

Tema de introducción

- 1.-Qué é a ciencia?
- 2.-Coñecemento científico.
- 3.-Hipotese, experimento, lei , teoría e modelo.
- 4.-Etapas do método científico.
- 5.-Magnitudes.
- 6.-Magnitudes fundamentais e derivadas.
Ecuación de dimensións.
- 7.-Magnitudes escalares e vectoriais.
- 8.-Representación e calculo con vetores.
- 9.-Instrumentos de medida. Incertidume. Erros nas medidas. Precisión e exatidade.
- 10.-Analise de datos: datos e gráficas.

Qué é a ciencia

- Ciencia é a investigación sen fin que busca descubrir feitos, establecer relacións entre as cousas e descifrar as leis que rexen o devenir do mundo.
- A principal tarefa da ciencia é establecer no conxunto dos fenómenos unha estrutura coherente que teña orde e significado.
- Para Albert Einstein: “o obxecto da ciencia é coordinar as nosas experiencias e aunarlas nun sistema lóxico”
- Para Niels Bohr: “o propósito da ciencia é extender o alcance da nosa experiencia e reduci-la a un orde”

Coñecemento científico

- É o coñecemento sobre fenómenos ou feitos que se apoia na utilización do método científico.

As súas características son:

1. Comeza nos feitos e remata cos feitos.
2. É unha construción humana.
3. Basease en probas e experimentos.
4. Aplica o método científico.

Hipoteses e experimento

- Hipoteses é unha conxectura ou suposición sobre un feito real que debe ser formulada de forma concreta de forma que poda ser comprobada experimentalmente.

Exemplos:

- 1) O virus do COVID19 transmítese por medio de pingas de saliva.
 - 2) O ferro diláta-se cando se quenta.
 - 3) O Sol está formado por hidróxeno e helio.
- Experimento é unha experiencia realizada baixo condicións concretas. Debe ser reproducibel por calquera outro científico e se hai que medir magnitudes compre estudar o xeito de reducir o erro de cada medición.

Lei, teoría e modelo científico

- Leis son enunciados que describen un fenómeno. Póden-se definir como as hipóteses que foron confirmadas.

Exemplos:

- 1) Lei de conservación da masa de Dalton.
- 2) Lei da gravitación universal de Newton.

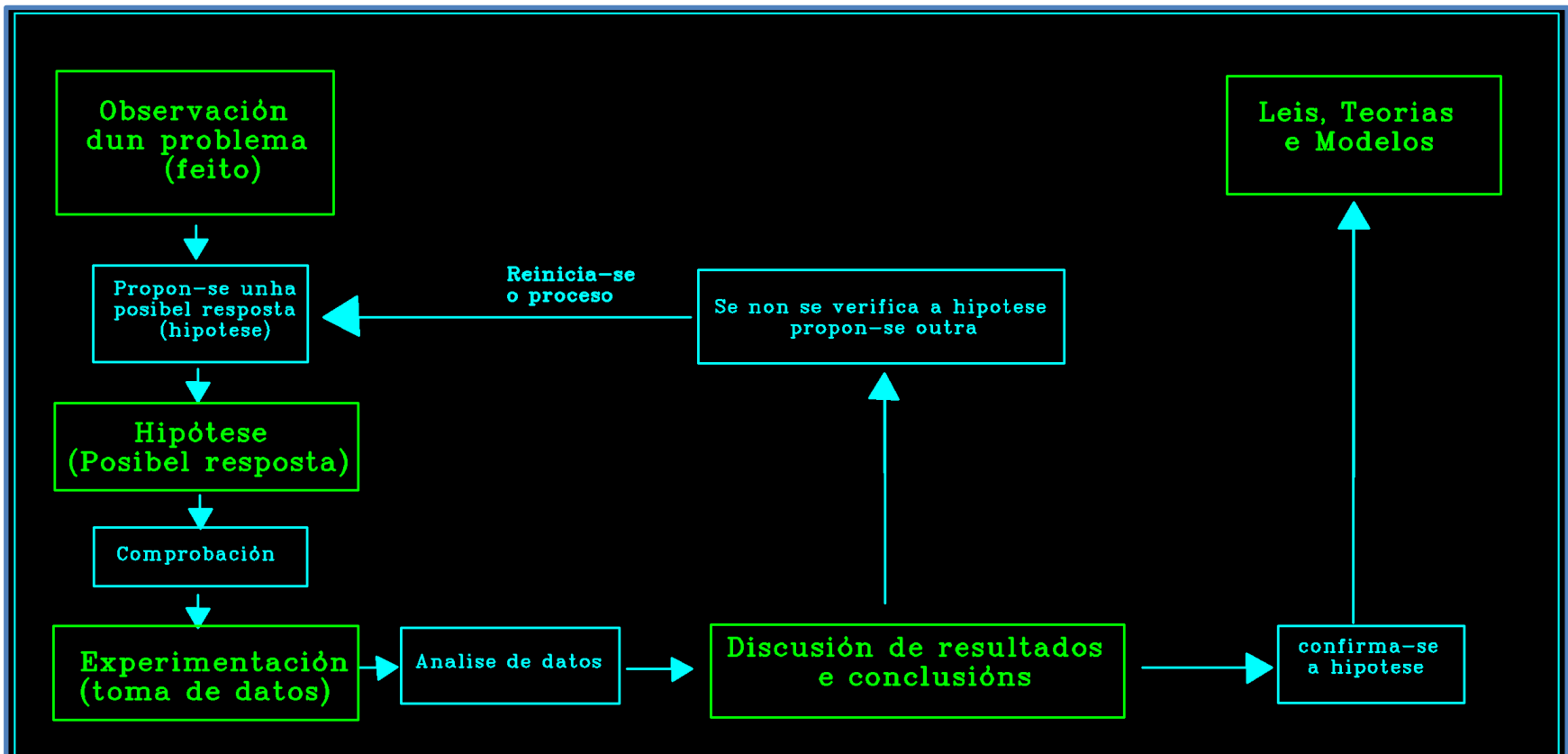
- Teorías son sistemas lóxicos que explican fenómenos ou feitos e que reúnen leis.

Exemplos:

- 1) A teoría atómica de Dalton que unificaba as leis de conservación da masa e das proporcións definidas.
 - 2) A teoría da relatividade de Einstein.
- Modelo científico é unha representación abstrata e simplificada da realidade . Usa-se para ter unha primeira representación dun fenómeno.
- 1) O modelo atómico de Dalton.

Etapas do método científico

Póden-se resumir as etapas do método científico hipotético-dedutivo, de acordo co seguinte esquema:



Magnitudes

- Unha magnitude é qualquer propiedade dun corpo ou fenómeno, que pode ser medida obxectivamente.
- Para poder medir magnitudes precisamos:
 1. Unha unidade (metro, segundo)
 2. Un aparato de medida (regra, cronómetro)
 3. Un sistema de múltiplos e submúltiplos para poder medir cantidades maiores ou menores (quilómetro, milímetro, milisegundo, minuto)

Magnitudes fundamentais e derivadas

- Magnitudes fundamentais son aquelas que se definen por si mesmas. Escollen-se por convenio, por acordo.
- Polo de agora imos considerar só tres magnitudes fundamentais:

Magnitude	Símbolo	Unidade (S.I)
Masa	M	Kg (quilogramo)
Lonxitude	L	m (metro)
Tempo	T	s (segundo)

Nota: as siglas S.I fan referencia ao Sistema Internacional de unidades

Magnitudes fundamentais e derivadas

- Magnitudes derivadas son aquelas que se poden definir en función das magnitudes fundamentais.
- Son magnitudes derivadas por exemplo a superficie, o volume, a densidade, a velocidade, a aceleración, a forza ou a enerxía.

Magnitude	Símbolo	Unidade (S.I)
Superficie	S	m ²
Volume	V	m ³
Densidade	d	kg/m ³ (kg.m ⁻³)

Ecuacións de dimensións

- Denomínan-se ecuacións de dimensións ás ecuación que relacionan ás magnitudes derivadas coas magnitudes fundamentais.
- Serven para establecer relacións entre as unidades.
- Nas ecuacións de dimensións non temos en conta se a magnitude é escalar ou vetorial.

