **n** calles habrá 1 + 2 + 3 + 4 + ... + (n-1) farolas, es decir, hay $\frac{(n-1)n}{2} = \frac{n^2 - n}{2}$ farolas.

Igualando esta expresión a 66 se llega al resultado. El pueblo tenía como mínimo, 12 calles.

- Construir un casillero a modo de tabla de doble entrada y colocar en la 1ª fila y la 1ª columna el número de calles que hay que considerar y en cada caso (n = 2, n = 3, etc.) ir marcando con una cruz las intersecciones. A medida que vamos considerando una calle más, va sumándose una nueva columna de cruces al caso anterior de forma que se llega a la misma conclusión ya comentada:

Para **n** calles, habrá $1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + (n\text{-}1) = \dfrac{n^2 - n}{2}$ farolas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2			X	X	X	X	X	X	X
3				X	X	X	X	X	X
4					X	X	X	X	X
5						X	X	X	X
6							X	X	X
7								X	X
8									X
9									

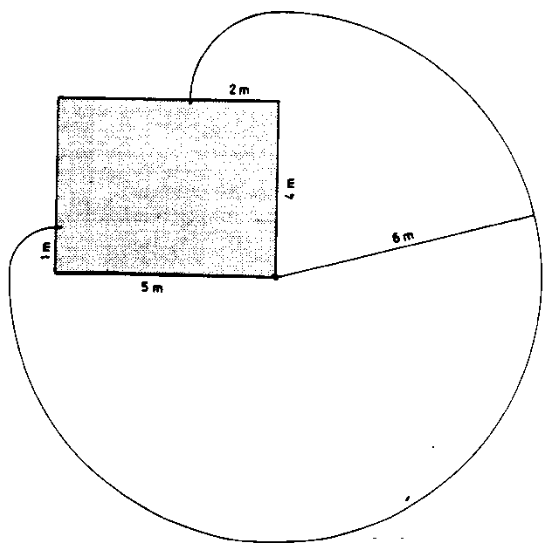
- **Las cabras atadas**

Una cabra está atada por una cuerda de seis metros en una esquina exterior de un redil rectangular de cinco por cuatro metros, rodeado por un campo de hierba. ¿En qué superficie puede pastar la cabra?

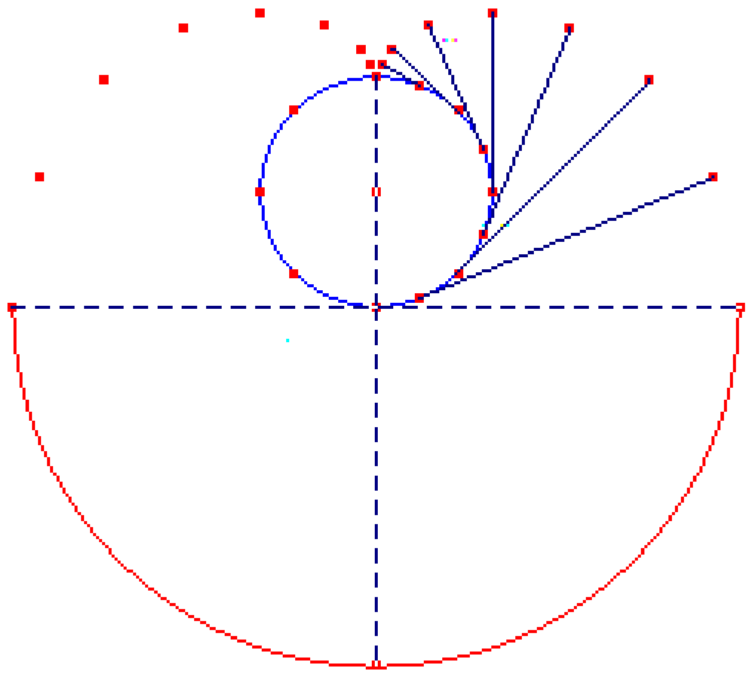
Otra cabra está atada al borde de un silo circular en un campo de hierba, con una cuerda que alcanza justo la mitad del camino alrededor del silo. ¿En qué superficie puede pastar la cabra?

