

# ***Eureka, problemas y divulgación***

# Presentación

El objetivo del documento electrónico que tenéis entre las manos, quiero decir las teclas y el ratón, es la promoción de la cultura científica, de que cuando pensemos en cultura también incluyamos el conocimiento de la naturaleza, de sus leyes subyacentes y de los métodos para interpretarlas.

Para muchas personas la ciencia no tiene ningún aspecto lúdico, sino que es árida, rigurosa, difícil y aburrida. Con esta publicación quiero contribuir a cambiar esta imagen.

Naturalmente un científico profesional debe ser riguroso y estudiar materias difíciles y áridas, pero aquí el objetivo es la ciencia para todo el mundo.

Para hacerlo he reunido tres tipos de material:

- Ensayos científicos con intención divulgativa. Sobre matemáticas y astronomía.
- Problemas matemáticos seriados.

Distingamos un problema de un ejercicio: Un ejercicio consiste en aplicar unas reglas ya conocidas para aumentar la precisión y la velocidad con la que ejecutamos una tarea. Un problema es otra cosa. No tenemos porqué conocer un método para solucionarlo, quizá existan muchos. Como en la vida real debemos imaginar una estrategia y a base de ensayo y error encontrar una solución. Una vez conocido el método un problema se convierte en ejercicio y podemos pasar a otro de más difícil.

- Problemas difíciles para solucionar con ordenador.

La programación con ordenador no está de moda. Pero aparte del uso de programas ajenos, un ordenador nos permite creaciones propias. No es preciso tener una gran máquina ni saber lenguajes extraordinarios, Los problemas han sido creados con un ordenador de 8 años: 68000, 1MB, 8Mhz, sin HD y en Basic.

Pretendo que el material que presento sea correcto y original. Corrección en los problemas significa por ejemplo solución única.

Originalidad al menos en los datos:

El problema del dómينو lo he visto publicado, pero los datos concretos son míos.

Los puzzles de pentominós (con alguna pieza colocada y solución única) y las multiplicaciones con siete sietes no los he visto nunca publicados, aunque probablemente se le hayan ocurrido a más de uno.

En divulgación, naturalmente, no he hecho más que redactar de manera original datos que aparecen en las obras del tema.

Los problemas difíciles espero que sea la primera vez que se publican.

**Todo este material puede ser copiado, traducido adaptado y publicado con las condiciones de:**

**Uso no lucrativo.**

**Compromiso de incluir esta nota con el nombre y dirección del autor.**

**Jordi Domènech-Arnau**

**Bruc 75, 2**

**08009 Barcelona, Spain**

**(93) 488 28 35**

**Contactar para uso comercial**

## SUMARIO

**04 Pedagogía de la sorpresa**  
Comprueba tus conocimientos científicos. Como hacer pedagógico un "trivia".

**05 Dommagic**  
Matemáticas y dómino. Un problema para empezar

**06 Pentominós**  
El puzzle en estado puro. También es un problema el construir un modelo material.

**07 Siete x siete**  
Se puede hacer más difícil una multiplicación si cambiamos las reglas. Usemos la calculadora.

**08 El número cinco**  
Ensayo sobre un número. A ver quien encuentra más propiedades al cinco.

**09-11 Constelaciones**  
Algunos datos sobre la Osa Mayor. ¿Como se llaman y cuanto brillan las estrellas?

**12 Meta-Problema**  
Un meta-problema. Para resolverlo hay que aprender a crear problema. Con ordenador.

**13 Otro problema difícil**  
Operaciones con muchas cifras y algo más. Con ordenador.

## FUENTES

**Obras y autores consultados:**  
**Martin Garner:** la columna de Scientific American, Investigación y Ciencia. Se ha recopilado en muchos volúmenes, (Alianza y Labor) .

**David Wells:** Dictionary of curious and interesting numbers. Dictionary of c. and i. geometry (Penguin)

**Jeux et strategie** 1980-1991 revista francesa desgraciadamente desaparecida.

**Voyager II** (Carina software)  
**RedShift2** (Maris multimedia) programas de astronomía.

**Tribuna de Astronomía**  
**Sky & Telescope**, revistas de astronomía.

**F. Ziguél:** Los tesoros del firmamento (MIR, Moscú)

**Gran Enciclopèdia Catalana**  
**Grolier Illustrated Encyclopedia**  
CD-ROM

## COLABORACIÓN

Estoy abierto a la colaboración en los dos sentidos.

¿Estás interesado en participar en este tipo de publicación electrónica, o en intentar una de más ambiciosa en papel?

Necesito colaboradores

Científicos con ganas de divulgar, aficionados inquietos, maestros que quieran aplicar este tipo de técnicas.

En sentido inverso:

Cualquier publicación que esté interesada en divulgar ese tipo de temas desde el pasatiempo matemático al ensayo para el gran público puede contactarme.

