

Año 5

Número 48

Maio 2011

MATHESIS

Boletín de divulgación matemática

Depósito Legal: C-2693-06

<http://www.edu.xunta.es/centros/iesoterope Brayocoruna/>



Durante o trimestre pasado, o alumnado do *IES Ramón Otero Pedrayo* que forma parte do *Club Matemático Durán Loriga* estivo traballando na *Aula-Taller de Matemáticas* para preparar a actividade

MATEMÁTICAS DE COLORES



Parte dos materiais que producimos e das actividades que preparamos traémolas hoxe ao *XVI Día da Ciencia na Rúa*; as restantes presentáremoschas na *V Feira Matemática* que se celebrará en *PALEXCO* o vindeiro día 21 de maio. ¡Esperamos verte!

Nos cursos pasados xa estivemos por aquí...



Percy Alexander MacMahon: Matemáticas de colores I



Percy Alexander MacMahon naceu o 26 de setembro de 1854 en Aliena, Malta, no seo dunha familia militar. Seu pai era xeneral de brigada do exército británico, polo que el estaba practicamente predestinado a seguir a mesma profesión.



Lina Yu Zhao.
Terceiro ESO-B.

Din as crónicas que, sendo neno, sentía grande interese polas técnicas empregadas para amarear a munición, o que pon de manifesto a súa innata capacidade matemática.

Para dar inicio ao plan de formación que parecía ter establecido de antemán, realizou os seus primeiros estudos –que duraron ata 1870– asistindo a prestixiosas escolas da distinguida cidade de Cheltenham. No ano 1871 ingresou na Real Academia Militar de Woolwich como cabaleiro cadete acadando, ao cabo de dous anos, a graduación de tenente.

En 1873 é enviado á India onde tivo varios destinos –sendo o primeiro deles Madrás– ata que cinco anos máis tarde, en 1878, retornou a Inglaterra por causa dunha enfermidade que o mantivo convalecente dezaioito meses.

Este acontecemento foi dunha importancia capital na vida profesional de **MacMahon**, provocando un xiro que transformou a súa condición de militar na dedicación ás matemáticas.

En 1880 iniciou un curso de dous anos sobre matemáticas superiores para oficiais que, unha vez superado, o levou a obter, a finais de 1881, o grao de capitán e a desempeñar, a partir de 1882, o cargo de instrutor de matemáticas na Real Academia Militar, tarefa que cumpriría ata 1888. Debido a que proseguiu cun importante plan de formación, foi nomeado máis tarde instrutor e profesor de física.

En 1898 retirouse do exército para poder dedicarse por completo ás matemáticas. Como matemático investigou en diversos campos: traballou no estudo de traxectorias de mísiles, en teoría de números, en cuestións relacionadas coa combinatoria e noutras que tiveron que ver cos recubrimentos do plano. En relación cos últimos dous temas citados –polos que sentía verdadeira paixón– deben ser destacadas as súas obras *Combinatory Analysis* e *New Mathematical Pastimes*.

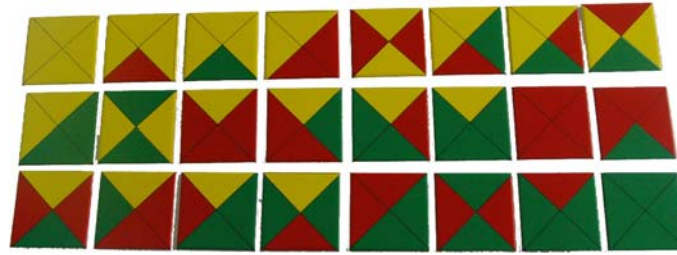
Froito deses estudos, creou unha importante colección de puzzles –para os que obtivo diversas patentes– que acadaron grande difusión. Parte dos seus quebra cabezas teñen que ver coas combinacións de polígonos de diferentes cores; a seguir ímonos referir a algúns deles sobre os que estivemos traballando e mesmo chegamos a construír certos modelos na nosa Aula-Taller de Matemáticas.