Resolución:

La primera parte del problema se resuelve sin dificultad sin más que considerar los diferentes sectores circulares que aparecen en la representación que sigue.



Sin embargo, la superficie en la que puede pastar la segunda cabra es más compleja. De la representación que siguiente se puede intuir la forma de la curva que limita dicha superficie.



- **Un problema de peso**

Un tendero dispone de una balanza y cuatro pesas distintas y estas pesas son tales que le permiten pesar correctamente cualquier número exacto de kilogramos desde 1 hasta 40. ¿Qué pesa cada una de las pesas? ¿Cómo lo has descubierto?

Resolución:

Ésta es la solución aportada por un grupo de clase de Resolución de Problemas en la que explican cómo han trabajado el problema y aunque no detallan una por una las cuarenta pesadas, sí muestran cuatro casos concretos para quede claro cómo colocarían las pesas de acuerdo con la masa que hay que pesar en cada uno de los casos.

1. Fijamos una primera pesa de valor 1 kg.

2. Buscamos una pesa intermedia que nos facilite la obtención de otras pesadas. Cogemos la pesa de 5 kg para combinarla con la de 1 kg, pero nos damos cuenta de que así no podemos pesar ni 2, ni 3 kg. Decidimos entonces coger una pesa menor, y elegimos la de 3 kg; así pudimos medir sin dificultad pesos de 2, 3 y 4 kg.

3. Decidimos, entonces, tomar la pesa de 9 kg por ser el número más cercano al 10 y que nos permitía hacer un mayor número de combinaciones con las pesas anteriores. Con estas tres, podíamos pesar, caso por caso, hasta 13 kg.

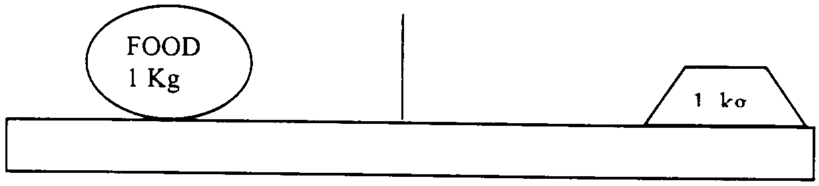
4. Para conseguir la pesa que nos faltaba, restamos a 40 kg el valor de las que ya tenemos (13 kg) obteniendo de esta manera una pesa por valor de 27 kg.

5. Por último, comprobamos que todas las combinaciones eran posibles con esas cuatro pesas.

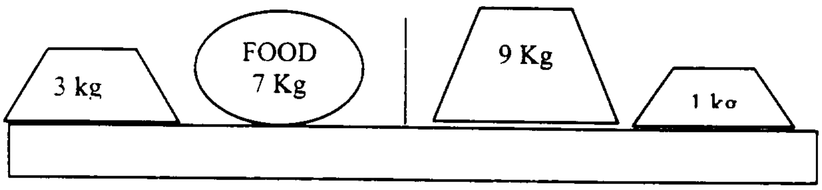
Evidentemente, el tendero no se ve obligado a colocar las pesas a un solo lado de la balanza, sino que combinándolas convenientemente en ambos platillos, resuelve satisfactoriamente todas las pesadas desde 1kg hasta 40 kg.

La siguiente representación gráfica ilustra cuatro de esas cuarenta pesadas:

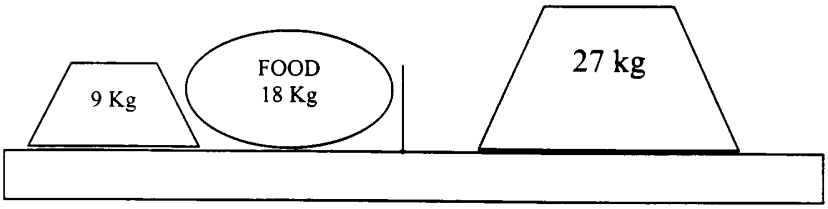
a) PESAR 1 Kg.



