

R no Bacharelato. Estamos tolos ou que?

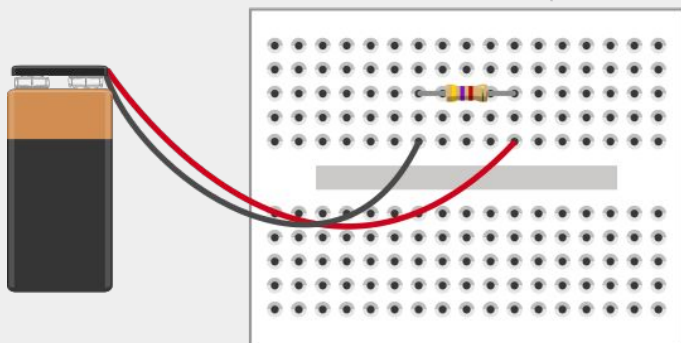
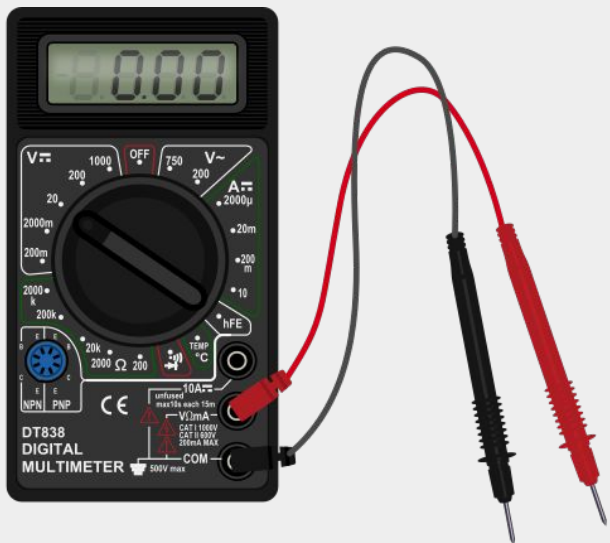
Beatriz Padín Romero

Colexio M. Peleteiro (Santiago de Compostela)

Traballo experimental

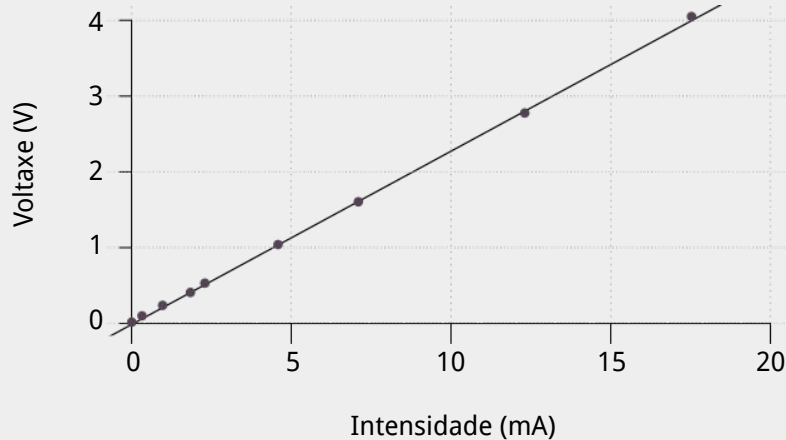
“O ensino e a aprendizaxe da física implica (...) a elaboración e a interpretación de **representacións gráficas a partir de datos experimentais**, relacionándoas coas ecuacións matemáticas que representan as leis e os principios físicos subxacentes.”

Guía da LOMCE. Bacharelato (Xunta de Galicia)

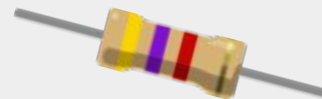


I (mA)	0,00	0,35	0,96	1,83	2,30	4,59	7,10	12,30	17,50
V (V)	0,000	0,085	0,217	0,404	0,506	1,026	1,588	2,740	4,040

Lei de Ohm



$$V = I \cdot R$$



Competencia dixital

“(...) o emprego das tecnoloxías da información e da comunicación e, consecuentemente, a **competencia dixital** merece un tratamento específico no estudo desta materia.”

Guía da LOMCE. Bacharelato (Xunta de Galicia)



VS



R en Bacharelato?

Vantaxes:

- Extremadamente completo e versátil.
- Software libre.
- Linguaxe de programación.

