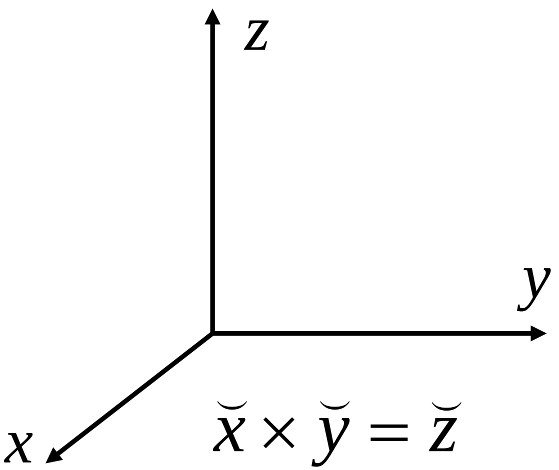
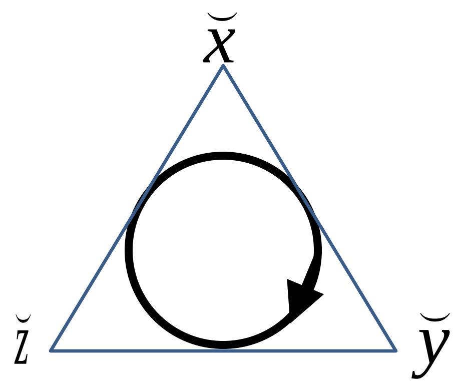
Coordenadas Cartesianas
Terna derecha



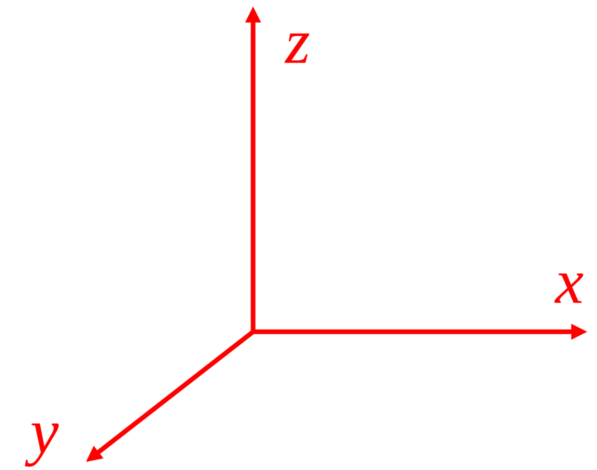
$$\breve{x} \times \breve{y} = \breve{z}$$

$$\breve{z} \times \breve{x} = \breve{y}$$

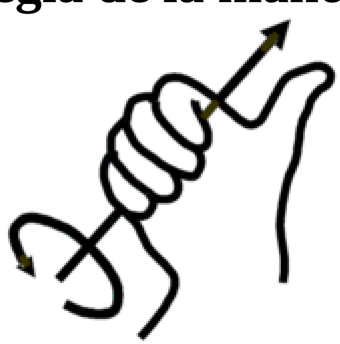
$$\breve{y} \times \breve{z} = \breve{x}$$



