



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Materia: Cinemática de robots  
Profesor: Morán Garabito Carlos Enrique

## TAREA 2



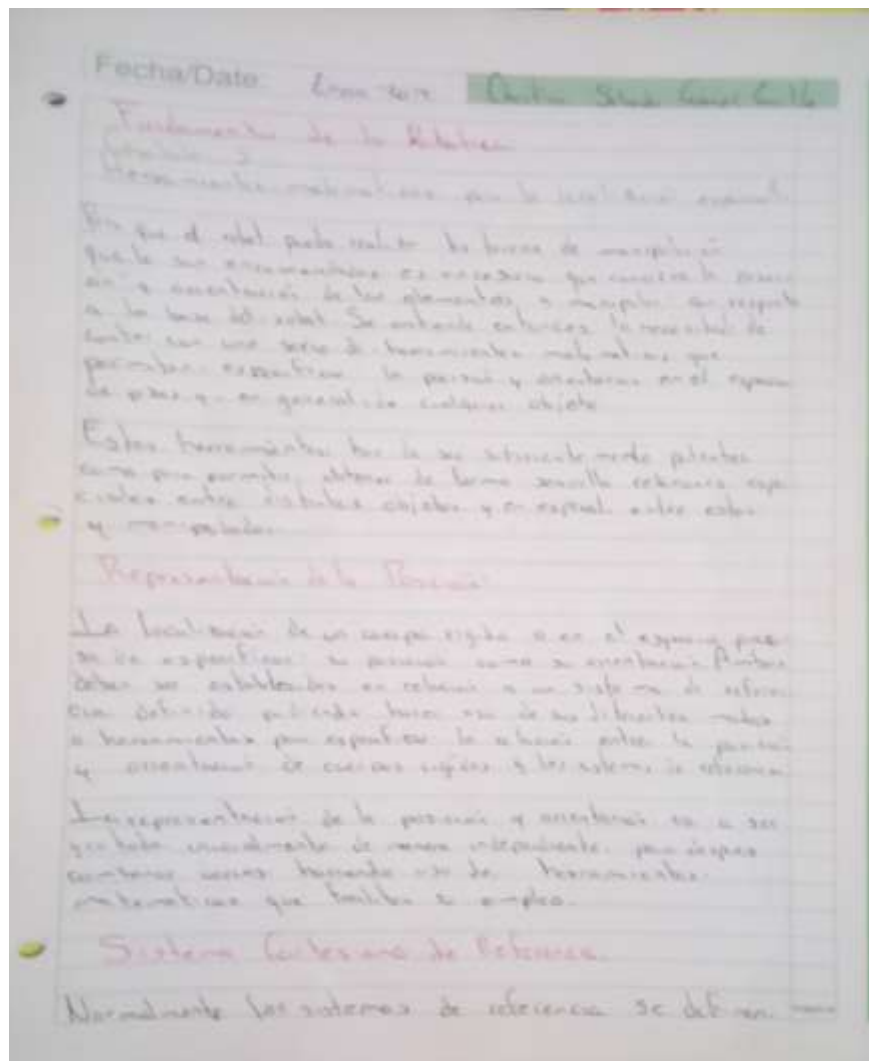
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

# HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE UN ROBOT

**T/M 8`B**

**UPZMG**


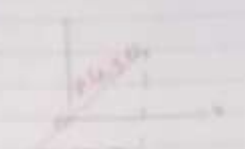
Alumno: CHRISTIAN SALVADOR GOMEZ CARRILLO,



Fecha/Date: \_\_\_\_\_

mediante ejes perpendiculares entre sí, en un origen definida. Estos se denominan sistemas cartesianos que en caso de trabajar en el plano (2 dimensiones).

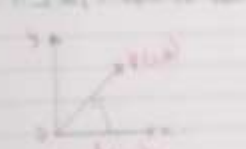
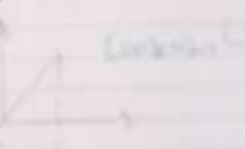
2 dimensiones

Coordenadas Polares y Cilíndricas

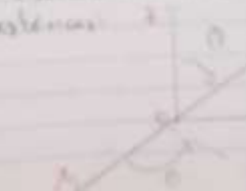
Para un plano es posible también representar la localización de un punto o vector  $P$  asignándole a un sistema de coordenadas de referencia  $S_0$ .