R en Bacharelato?

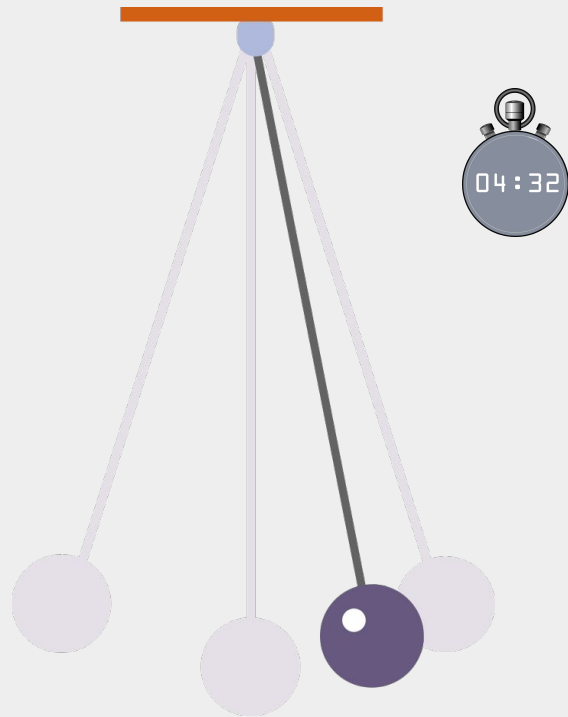
Vantaxes:

- Extremadamente completo e versátil.
- Software libre.
- Linguaxe de programación.

Inconvenientes:

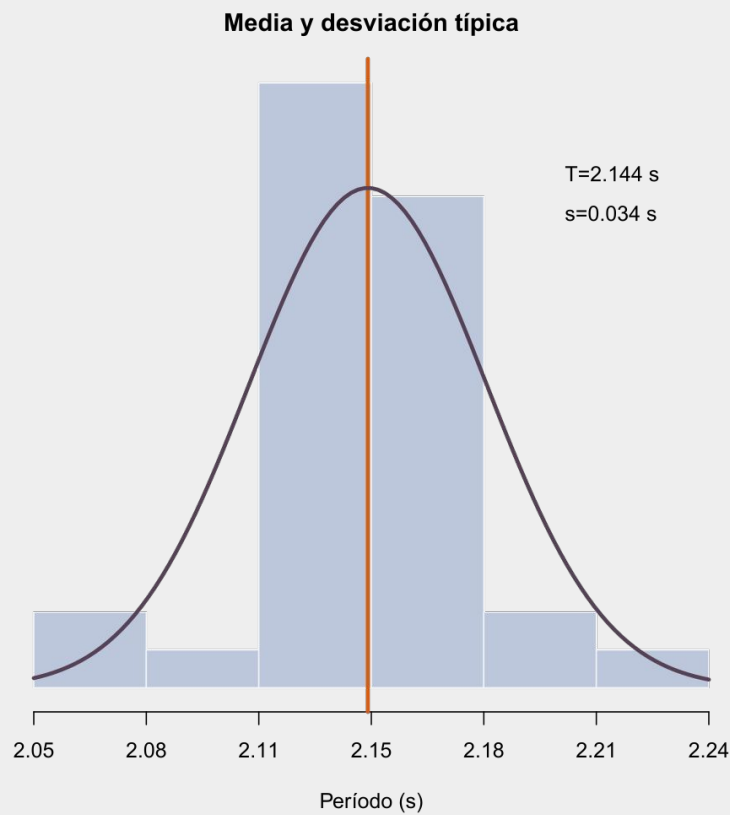
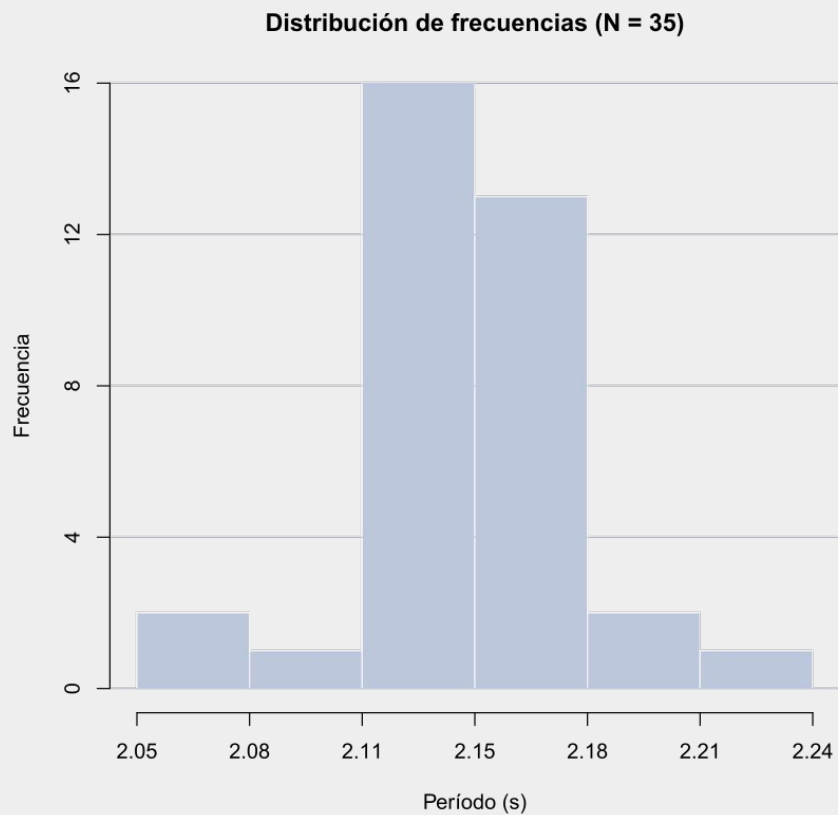
- Dificultade inicial de aprendizaxe.
- Falta de tempo na aula.
- Falta de formación do profesorado.