Jordi Domènech i Arnau / Bruc 75, 2  
08009 Barcelona / (93) 488 28 35

## DIFICULTAD

Dommagic •  
Pentominós ••  
Siete x siete •••  
Problema difícil ••••  
Otro problema difícil ••••

# Sorpresa

## Pedagogía de la sorpresa

Encuentra entre estas doce afirmaciones cuales son ciertas y cuales falsas:

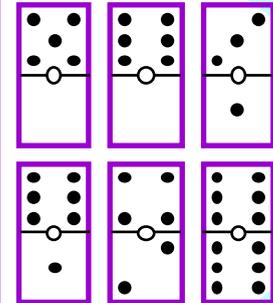
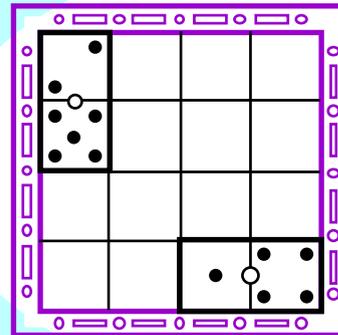
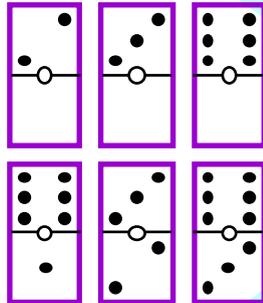
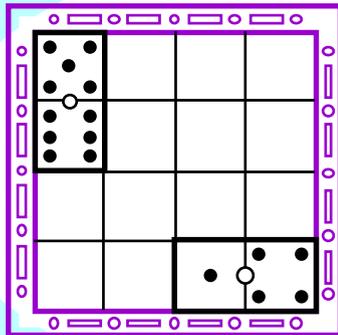
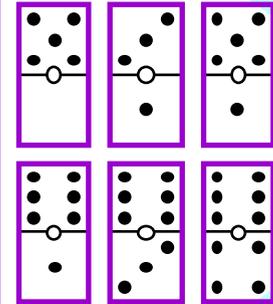
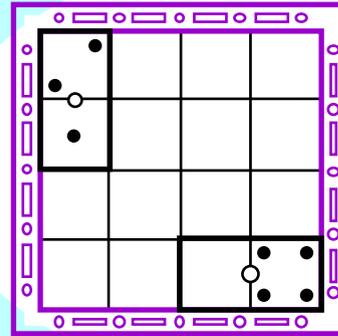
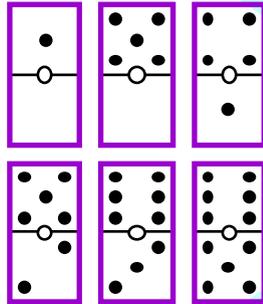
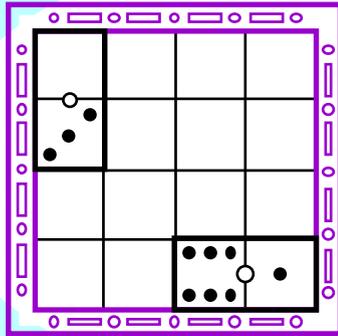
- A• La Tierra gira sobre su eje en 24 horas
- B• El centro de la Tierra esta compuesto de hierro, algo impuro, fundido.
- C• El punto de la Tierra más alejado del centro es la cima del Everest
- D• La mayoría de las estrellas son mayores que el Sol
- E• Mercurio es el planeta mas pequeño del sistema solar
- F• Todos los gases, si se enfrían suficientemente, se condensan en liquido y luego se congelan.
- G• El vapor de agua es un gas de color blanco.
- H• Los hongos son unos vegetales sin clorofila.
- I• Todas las células humanas tienen 46 cromosomas.
- J• En una cámara cerrada no podemos distinguir la gravedad de un planeta, de la aceleración de un cohete.
- K• Einstein descubrió la fórmula  $e=mc^2$  que relaciona masa y energía.
- L• Con hidrógeno y nitrógeno se pueden formar dos compuestos distintos.

La sorpresa está en la siguiente columna. Se lee con un espejo o con paciencia.

- La Tierra gira sobre su eje en 23 horas 26 minutos y 4 segundos.
- El núcleo de la Tierra esta en estado sólido, rodeado de una capa de hierro líquido.
- El punto de la Tierra más alejado del centro es la cima del Chimborazo. El punto más lejto del centro que hace que el Chimborazo quede más lejto del centro que el Everest.
- La mayoría son menores que el Sol, más del 90%.
- Plutón mide 2.300 km contra Mercurio que mide 4.878 km.
- Todos los gases, si se enfrían suficientemente, se condensan en líquido y luego se congelan excepto el helio, que permanece líquido en el cero absoluto.
- El vapor de agua es transparente, lo que se ve blanco son gotas de agua líquida condensada.
- Los hongos no se consideran del reino vegetal. Forman un reino propio.
- Todas las células humanas tienen 46 cromosomas, menos los los vólvos y espermatozoides que tienen 23.
- En una cámara cerrada no podemos distinguir la gravedad de un planeta de la aceleración de un cohete si no fuera por el gradiente del campo gravitatorio.
- Einstein no descubrió la fórmula  $e=mc^2$  que relaciona masa y energía. La publicó antes Poincaré.
- Con hidrógeno y nitrógeno se pueden formar como mínimo tres compuestos distintos: amoníaco, hidracina y ácido nítrico. NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> y HN<sub>3</sub>.