Algunhas ecuacións de dimensións

Superficie (S)

1) Para un cadrado: $S = l^2$

Como magnitude: $[l] = L$

Polo tanto: $[S] = L^2$

2) Para un rectángulo: $S = a \cdot b$

Como magnitude: $[a] = [b] = L$

Polo tanto: $[S] = L^2$

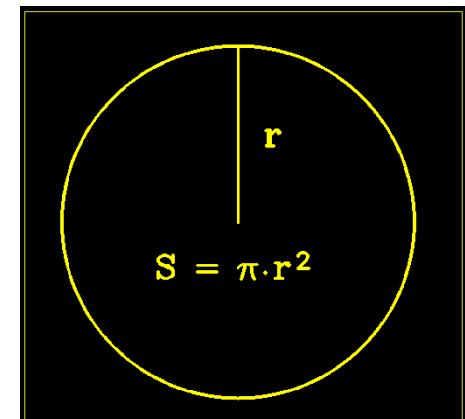
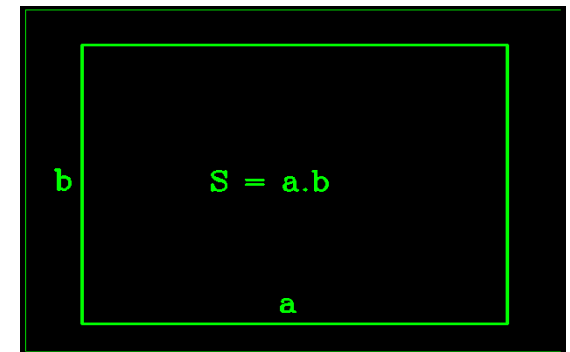
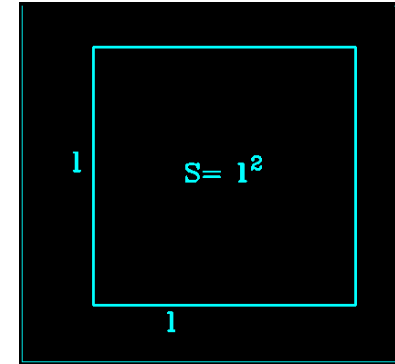
3) Para un círculo: $S = \pi \cdot r^2$

Como magnitude: $[r] = L$ (π é un número)

E tamén resulta: $[S] = L^2$

En todos os casos, a unidade no S.l

será o metro cadrado: m^2



Algunhas ecuacións de dimensións

- Volume (V)

1) Para un cubo de arista l : $V = l^3$

Como magnitude: $[l] = L$

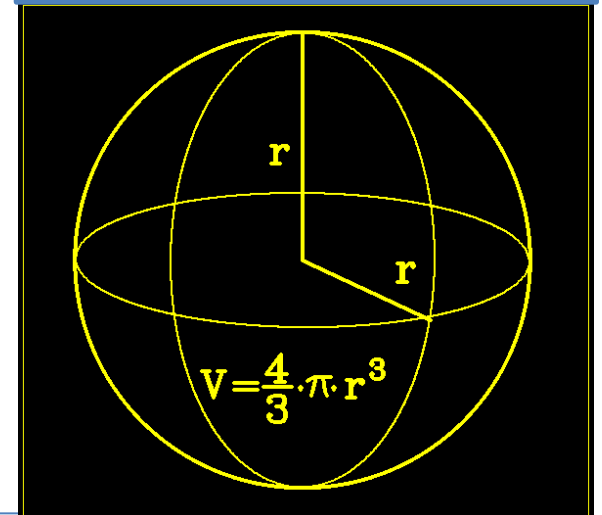
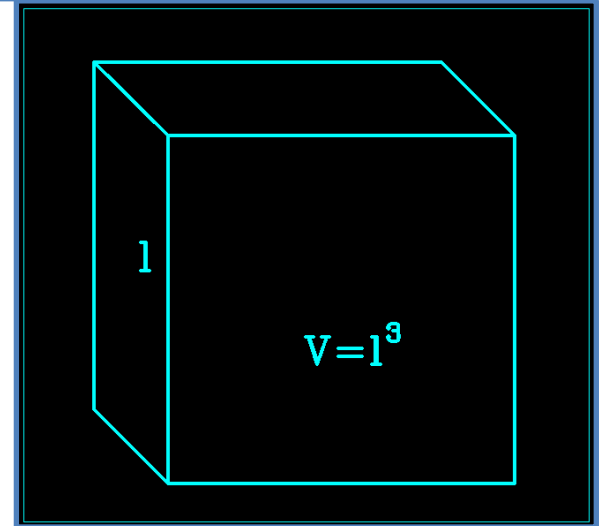
Polo tanto: $[V] = L^3$

2) Para unha esfera de raio r : $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

Como a magnitude: $[r] = L$

Polo tanto: $[V] = L^3$ pois $4/3$ e π son números adimensionais.

En todos os casos a unidade de volume que resulta no Sistema Internacional é o metro cúbico : m^3



Algunhas ecuacións de dimensións

- Densidade (d ou ρ)

1) A diferenza da masa, da superficie e do volume, que son propiedades xerais e extensivas que non permiten diferenciar distintos tipos de materia, a densidade é unha propiedade específica e intensiva permite diferenciar distintos tipos de materia e é independente da cantidade de materia.

2) A densidade é a relación entre masa e volume: $\rho = \frac{m}{V}$

3) A masa é fundamental e exprésase como: $[m] = M$

4) O volume, como acabamos de ver: $[V] = L^3$

5) Polo tanto: $[\rho] = \frac{M}{L^3} = M \cdot L^{-3}$

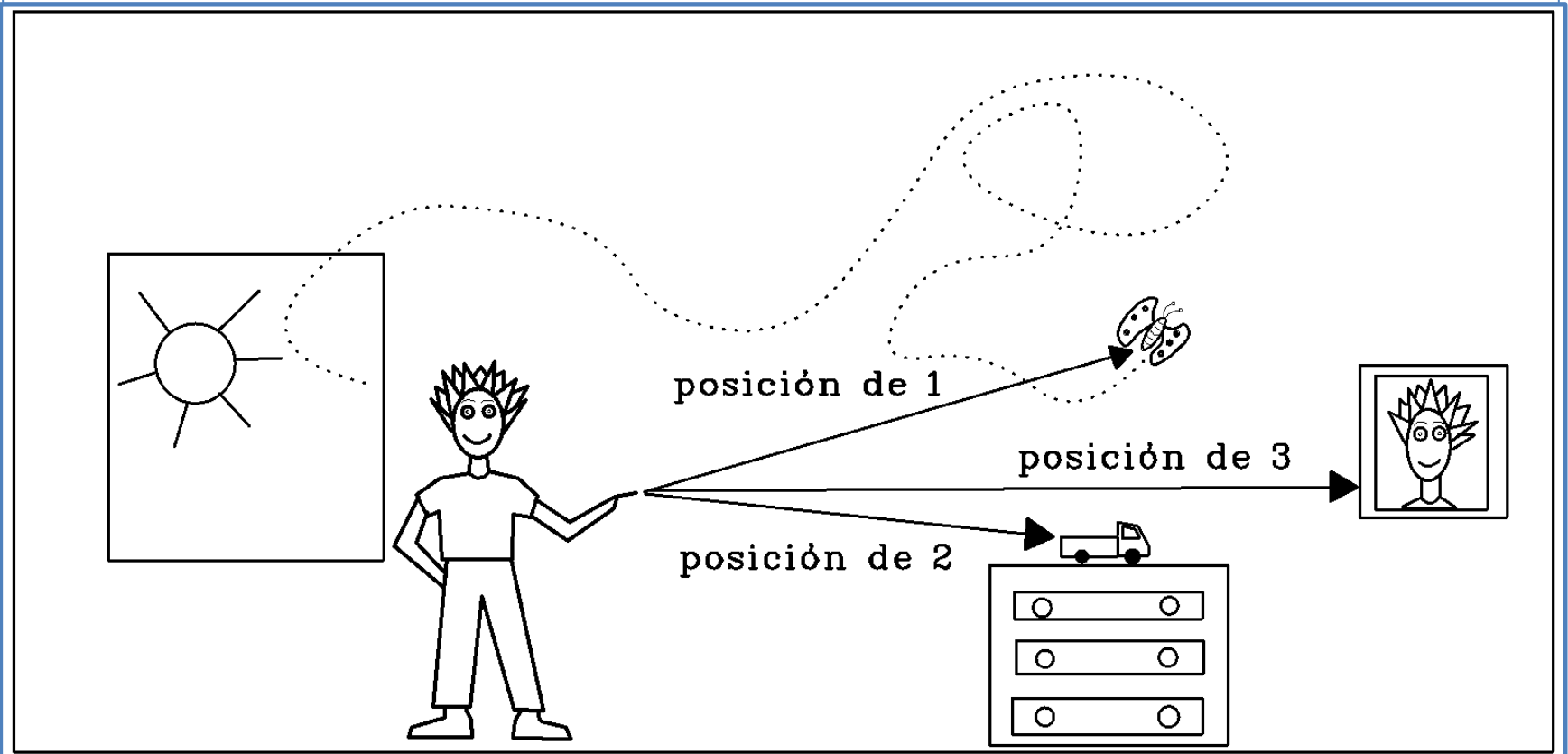
6) No Sistema Internacional as súas unidades son $\frac{kg}{m^3}$ ou $kg \cdot m^{-3}$