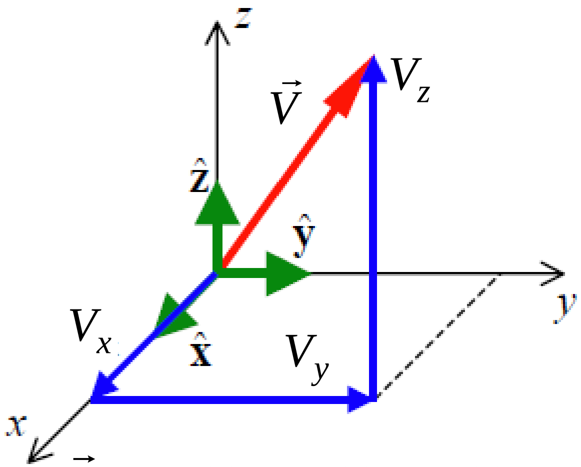
Coordenadas Cartesianas
Terna izquierda



Regla de la mano derecha

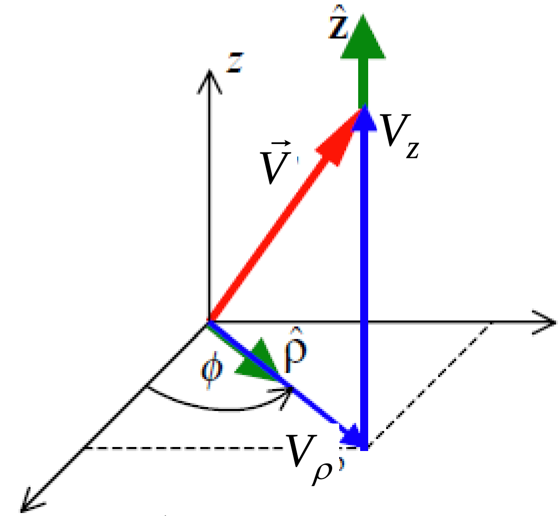


Regla del tirabuzón



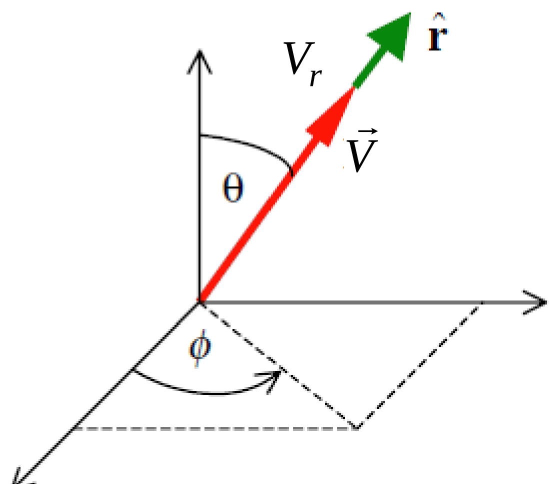
$$\vec{V} = V_x\,\breve{\mathbf{x}} + V_y\,\breve{\mathbf{y}} + V_z\,\breve{\mathbf{z}}$$

Cartesiano



$$\vec{V} = V_\rho\,\breve{\boldsymbol{\rho}} + V_z\,\breve{\mathbf{z}}$$

Cilíndrico



$$\vec{V} = V_r\,\breve{\mathbf{r}}$$

Esférico

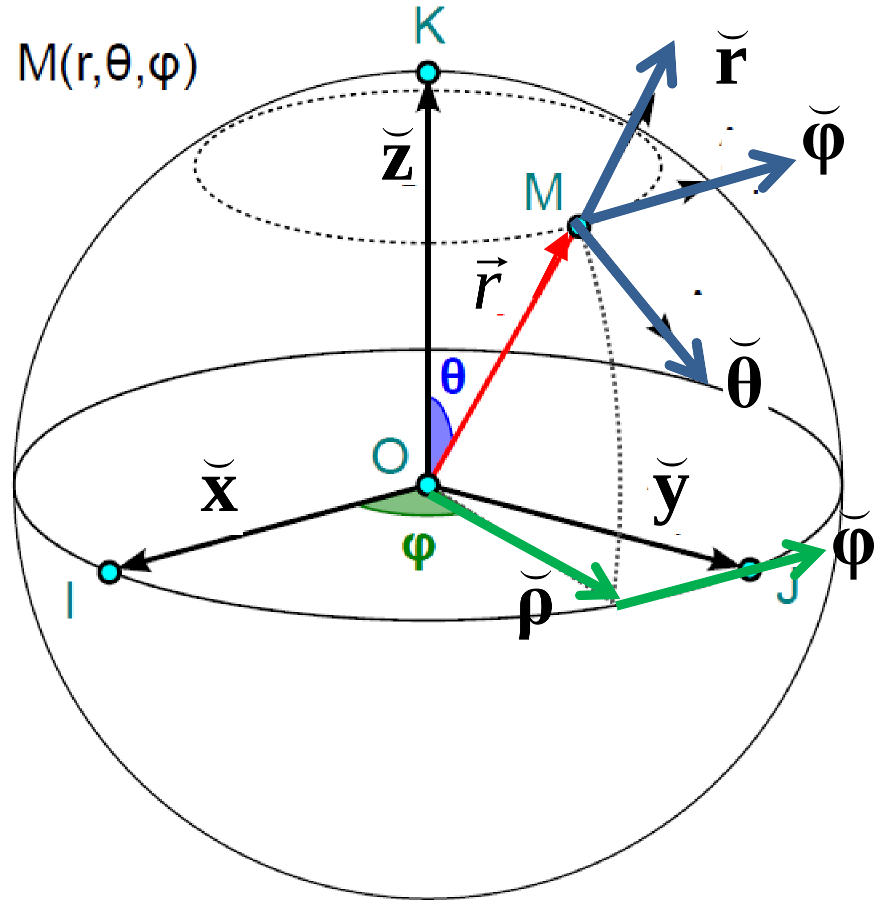
Un punto M en el espacio puede ser indicado con un vector $\vec{r}$ (si fijamos un origen de sistema de coordenadas). El vector se llama **vector posición** y puede ser expresado en cualquier sistema de coordenadas

