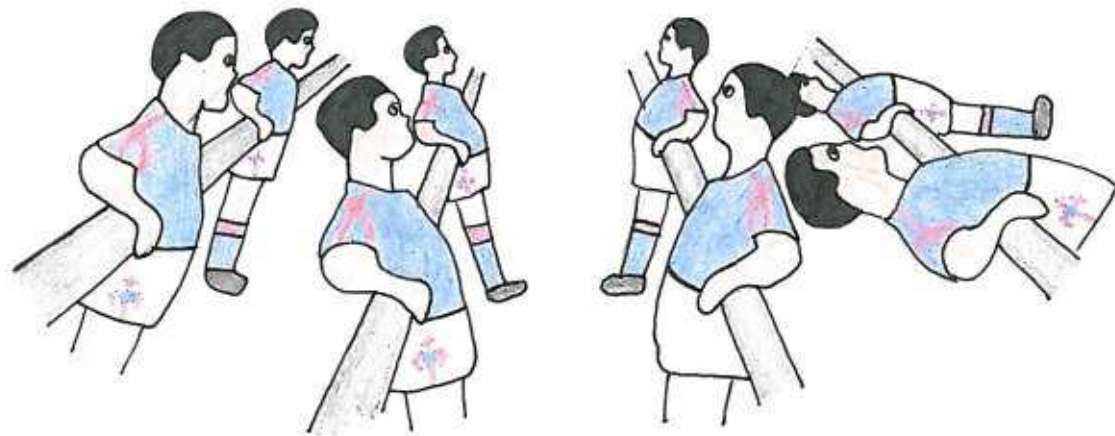


# Alejandro Finisterre

Inventor do futbolín



Fillo dun fabricante de calzado da Coruña. Alejandro inventou o futbolín mentres convalecía preto de Montserrat, das feridas da guerra feitas por unha bomba nazi, das que lanzaron sobre Madrid. Cando o levaron ao hospital de Montserrat mirou que a maioría dos que estaban alí eran mutilados de guerra. Pensou que se existía un tenis de mesa, tamén podería existir o fútbol de mesa. Xunto cun carpinteiro vasco creou o primeiro futbolín. A principios de 1937, patentouno.

## XERMINACIÓN DE SEMENTES

Algunhas plantas desenvólvense a partir das súas sementes. Nesta experiencia tentarás conseguir que unha semente xermine.

### COMO O FACEMOS?

Coloca o algodón nun vaso ou prato e humedéceo bastante (sen chegar a enchoupalo). Coloca sobre o algodón mollado as sementes (o suficientemente separadas como para poder ver que lle ocorre a cada unha delas).

Observa o que sucede durante un par de días (deberás manter sempre húmido o algodón), as sementes deben incharse, senón é así é que teñen pouca auga, engade máis de forma que o algodón estea ben empapado.

Unha vez vexas que as sementes comezan a cambiar, segue observando o que lles sucede todos os días.

Cando observes algún cambio apreciable fai un debuxo no que representes o que ves. Anota a marcha do experimento nunha táboa. Aquí tes un exemplo:

Data da observación	Observacións	Debuxo

### QUE NECESITAMOS?



-**Sementes**. Non deben ser moi pequenas, porque se non será difícil ver o que ocorre. Podes usar garavanzos, feixóns, lentellas...



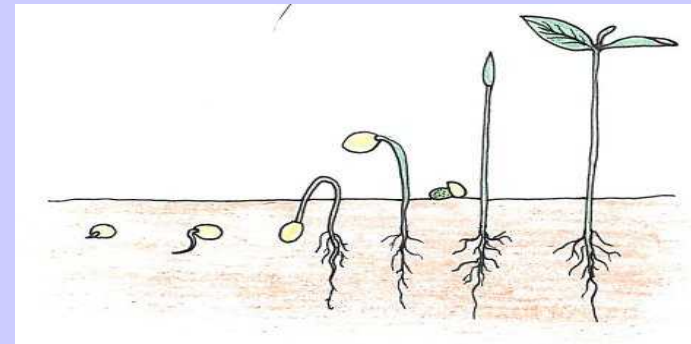
-**Vasos** ou pratos de plástico



-**Algodón** (podes substituílo por papel de cociña dobrado varias veces)