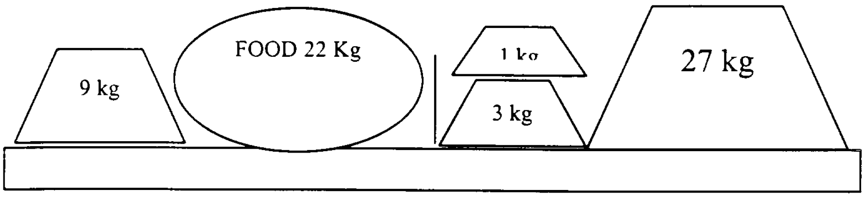
b) PESAR 7 kg.



c) PESAR 18 kg.



d) PESAR 22 Kg.



- **El menú variable**

La dueña de un bar de carretera tenía muchos clientes fijos. Para no aburrirlos con un menú monótono, ideó un plan que garantizase que por lo menos en un año nunca hubiera dos “menús del día” idénticos. Desde su punto de vista, cada comida constaba básicamente de cuatro partes: 1) patatas o equivalente; 2) carne o pescado; 3) un plato de verduras; 4) un postre dulce. Su solución queda plasmada en la tabla siguiente:

Patatas fritas	cerdo	guisantes	tarta de manzana
Patatas cocidas	cordero	zanahorias	helado
Patatas asadas	pollo	maíz dulce	macedonia
Arroz	pescado	repollo	
	vacuno	coliflor	
		coles de Bruselas	
		judías verdes	

A partir del primer día del año, ella fue sirviendo patatas fritas, cerdo, guisantes y tarta de manzana; cada uno de los días sucesivos fue reemplazando cada elemento del menú del día por el siguiente de su grupo en la tabla. El ingrediente consecutivo al último de cada columna es el que la encabeza; así, por ejemplo, si un día el menú consistía en arroz, pescado, judías verdes y pastel de manzana, al día siguiente constaría de patatas fritas, carne de vacuno, guisantes y helado.

¿Cuántos días han de pasar para que se repita un menú?

¿En qué consistirá el menú del día 100, contado a partir de la puesta en marcha del plan?

¿En qué día creemos que nos tocará comer patatas asadas, cordero, coles de Bruselas y tarta de manzana?

El bar se hizo conocido por la variación de su menú, y el negocio fue tan bien que la dueña buscó un cocinero que trabajase por ella. Pensando en agradar a la dueña, el cocinero aumentó la tabla añadiendo salchichas a la columna de carnes y grelos a la de verduras. ¿Por qué le despidió la dueña?

Resolución:

-¿Cuántos días han de pasar para que se repita un menú?

Hallar el m.c.m. de los números 4, 5, 7 y 3, que corresponden, al número de platos diferentes que aparece en cada columna, y son los días que han de pasar, en cada caso, para que se repita un plato.

m.c.m. (4, 5, 7, 3) = 420 (días que han de pasar para que se repita el menú del primer día).

-¿En qué consistirá el menú del día 100, contado a partir de la puesta en marcha del plan?

Dividimos 100 entre 4, 5, 7 y 3 y estudiamos los restos, en cada caso.

- 1 columna: 4 x 25 = 100. El día 100, tocará arroz
- 2 columna: 5 x 20 = 100. El día 100, tocará carne de vacuno.
- 3 columna: 7 x l4 = 98; 98+2 =100. El día 100 tocará zanahorias.

- 4 columna: 3 x 33 = 99; 99+1 = 100. El día 100, tocará tarta de manzana.

-¿En qué día creemos que nos tocará comer patatas asadas, cordero, coles de Bruselas y tarta de manzana?

- Escribir unos listados con todos los días en los que se repite cada plato y buscar entre ellos el **día que esté en los cuatro listados** (Hay que llegar hasta el día 420 porque hasta ese día no se repite).

- 1ª columna: patatas asadas (empieza en el tercer día y se repite cada cuatro veces).

003 007 011 015 019 023 027 031 035 039 043 047 051 055 059 063 067 071 075 079 083 087 091 095 099 103 107 111 115 119 123 127 131 135 139 143 147 151 155 159 163 167 171 175 179 183 197 191 195 l99 203 207 211 215 219 223 231 235 239 243 247 251 255 259 263 267 271 275 219 283 287 291 295 299 303 307 311 315 319 323 327 331 335 339 343 347 351 355 359 363 367 371 375 379 383 387 391 395 399 403 407 411 415 419

- 2ª columna: cordero (empieza en el segundo día y se repite cada cinco veces).

