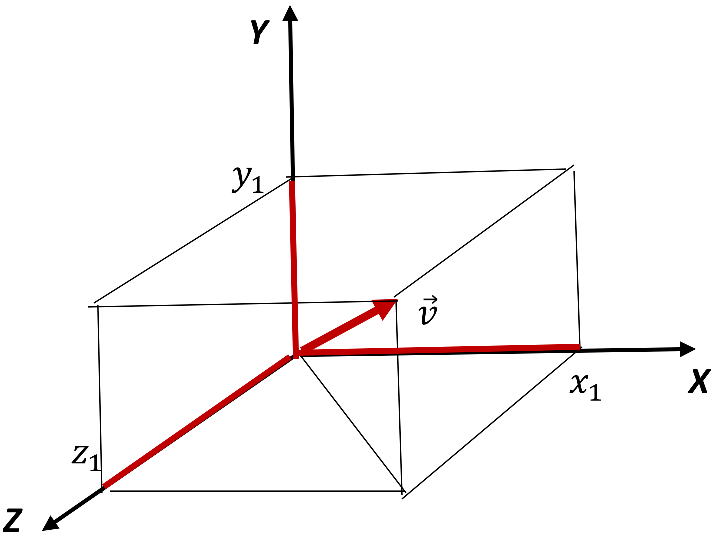
## VECTORES EN TRES DIMENSIONES

### MÓDULO. SUMA, RESTA Y PRODUCTO POR UN NÚMERO.

Un vector en tres dimensiones queda caracterizado por tres números

$$\vec{v} = (x_1, y_1, z_1)$$

Cuya representación sería




### MÓDULO DE UN VECTOR.

Se define como longitud de la flecha y viene dado por

$$|\vec{v}| = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}$$

Cuya demostración se deduce aplicando Pitágoras y que, por tratarse de un manual, obviamos aquí.

**El módulo se denota**, como se ha escrito, **con el vector "encerrado" entre dos barras verticales.** Sin embargo, **se admite por convenio y comodidad que también se puede escribir sin la flecha superior**.

$$|\vec{v}| = v$$

Para ello, por el contexto hemos de saber que esa letra sin flecha se refiere a un vector.

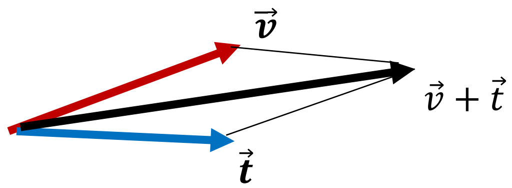
### OPERACIONES SUMA Y RESTA

Analíticamente, las componentes del vector que resulta de la suma de otros dos (o resta) son la suma (o resta) de las componentes homólogas de los vectores que se suman (o restan).

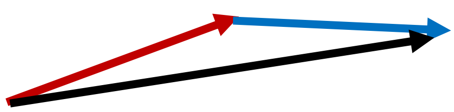
$$\begin{cases} \vec{v} = (v_1, v_2, v_3) \\ \vec{t} = (t_1, t_2, t_3) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \vec{v} + \vec{t} = (v_1 + t_1, v_2 + t_2, v_3 + t_3) \\ \vec{v} - \vec{t} = (v_1 - t_1, v_2 - t_2, v_3 - t_3) \end{cases}$$

Gráficamente, la suma se puede visualizar de dos maneras. La primera recibe la "regla del paralelogramo". La segunda es una construcción equivalente, en muchos casos más cómoda que la regla del paralelogramo. Las figuras siguientes creemos que son suficientes para su entendimiento:

Regla del paralelogramo




Otra forma. Poniendo uno detrás de otro, la suma va del origen del primero al extremo del último:



### PRODUCTO DE UN VECTOR POR UN NÚMERO

Para multiplicar a un vector por un número se multiplican todas sus componentes por ese número.

$$\alpha \cdot \vec{v} = \alpha \cdot (v_1, v_2, v_3) = (\alpha v_1, \alpha v_2, \alpha v_3)$$

**El vector resultante tiene la misma dirección, el mismo sentido si el número es positivo, sentido contrario si el número es negativo, y su**

**módulo es "alfa" veces el módulo de $\vec{v}$.** Por ejemplo, si multiplicamos por dos el vector resultante tendrá la misma dirección y sentido y de módulo el doble. Si multiplicamos por ***-1/2*** el vector resultante tendrá la misma dirección, sentido contrario y su módulo será la mitad.