-**Auga**



*Podes seguir facendo experimentos con sementes. Por exemplo, probando con varios tipos de sementes ou cambiando algunhas condicións (unhas sementes nun lugar máis cálido e outras nun lugar máis frío; unhas onde lles dea a luz do sol e outras nun lugar máis escuro, ou calquera tipo de variación que se che ocorra).*

## A MASA

**Atención:** traballar coa papa pode resultar un pouco sucio

### COMO O FACEMOS?

En primeiro lugar imos preparar a papa da fariña de millo. Nun recipiente (vaso ou cunca) engade 2 ou 3 culleradas colmadas de fariña de millo.

Engade lentamente un pouco de auga, á vez que removes coa culler. Que observas?

Move, a modiño, para conseguir que se mesturen e engade máis auga até conseguir unha papa non demasiado mesta.



### As propiedades da papa de millo

En primeiro lugar terás observado que che custaba moito remover a mestura. Cando as intentabas mover se puña moi dura. Se removes a modo se comporta como un líquido calquera. Pero se intentas remover máis rápido, custa moito máis, o líquido faise máis viscoso e, segundo como vaias preparando a papa, pode facerse case sólido.

Bota un pouco de papa na man. Verás que se comporta como calquera líquido, escápase e cae. Pero se agora tes coidado para que non se escape e tentas amasar máis rápido entre as mans, verás como consigues facer unha bola practicamente sólida. Mais, no momento que a deixas de mover, flúe outra vez como calquera líquido.

Pon agora a papa nun prato chan. Se metes a man no prato ves que se molla e se comporta como un líquido. Move os dedos e observa o seu comportamento. Pero, que pasa se tentas retirar a man moi rápido?

### QUE NECESITAMOS?

- **Culler** pequena



- **Vaso** ou cunca



- **Fariña de millo** (en Galicia véndese co nome comercial de "Maizena")



- **Auga**



Observa como a man queda case pegada ao prato. Se a retiras moi rápido podes chegar a mover o prato. Ten coidado, non saia disparado e rompa.

Se votamos agora papa sobre unha superficie moi lisa vemos que se forman charcos. Tenta xuntar os charcos empuxando coa man e cos dedos. Segue movendo todo con rapidez. Ao cabo dun tempo podes chegar a collelo coas mans. Se segues movendo rápido a papa terás unha substancia case sólida, pero no momento no que a deixas de mover escapa entre os dedos.

*Cando teñas preparada a papa, bota un pouco na man, esténdea rapidamente por toda a man. Cando a teñas estendida por toda a man e quede coma unha luva, pecha a man rapidamente. Que observas? A papa, ao moverse rápido e comportarse como un sólido impide que peches a man.*

## A BOTELLA E A MOEDA

### QUE IMOS FACER?

Imos meter durante un certo tempo a botella no conxelador do frigorífico, até que estea ben fría. Ao cabo dun tempo (por exemplo, media hora) sacámola e deixámola de pé nunha mesa. A continuación, tapamos a boca da botella cunha moeda e observamos a ver que pasa. Se fai falla agarda un pouco.

### QUE É O QUE PASA?

Por que cres que ocorre isto? Que ocorreu?

Se fixeches ben o experimento, puidiches ver como a moeda, durante uns minutos, dá pequenos saltos sobre a boca da botella. Este efecto é debido a que, ao sacar a botella do conxelador, o aire que está no seu interior está a unha temperatura moi baixa, ao igual que a botella (aproximadamente a  $-15^{\circ}\text{C}$ ). Ao colocar a moeda sobre a boca da botella, estamos tapándoa e impedindo que entre ou saia aire.