Percy Alexander MacMahon foi condecorado por prestixiosas institucións en recoñecemento ao seu traballo e ás súas achegas no campo das matemáticas. Foi membro de diversas sociedades –entre outras, da *Royal Society*– e presidente da *London Mathematical Society*. Faleceu o 25 de decembro de 1929 en Bognor-Regis, Inglaterra.

Os 24 cadrados de tres cores

O material básico que se necesita para poder construír este puzzle –que tamén se pode mercar, pois está comercializado– é unha colección de *cadrados* nos que se teñan marcadas as súas *diagonais*. Cada cadrado queda, pois, dividido en catro *triángulos rectángulos isósceles*.

E agora velaí a pregunta clave para proceder á construción do que é un dos máis famosos quebra cabezas de **MacMahon**: *¿cantos cadrados diferentes podemos obter se pintamos cada un dos triángulos nos que temos divididos os cadrados utilizando tres cores distintas, podendo repetir as cores?*



Con este puzzle, o reto fundamental que se propón é o seguinte: **Construír un rectángulo de 6x4 unindo os cadrados por lados correspondentes á mesma color e que ademais teña o perímetro da mesma color.**

Podes comezar por intentar obter un rectángulo de seis por catro unindo os cadrados por lados correspondentes á mesma color, sen ter en conta a color do perímetro, e logo ver se es quen de conseguir o obxectivo fundamental.

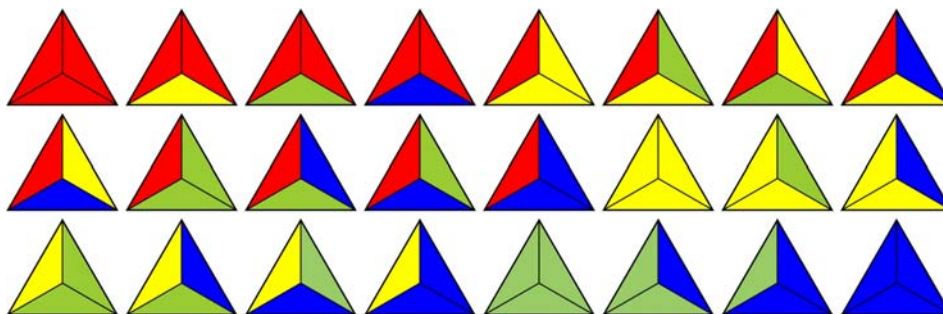
Ademais do reto principal, os estudosos do puzzle téñennos deixado diversas propostas que tamén podes intentar; velaquí algunhas:

- Coas nove pezas que teñen exactamente tres cores, constrúe un cadrado 3x3.
- Coas doce pezas que teñen exactamente dúas cores, constrúe un rectángulo 3x4.
- Coas doce pezas que teñen unha color ou tres cores, constrúe un rectángulo 3x4.
- Coas quince pezas que teñen unha color ou dúas cores, constrúe un rectángulo 3x5.
- Coas quince pezas que teñen unha color ou dúas cores e outra de tres cores (a que ti queiras) constrúe un cadrado 4x4.
- Constrúe dous rectángulos 3x4.
- Constrúe un rectángulo 2x12.
- Constrúe un rectángulo 3x8.
- Constrúe un marco 3x11.
- Constrúe un marco 4x10.
- Constrúe un marco 5x9.
- Constrúe un marco 6x8.
- Constrúe un marco 7x7.
- Constrúe un cadrado 5x5 (deixando un oco no centro) que teña o perímetro da mesma color.

Os 24 triángulos de catro cores

Para obter este puzzle, que tamén está comercializado, debemos facer a construción de *triángulos equiláteros* que estean divididos en tres *triángulos isósceles obtusángulos* a partir do seu *baricentro* (¿que é o *baricentro* dun triángulo? ¿que ocorre co *baricentro*, co *ortocentro*, co *incentro* e co *circuncentro* dun triángulo equilátero?).

