



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ

ROBOTICA

CLAVE 9F1A

DR. JOSE ANTONIO GARRIDO NATAREN

ING. MECATRONICA

EQUIPO I

UNIDAD I

MORFOLOGIA DEL ROBOT

1.8 GRADOS DE LIBERTAD Y ESPACIO DE TRABAJO

GRADOS DE LIBERTAD

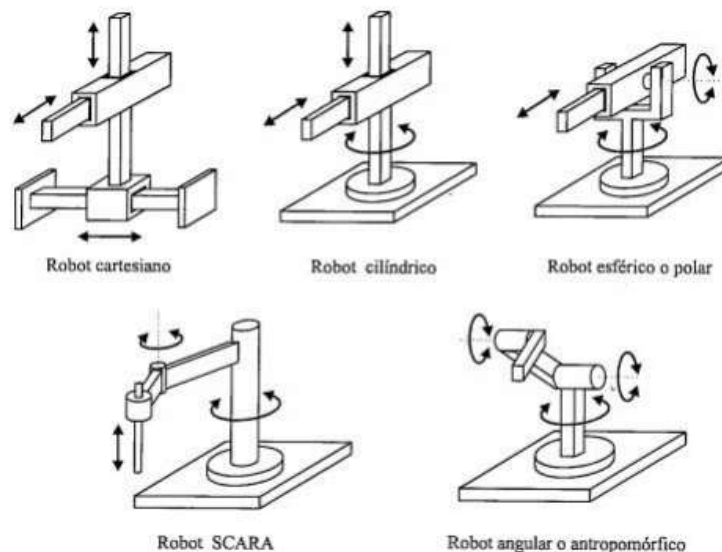
Para que un robot pueda posicionar y orientar un punto arbitrario en los espacios (X, Y, Z), es necesario que tenga como mínimo **6 grados de libertad independientes entre sí**. Debe pensarse en un extremo fijo (base) y otro extremo libre, que con un “efector final” (pinza, ventosa, etc.) realizara el trabajo. Este tipo de configuración, requiere que todas sus articulaciones sean activas.

Cuanto más grados de libertad tenga el robot también tendrá más flexibilidad para posicionarse.

Por lo general, los robots industriales solo cuentan con 6 grados de libertad, aunque frecuentemente se da un grado más para aumentar la distancia del desplazamiento del robot. Es importante señalar, que cuando los grados de libertad de un robot exceden a los necesarios, éste es considerado redundante.

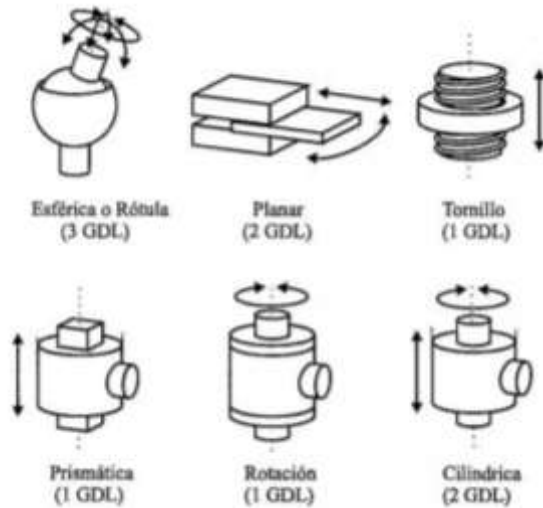
El movimiento de cada articulación puede ser de desplazamiento, de giro, o de una combinación de ambos. De este modo son posibles los seis tipos diferentes de articulaciones.

Cada uno de los movimientos independientes que puede realizar cada articulación con respecto a la anterior, se denomina **grado de libertad**.



El número de grados de libertad del robot viene dado por la suma de los grados de libertad de las articulaciones que lo componen. Puesto que, como se ha indicado, las articulaciones empleadas son únicamente las de rotación y prismática con un solo grado de libertad cada una, el número de grados de libertad del robot suele coincidir con el número de articulaciones de que se compone.

El empleo de diferentes combinaciones de articulaciones en un robot, da lugar a diferentes configuraciones, con características a tener en cuenta tanto en el diseño y construcción del robot como en su aplicación. Las combinaciones más frecuentes son con tres articulaciones y que son las más importantes a la hora de posicionar su extremo en un punto en el espacio.



ESPACIO DE TRABAJO

El área de trabajo de un robot está determinada por las características físicas del robot (eslabones, tamaño y forma), esta área se refiere al volumen espacial al que puede llegar el extremo final de un robot, sin tomar en cuenta al efector final. Los fabricantes de cada robot proporcionan en las especificaciones estos datos.

El área de trabajo es de suma importancia para la selección del robot que va a ser utilizado.

El espacio de trabajo nos dice el volumen al que va a poder acceder el robot, esto no significa que el robot va a poder acceder a cada punto desde diversas posiciones.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UN ESPACIO DE TRABAJO

Cuando se pretende estudiar un espacio de trabajo, lo más importante es su forma y volumen (dimensiones y estructura). Ambos aspectos tienen una importancia significativa debido al impacto que éstos ejercen en el diseño del robot y también

en su manipulabilidad. 6 Si se pretende utilizar un robot, el exacto conocimiento sobre la forma, dimensiones y estructura de su espacio de trabajo es esencial puesto que:

La forma es importante para la definición del entorno donde el robot trabajará.