Cando pasan uns minutos, como a temperatura da habitación é máis alta (poñamos  $+20^{\circ}\text{C}$ ), a botella comeza a quentarse e tamén o fai o aire do seu interior.

O aumento de temperatura do aire contido na botella supón tamén un aumento da súa presión, até que é suficientemente alta para facer saltar a moeda e deixar escapar un pouco de aire. E volta a comezar.

### QUE NECESITAMOS?

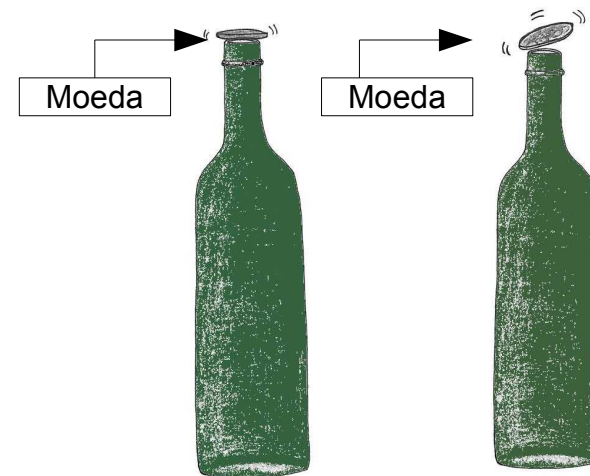
-*Unha botella*



-*Unha moeda*



A moeda seguirá saltando a intervalos cada vez máis longos, mentres o aumento de temperatura do aire do interior provoque un aumento de presión suficiente para facela saltar.





## O VOLCÁN

### QUE IMOS FACER?

Énchese a botella con auga até aproximadamente un terzo do seu volume e sobre esta engadimos vinagre até completar algo máis dos dous terzos da botella. Sobre esta disolución botamos unha cullerada de pementón que dará cor vermella á “lava”. Agora colocamos a botella no interior do volcán, de tal modo que ao ter lugar a reacción química a “lava” xerada suba polo colo da botella e esvare polas paredes do volcán.

Para que se produza a dita reacción engade polo boca do volcán un par de culleradas de bicarbonato de sodio. Ao entrar en contacto este sólido co ácido acético que contén o vinagre ten lugar o seguinte proceso onde se xera dióxido de carbono (gas) que empurra a “lava” cara ao exterior.

VINAGRE+BICARBONATO SÓDICO → DIÓXIDO DE CARBONO+AUGA+ACETATO DE SODIO

### COMPLETA O EXPERIMENTO

Se engades fariña á botella que contén o vinagre conseguirás que a “lava” teña un aspecto máis espumoso, sendo máis espesa.

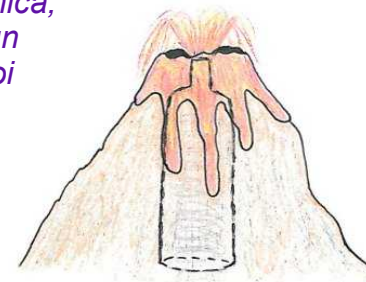
Pódense construír volcáns moi diferentes empregando pasta de papel que unha vez seca se recubre cunha pintura plástica capaz de soportar a “lava” que non é máis que unha disolución acuosa (de auga). Ademais podes usar como boca do volcán o tapón da botella perforado; xa que así consigues que o peche do lugar onde vai ter a reacción (botella) sexa hermético e que a “lava” teña un único camiño de avance.

### QUE NECESITAMOS?

- Unha botella de plástico de 33ml
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- Pementón
- Fariña
- Auga



*Un volcán é unha fenda na cortiza terrestre que está en contacto cunha zona magmática e que baixo certas condicións permite a saída de materias fluídas ou sólidas a alta temperatura (a lava). Existen dous tipos de lava, unha máis fluída e polo tanto máis destrutiva e outra máis viscosa de avance máis lento. Todas as persoas coñecemos os efectos destrutivos dunha erupción volcánica, mais tamén é un espectáculo moi atraiante.*



## A OXIDACIÓN DO AFIALAPIS

### QUE IMOS FACER?

Somerxe cada un dos afialapis nun vaso de auga con bastante cantidade de sal. Aos poucos segundos, no afialapis metálico, observarás un desprendemento de burbullas. Pasados uns minutos sácaos da auga salgada, sécaos e observa o estado no que quedaron tanto o metal como a folla de aceiro. Volve introducir os dous afialapis na auga salgada, déixaos somerxidos un par de días e observa o que ocorre.