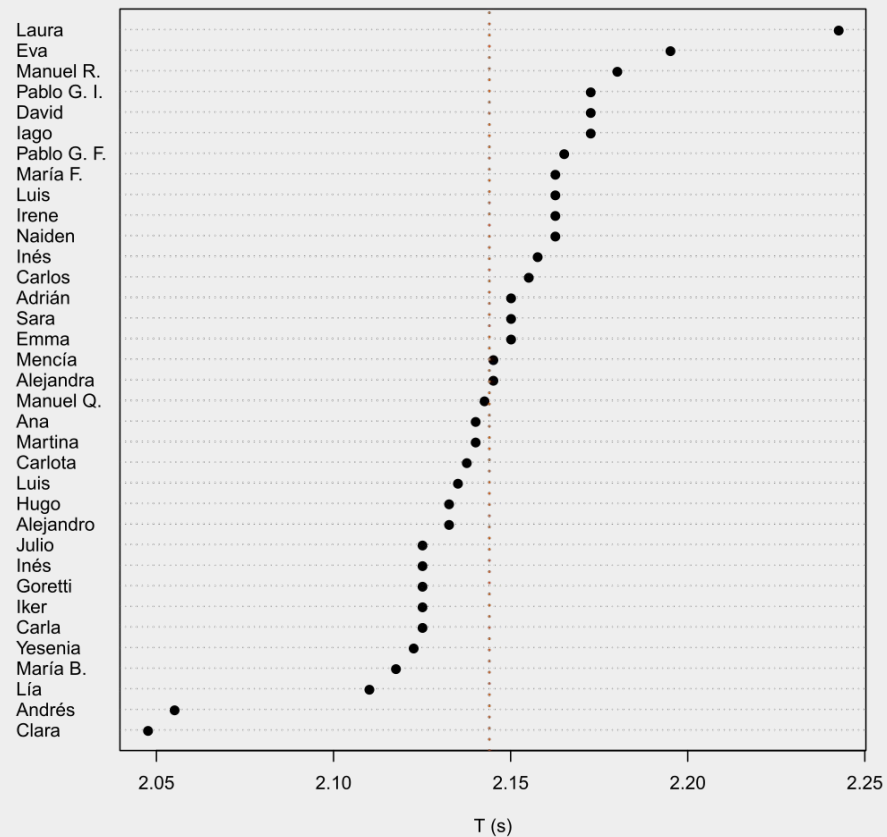
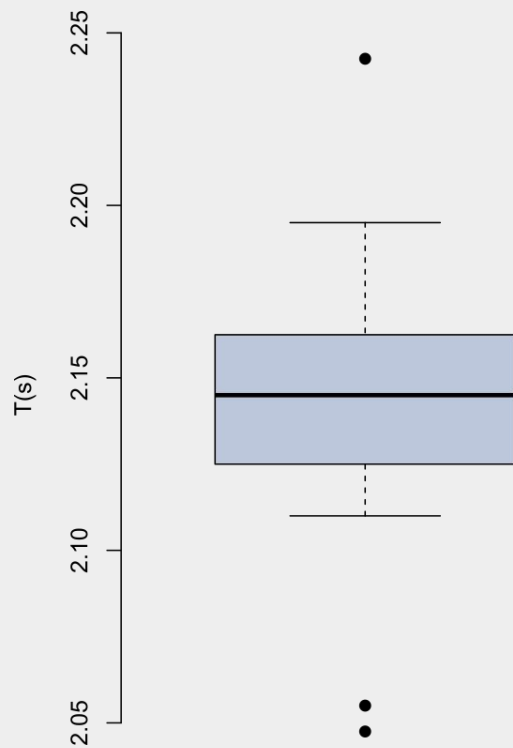
Estatística descritiva