(Con imaginación, todos los versores tienen módulo 1)

$$\vec{r} = x\,\breve{\mathbf{x}} + y\,\breve{\mathbf{y}} + z\,\breve{\mathbf{z}}$$

$$\vec{r} = \rho\,\breve{\boldsymbol{\rho}} + z\,\breve{\mathbf{z}}$$

$$\vec{r} = r\,\breve{\mathbf{r}}$$



Distinguir entre función vectorial y vector posición

El problema básico es no diferenciar las componentes que expresan la posición de un punto en el espacio (o plano) respecto a un origen de coordenadas de las componentes de una función vectorial (como el campo gravitatorio o eléctrico o magnético o fuerzas en general) en un punto.

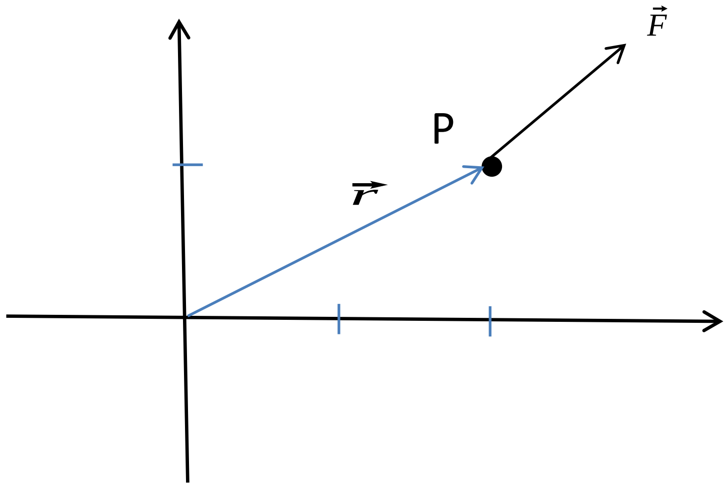
Es muy cómodo poner $\vec{r}=(x,y,z)=(3,-1,5)$ en lugar de escribirlo como suma de 3 vectores: uno en la dirección *x*, otro en la dirección *y* y otro en la *z* .Es decir, en cartesianas. Pero ¿cómo lo ponemos en cilíndricas o esféricas?

Si queremos sumar dos vectores expresados en cartesianas, es muy fácil: componente a componente. Así, si $\vec{r}_1=(3,-1,5)$ y $\vec{r}_2=(1,1,3)$

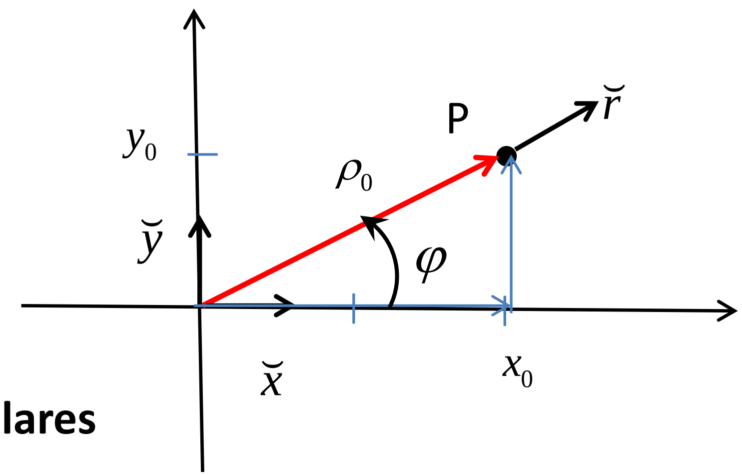
$$\vec{r}=\vec{r}_1+\vec{r}_2=(3,-1,5)+(1,1,3)=(4,0,8)$$

Pero ¿cómo lo ponemos en cilíndricas o esféricas?

Nosotros insistimos en que no escriban las componentes en tríadas porque cometen siempre el mismo error. En Análisis puede resultar más sencillo hacerlo. Como ejemplo gráfico lo haremos en el plano (en el plano):



En un punto P de un cuerpo se aplica una fuerza $\vec{F}$. La posición del punto P **respecto de un origen de coordenadas determinado** **(vector posición)** puede escribirse como:



