



HIPATIA

As Matemáticas forman parte da cultura

Boletín de divulgación matemática do IES “Fernando Wirtz” de A Coruña

Ano IV. Curso 2008 -2009. Número 9

Novembro 2008

Facer deporte é san, pero se queres gañar... vístete de vermello

Este verán, tres psicólogos da Universidade de Münster publicaron un estudo na revista *Psychological Science* no que chegaron á conclusión de que os xuíces deportivos ven-se influídos nas súas decisións pola cor da vestimenta dos deportistas.



Para chegar a esa conclusión empregaron un método propio da estatística: pediron a 42 árbitros de taekwondo que puntuaran por separado un combate da súa especialidade no que un contrincante vestía de vermello e outro de azul. Pasado un tempo, e despois de trocar dixitalmente as cores dos loitadores, volvéronlles pedir que puntuaran a pelexa. A pesar de que era o mesmo combate e a única diferenza era o troco de cores, nas dúas ocasións os árbitros puntuaron distinto, inclinándose sempre polo deportista de peto vermello. Concretamente, déronlle un 13% máis que o de peto azul.



Na segunda visualización do combate cambiáronse as cores, pero os xuíces deron como gañador nas dúas ocasións ao contrincante vermello

Continúa na páxina 2

A esfera armilar, ese estraño obxecto da foto.

Un xornal leva tempo ofrecendo fotografías antigas de Galicia. Só en dúas destas entregas aparecían imaxes do alumnado con profesores, e as dúas foron realizadas a finais do século XIX, hai máis de cen anos. E nas dúas, casualmente, aparecía un “estraño” obxecto esférico, chamado *esfera armilar*. Na fotografía que reproducimos aquí tamén estaban presentes, ademais, diversos corpos xeométricos.



Alumnos e profesor cunha esfera armilar. Foto de 1882

A esfera armilar

É un instrumento utilizado en Astronomía para estudar a posición aparente dos astros no espazo. Xa se utilizaba no século III a.C. e consta de círculos (en latín *armilla*) graduados que representan a eclíptica, algúns meridianos celestes, o ecuador celeste e algúns paralelos (entre eles os trópicos e os círculos polares).

Desde o comezo da súa historia tivo unha utilidade didáctica, e as construídas con máis preci-

Continúa na páxina 2

Aínda que metodoloxicamente o experimento podía ser mellorado (por exemplo, traballando cun maior número de xuíces, divididos en dous grupos aleatorios, que puntuasen os dous “diferentes” combates; sometelos a varias probas que servisen para desbotar outras hipóteses ou explicacións,...), o resultado quere dicir que sempre os equipos de vermello saen favorecidos? Depende do deporte. A cor vermella tamén vai asociada á idea de agresividade, e por este motivo, dependendo do deporte, un equipo vermello pode ser penalizado de máis. Outras veces, o bando vermello sae beneficiado non pola inclinación dos xuíces cara el, senón porque a cor vermella intimida ao equipo contrario.



No tenis, Nadal normalmente intimida ao xogador que se enfrenta a el, e se viste de vermello, aínda máis.

Obxectividade

O que está claro é que a cor afecta aos nosos estados de ánimo, e que a vermella está asociado a cousas tan diversas como amor, perigo, rapidez, violencia,... e fracaso (como moi ben sabedes, a vermella é a cor que utiliza o profesorado para corrixir os vosos exames!).

E falando de exames, se os xuíces son influídos pola cor na vestimenta do deportista, concluíndo que non son obxectivos nas súas valoracións, son obxectivos os profesores (xuíces) na corrección dos exames do alumnado? Hai un experimento cuns resultados moi significativos sobre esta presunta obxectividade, relacionado ademais coa avaliación dunha proba de *Matemáticas*, pero... “esa é outra historia” (que prometemos tratar no próximo número).

sión serviron para predicir a hora e o lugar da saída e posta do sol, da duración do día, da posición do sol sobre a eclíptica, da altura máxima do sol calquera día do ano, etc.

Os astrónomos chineses utilizaron unha variante de esferas armilares chamadas *globos celestes*, que daban a situación das estrelas, axudándolles a preparar as observacións.



Esfera armilar no Escorial



Astrónomo chinés con globo celeste

Durante o Renacemento moitos personaxes importantes posaban nos cadros acompañados dunha esfera armilar, símbolo de sabenza.



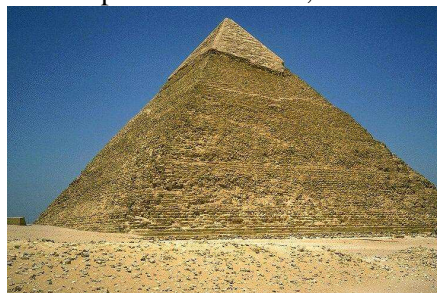
Descartes e a Raíña Cristina de Suecia



Cadro de Botticelli

Reflexión

A foto do alumnado cun profesor, que reproducimos ao comezo deste artigo, data de 1882. Posan con corpos xeométricos e unha esfera armilar. Supón que imos tirar unha fotografía coa esperanza de que vai ser vista polo alumnado dentro de cen anos e por iso queremos aparecer con obxectos que lles diga algo. Con que obxectos posaríamos? Cun libro? Cun computador? Con corpos xeométricos?,...



Corpos xeométricos como a pirámide están presentes na técnica, na natureza e na arte ao longo da historia. Desaparecerán ou son uns bos obxectos para fotografarse con eles?