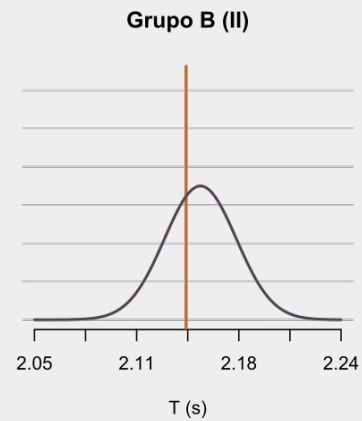
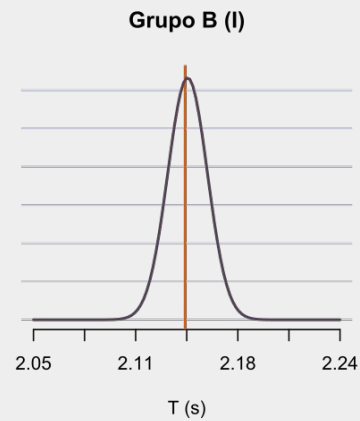
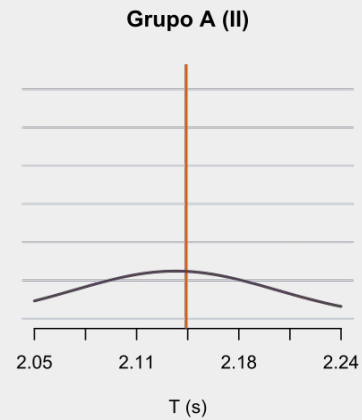
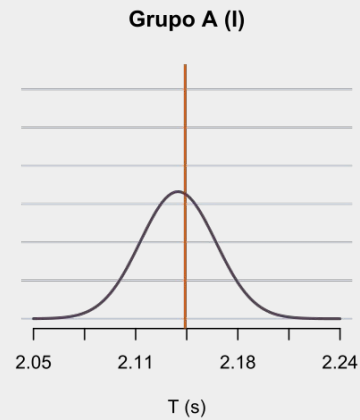
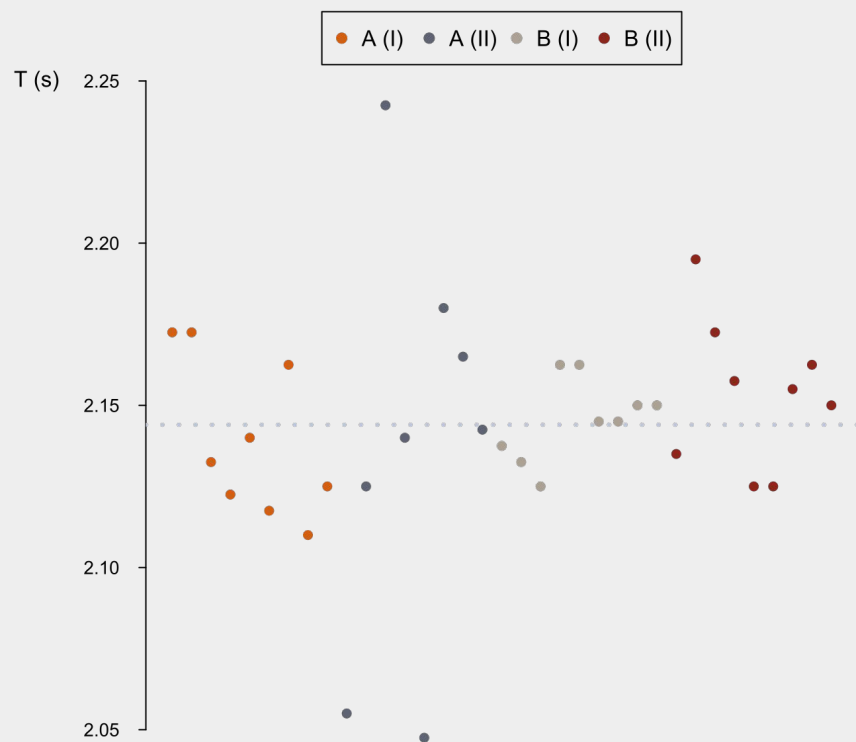


