

Ano 8

Número 81

Maio 2015

MATHeSiS

Boletín de divulgación matemática

Depósito Legal: C-2693-06

<http://www.edu.xunta.es/centros/iesoteroypedrayocoruna/>

De Vitruvio a Le Corbusier



XX Día da Ciencia na Rúa

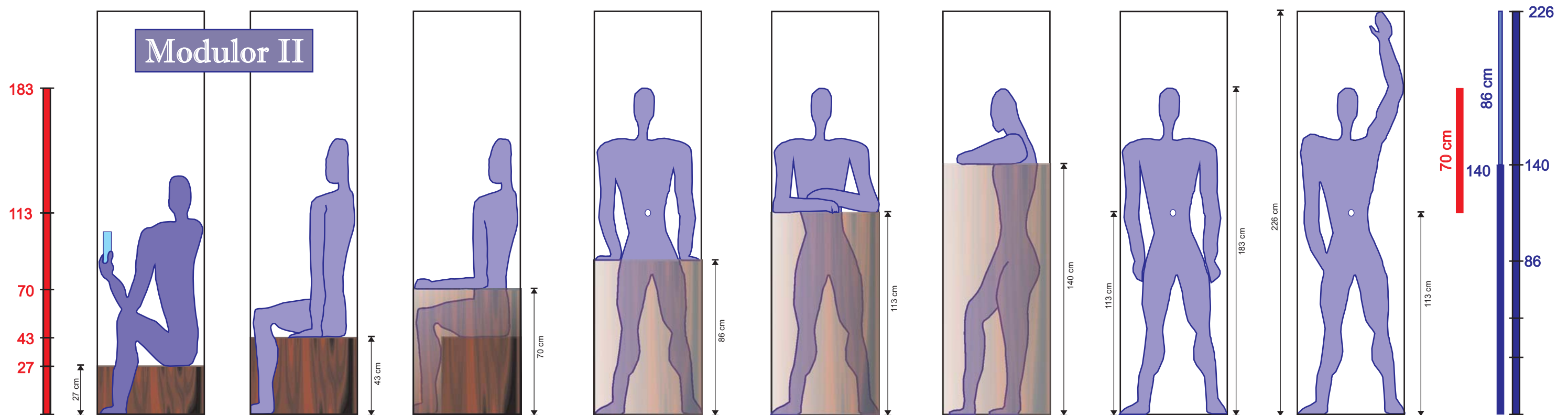
(A Coruña, 9 de maio de 2015)

IX Feira Matemática

(A Coruña, 16 de maio de 2015)

IES Ramón Otero Pedrayo

Departamento de Matemáticas do IES Ramón Otero Pedrayo. A Coruña.

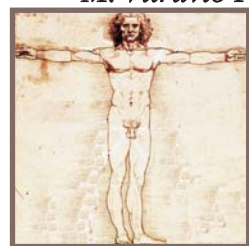


[...] deste modo, o centro natural do corpo humano é o embigo pois se se deita unha persoa no chan abrindo e estirando os seus brazos e pernas e debuxamos un círculo facendo centro cun compás no seu embigo, os extremos dos pés e das mans tocarán na circunferencia.

Así como ocorre isto sobre o círculo, acontece outra propiedade que ten que ver co cadrado, xa que a medida tomada desde as plantas dos pés ao cocote coincide coa que hai entre as puntas dos dedos das mans cando se colocan os brazos en cruz, obténdose así que a altura coincide coa anchura como sucede nun cadrado.

Polo tanto, se a natureza compuxo o corpo do ser humano de maneira que os seus membros teñan proporción e correspondencia con todo el, non sen razón os antigos estableceron do mesmo modo na construción dos edificios unha exacta conmensuración de cada unha das súas partes co todo. Establecendo esta boa orde, cumprírona principalmente nos Templos dos Deuses, onde acostuman permanecer eternamente os acertos e os erros dos seus artífices. [...]

De architectura. Libro III. Cap. I
M. Vitruvio Polión.