Que ocorreu? Que diferenzas atopas entre as coitelas de aceiro dos dous afialapis?

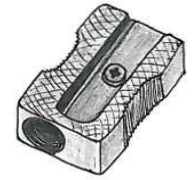
### EXPLICACIÓN

Algunhas marcas do afialapis engaden ao metal magnesio para a construción do soporte (metálico), mentres que a folla de corte é de aceiro ao igual que en todos os afialapis. Cando somerxes o afialapis na auga salgada, o gas que se desprende é hidróxeno formado pola reacción entre o magnesio e a auga. O metal magnesio oxídase, pero non se oxida o aceiro da folla de corte. O magnesio actuou de protector do aceiro. No outro afialapis, o de plástico, a coitela non ten protección.

Con este experimento poderás darte conta de como se empregan metais “de sacrificio” para evitar a corrosión das estruturas de aceiro que están en contacto coa auga salgada ou en ambientes que favorecen a oxidación do ferro.

### QUE NECESITAMOS?

- Sal
- Un vaso
- Un afialapis de metal
- Un afialapis de plástico
- Auga



*Neste experimento vaise comprobar como cando hai dous metais en contacto, un deles actúa de “protector” contra a corrosión do outro. Para iso chega con ter un pequeno afialapis metálico.*



## O IMÁN E A CANDEA

*As substancias que son debilmente atraídas polos imáns denomínanse paramagnéticas e as que son repelidas diamagnéticas.*

*Neste experimento tratamos de comprobar o diamagnetismo do gas que se desprende cando prendemos unha candeia.*

### QUE IMOS FACER?

Trátase de observar o que lle ocorre á chama da candeia cando se atopa nun campo magnético. Se achegamos un imán observamos que a chama tenta separarse del. Se colocamos a chama entre dous imáns cos seus polos enfrontados, un polo norte e outro polo sur, a chama alóngase cara a arriba tentando separarse de ambos polos.

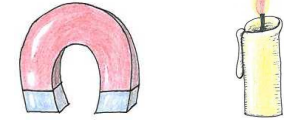
### POR QUE OCORRE ISTO?

As candeas están fabricadas con cera que pode ser de abella, ou unha mestura de graxa animal e derivados do petróleo (parafina), e unha mecha. Ao prender a candeia de cera, coa calor, funde e convértese nun líquido que é absorbido pola mecha, á súa vez, evapórase e en contacto co osíxeno do aire prodúcese unha combustión. Os principais produtos da combustión son dióxido de carbono e vapor de auga, e ambas substancias son diamagnéticas, por iso son repelidas polo campo magnético.

## QUE NECESITAMOS?

**-Imáns potentes** (podes atopalos nas puntas dos dardos magnéticos)

**-Unha candeia**



*Toda a materia ten propiedades magnéticas e nalgúns casos é fácil comprobalo, por exemplo un imán atrae aos obxectos de ferro. Pero en moitas substancias o efecto magnético é tan débil que resulta difícil de observar, só se dispoñemos dun imán bastante potente podemos poñer de manifesto esta propiedade.*



## O CENTRO DE GRAVIDADE

*Nesta experiencia imos aprender a determinar o centro de gravidade dun obxecto e imos observar como se modifica a posición do centro de gravidade cando varía a distribución de masas.*

### QUE IMOS FACER?

Suxeita o fío á chapa de forma que esta poida colgar libremente por un extremo (fai un burato polo que poida pasar o fío). Deixa colgar a chapa e coa axuda da chumbada e a regra traza a liña vertical desde o punto de suxeición. Repite o proceso colgando a chapa dende outro punto diferente. O centro de gravidade é o punto de cruce das dúas liñas que trazaches. Márcao, chamáremoslle CG-1.