Grupo	Medida	t (s)
A (I)	David	8,69
A (I)	Lía	8,44
A (I)	Inés	8,50
A (I)	Pablo G. I.	8,69
A (I)	Hugo	8,53
A (I)	Yesenia	8,49
A (I)	María B.	8,47
A (I)	Martina	8,56
A (I)	María F.	8,65
A (II)	Andrés	8,22
A (II)	Julio	8,50
A (II)	Laura	8,97
A (II)	Ana	8,56
A (II)	Clara	8,19
A (II)	Manuel R.	8,72
A (II)	Pablo G. F.	8,66
A (II)	Manuel Q.	8,57

Grupo	Medida	t (s)
B (I)	Carlota	8,55
B (I)	Alejandro	8,53
B (I)	Goretti	8,50
B (I)	Irene	8,65
B (I)	Luis	8,65
B (I)	Alejandra	8,58
B (I)	Mencia	8,58
B (I)	Sara	8,60
B (I)	Adrián	8,60
B (II)	Luis	8,54
B (II)	Eva	8,78
B (II)	Iago	8,69
B (II)	Inés	8,63
B (II)	Carla	8,50
B (II)	Iker	8,50
B (II)	Carlos	8,62
B (II)	Naiden	8,65
B (II)	Emma	8,60