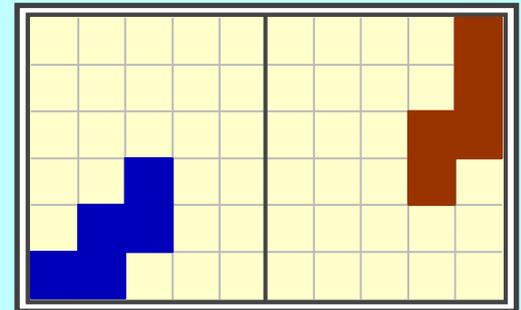
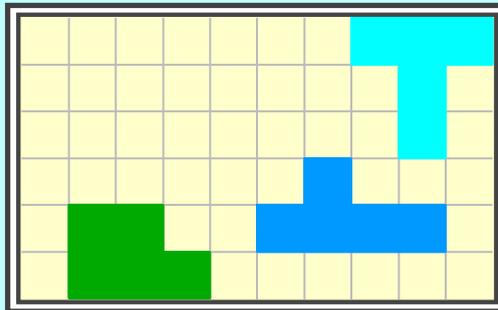
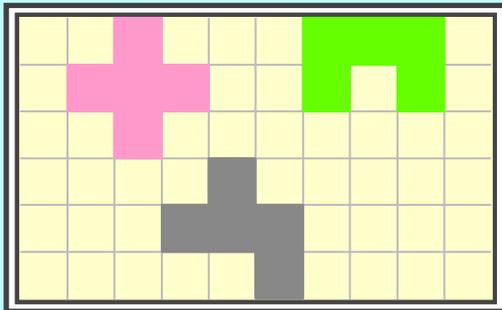
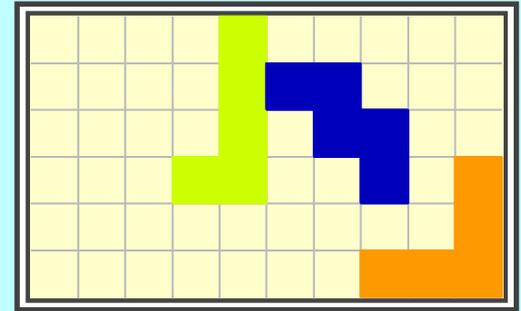
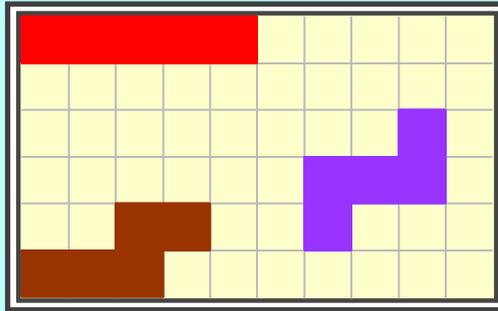
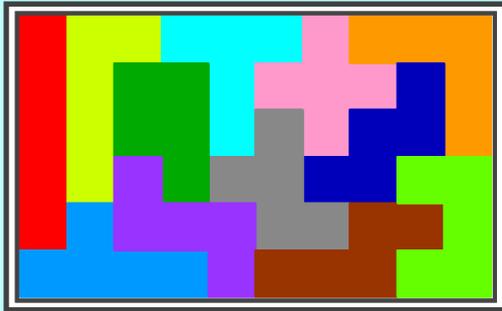
# Dommagic

Coloca los d6minos en el recuadro de manera que cada fila, columna y diagonal contenga el mismo n6mero de puntos.



# Pentominós

Los pentominós son las figuras formadas por cinco cuadrados iguales adyacentes. Existen doce y se pueden colocar en forma de rectángulo de  $6 \times 10$  cuadros (entre otros muchísimos problemas). En la primera figura podéis ver un ejemplo. Las figuras restantes hay que completarlas usando un ejemplar de cada uno de los pentominós. Cada pentominó se puede girar y volver del revés. El último problema es el más difícil.