### SEGUE EXPERIMENTANDO

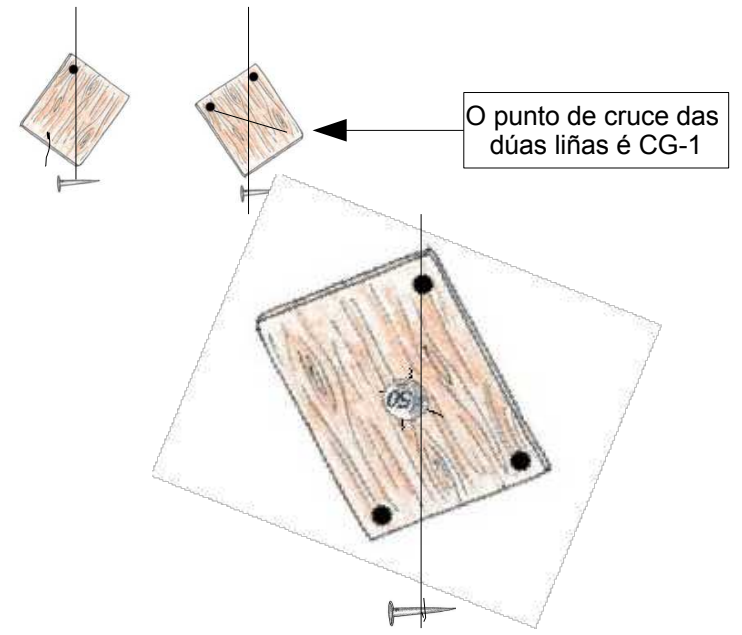
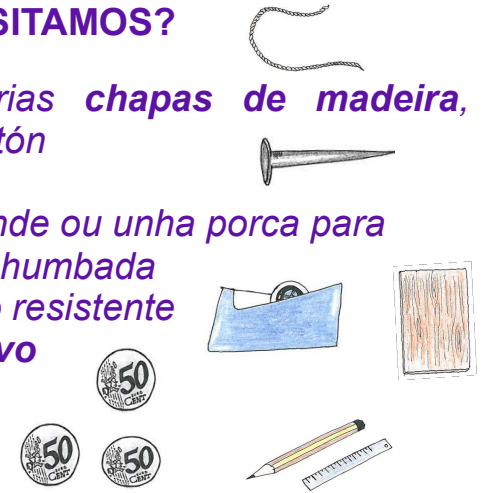
Pega unha ou varias moedas exactamente no punto CG-1 (por detrás para seguir vendo a marca). Repite todo o proceso e determina o novo centro de gravidade CG-2. Onde está o novo centro de gravidade? Hai algunha diferenza co caso anterior? Por que cres que ocorre isto?

Repite todo o proceso cambiando de sitio as moedas e marcando en cada caso onde se sitúan. Halla o novo punto de gravidade CG-3. Que diferenza hai con CG-1 e CG-2? Porque cres que ocorre isto? Fai todas as variacións que se che ocorran.

*O centro de gravidade dun obxecto é o punto teórico no que tería que estar concentrada toda a súa masa para poder consideralo, de forma simplificada, como un obxecto sen dimensións (un punto). É o punto no que se aplicaría a forza de gravidade, como resultante das forzas de gravidade que actúan sobre as distintas partículas que compoñen o corpo.*

## QUE NECESITAMOS?

- Unha ou varias **chapas de madeira, plástico ou cartón**
- Moedas**
- Un **cravo grande ou unha porca para fabricar unha chumbada**
- Cordón ou fío resistente**
- Papel adhesivo**
- regra e lapis**





## CONSTRUCCIÓN DUN DENSÍMETRO

*Neste experimento presentamos un sinxelo instrumento, construído cunha palla, que nos permitirá apreciar o valor da densidade dun líquido calquera simplemente con introducilo no seu interior, evitándonos o proceso de ter que medir masa e volumes.*

### QUE IMOS FACER?

Abrandamos un dos extremos dunha palla quentándoo cun chisqueiro, (coidado, que non arda o plástico!), e apertamos cunhas pinzas até que peche.