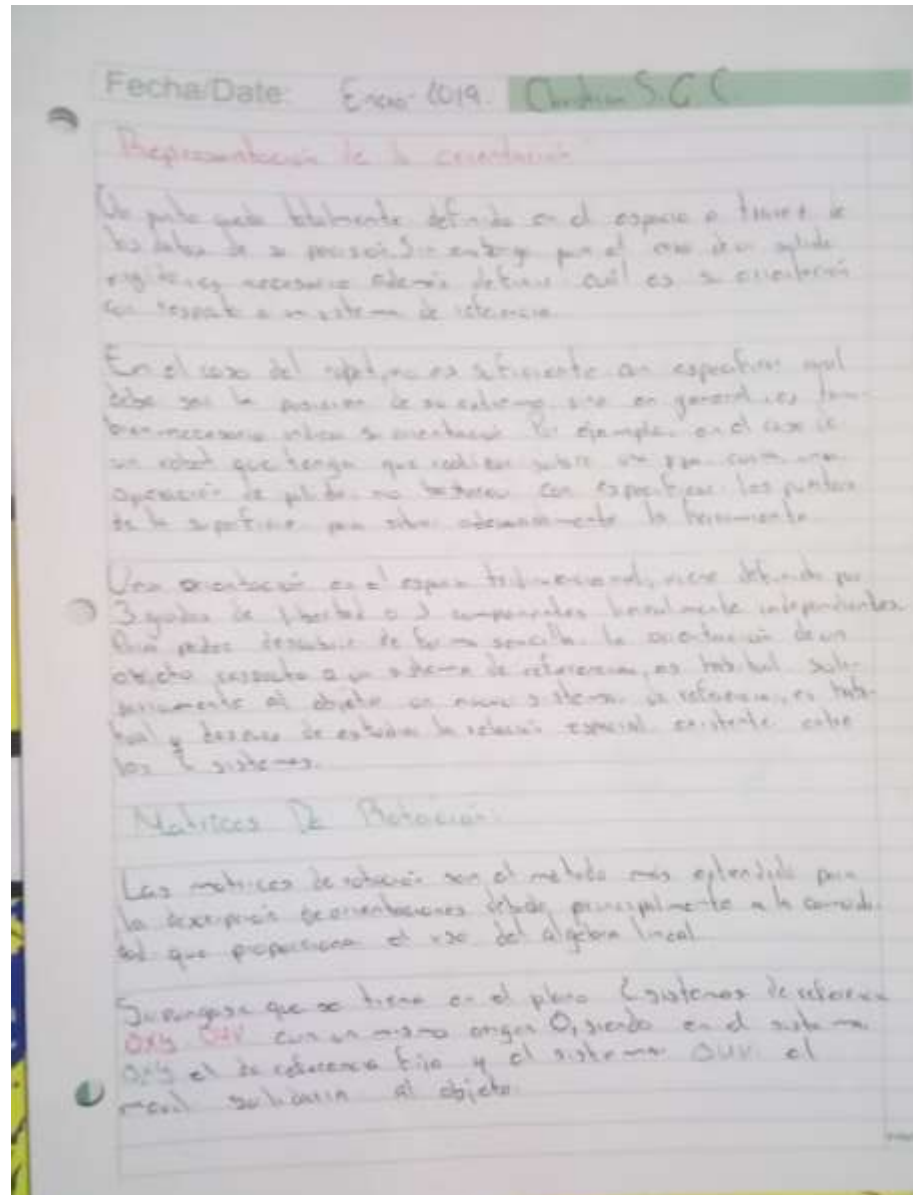
En el caso de trabajar en 2 dimensiones un vector  $P$  podrá expresarse en respecto a un sistema de referencia  $S_0$ , mediante coordenadas cilíndricas  $(\rho, \theta, z)$ .

Coordenadas Esféricas

También es posible utilizar coordenadas esféricas para representar la localización de un vector en un espacio de 3 dimensiones. Utilizando el sistema de referencia  $S_0$  y el vector  $P$  tendrá coordenadas esféricas  $(\rho, \theta, \phi)$ .







Fecha/Date: Enero 2019

$$\begin{bmatrix} p_{x2} \\ p_{y2} \end{bmatrix} = R \begin{bmatrix} p_{x1} \\ p_{y1} \end{bmatrix} \quad \text{donde} \quad R = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$

Es la llamada matriz de rotación, que define la orientación del sistema  $O_2$  con respecto al sistema  $O_1$ , y que sirve para transformar las coordenadas de un sistema a las del otro. También recibe el nombre de matriz de conversión de coordenadas.

En el caso de las denominaciones, la orientación viene dada por un único parámetro independiente. Se conocen la rotación del sistema. Que girará un ángulo  $\alpha$  sobre el  $Ox_1$ .

$$R = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$

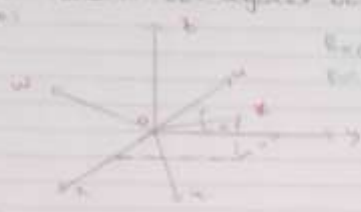
Ángulos Euler:

Para la representación de orientaciones en un espacio tridimensional mediante una matriz de rotación es necesario definir nuevos elementos. Aunque la utilización de las matrices de rotación presenta múltiples ventajas, como se veía en el siguiente epígrafe, existen otros métodos de definición de una orientación que hacen uso únicamente de 3 parámetros: para su descripción.

Fecha/Date: Enero 2019 Christian S. Gomez Carrillo

Pro de Robots

Al igual que los angulos Euler, se trata de un metodo que permite realizar una transformación sencilla de la cinemática, salvo en casos muy concretos en los que el vector  $R$  coincide con alguno de los ejes coordenados del sistema:



Excepciones de transformaciones por eje y ángulo de giro

Conclusiones

Los sistemas definidos por Hamilton pueden ser utilizados como herramientas matemáticas de gran versatilidad, aplicables para trabajar con giros y transformaciones.

En resumen, una matriz de transformaciones homogéneas se puede aplicar:

1. Representar la dirección y orientación de un sistema global y transformarlo con respecto a un sistema tipo de referencia OXYZ que es un sistema de referencia.
2. Transformar un vector  $r$  expresado en coordenadas de Hamilton con respecto a OXYZ en coordenadas de un sistema de referencia OXYZ.
3. Rotar (R) y trasladar (D) un vector  $r$  con respecto a un sistema de referencia tipo OXYZ para trasladarlo en A.