# Siete × siete

¿Puedes completar las multiplicaciones sabiendo que las cifras tapadas no son nunca siete y que, naturalmente, ningún número empieza por cero?

$$\begin{array}{r}
 \square \square 7 \\
 \times \square 7 \square \\
 \hline
 \square 7 \square \square \\
 \square \square \square \square \\
 7 \square 7 \square \\
 \hline
 \square \square 7 \square 7 \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7 \square \square \\
 \times \square \square \square \\
 \hline
 \square \square 7 7 \\
 \square \square 7 7 \\
 \square \square \square \square \\
 \hline
 7 \square \square \square \square 7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \square 7 \square \\
 \times 7 \square \square \\
 \hline
 \square \square \square \square \\
 7 7 \square \square \\
 \square \square \square \square \\
 \hline
 7 \square \square 7 7 \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 \times \square \square \square \\
 \hline
 7 \square \square 7 \\
 \square \square \square \square \\
 7 \square \square 7 \\
 \hline
 \square \square 7 \square 7 7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 \times 7 \square \square \\
 \hline
 7 7 \square \square \\
 \square \square 7 \square \\
 \square 7 \square \square \\
 \hline
 7 \square \square \square 7 \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 \times \square \square \square \\
 \hline
 \square 7 \square \square \\
 \square \square 7 \square \\
 \square \square 7 7 \\
 \hline
 \square 7 7 \square 7 \square
 \end{array}$$

# El número cinco

Tenemos cinco dedos en una mano o en un pie.

Las estrellas de mar presentan una simetría de orden cinco.

Muchas flores de las plantas dicotiledóneas acostumbran también a tener simetría pentagonal, con cinco pétalos y cinco sépalos.

Algunos pueblos, especialmente en América central emplean un sistema de numeración con base cinco.

Los romanos, sin ir más lejos, usaban símbolos específicos para el cinco (i el 50 y el 500) de la misma manera que en tenían para las potencias de diez.

Para los griegos el uno no era un número, sino la unidad, y el primer número impar era en consecuencia el tres. Los impares eran masculinos. El primero de los pares, que eran femeninos, dos, sumado a tres resulta cinco, que era... el matrimonio.

También descubrieron como con regla y compás, dividir un círculo en cinco partes iguales, que es lo mismo que dibujar un pentágono regular.

El pentagrama o estrella de cinco puntas era un conocido símbolo místico de los pitagóricos, seguramente traído desde Babilonia.

Continuando con griegos, la hipotenusa del más pequeño de los triángulos pitagóricos enteros, es precisamente cinco. Los pitagóricos lo popularizaron, pero también lo habían descubierto con anterioridad los babilonios.

De hecho, si tres números enteros  $a$ ,  $b$  y  $c$  cumplen la relación pitagórica  $a^2 + b^2 = c^2$ , entonces como mínimo uno de ellos es múltiplo de cinco.

Lo que sí descubrieron los pitagóricos es que hay cinco poliedros regulares.

Las 12 caras del dodecaedro son pentágonos regulares.

Tanto el dodecaedro como el icosaedro tienen seis ejes de

simetría de orden cinco.

Cinco es un número primer divisor de 10, que es la base del sistema de numeración. Esto hace que comparta con el dos toda una serie de propiedades:

- Un entero dividido por una potencia  $n$ -ésima de cinco, tiene como máximo  $n$  decimales.
- Un entero es divisible por una potencia  $n$ -ésima de cinco si lo son las sus últimas  $n$  cifras.

Cinco es el centro de la única serie de tres primos 3, 5, 7 separados por dos unidades.

Cualquier entero se puede alcanzar como suma o resta de cinco terceras potencias, y ello de una infinidad de maneras diferentes.

Dirichlet y Legendre demostraron el año 1820 que  $a^5 + b^5 = c^5$  no tiene solución en números enteros, el teorema de Fermat para el exponente cinco.

Los trabajos del noruego Abel el año 1824 y del francés Galois el año 1831 demostraron que no se puede resolver una ecuación de grado cinco o más, mediante radicales, que quiere decir con una fórmula similar a la de la ecuación de segundo, tercer o cuarto grado.

Cinco no es la suma de los divisores propios de ningún otro número como tampoco lo son 2, 52, 88... pero parece ser el único número impar con esta propiedad.

Si tenemos cinco puntos en el plano, y no hay tres de ellos en línea recta, se puede hacer pasar por ellos una curva de segundo grado o cónica, con una ecuación como:

$$ax^2 + by^2 + cxy + ex + fy + g.$$

Todos los grupos de cinco o menos elementos son conmutativos.

# Constelaciones: Osa Mayor

## Las constelaciones

Los antiguos, al mirar al firmamento advirtieron que las estrellas estaban dispuestas en configuraciones fijas. Muchas culturas imaginaron que estas formas representaban seres u objetos diversos y les dieron nombre. A cada una de ellas le llamamos constelación. Naturalmente estos grupos de estrellas eran arbitrarios y cada cultura los imaginó distintos en configuración y, naturalmente, en nombre. Hasta nosotros han llegado las constelaciones de origen griego y otras inventadas en el siglo XVII, en la era que se estudió el cielo austral.