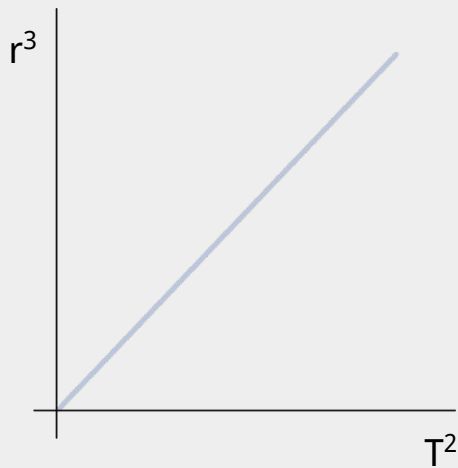
Axuste a unha recta



Ley de Hooke

$$F = k \cdot x$$

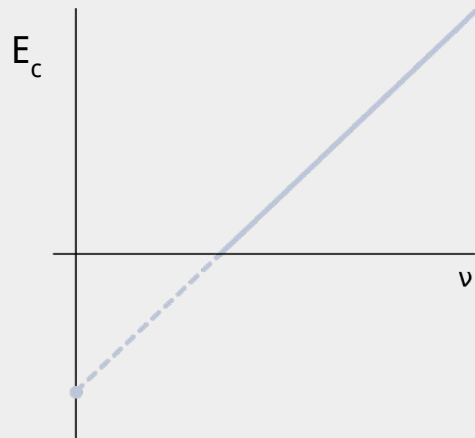
k: constante elástica
do resorte



Tercera lei de Kepler

$$r^3 = \frac{GM_T}{4\pi^2} T^2$$

M_T : masa da Terra



Ecuación de Einstein do
efecto fotoeléctrico

$$E_c = -W_0 + h\nu$$

W_0 : traballo de extracción
do metal

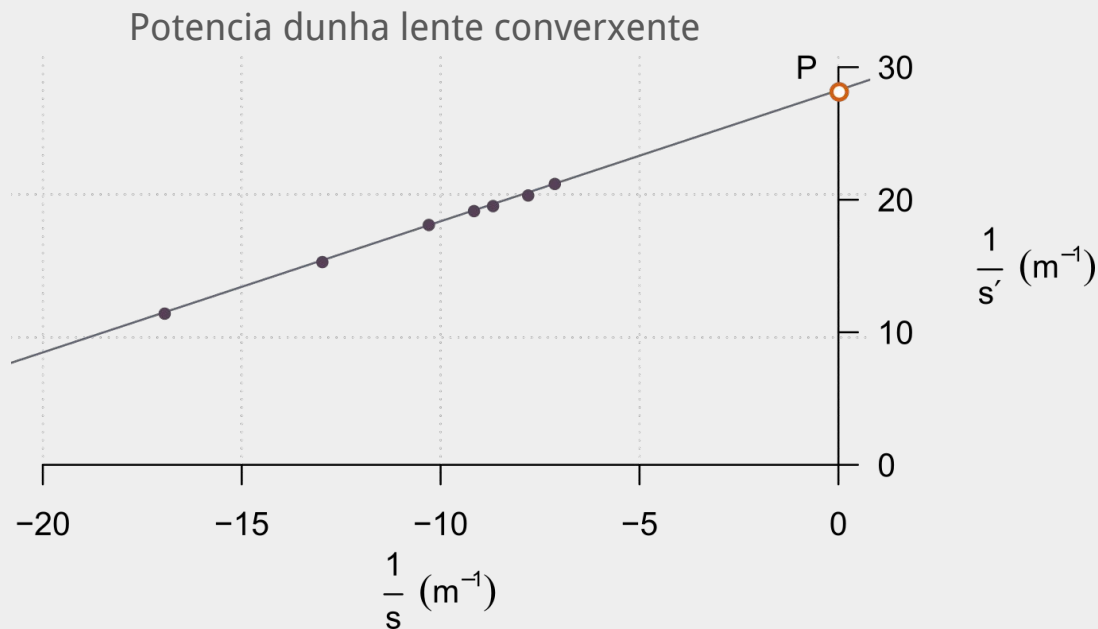
Fórmula de Gauss das lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s}$$