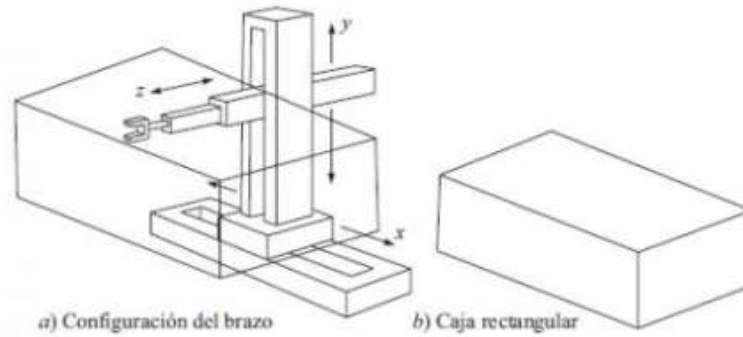
Las dimensiones son importantes para la determinación del alcance del efector-final.

La estructura del espacio de trabajo es importante para asegurar las características cinemáticas del robot las cuales están relacionadas con la interacción entre el robot y el entorno. Además, la forma, dimensiones y estructura del espacio de trabajo dependen de las propiedades del robot en cuestión:

- Las dimensiones de los eslabones del robot y las limitaciones mecánicas de las articulaciones (tanto pasivas como activas) tienen una gran influencia en las dimensiones del espacio de trabajo.
- La forma depende de la estructura geométrica del robot (interferencia entre eslabones) y también de las propiedades de los grados de libertad (cantidad, tipo y límites de las articulaciones, tanto pasivas como activas).
- La estructura del espacio de trabajo viene definida por la estructura del robot y las dimensiones de sus eslabones.

CARTESIANO

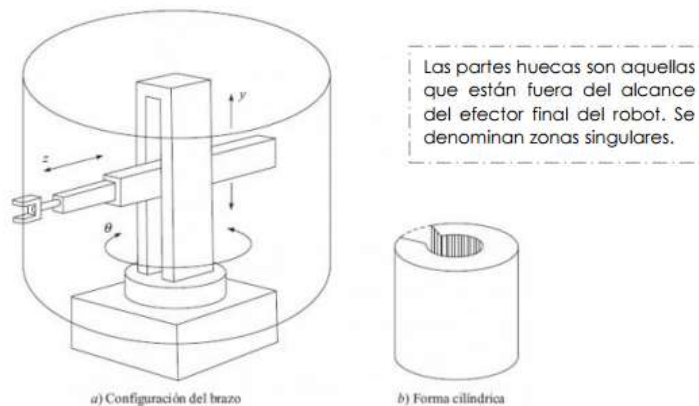
Cuando el brazo de un robot se mueve de modo rectilíneo, es decir, en las direcciones de las coordenadas x , y y z del sistema de coordenadas cartesianas rectangulares diestras, se le llama tipo cartesiano o rectangular. El robot asociado se conoce entonces como robot cartesiano. Se llama a los movimientos desplazamiento x , altura o elevación y y alcance z del brazo. Su espacio de trabajo tiene la forma de una caja o de un prisma rectangular, Un robot cartesiano necesita un espacio de gran volumen para su operación. Sin embargo, este robot tiene una estructura rígida y ofrece una posición precisa para el efector final. El mantenimiento de estos robots es difícil, puesto que los movimientos rectilíneos se obtienen por lo general a través de actuadores eléctricos giratorios acoplados a tuercas y tornillos esféricos. El polvo acumulado en los tornillos puede llegar a dificultar el movimiento suave del robot. Por lo tanto, tienen que cubrirse mediante fuelles. Además, mantener la alineación de los tornillos requiere una mayor rigidez en estos componentes. Por ende, estos robots tienden a ser más caros.



CILÍNDRICO

Cuando el brazo de un robot tiene una articulación de revoluta y dos prismáticas, es decir, si la primera articulación prismática del tipo cartesiano, es reemplazada por una articulación de revoluta de su eje girado 90° respecto al eje z, los puntos que pueden alcanzar pueden ser convenientes especificados con coordenadas cilíndricas, es decir, ángulo θ , altura y radio z, como se indica en la figura 4a). Un robot con este tipo de brazo se denomina robot cilíndrico, cuyo brazo se mueve por medio de θ , y y z, es decir, tiene una rotación de base, una elevación y un alcance, respectivamente. Puesto que las coordenadas del brazo pueden asumir cualquiera de los valores entre los límites superior e inferior especificados, su efector final puede moverse en un volumen limitado, que es una sección de corte dentro del espacio entre los dos cilindros concéntricos.

Se usan exitosamente cuando una tarea requiere que se alcancen aperturas pequeñas o en el trabajo sobre superficies cilíndricas, por ejemplo, para la soldadura de dos tubos.



ESFÉRICO O POLAR

Cuando el brazo de un robot es capaz de cambiar su configuración moviendo sus dos articulaciones de revoluta y su articulación prismática, es decir, cuando la segunda articulación prismática a lo largo de la altura y del tipo cilíndrico es reemplazada por una articulación de revoluta con su eje girado 90° respecto al eje z , se denomina brazo de robot esférico o polar; la posición del brazo se describe convenientemente por medio de las coordenadas esféricas θ , Φ y z ; el brazo se muestra en la figura 5a). Los movimientos del brazo representan la rotación de la base, los ángulos de elevación y el alcance, respectivamente.