Aparte de los mitos las constelaciones servían para situar las estrellas en el cielo y los astrónomos dividen todo el firmamento en constelaciones. Ya no son conjuntos del estrellas sino zonas de la esfera celeste delimitadas por líneas que siguen los meridianos y paralelos del globo celeste.

Una de las constelaciones más conocidas es la Osa Mayor. De hecho la que es conocida es la disposición de siete de sus estrellas conocidas como el Carro. La constelación, definida por los astrónomos, es mucho mayor. Su abreviatura es **UMA**

## Las letras griegas

Las estrellas brillantes tienen nombre propio, pero dar nombre propio, aunque fuera solo a las visibles a simple vista está fuera de lugar. Los nombres actuales de las estrellas provienen casi todos de los astrónomos árabes medievales, unas pocas estrellas llevan nombres griegos, latinos o modernos. En el año 1603 Bayer propuso un método para nombrar las estrellas de cada constelación con las letras del alfabeto griego: A la más brillante se le asigna la letra  $\alpha$  a la segunda  $\beta$  y así sucesivamente. No en todas las constelaciones es así. En la Osa Mayor, por ejemplo, las estrellas están ordenadas por su posición en una serie de alineamientos que forman.

## Magnitudes

El astrónomo griego Hiparco, alrededor del año 120 A.C., dividió las estrellas en seis grupos llamados magnitudes. A las más brillantes les asignó la 1ª magnitud y a las más débiles que se pueden ver a simple vista la 6ª.

Pogson el año 1856 definió las magnitudes de una manera científica relacionada con el logaritmo del brillo, asignando a una variación de brillo de cien veces, el salto de cinco magnitudes. Así entraron en la escala magnitudes de objetos no visibles a simple vista y también aparecieron magnitudes negativas para los objetos más brillantes. Ahora, por ejemplo llamamos 1ª magnitud a las estrellas de magnitud inferior a 1,5. Entre 1,5 y 2,5 son de 2ª y así sucesivamente.

Las diferencias de magnitudes son debidas a dos motivos: Al brillo real de la estrella y a su distancia.

Al brillo real de una estrella se le llama su magnitud absoluta y es la magnitud con la que la veríamos si estuviera a 36,6 años luz de nosotros.

La fórmula que nos da la magnitud aparente de una estrella en función de su distancia en años luz y de la magnitud absoluta es:

$$M_{app} = M_{abs} + 5 \times \log \frac{D}{32,6}$$

Otra fórmula interesante es la de la magnitud de una estrella doble en función de las magnitudes de sus componentes:

$$M = -2,5 \times \log \left( 10^{-0,4 \times M_1} + 10^{-0,4 \times M_2} \right)$$

Tomando como ejemplo la constelación de la Osa Mayor, que siempre es visible desde nuestras latitudes vamos a ver unos cuantos datos sencillos y a extraer sus consecuencias.

## La Osa Mayor (UMA)

La Osa Mayor, de nombre oficial en latín Ursa Major y abreviatura UMA es la tercera mayor de todo el firmamento con una extensión de 1280 grados cuadrados (Las dos mayores son Hydra y Virgo y la menor Crux, la Cruz del Sur ). Esto representa algo más de 3,1% de la bóveda celeste.

Contiene unas 210 estrellas visibles a simple vista, hasta la magnitud 6,5, lo que representa un 3,2 % del total. No es pues una constelación demasiado ni demasiado poco poblada.

Por magnitudes, no tiene ninguna estrella de 1ª, de la 2ª tiene 6, las del carro excepto  $\epsilon$ , de 3ª hay 8, de 4ª también 8, de 5ª hay 45 y de 6ª tenemos 143.

### El Cúmulo de la Osa Mayor

6 estrellas hasta la segunda magnitud representa el 6,6% del total de la esfera celeste. Podemos sospechar que existe una concentración anormal de estrellas de 2ª magnitud en esta zona. Y así es: Las estrellas  $\delta$ ,  $\gamma$  y  $\epsilon$ , de 2ª magnitud (y de 3ª) pertenecen a un grupo que tiene un origen común y viaja junto por el espacio: El cúmulo abierto de la Osa Mayor. Estas 6 estrellas solo son el centro de una corriente de más de cien estrellas que se extiende hasta más allá del Sol. Sirio, por ejemplo parece formar parte de este grupo de estrellas.

### El mapa

En el mapa de la constelación están representadas todas las estrellas hasta la 5ª magnitud.

24 de ellas se designan con una letra griega, otras llevan un número según el sistema ideado por Flamsteed en 1715, que numera las estrellas más importantes de la constelación de Este a Oeste. Las que no llevan rótulo no tienen nombre con los sistemas de Bayer o Flamsteed pero sí naturalmente en otros catálogos, el más usual el SAO que contiene 259.000 estrellas hasta la magnitud 9.