Magnitudes escalares e vectoriais

- Magnitudes escalares son aquelas que quedan perfectamente definidas por unha cifra e unha unidade. Por exemplo a temperatura (36°C) ou o tempo (3 días).
- Magnitudes vectoriais son aquelas que para quedar definidas precisan ademais do anterior:
 - 1) Ponto de aplicación (onde se aplica)
 - 2) Dirección na que se aplica.
 - 3) Sentido no que se aplica.
 - 4) Módulo , a intensidade coa que se aplica.
Por exemplo, a posición, a velocidade ou a aceleración e a forza.

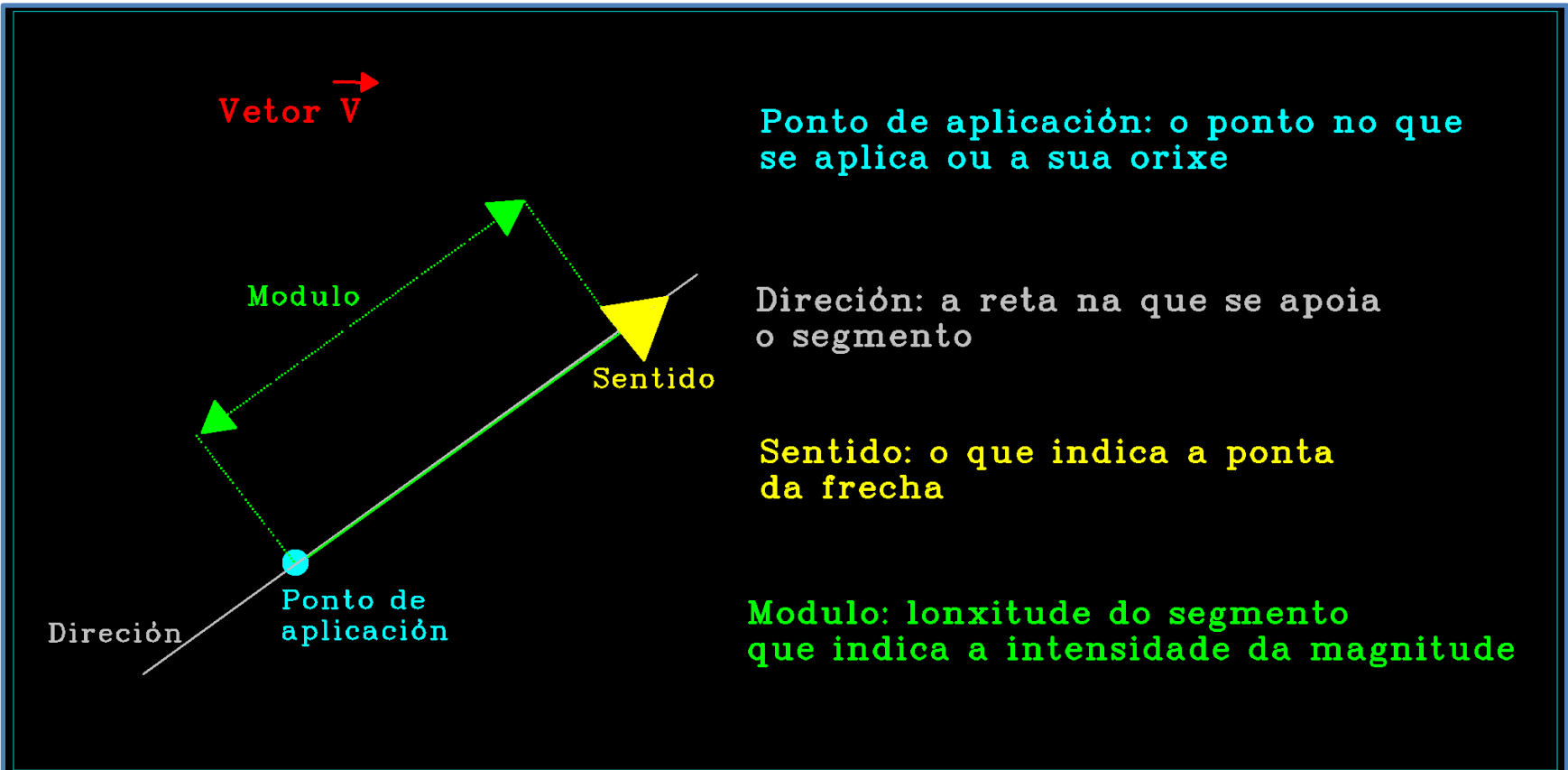
Vectores: representación e calculo vetorial

Se por exemplo queremos determinar a posición de corpos a respeito dun punto, precisaremos indicar distancia, dirección e sentido. Esta necesidade tamén se manifesta se queremos determinar a velocidade e outras magnitudes. Para poder responder a esa necesidade, usamos os **vectores**.