Metemos na palla unha pequena cantidade de sal ou area, e antes de pechar o outro extremo, comprobamos que a palla quede flotando cando a colocamos nun vaso con algo de auga, se non é así modificamos a cantidade de sal ou area. Faremos unha marca co rotulador no punto da palla que está xusto na superficie da auga. Sacamos a palla e pechámola polo outro extremo, o densímetro ten xa unha marca que tomaremos como referencia.

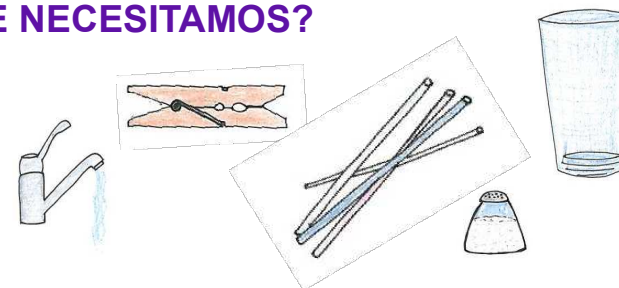
Pero máis que coñecer o valor exacto da densidade, interésanos comparar se un líquido descoñecido é máis ou menos denso que a auga, só temos que observar onde queda a marca, por riba da superficie, se o líquido é máis denso (auga salgada) e por debaixo se é menos denso (alcohol).

Podemos calibrar o densímetro colocándoo noutros líquidos de densidade coñecida e poñer outras marcas. Os valores da táboa poden servirnos como referencia, tendo en conta

Líquido	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
Gasolina	0,7
Alcohol	0,8
Viño	0,9
Auga	1

### QUE NECESITAMOS?

- Pallas
- Sal
- Vaso
- Auga
- Pinzas



*A densidade dun corpo é a relación entre a súa masa e o seu volume. Podemos atopar nos libros o valor da densidade dalgúns substancias puras (auga = 1 g/cm<sup>3</sup>, dalcohol = 0,8 g/cm<sup>3</sup>...) xa que é unha constante característica da cada material. Pero se o que queremos é coñecer a densidade de moitas substancia que manexamos en casa (aceite, leite, colonia...), os seus valores non están tabulados porque son mesturas; teríamos que medir a masa e o volume dunha mostra e efectuar a división masa/volume.*

En que nos baseamos?

Neste experimento estamos aplicando o principio de Arquímedes: “todo corpo somerxido nun fluído experimenta un empuxe vertical cara a riba igual ao peso do fluído desaloxado”.

Cando introducimos a palla no líquido actúan sobre ela dúas forzas, o seu peso cara a abaixo e o empuxe do líquido cara a arriba, do resultado de aplicar ambas forzas depende que un corpo flote ou afunda. O peso da palla sempre será o mesmo pero o empuxe non. Un líquido máis denso que a auga fai que o empuxe sexa maior e veremos a marca por riba da súa superficie (auga salgada), polo contrario se é menos denso, o empuxe é menor e veremos a marca por baixo da superficie (alcohol).

## MEDINDO A DENSIDADE DUN FLUÍDO

*Nesta experiencia vas aprender a calcular de forma sinxela a densidade dalgúns líquidos como a auga e o aceite.*

### QUE IMOS FACER?

Debemos pescudar a masa e o volume dos nosos líquidos. Para medir a masa basta con que utilices unha balanza de cociña. Se non tes, podes pedir que che pesen a botella nalgún comercio.

Agora teremos que eliminar o efecto da masa do recipiente. Se a botella é de plástico a súa masa será moi pequena e incluso poderíamos desprezala. Se non a queremos desprezar, baleiramos a botella.