### El tipo espectral

Cuando se estudió con el espectroscopio la luz de las estrellas se encontraron distintos tipos de espectros a los que se asignaron letras. Posteriormente se descubrió que el factor esencial que diferencia los espectros es la temperatura de la

estrella. De esta manera a las estrellas más calientes se les asigna el tipo O y por orden decreciente de temperaturas B, A, F, G, K y M. El color de la estrella también depende de la temperatura y así las estrellas de tipos O y B son ligeramente azuladas, las A blancas, las F y G amarillentas, las K anaranjadas y las M rojas.

### Distancias y brillos

Como ya hemos dicho, los brillos de las estrellas dependen de su distancia y de su brillo real. Las siete estrellas del carro (de  $\alpha$  a  $\zeta$ ) son gigantes con magnitudes absolutas que van de 2,54 que tiene  $\alpha$  a -1,30 de  $\zeta$ . Pero la más luminosa de las estrellas que tienen letra griega es  $\theta$  con una magnitud de -1.87. La más débil es  $\eta$  con magnitud absoluta de 4,54 solo un poco más luminosa que el Sol, que es de 4.8.

¿Quiere decir esto que el Sol es una estrella de las más pequeñas ya que de 24 todas son más brillantes? Pues no, lo que sucede es que las estrellas más débiles que el Sol prácticamente no son visibles a simple vista y no aparecen en este mapa. De hecho hay muchísimas, en nuestra zona de la Galaxia

### Estrellas enanas

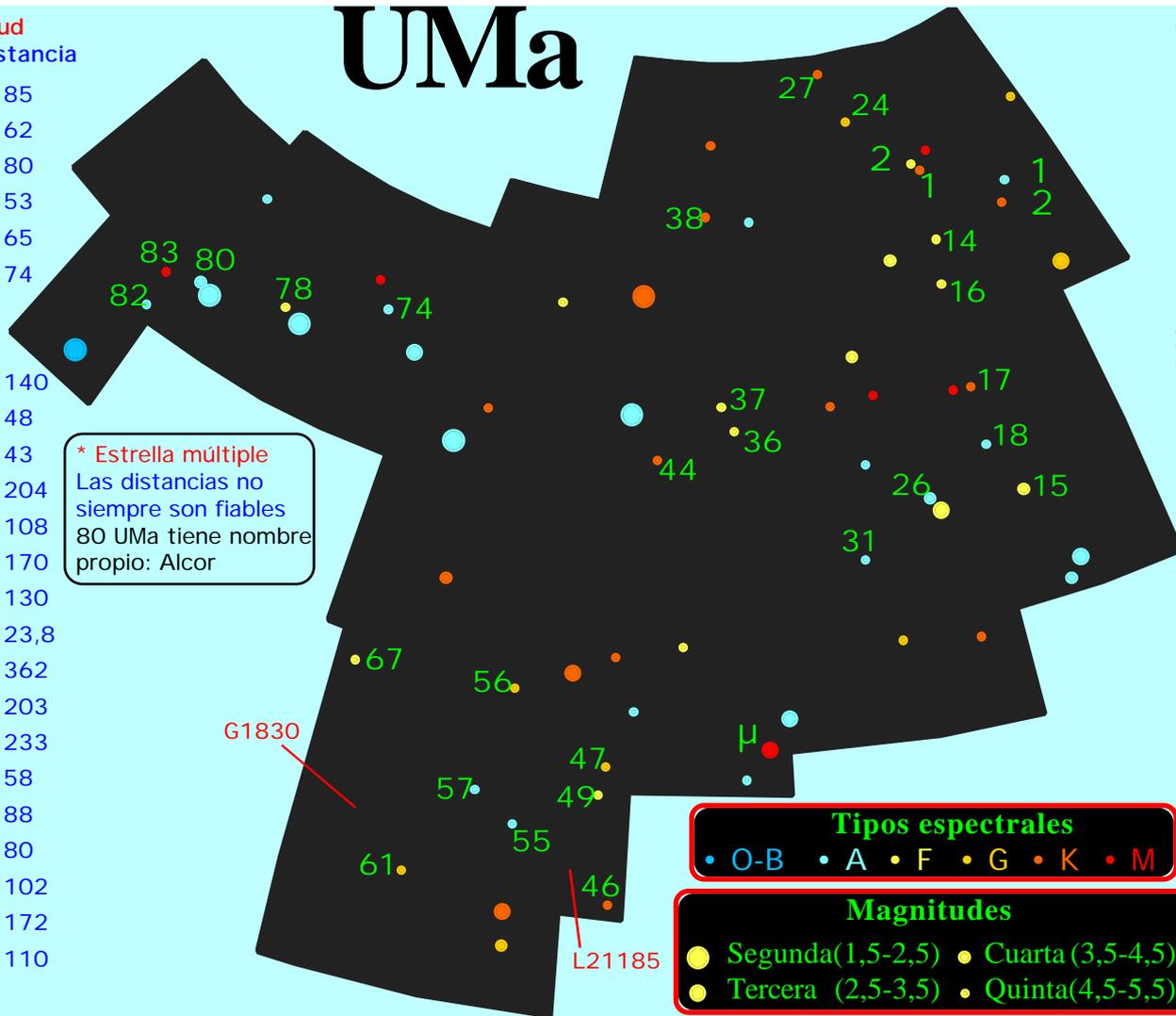
Dos estrellas enanas llaman la atención en la Osa Mayor. Las dos llevan el nombre y número de un catálogo. La primera es Lalande 21185. Es 200 veces menos luminosa que el Sol y es la 5ª estrella más próxima a este, se encuentra a 8,2 años luz y se desplaza en el cielo 4,78 segundos de arco al año, signo inequívoca de su proximidad. Su magnitud es 7,6 y se puede buscar con prismáticos a un tercio del camino entre 46UMA y 55UMA, al sur de la constelación.

