

Instituto Tecnológico de Hermosillo  
Materia: Robótica  
Profesor: Medina Gil Lamadrid, Jesús Iván

16 de febrero de 2025

# Unidad 1: Morfología del robot

## Investigar sobre diferentes tipos de sensores

### Equipo 4



**Fuentes Ochoa,**  
Aislinn Alicia  
121330583@hermosillo.tecnm.mx  
Teléfono: 6371147080



**Gonzalez Cueto,**  
Alejandra Abigail  
121330591@hermosillo.tecnm.mx  
Teléfono: 6221223887



**Ceballos Portillo,**  
Patsy  
121330551@hermosillo.tecnm-mx  
Teléfono: 6622968916



**Peña Encinas**  
Ana Lourdes  
121331075@hermosillo.tecnm.mx  
Teléfono: (6621281812)

## I. SENSORES

$\text{\LaTeX}$  es una herramienta poderosa para la creación de documentos técnicos y científicos, permitiendo la generación de contenido con alta calidad tipográfica. En este documento se han explorado diferentes aspectos fundamentales para la creación de reportes en  $\text{\LaTeX}$ , incluyendo la inserción de imágenes, la organización de tablas y la formulación de ecuaciones matemáticas.

Algo que se puede dar a notar es que las secciones tienen nombres un poco diferentes a los que están acostumbrados. Les doy libertad para usar nombres libres o usar nombres clásicos, como marco teórico. También pueden usar una sección llamada marco teórico y subsecciones más específicas como puse en la Sección V: Conclusión.

Aun hay muchas cosas que no se abarcaron en este documento, pero pueden preguntarle a chatGPT, a Deepseek o simplemente googlearlo.

## II. SENSORES INTERNOS

En  $\text{\LaTeX}$ , las imágenes se pueden incluir utilizando el paquete `graphicx`. Para añadir una imagen en textstudio, es posible arrastlarla directamente en el editor, lo que obtendrá como resultado lo mostrado en la Figura 1.