1. **En componentes y coordenadas cartesianas**

$$\vec{r}_P = x_0\breve{x} + y_0\breve{y}$$

2. **En componentes y coordenadas polares**

$$\vec{r}_P = r_0\breve{r}$$

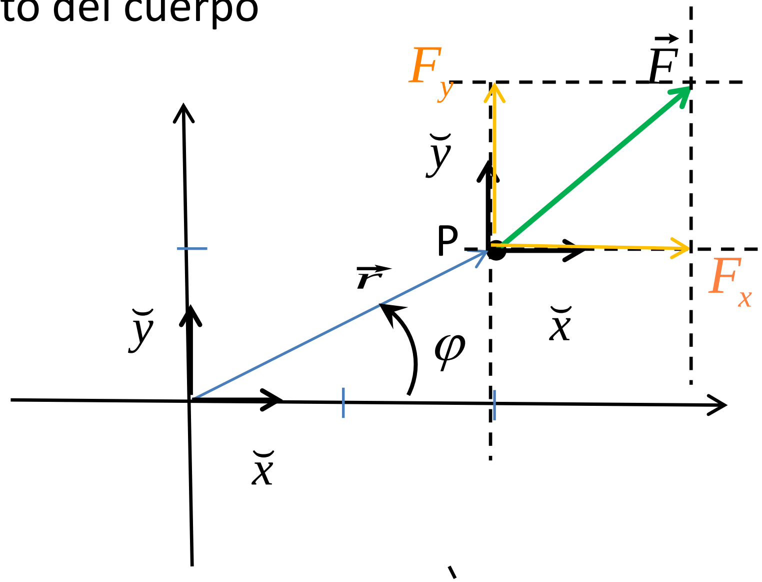
3. **En componentes cartesianas y coordenadas polares**

$$\vec{r} = r_0 \cos\varphi\breve{x} + r_0 \sin\varphi\breve{y}$$

4. **En componentes polares y coordenadas cartesianas**

$$\vec{r}_P = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}\ \breve{r}$$

Ahora vamos a escribir **la fuerza** aplicada en ese punto del cuerpo



1. En componentes y coordenadas cartesianas

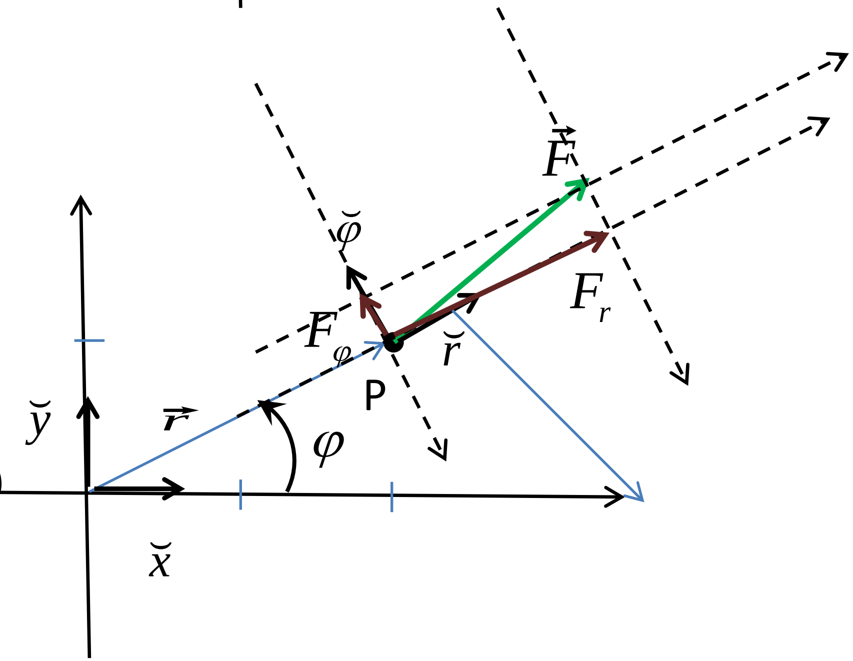
$$F = F_x\, \breve{x} + F_y\, \breve{y}$$

2. En componentes y coordenadas polares

$$\vec{F} = F_r\, \breve{r} + F_\varphi\, \breve{\varphi}$$

3. En componentes cartesianas y coordenadas polares

$$\vec{F} = F\cos\varphi\, \breve{x} + F\sin\varphi\, \breve{y}$$



4. En componentes polares y coordenadas cartesianas (no recuerdo haberlas usado)

$$F = F_x\left(\breve{r}\cos\varphi - \breve{\varphi}\sin\varphi\right) + F_y\left(\breve{r}\sin\varphi + \breve{\varphi}\cos\varphi\right) =$$

$$= \left(F_x\cos\varphi + F_y\sin\varphi\right)\breve{r} + \left(-F_x\sin\varphi + F_y\cos\varphi\right)\breve{\varphi}$$