La segunda de las enanas es Groombridge 1830 de magnitud 6,5 (al límite de la visión a simple vista) situada a 28,1 años luz de la Tierra. Brilla 6 veces menos que el Sol y se desplaza 7,05 segundos de arco al año, el tercer desplazamiento mayor conocido. La podemos buscar formando un triángulo equilátero con 59 UMA y 61 UMA

# UMa

Letra griega	Nombre propio	Magnitud	Distancia
alfa	Dhbhe	1,79*	85
beta	Merak	2,37	62
gamma	Phad	2,44	80
delta	Megrez	3,31*	53
epsilon	Alioth	1,77	65
zeta	Mizar	2,17*	74
eta	Alkaid	1,86	140
theta	25 UMa	3,17*	48
iota	Talitha	3,14*	43
kappa	12 UMa	3,60	204
lambda	Tania Bor.	3,45	108
μ mu	Tania Aus.	3,05	170
nu	Alula Bor.	3,48*	130
xi	Alula Aus.	3,86*	23,8
omicron	1 UMa	3,36*	362
pi	Museida	4,60	203
ro	8 UMa	4,76	233
sigma	11 UMa	4,80*	58
tau	14 UMa	4,67*	88
upsilon	29 UMa	3,80*	80
fi	30 UMa	4,59*	102
chi	Alkaphrah	3,71	172
psi	52 UMa	3,01	110
omega	45 UMa	4,71	

\* Estrella múltiple  
 Las distancias no siempre son fiables  
 80 UMa tiene nombre propio: Alcor



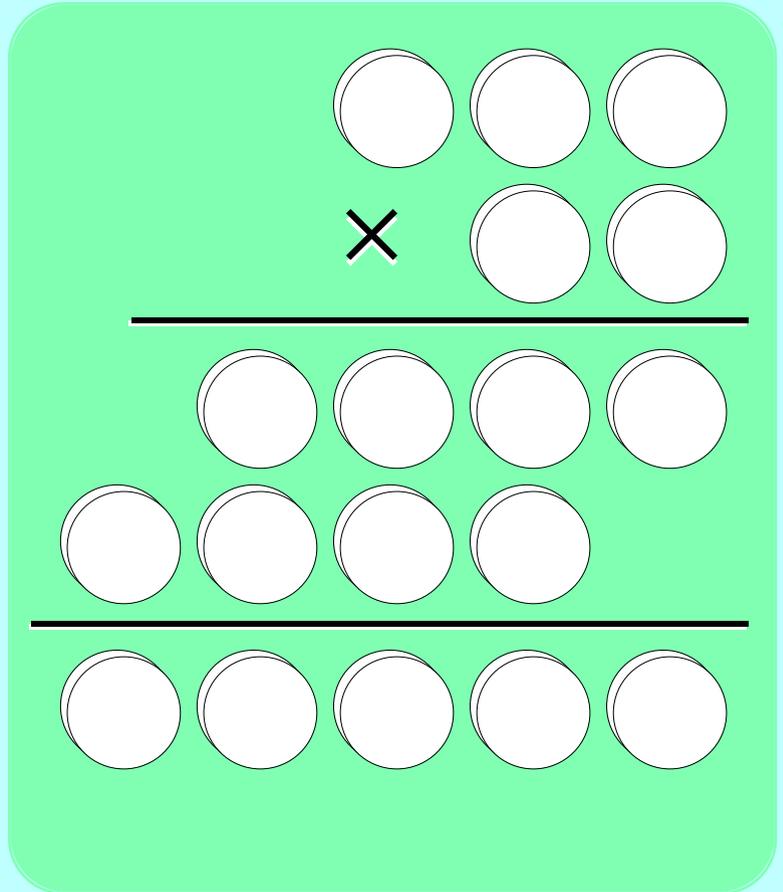
**Tipos espectrales**  
 • O-B • A • F • G • K • M