s : distancia obxecto

s' : distancia imaxe

$1/f'$: potencia da lente



```

              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  28.2669      0.1179   239.71 2.40e-11 ***
x              0.9892      0.0108    91.57 2.94e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.09122 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9994,    Adjusted R-squared:  0.9993

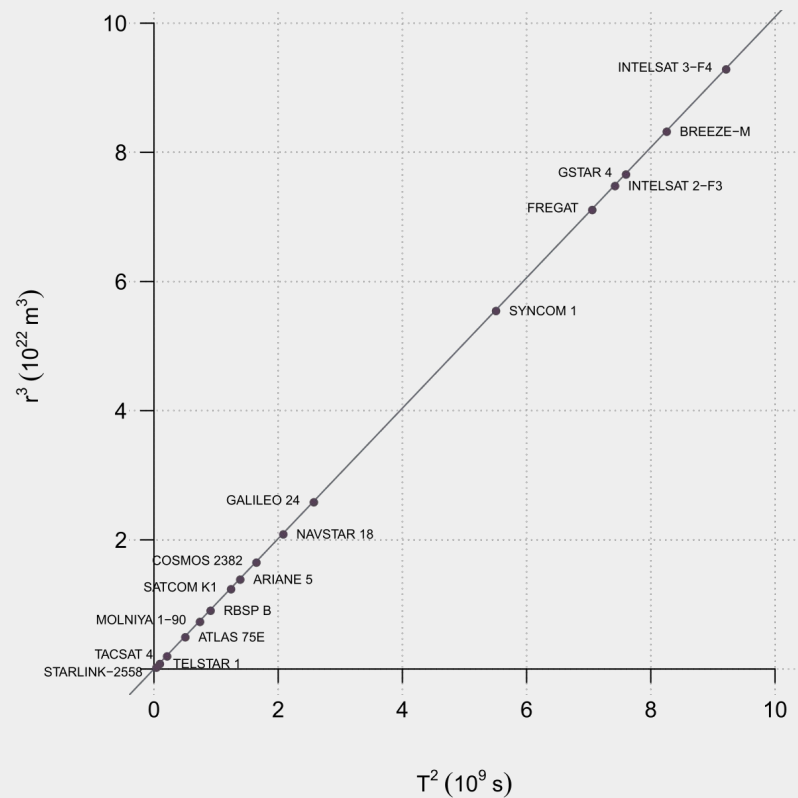
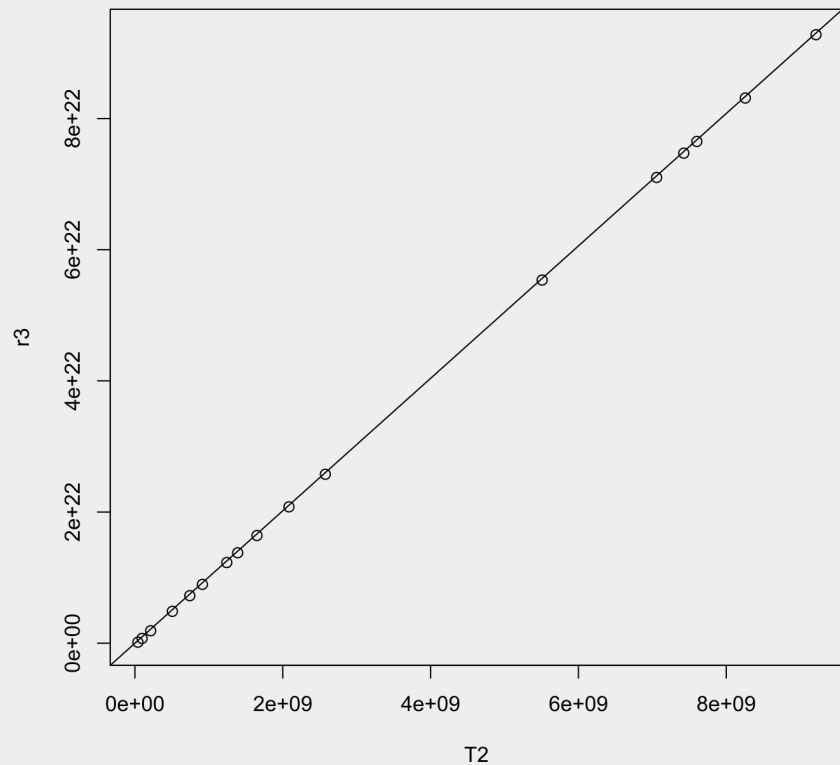
```