A paixón pola simetría na obra de Maruxa Mallo (e II)

Este ano celébrase o 80 aniversario da primeira exposición individual de Maruxa Mallo, unha pintora atraída pola xeometría e as matemáticas.

É tan abondosa a presenza da xeometría na obra pictórica de Maruxa Mallo (Viveiro 1902–Madrid 1995) que tivemos que dividir o tema en dous capítulos.

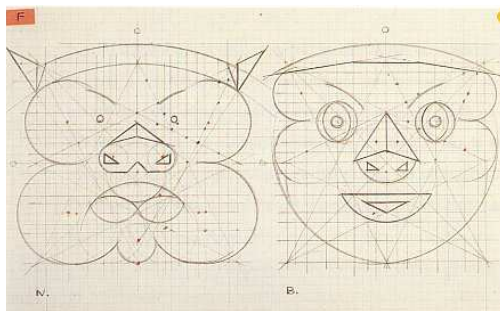
Se no anterior HIPATIA falamos da súa e obra no referente aos trazados harmónicos e á aplicación da sección áurea no estudo das proporcións humanas e vexetais, neste número queremos chamar a atención sobre a súa fascinación pola simetría.

Maruxa Mallo, desde os seus primeiros pasos, elaborou obras con deseños xeométricos que posuían unha evidente simetría, que acompañaba coa representación de estampas tradicionais.



Cerámica, 1935

Pero o recurso á simetría non é banal. É o resultado dun proceso reflexivo e racional, acompañado dun rigor xeométrico e matemático palpábel nos seus estudos previos.



Esbozo de máscaras

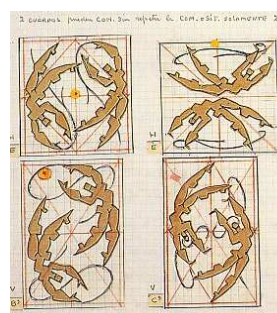


Máscaras

Se nos anos 40 os retratos de muller están dotados dun certo estatismo para facer destacábel a súa simetría, a partir dos anos 50, a figura humana vai aparecendo tan estilizada, que se converte nun símbolo no que o principal é a composición xeométrica e simétrica.



Cara de muller



Esbozo de danzantes

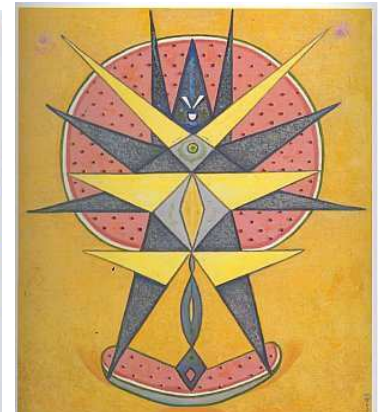


Danzantes

Posteriormente, a partir dos anos 70, a paixón pola simetría vai acompañada co incremento da abstracción e a utilización dun exuberante colorido, como podemos comprobar nas últimas figuras



Sen título, 1975



Almotrón xeonauta, 1975

Investigando a antigüidade dos ósos achados en Cova Eirós

En setembro deuse a noticia do achado, en Cova Eirós (Triacastela), de ferramentas de pedra e ósos de animais da época dos neandertais auténticos (dicimos “auténticos” porque algunhas persoas, á vista do comportamento dalgúns, xa sabiamos que os neandertais sobreviviron e seguen existindo mesturados co *homo sapiens*).

O equipo científico responsábel do achado, pertencente á Universidade de Santiago e ao Proxecto Atapuerca, considera que as ferramentas e os restos orgánicos máis antigos poden ter 35.000 anos.



Foto do equipo traballando no interior da Cova Eirós

Pero, como calculan os científicos a idade dos fósiles? Un procedemento é a datación por carbono-14 (C14), que ten que ver coas funcións exponenciais e logarítmicas.

A datación por carbono-14

Sabemos que a atmosfera terrestre está formada fundamentalmente por nitróxeno (78%) e osíxeno (21%). Ás capas altas dela chegan os raios cósmicos, que orixinan neutróns que reaccionan co nitróxeno producindo átomos de C14, que son inestábeis e se desintegran, reducíndose á metade cada 5730 anos.

O C14 espállase homoxeneamente pola atmosfera e é absorbido, ao igual que o carbono estábel (C12), polas plantas e polos animais vivos que se alimentan delas. Grazas a isto, todos os organismos vivos temos a mesma proporción de C14 que a atmosfera. Pero cando morremos deixamos de asimilar C14, e como se vai desintegrando, vai reducíndose á metade cada 5730 anos.



Algúns dos restos achados en Cova Eirós

Por iso, se conseguimos medir a concentración de C14 do fósil achado nunha escavación arqueolóxica como a de Cova Eirós, podemos saber cántos anos transcorreron desde a súa morte aplicando a fórmula $C_f = C_o \cdot 0,5^{t/5730}$, sendo C_o a cantidade inicial de C14 dun ser vivo, C_f a cantidade final de C14 e t os anos que pasaron desde a súa morte.

Así, se os científicos afirman que a idade dos ósos atopados en Cova Eirós é de aproximadamente 35.000 anos, iso é porque a proporción C_f/C_o de C14 nos restos atopados é un número próximo ao 1,45% porque $0,5^{35000/5730} = 0,0145 = 1,45\%$.



Exposición no Instituto sobre Maruxa Mallo



Simulando o movemento dos planetas no patio



Observación astronómica