**Magnitudes**  
 ● Segunda (1,5-2,5) ● Cuarta (3,5-4,5)  
 ● Tercera (2,5-3,5) ● Quinta (4,5-5,5)

# Meta-Problema:

Un matemático le dice a otro:

- **A ver si descubres que números hay debajo de las fichas en esta multiplicación.**
- **¿Como quieres que lo sepa?**
- **La multiplicación es correcta, no hay ningún cero a la izquierda.**
- **Gran ayuda, hay miles de productos que cumplen...**
- **Bien, te diré que mi cifra favorita aparece dos veces en la operación.**
- **No tengo ni idea de cual es tu cifra favorita.**
- **No te la voy a decir, pero si destapara las dos fichas que cubren esta cifra, podrías deducir todas las otras cifras.**
- **Reconstruye la multiplicación.**



# Otro problema difícil:

Si hacemos el producto de todas las cifras de un número (entero mayor que 9), obtenemos otro número más pequeño que el original. Repitiendo el proceso indefectiblemente obtendremos un número de una sola cifra. A la cantidad de veces que hemos realizado el proceso le llamamos persistencia del número original.

Por ejemplo 59 tiene persistencia 3 y 268 tiene persistencia 4.

$$59 \quad 5 \times 9 = 45; \quad 45 \quad 4 \times 5 = 20; \quad 20 \quad 2 \times 0 = 0$$

$$268 \quad 2 \times 6 \times 8 = 96; \quad 96 \quad 9 \times 6 = 54; \quad 54 \quad 5 \times 4 = 20; \quad 20 \quad 2 \times 0 = 0$$

Un problema que tiene una cierta dificultad es encontrar el menor número que tiene una determinada persistencia. Los menores números con persistencias de 2 a 11 son:

25, 39, 77, 679, 6788, 68889, 2677889, 26888999, 377888899, 9277777788888899.

Curiosamente parece, pero no está demostrado, que no existe ningún número con persistencia mayor que 11. Por lo menos hasta  $10^{500}$  no existe ninguno.

Naturalmente, si alteramos el orden de las cifras de un número, o le añadimos cifras “1”, el resultado tiene la misma persistencia que el número original ya que el primer producto es el mismo,

**Sabido esto, y sin emplear la cifra “1” ¿cual es el mayor número de persistencia 3 que podéis encontrar?**

# ¿Soluciones?

No pongo las soluciones para que no tengas la tentación de mirarlas. Envíame una carta con un sobre franqueado a tu nombre y dirección y te las mandaré. Si es fuera de España no franquees el sobre, pon 1\$ para los sellos.

Envíame esta encuesta por favor, quiero saber que personas estáis interesadas en estos temas.

<b>Año nacimiento:</b>		<b>Sexo:</b>		<b>Estudios:</b>		<b>Aficiones:</b>		<b>Idioma:</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Sorpresa</b>	<b>Nº cinco</b>	<b>Osa Mayor</b>	<b>Dommagic</b>	<b>Pentominó</b>	<b>SieteSiete</b>	<b>MetaProb.</b>	<b>Otro</b>	<b>P. D.</b>
Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceptable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bueno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Dificultad</b>									
Trivial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imposible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Procesador</b>		<b>Memoria</b>		<b>Lenguajes</b>		<b>Disco duro</b>		<b>Impresora</b>	
<input type="radio"/> 68000		<input type="radio"/> < 1M		<input type="radio"/> Basic		<input type="radio"/> No		<input type="radio"/> No	
<input type="radio"/> 68020/68030		<input type="radio"/> 1-2 M		<input type="radio"/> Fortran		<input type="radio"/> <40 M		<input type="radio"/> Matricial	
<input type="radio"/> 68040		<input type="radio"/> 3-4 M		<input type="radio"/> Pascal		<input type="radio"/> 40-100 M		<input type="radio"/> Chorro de tinta	
<input type="radio"/> PPC		<input type="radio"/> 5-8 M		<input type="radio"/> C, C++		<input type="radio"/> 100-250 M		<input type="radio"/> Color	
<input type="radio"/> 8086/80286		<input type="radio"/> 9-16 M		<input type="radio"/> Ensamblador		<input type="radio"/> 250-1000 M		<input type="radio"/> Láser	
<input type="radio"/> 386		<input type="radio"/> > 16 M		<input type="radio"/> Forth		<input type="radio"/> >1G		<input type="radio"/> Ploter	
<input type="radio"/> 486				<input type="radio"/> Lisp					
<input type="radio"/> Pentium				<input type="radio"/> .....					
								<b>Periféricos</b>	
								<input type="radio"/> Modem	
								<input type="radio"/> CD ROM	
								<input type="radio"/> Scanner mano	
								<input type="radio"/> Scanner plano	
								<input type="radio"/> Removable	
								<input type="radio"/> Cinta Backup	
								<input type="radio"/> .....	