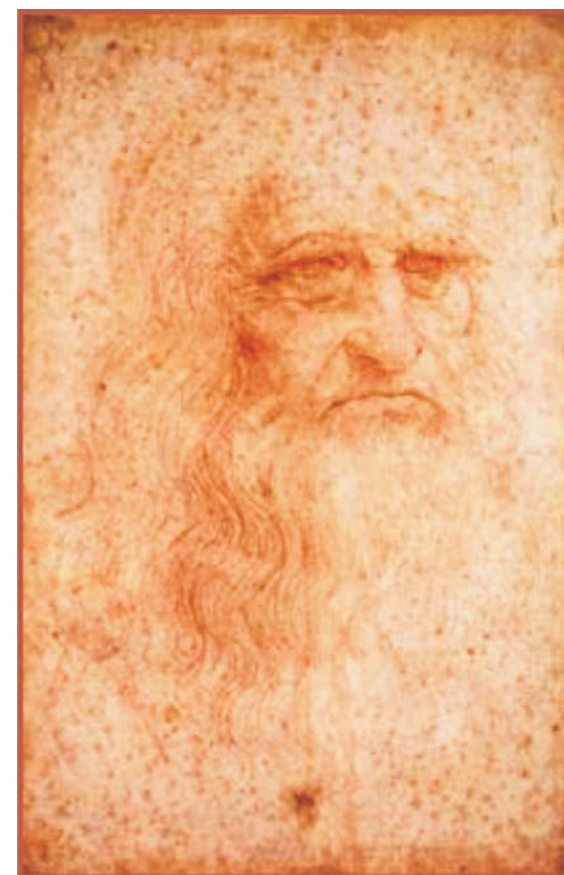


Fra Luca Pacioli da Borgo Sansepolcro (1445 - 1517)

O estudo matemático das proporcións establecidas por *Vitruvio*, condúcenos á conclusión de que o embigo divide a altura dunha persoa no que se chama **Proporción Áurea**.

Luca Pacioli fixo un estudo polo miúdo desta cuestión, denominándoa **Divina Proporción**.

Leonardo da Vinci, amigo de **Luca Pacioli**, plasmou maxistralmente as teorías de *Vitruvio* no seu gravado **O Home Ideal** ou **Home de Vitruvio**.



Leonardo da Vinci (1452 - 1519)

Le Corbusier

Charles-Edouard Jeanneret, Le Corbusier, (La Chaux-de-Fonds, 6 de outubro de 1887 - Cap Martin, 27 de agosto de 1965). Arquitecto e pintor suízo-francés.

Entusiasta defensor da aplicación da **Proporción Áurea** na arte e na arquitectura.



Seguindo a idea do **home ideal de Vitruvio**, crea un sistema de proporcións baseadas no corpo humano para establecer “*unha medida harmónica a escala humana, aplicable universalmente á arquitectura e á mecánica*”.

Este sistema de proporcións presentouse primeiramente baixo o nome de **Modulor** (1948) e logo como **Modulor II** (1953).

O **Modulor II** está baseado nun home ideal de seis pés de alto (aproximadamente, 183 cm) cun brazo levantado a unha altura de 226 cm.

A altura do home (6 pés, 183 cm) considérase en proporción áurea coa altura do seu embigo (3 pés e 8.5 polgadas, 113 cm).



Dado un segmento **AB**, imos dividilo en dúas partes, cortándoo polo punto **C**.

Teremos deste modo tres segmentos: **AB**, **AC** e **CB**.

Cando ocorra que

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$$

diremos que, ao facer o corte polo punto **C**, obtemos a *Sección Áurea* do segmento **AB**.

Euclides afirmaría que acabamos de “dividir a lonxitude **AB** en media e extrema razón”.

Luca Pacioli denominou esta relación como *Divina Proporción*.

Realizando os cálculos adecuados obtense o valor numérico asociado á proporción anterior, sendo este un número *irracional alxébrico* que adoita representarse coa letra grega *phi*, ϕ , e se coñece como *Número Áureo*:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618033988749894848204586834365638117720309179805...$$



Leonardo de Pisa, Fibonacci.
(1170 - 1250)

No ano 1202 aparece a primeira edición do *Liber abaci*, primeiro libro de *Leonardo de Pisa*. Curiosamente, o nome de *Fibonacci* quedou ligado para sempre a un problema deste libro que ten por protagonistas a unha parella de coellos.

A partir da resolución dese problema xurde unha sucesión numérica chamada *Sucesión de Fibonacci* que presenta infinidade de propiedades matemáticas.

O problema en cuestión poderíase redactar así:

Un home ten unha parella de coellos nun terreo cerrado. Esta parella medra durante un mes e cando remata ese mes acada a idade fértil. A partir dese momento, cada mes xeran unha nova parella de coellos que tarda outro mes en nacer.

Cantas parellas de coellos haberá ao cabo dun ano se cada unha das que nacen se comporta da mesma maneira respecto á procreación?

Se imos anotando o número de parellas de coellos que hai en cada un dos meses do ano, poderemos observar que se cumpre unha determinada pauta. Empregando esa pauta reiteradamente obteremos os infinitos termos da *Sucesión de Fibonacci*:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765...

Elixo dous termos da *Sucesión de Fibonacci* e calcula o seu cociente, comproba que se obtén unha aproximación do *Número Áureo*. Esta aproximación será tanto mellor, canto máis altos sexan os termos da sucesión elixidos.

Lei de recorrencia para a Sucesión de Fibonacci:

$$\begin{cases} F_1 = 1 \\ F_2 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \end{cases}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \phi = 1,6180339887...$$

Comproba nas páxinas anteriores que, para construír o *Modulor*, *Le Corbusier* utiliza termos de sucesións *tipo Fibonacci*.