Agora o problema a resolver, para rematar a construción, é: **¿cantos triángulos equiláteros diferentes podemos obter se pintamos cada un dos triángulos isósceles que os forman utilizando catro cores distintas, podendo repetir as cores?**



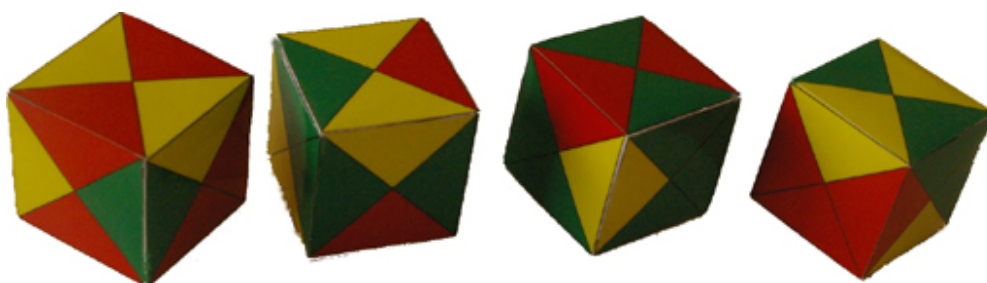
O desafío proposto por *MacMahon* vai ser esta vez o seguinte: **Construír un hexágono de dobre lado que o triángulo, de modo que cada dous triángulos se xunten por lados correspondentes á mesma color, e que teña o perímetro da mesma color.**

Podemos facer outras propostas para traballar con este puzzle:

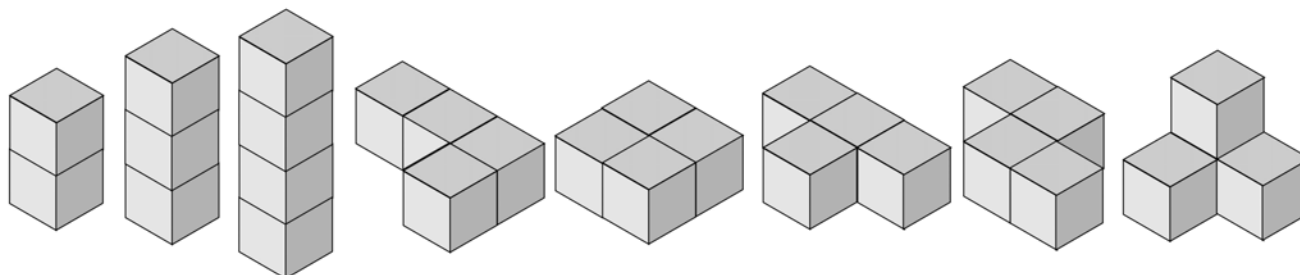
- Constrúe coas 24 pezas, e coas mesmas condicións, outras figuras que non sexan un hexágono regular.
- Con oito pezas, constrúe un rombo de lado 2 co perímetro da mesma color.
- Coas vinte e catro pezas, constrúe tres rombos de lado 2 que teñan os seus perímetros respectivos dun color (os tres perímetros de diferente color).
- Con seis pezas, constrúe un hexágono co perímetro da mesma color.
- Coas vinte e catro pezas, constrúe catro hexágonos que teñan os seus perímetros respectivos dun color (cada un dos catro dun color diferente).

A partir dalgúns dos quebracabezas de *MacMahon* fixéronse posteriormente outras versións. Por exemplo, utilizando os vinte e catro cadrados de tres cores, *Scout Nelson* propuxo formar catro cubos de modo que en cada aresta coincidisen cadrados cos lados da mesma color. Velaquí os que construímos na nosa Aula-Taller:

Os catro cubos de tres cores



Poñemos a proba a túa pericia proponéndoches que trates de dar resposta aos seguintes retos, utilizando os catro cubos anteriores: **constrúe os modelos que mostramos a seguir tendo en conta que, cando estean construídos, todas as caras visibles dos cubos deben xuntarse por arestas nas que coincidan as cores.**



Xa que estamos a falar de puzzles relacionados co cubo, querémosche dicir que *Percy Alexander MacMahon* patentou un famoso quebracabezas que se acostuma chamar **puzzle dos trinta cubos das seis cores**. Construímoslo na nosa Aula-Taller e presentáremolo o vindeiro día 21 de maio na **V Feira Matemática da Coruña**, que se celebrará en PALEXCO, ¡ven a vernos!