002 007 012 017 022 027 032 037 042 047 052 057 062 067 072 077 082 087 092 097 102 107 112 117 122 127 132 137 142 147 152 157 162 167 172 177 182 187 192 197 202 207 212 217 222 227 232 237 242 247 252 257 262 267 272 277 282 287 292 297 302 307 312 317 322 327 332 337 342 347 352 357 362 367 372 377 382 387 392 397 402 407 412 417

- 3ª columna: coles de Bruselas (empieza en el sexto día y se repite cada siete veces).

006 013 020 027 034 041 048 055 062 069 076 083 090 097 104 111 118 125 132 139 146 153 160 167 174 191 188 195 202 209 216 223 230 237 244 251 258 265 272 279 286 293 300 307 314 321 328 335 342 349 356 363 370 377 384 391 398 405 412 419

- 4ª columna: tarta de manzana (empieza en el primer día y se repite cada tres veces).

001 004 010 013 016 019 022 025 028 031 034 037 040 043 046 049 052 055 058 061 064 067 070 073 076 079 082 085 088 091 094 097 100 103 106 109 112 115 118 121 124 127 130 133 136 139 142 145 148 151 154 157 160 163 166 169 172 175 178 181 184 187 190 193 196 199 202 025 208 211 214 217 220 223 226 229 232 235 238 241 244 247 250 253 256 259 262 265 268 271 274 277 280 283 286 289 292 295 298 301 304 307 310 313 316 319 322 325 328 331 334 337 340 343 346 349 352 355 358 361 364 367 370 373 376 379 382 385 388 391 394 197 400 403 406 409 412 415 418

Por tanto, este menú se servirá el día 307.

El bar se hizo conocido por la variación de su menú y el negocio fue tan bien que la dueña buscó un cocinero que trabajase por ella. pensando en agradar a la dueña, el cocinero aumento la tabla añadiendo salchichas a la columna de carnes y grelos a la de verduras. ¿por qué le despidió la dueña?

Al añadir dos platos en la segunda y tercera columna, cambia la frecuencia con la que se repite un menú, porque ahora tendremos que buscar el m.c.m. de 4, 6, 8 y 3, pero como estos números ya no son primos entre sí, resulta:

m.c.m. (4, 6, 8, 3) = 24 (días que han de pasar para que se repita un plato).

Por tanto, al repetirse el menú cada 24 días, la dueña no tiene más remedio que despedirlo porque ella garantizaba que por lo menos en un año no se repetiría un menú.

Referencias bibliográficas

ANTÓN, J. L. et al. (1994): *Taller de Matemáticas.* Narcea-MEC. Madrid.
BOLT, B. (1989): *Aún más actividades matemáticas.* Labor. Barcelona.
CALLEJO, M. L. (1993): *Un club matemático para la diversidad.* Narcea. Madrid.
CORBALÁN, F. (1995): *La Matemática aplicada a la vida cotidiana.* Graó. Barcelona.
DE GUZMÁN. M. (1991a): *Para pensar mejor.* Labor. Barcelona.
- (1991b): *Aventuras matemáticas.* Labor. Barcelona.
F.E.S.P.M. (1994): *IV Olimpiada Matemática Española.* F.E.S.P.M. Madrid.
FISHER, R.; VINCE, A. (1992): *Investigando las Matemáticas.* Akal. Madrid.
MORA, J.A. (1994): *Calculadoras II.* Proyecto Sur. Granada.
NORTES, A. (1977): *Estadística Teórica y Aplicada.* H.S.R. Burgos.
SIERRA, M. et al. (1989): *Divisibilidad.* Síntesis. Madrid.
SOCAS, M.M. et al. (1993): Juegos de Estrategia y resolución de problemas en los diseños curriculares base en Matemáticas. En *Actas de las III Jornadas Didácticas de la EUFEGB de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*. Servicio de Publicaciones de la U.L.P.G.C.
UDINA, F. (1989): *Aritmética y calculadoras.* Síntesis. Madrid.