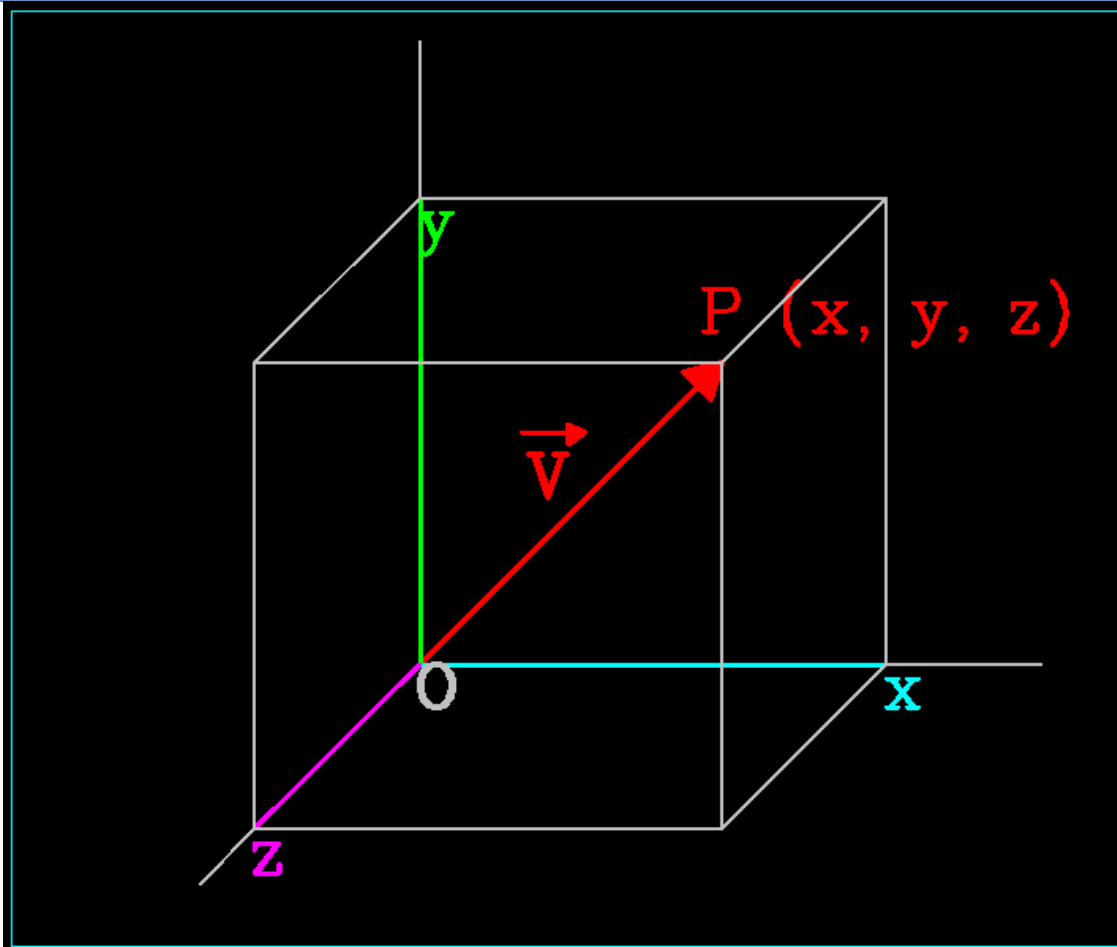


Elementos dun vector

- Un vector é un segmento orientado. Normalmente as magnitudes vectoriais representan-se como \vec{r} (*posición*), \vec{v} (*velocidade*), \vec{a} (*aceleración*) ...
- Na figura tes representado un vector \vec{V} qualquer e os elementos que caracterizan a un vector.



Representación no espazo dun vector



- O vector \vec{V} está aplicado na orixe, no punto O.
- O seu módulo ven dado pola lonxitude do segmento que une O co punto P.
- O módulo do vector \vec{V} é a lonxitude do segmento \overline{OP} e representamo-lo como V.
- O punto P ven definido polas coordenadas (x,y,z).
- No punto O as coordenadas son (0,0,0).
- A coordenada x proporcióna a lonxitude do segmento \overline{OX} . O mesmo acontece con y e z.

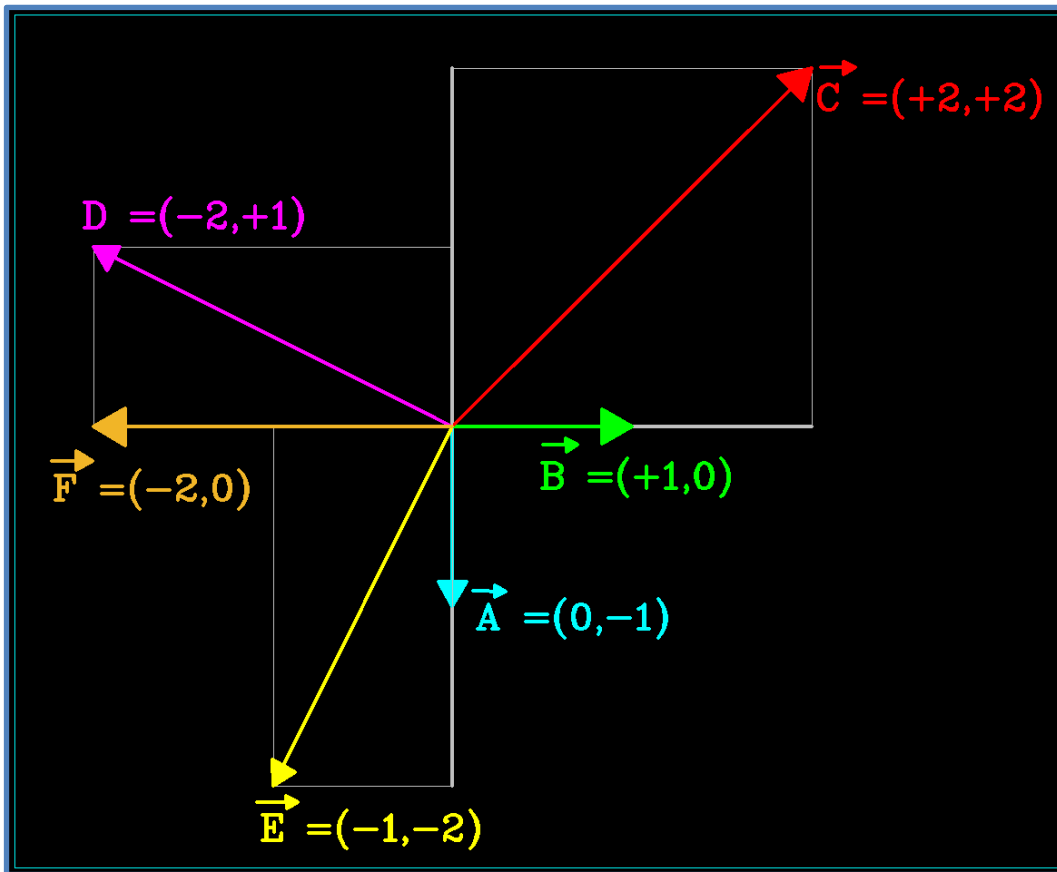
Podemos calcular o valor de V (a lonxitude do segmento \overline{OP} sen máis que aplicar o Teorema de Pitágoras:

$$V^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

Vetor nun plano

Este curso só traballaremos con vetores nun plano.

Os vetores nun plano teñen só dúas componentes: x e y.



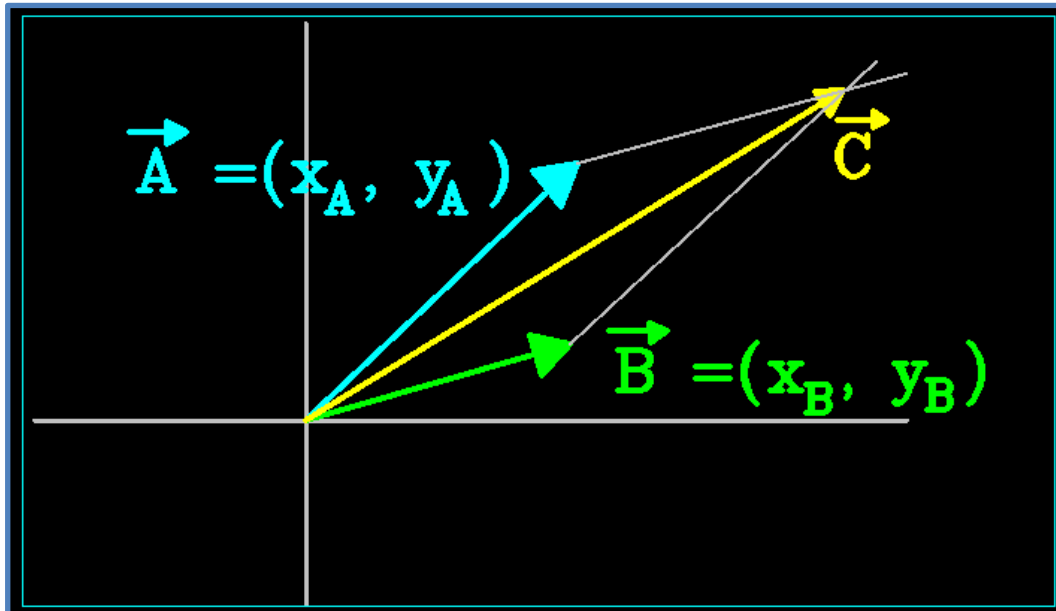
- **Vetor $\vec{A} = (0, -1)$**
Módulo: $A^2 = 0^2 + (-1)^2 = 1$
O módulo é 1.
- **Vetor $\vec{B} = (+1, 0)$**
O módulo ten o mesmo valor.
- **Vetor $\vec{F} = (-2, 0)$**
Comproba que o seu módulo é 2
- **Vetor $\vec{C} = (+2, +2)$**
Módulo: $C^2 = (+2)^2 + (+2)^2 = 8$
O módulo é: $C = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$
- **Vetor $\vec{E} = (-1, -2)$**
Módulo: $E^2 = (-1)^2 + (-2)^2 = 5$
O módulo é: $E = \sqrt{5}$
- **Vetor $\vec{D} = (-2, +1)$**
Completa-o

Operacións con vetores: suma

- A suma de dous vetores $\vec{A} = (x_A, y_A)$ e $\vec{B} = (x_B, y_B)$ dá como resultado un novo vector \vec{C} tal que:

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (x_A + x_B, y_A + y_B)$$

- Graficamente o vector resultante é a diagonal maior do paralelogramo formado polos dous vetores \vec{A} e \vec{B} .