Se pesamos agora a botella baleira saberemos a súa masa. A masa do líquido será igual á masa da botella chea menos a masa da botella baleira.

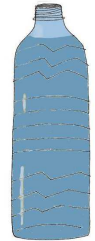
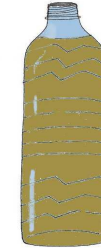
$$m \text{ (líquido)} = m \text{ (botella chea)} - m \text{ (botella baleira)}$$

Para medir o volume de líquido bastará con que mires a etiqueta do produto e anotes o dato do volume envasado.

Agora xa podes aplicar a fórmula da densidade e calcular a densidade da auga e a densidade do aceite.

### QUE NECESITAMOS?

- Unha botella chea de auga
- Unha botella chea de aceite
- Unha balanza de cociña



*Lembra que a densidade se expresa matematicamente como o cociente entre a masa e o volume dun corpo.*

$$D=m/v$$

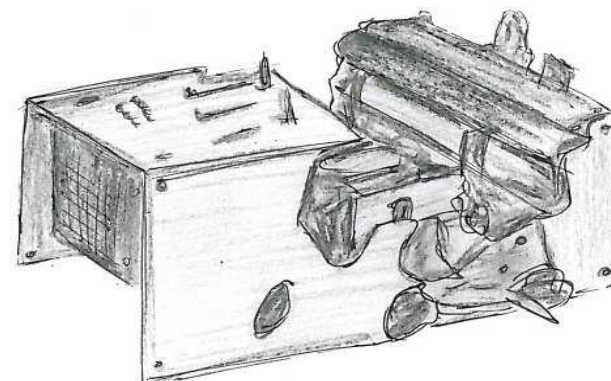
**Que é máis denso a auga ou o aceite?**

*Moita xente cre que o aceite é máis denso que a auga, pero terás comprobado que iso non é certo. Que ocorre? Estase confundindo a densidade con outra propiedade importante dos líquidos: a viscosidade*

# Ramón Silvestre

## Verea García

Inventor da máquina de calcular



Naceu o 11 de decembro de 1833 en San Miguel de Curantes. Estudou en Santiago de Compostela. Emigrou a Cuba. En 1865 trasládase a Nova York, onde inventará a súa máquina de calcular. A oficina de patentes estadounidense concedeulle a patente o 10 de setembro de 1878, no mesmo ano gañou unha medalla da Exposición Mundial de Inventos de Cuba.

A súa calculadora era unha máquina dunhas 50 libras de peso, 14 de longo, 12 de largo e 8 de alto, capaz de sumar, multiplicar e dividir números de nove cifras, admitindo até seis números no multiplicador e quince no produto. O seu invento deixou pegada na computación, como base para futuras máquinas. A máquina que inventou está depositada na seda central de IBM, en Nova York, formando parte da colección iniciada en 1930 polo fundador de IBM.

# María J. Wonemberger

Matemática



$$A \ni [A, A] \ni [[A, A], [A, A]] \ni [[[A, A], [A, A]], [A, A]] \ni \dots$$

$$X(g) = d \lg(X(e))$$

corchete de Lie

$$* [x, y] = -(-1) |x| |y| [y, x]$$
$$* (-1) |z| |x| [x, [y, z]] + (-1) |x| |y| [y, [z, x]] + (-1) |y| |z| [z, [x, y]] = 0$$

espacio euclídeo  $\mathbb{R}^3$

Naceu en Montrove (Oleiros, A Coruña) en 1927. En 1950 obtén o título de licenciada en matemáticas pola Universidade Central de Madrid. En 1957 doutorouse na Universidade de Yale coa tese titulada *On the group of similitudes and its projective group*. O seu traballo estivo tutelado por Nathan Jacobson, un dos alxebristas máis destacados do século XX.

A liña de investigación de María Wonemberger centrouse, principalmente na teoría de grupos e álxebras de Lie.