Potencia da lente: $P = (28.27 \pm 0.12) D$

$$R^2 = 0.9994$$

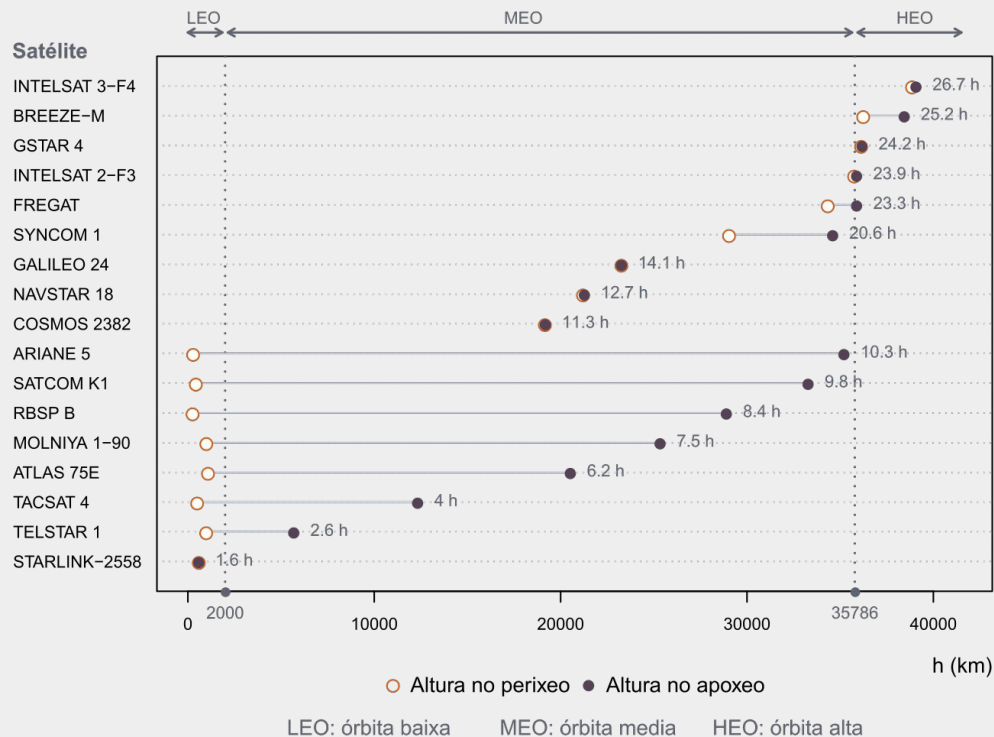
Representación gráfica

Terceira lei de Kepler



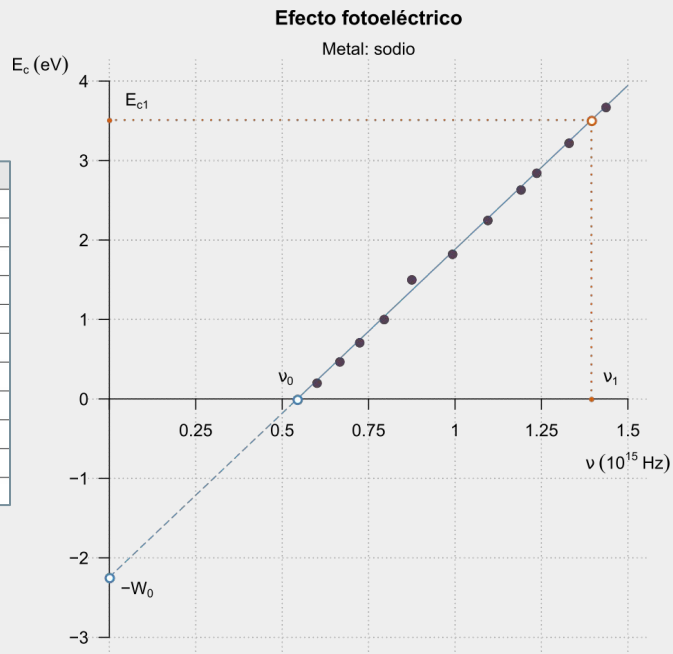
Apoxeo, perixeo e período orbital

Datos: <http://www.stuffin.space/>



Linguaxe de programación

λ (nm)	V_0 (V)
500.00	0.210
450.43	0.478
414.66	0.719
377.64	1.011
343.13	1.510
302.34	1.832
274.11	2.258
252.00	2.642
242.73	2.852
225.65	3.230
208.85	3.680



- [1] "----- PREGUNTA 1 -----"
- [1] "Constante de Planck experimental: $h = 6.610e-34$ J·s"
- [1] "Incerteza: $u(h) = 9.4e-36$ J·s"
- [1] "Discrepancia entre o valor real e o valor medido: 0.24 %"
-
- [1] "----- PREGUNTA 2 -----"
- [1] "Traballo de extracción: $W_0 = 3.593e-19$ J = 2.243 eV"
- [1] "Incerteza: $u(W_0) = 9.7e-21$ J = 0.060 eV"
-
- [1] "----- PREGUNTA 3 -----"
- [1] "Frecuencia umbral: $f_0 = 5.436e+14$ Hz"
- [1] "Lonxitude de onda umbral: $\lambda_0 = 5.514e-07$ m = 551.4 nm"
-
- [1] "----- PREGUNTA 4 -----"
- [1] "Lonxitude de onda: $\lambda = 215$ nm"
- [1] "Frecuencia: $f = 1.39e+15$ Hz"
- [1] "Ec dos fotoelectróns: $E_c = 5.62e-19$ J = 3.51 eV"
- [1] "Velocidade dos fotoelectróns: $v = 1.11e+06$ m/s"

Conclusións

“[A física de segundo de Bacharelato] debe dotar o/a alumno/a de **novas aptitudes que o capaciten para a súa seguinte etapa de formación**, con independencia da relación que esta poida ter coa física.”

Guía da LOMCE. Bacharelato (Xunta de Galicia)

“Computational physics has become a third way of doing physics and complements traditional modes of theoretical and experimental physics.”

*Recommendations for the Undergraduate Physics
Laboratory Curriculum*
(American Association of Physics Teachers)

R no Bacharelato. Estamos tolos ou que?