Operaciones con vectores: suma

- Dados os vectores $\vec{A} = (+2, +2)$ e $\vec{B} = (+1, -1)$, representa-os, calcula o vector suma e representa-o tamén.

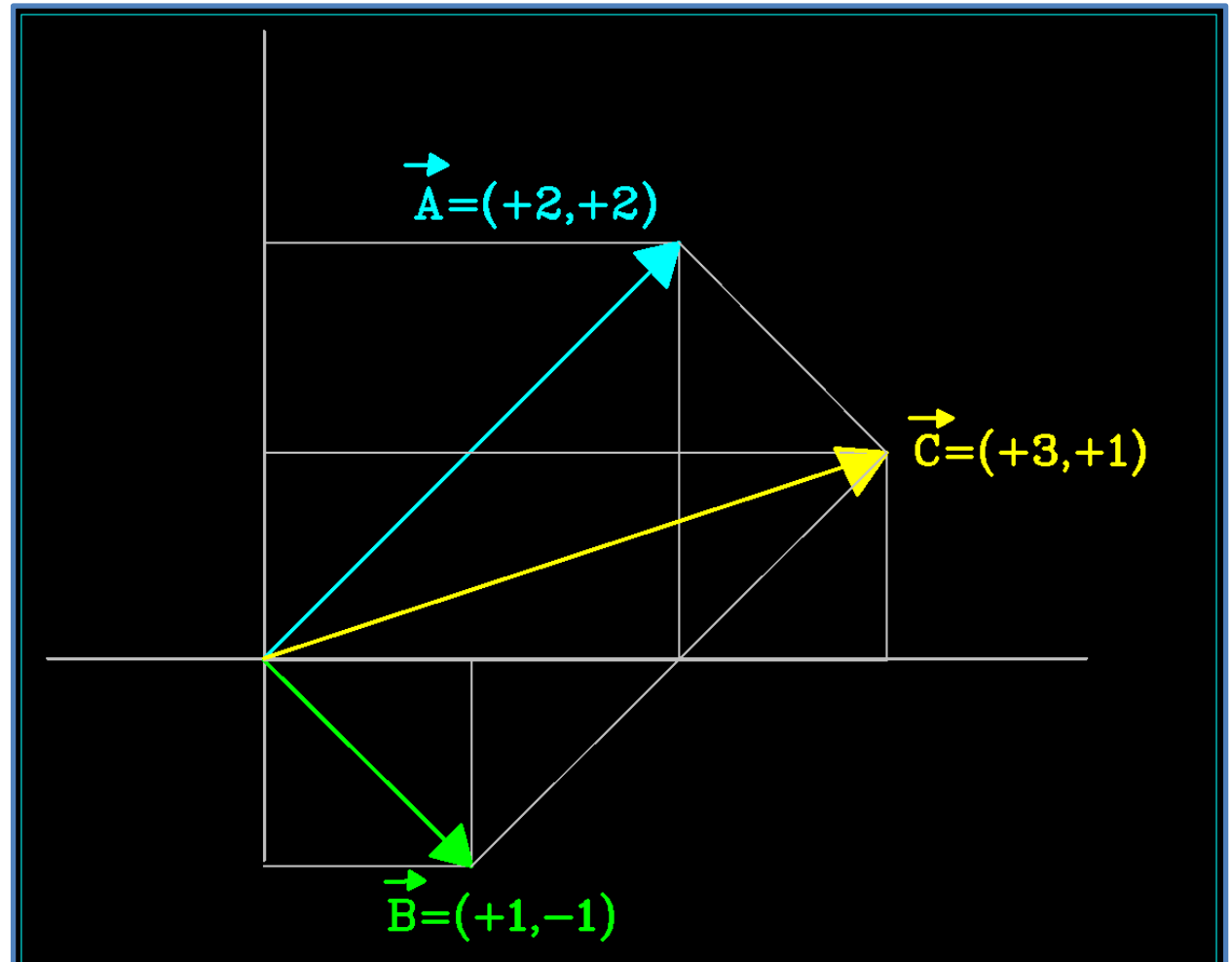
Resulta que:

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (+3, +1)$$

Imos calcular o seu módulo:

$$C^2 = (+3)^2 + (+1)^2$$

$$C = \sqrt{10}$$



Operaci3es con vetores: suma

- Obten o vetor resultante da soma dos vetores $\vec{A} = (+3, +3)$ e $\vec{B} = (+2, -5)$.

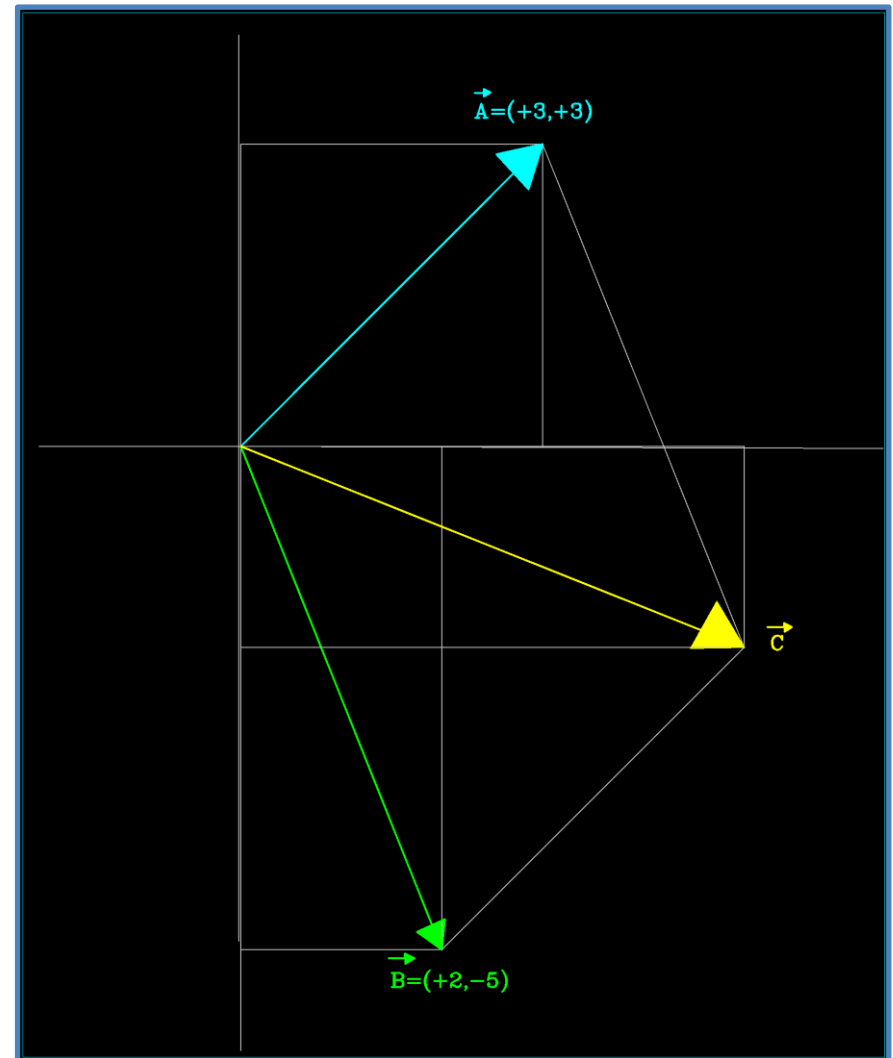
O calculo da soma 3 imediato:

$$\vec{C} = (+3, +3) + (+2, -5) = (+5, -2)$$

Podemos calcular o seu m3dulo:

$$C^2 = (+5)^2 + (-2)^2 = 29$$

$$C = \sqrt{29}$$

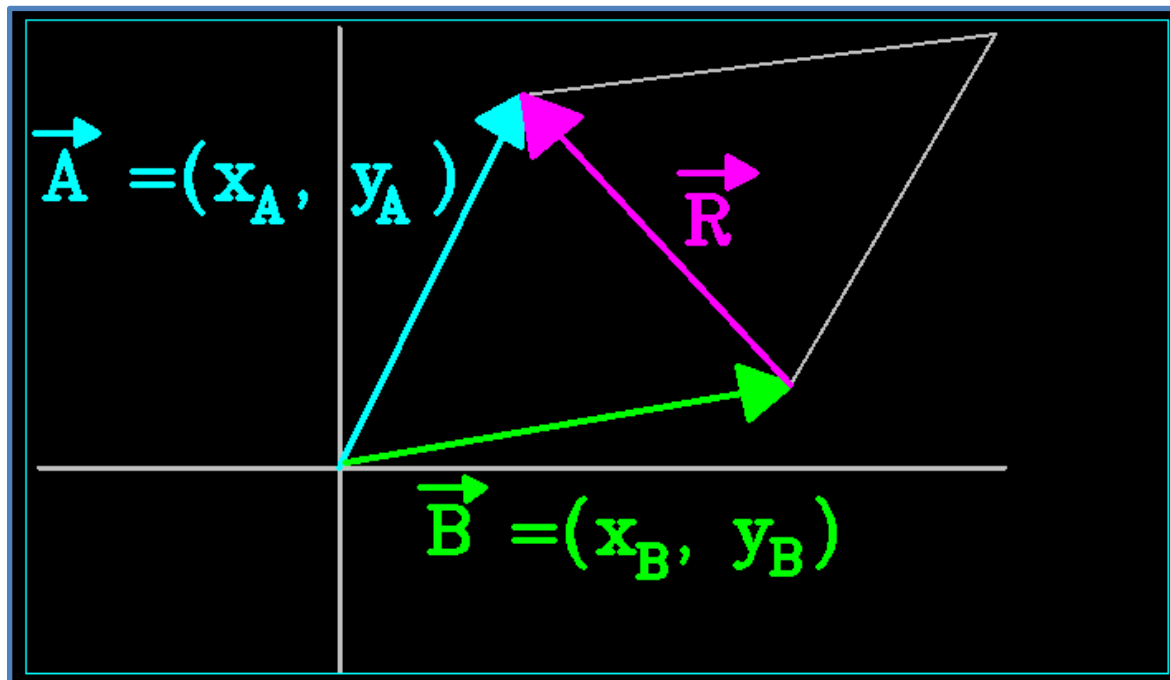


Operacións con vetores: resta

- A resta de dous vetores $\vec{A} = (x_A, y_A)$ e $\vec{B} = (x_B, y_B)$ dá como resultado un novo vector \vec{R} tal que:

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B} = (x_A - x_B, y_A - y_B)$$

- Graficamente o vector resultante é a diagonal menor do paralelogramo formado polos dous vetores \vec{A} e \vec{B} .



Operaciones con vectores: resta

- Dados os vectores $\vec{A} = (+2, +2)$ e $\vec{B} = (+1, -1)$, representa-os, calcula o vector que resulta da operación $\vec{A} - \vec{B}$ e representa-o tamén.

Resulta que:

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B} = (+1, +3)$$

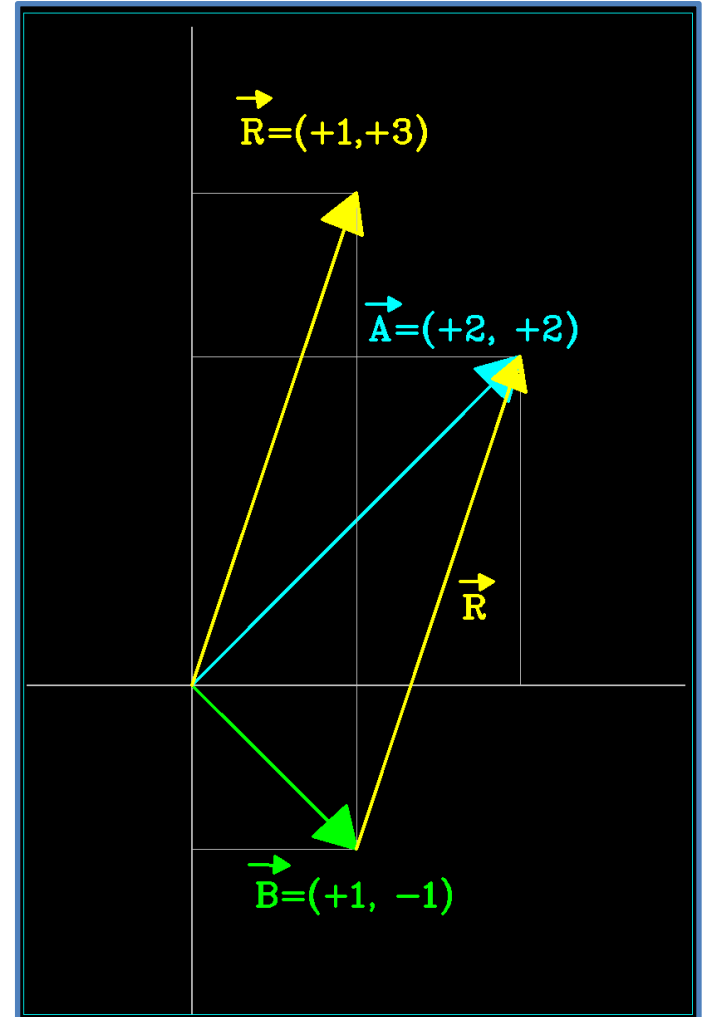
Observa a representación da figura do vector resultante, e como trasladado, une os vértices da diagonal menor do paralelogramo que forman os vectores \vec{A} e \vec{B}

Imos calcular o seu módulo:

$$R^2 = (+3)^2 + (+1)^2$$

$$R = \sqrt{10}$$

- Calcula agora o vector $\vec{B} - \vec{A} = (-1, -3)$ que é igual ao anterior mais de sentido contrario.



Operacións con vetores

- Sexan os vetores $\vec{A} = (+2, +3)$ e $\vec{B} = (-1, -2)$ calcula e representa:

a) $\vec{A} + \vec{B}$

b) $\vec{A} - \vec{B}$

c) $\vec{B} - \vec{A}$

Calcula os módulos dos vetores resultantes dos apartados anteriores.

Operacións con vetores: produto e división por un número

- Para multiplicar ou dividir un vector por un número, multiplicamos ou dividimos as componentes do vector por dito número.

$$n \cdot \vec{A} = n \cdot (x, y) = (n \cdot x, n \cdot y)$$

$$\frac{\vec{A}}{n} = \frac{1}{n} \cdot (x, y) = \left(\frac{x}{n}, \frac{y}{n}\right)$$

- Cando multiplicamos ou dividimos por un número a un vector, obtemos outro vector coa mesma dirección e sentido que o inicial máis de módulo multiplicado ou dividido polo número.

Operações com vetores: produto e divisão por um número

• Dado o vetor $\vec{A} = (+2, +4)$:

a) Calcula o seu módulo.

$$A^2 = (+2)^2 + (+4)^2 \rightarrow A^2 = 20$$

$$\rightarrow A = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

b) Calcula $2 \cdot \vec{A}$ e o seu módulo.

$$2 \cdot \vec{A} = \vec{B} = 2 \cdot (+2, +4) = (+4, +8)$$

E o seu módulo é:

$$B^2 = (+4)^2 + (+8)^2 = 80 \rightarrow$$

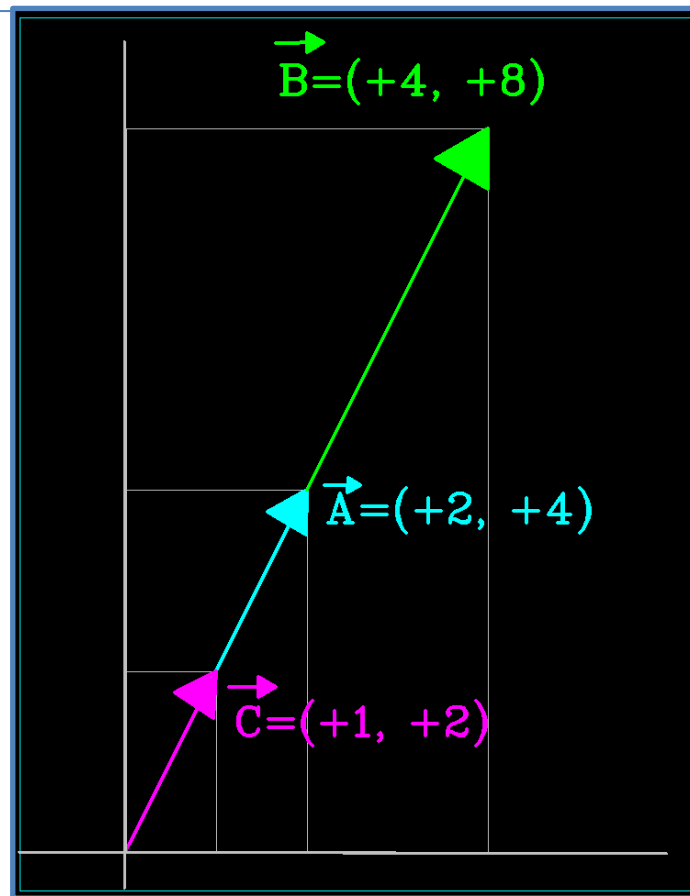
$$B = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

c) Calcula $\frac{\vec{A}}{2}$ e o seu módulo.

$$\frac{\vec{A}}{2} = \vec{C} = \frac{1}{2} \cdot (+2, +4) = (+1, +2)$$

E o seu módulo é: $C^2 = (+1)^2 + (+2)^2 = 5 \rightarrow$

$$C = \sqrt{5}$$



Instrumentos de medida e incertidume

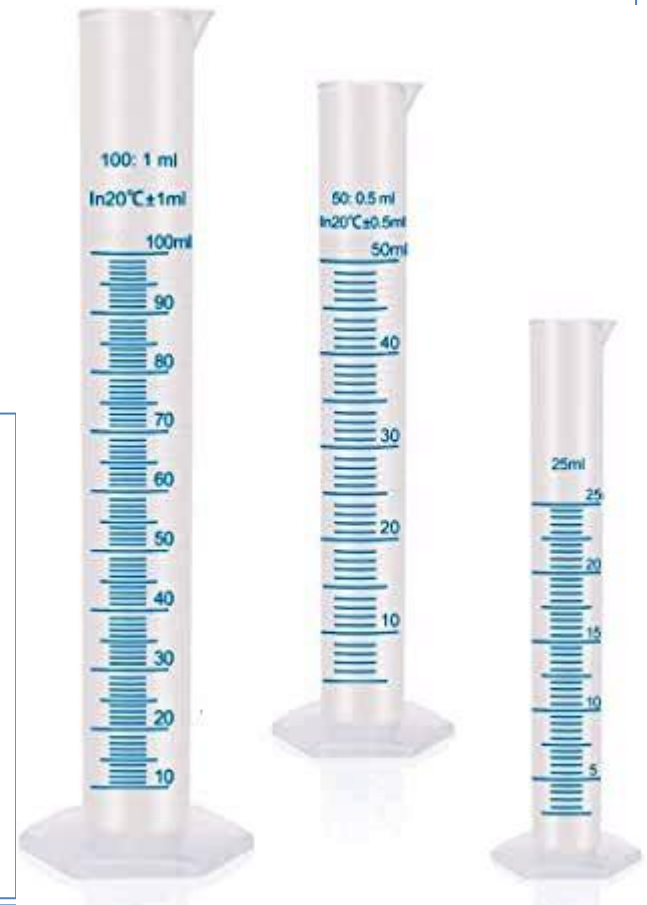
- Medir unha magnitude é comparar dita magnitude cunha certa cantidade que denominamos **unidade** e que usamos como patrón.
- Para medir magnitudes físicas usamos instrumentos de medida, estes son aparatos construídos con dúas características:
 - 1) Intervalo de medida: é o conxunto de valores que o instrumento pode medir
 - 2) Sensibilidade: é a menor cantidade da magnitude que o instrumento pode apreciar.

Observa as probetas da figura

A maior ten un intervalo de medida que vai dende 10 mL (o mínimo) até os 100 mL (o máximo). E ten unha sensibilidade de 1 mL.

A máis pequena ten un intervalo que vai dende 2,5 até 25 mL, e a súa sensibilidade é 0,5 mL.

E a de 50 mL?



Erros na medida

- Cando medimos, erramos. Agora ben, os erros poden ser:
Sistemáticos: cando derivan dun defeto ou dun mal axuste ou dun mal uso do instrumento .Producen-se sempre no mesmo sentido ,por exemplo un cronómetro que adianta. Póden-se evitar con tal de usar ben o instrumento ou, chegado o caso, cambiar o instrumento defetuoso.

Aleatorios:son fortuítos, impredecibeis. Non se poden evitar, máis póden-se minimizar facento uso da estatística.

- En función dos erros cometidos podemos falar de medidas dotadas de:

Precisión: cando as medidas realizadas son moi semellantes. Normalmente isto indica que hai poucos erros aleatorios ; máis pode haber erros sistemáticos.

Exatitute: cando as medidas son moi próximas ao valor real.

Erro absoluto e relativo

1. Erro absoluto

Definimos erro absoluto á diferenza entre o valor real e o valor medido, expresado en valor absoluto.

$$E_A = |\text{Valor real} - \text{valor medido}|$$

Polo tanto vai ter unidades.

2. Erro relativo

E o cociente entre o erro absoluto e o valor real.

$$E_R = \frac{E_A}{\text{Valor real}}$$

Polo tanto non ten unidades.

En moitas ocasións expresa-se como porcentaxe:

$$E_R = \frac{E_A}{\text{Valor real}} \cdot 100$$

Exercicio: Medimos a lonxitude dunha corda e obtemos un resultado de 3,45 m, mais a lonxitude indicada é de 3,50 m. Calcula o erro absoluto e relativo cometido.

Para calcular o erro absoluto:

$$E_A = |\text{Valor real} - \text{valor medido}| = |3,50 \text{ m} - 3,45 \text{ m}| \\ = 0,05 \text{ m}$$

Como podes comprobar o erro absoluto ten unidades, as características da magnitude que medimos.

Para calcular o erro relativo:

$$E_R = \frac{E_A}{\text{Valor real}} = \frac{0,05 \text{ m}}{3,50 \text{ m}} = 0,0143$$

Que como ves carece de unidades.

Expresado en porcentaxe o resultado sería 1,43%.

Exercicio: Un coche de xoguete tarda 6s en percorrer 3 m. Medimos e obtemos o valor de 5,7 s. Calcula o erro absoluto e relativo cometido.

(Solución: $E_A = 0,3 \text{ s}$, $E_R = 0,05$, $E_R = 5\%$)

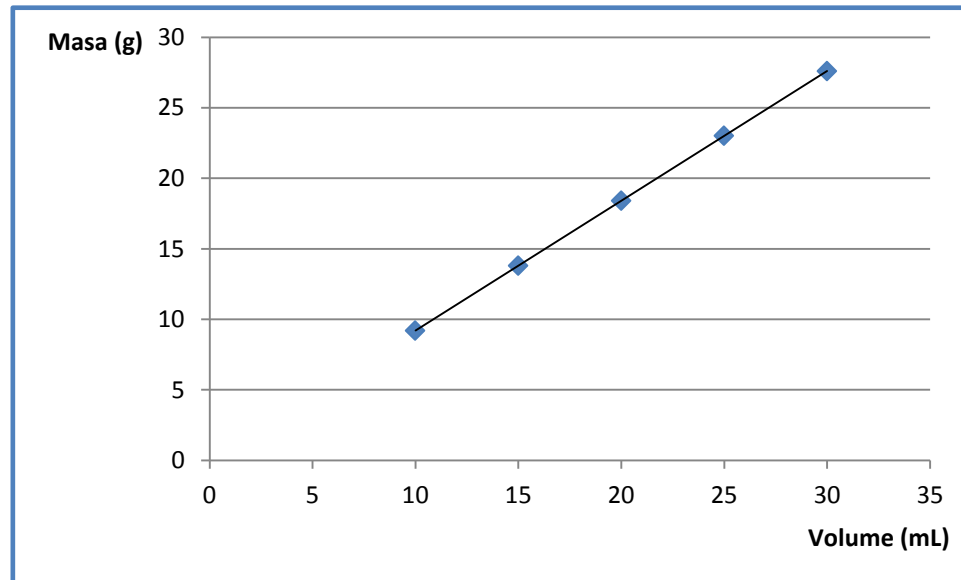
Analise de datos: taboas e gráficas

- O proceso de medición experimental, ten como obxectivo a obtención de relacións entre distintas magnitudes e mesmo de leis que explicaran os fenómenos físicos e químicos.
- Os resultados dos procesos de medición, tabúlan-se e en ocasión representan-se en gráficas para buscar relacións entre as magnitudes medidas.
- Imos ver varios casos que aparecerán ao longo do curso.

Relación de proporcionalidade directa crecente

- Medimos as masas correspondentes a distintos volumes de aceite e obtemos os resultados da taboa que logo representamos.

V (mL)	m (g)
10	9,2
15	13,8
20	18,4
25	23
30	27,6

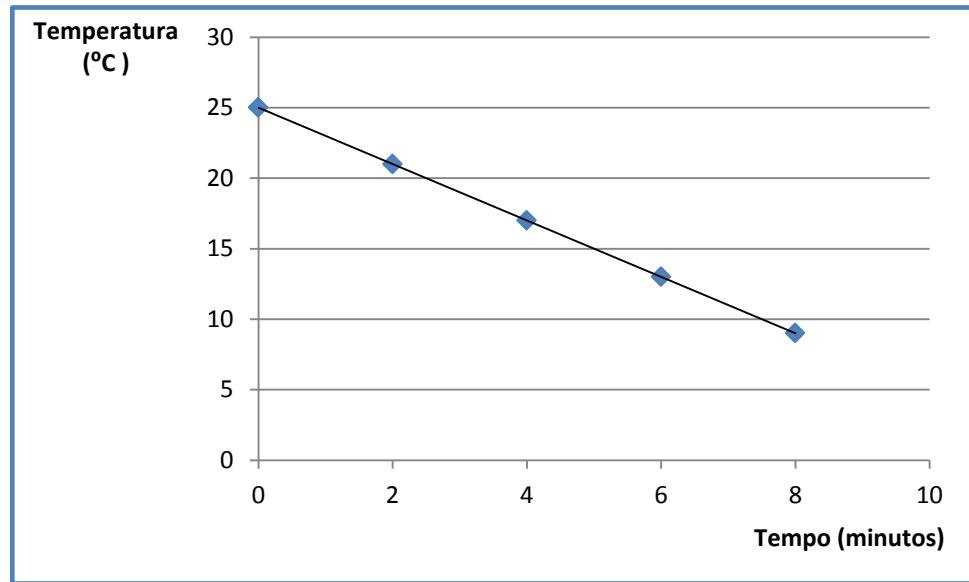


- Ao aumentar o volume, aumenta a masa na mesma proporción.
- Son directamente proporcionais. A expresión matemática é da forma: $y = K \cdot x + n$
- A relación é crecente (a medida que aumenta o volume, aumenta a masa)
- A relación é do tipo: $m = K \cdot V$ a esa constante chamamoslle densidade.

Relación de proporcionalidade directa decrecente

- Estudamos a evolución no tempo da temperatura da auga no interior do refrixerador, obtemos os resultados da táboa que representamos.

t (min)	T (°C)
0	25
2	21
4	17
6	13
8	9

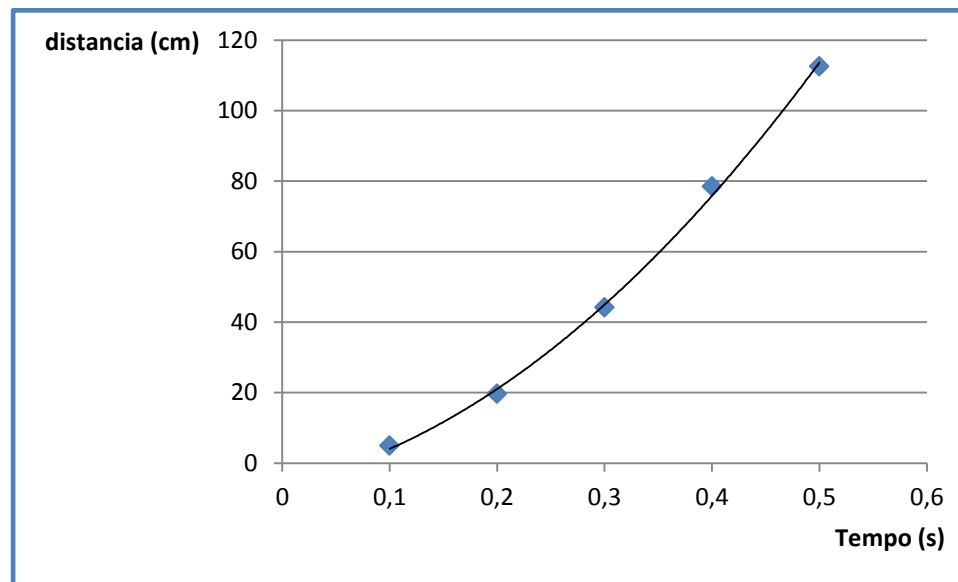


- Ao aumentar o tempo, diminúe a temperatura na mesma proporción.
- Son directamente proporcionais.
- A relación é decrecente (a medida que aumenta o tempo, diminúe a temperatura)
- A expresión matemática é da forma: $y = -K \cdot x + n$

Relación cuadrática

- Estudamos a distancia percorrida por unha esfera metálica que cae libremente dende certa altura e obtemos os datos da táboa que representamos.

t (s)	s (cm)
0,1	4,9
0,2	19,6
0,3	44,1
0,4	78,4
0,5	112,5

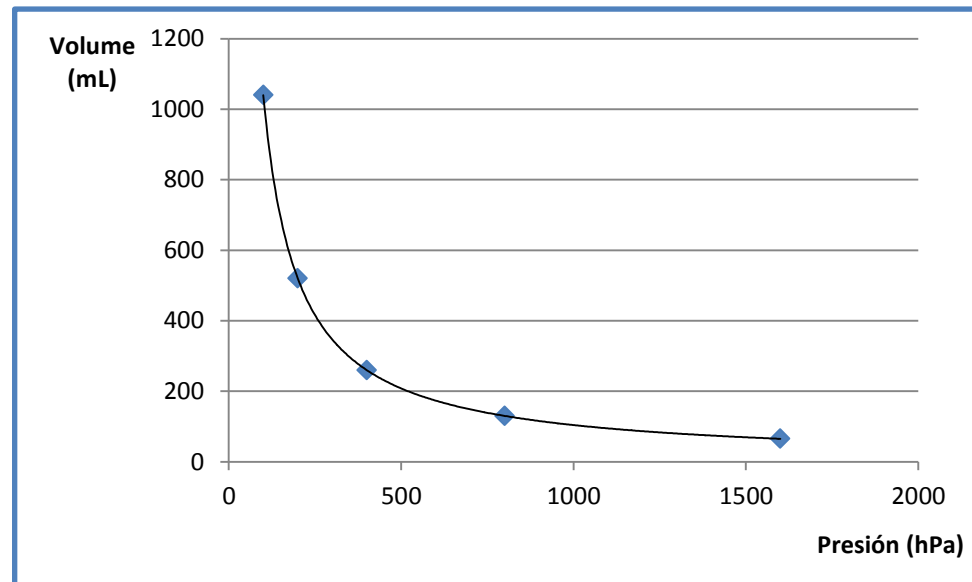


- Ao aumentar o tempo, aumenta a distancia percorrida .
- Os dous aumentos non son proporcionais: o incremento da distancia é cada vez maior.
- A relación é cuadrática e a gráfica é unha parábola.
- A relación matemática é do tipo: $y = K \cdot x^2 + n$

Relación inversamente proporcional

- Estudamos a relación entre o volume que ocupa un gas e a presión a que está sometido e obtemos os datos da táboa que representamos.

V (mL)	P (hPa)
100	1040
200	520
400	260
800	130
1600	65



- Ao aumentar a presión, diminúe o volume e viceversa.
- As magnitudes son inversamente proporcionais.
- A gráfica é unha hipérbola equilátera.
- A relación matemática é da forma: $y \cdot x = k \rightarrow y = \frac{k}{x}$