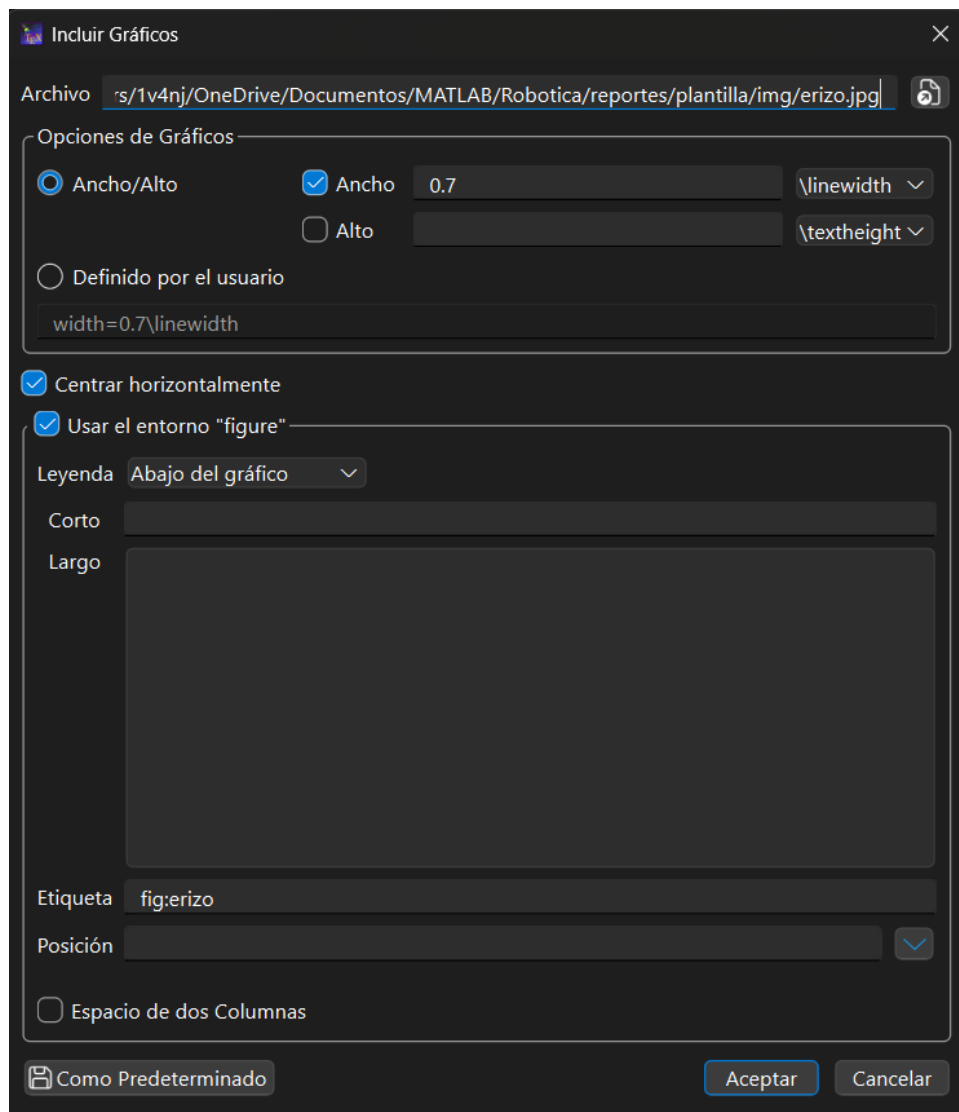


Figura 1: Opciones al insertar una imagen

Algunas opciones clave incluyen:

- **Tamaño de la imagen:** Se puede definir un ancho o alto relativo a la caja de texto o se puede usar un tamaño en píxeles (px), centímetros (cm) o el ancho de la letra M (em).
- **Centrado:** Se puede marcar la opción para que la imagen aparezca centrada automáticamente.
- **Uso del entorno ‘figure’:** Permite que la imagen tenga una numeración automática y pueda referenciarse en el texto con `\ref{}` o `\autoref{}`.
- **Posicionamiento (‘h’, ‘t’, ‘b’, ‘p’):** Al presionar la flecha de la derecha, podemos añadir las opciones que determinan la posición de la imagen en el documento, como después del texto o arriba de la página, etc. Si igual vamos a referenciar las figuras, es innecesario que estén exactamente donde fueron mencionadas ya que eso deja muchos espacios en blanco.
- **Leyenda Largo:** permite poner una descripción de la imagen en el lugar que elegimos (debería de estar debajo).
- **Etiqueta:** nos servirá para referenciarla.

Para usar dos imágenes como en Figura 2, se utilizó `subfloat`.



(a) Perro



(b) Gato

Figura 2: Imagen de dos mascotas

### III. SENSORES EXTERNOS

Los sensores externos se dividen en sensores de contacto y sensores sin contacto.

#### III-A. Sensores de contacto

Son aquellos que necesitan tocar físicamente un objeto para detectar su presencia o medir una magnitud.

##### *Interruptores de límite*

- **¿Qué hacen?** Detectan la presencia o posición de un objeto cuando este activa un mecanismo mecánico.
- **Principio de funcionamiento:** Consisten en un brazo mecánico o palanca que, al ser presionado, acciona un interruptor eléctrico.
- **Aplicaciones:** Detección de posición en máquinas CNC y robots industriales. Protección en sistemas de seguridad (por ejemplo, cuando una puerta está abierta o cerrada). Sistemas de final de carrera en actuadores.
- **Ejemplo:** Interruptor de límite tipo microswitch, como los usados en impresoras 3D para el eje Z.

### *Interruptores neumáticos*

- **¿Qué hacen?** Detectan la presión de aire o vacío en un sistema neumático.
- **Principio de funcionamiento:** Usan un diafragma o válvula que se activa con cambios de presión.
- **Aplicaciones:** Control en sistemas de automatización neumática. Seguridad en prensas neumáticas y sistemas de frenado de emergencia. Sistemas de detección de flujo de aire.
- **Ejemplo:** Interruptor neumático utilizado en líneas de producción automatizadas.

### *Sensores piezoeléctricos*

- **¿Qué hacen?** Detectan presión, fuerza o vibraciones y las convierten en señales eléctricas.
- **Principio de funcionamiento:** Se basan en el efecto piezoeléctrico, donde ciertos materiales generan un voltaje al ser sometidos a presión mecánica.
- **Aplicaciones:** Medición de impacto en pruebas de materiales. Sensores de vibración en maquinaria industrial. Micrófonos y captadores de sonido.
- **Ejemplo:** Sensores piezoeléctricos usados en guitarras eléctricas para captar sonido.

### *Transductores de presión*

- **¿Qué hacen?** Miden la presión de un fluido (líquido o gas) y la convierten en una señal eléctrica.
- **Principio de funcionamiento:** Usan galgas extensométricas o elementos piezoeléctricos para medir la deformación causada por la presión.
- **Aplicaciones:** Monitoreo de presión en sistemas hidráulicos y neumáticos. Control de presión en motores y sistemas de refrigeración. Aplicaciones médicas (como en esfigmomanómetros digitales).
- **Ejemplo:** Sensor de presión MPX5700 usado en sistemas de control de presión.

## *III-B. Sensores sin contacto*

Detectan la presencia, distancia o características de un objeto sin tocarlo.

### *Sensores de proximidad*

- **¿Qué hacen?** Detectan la presencia de un objeto cercano sin contacto físico.
- **Tipos y funcionamiento:**
  - Inductivos: Detectan objetos metálicos mediante un campo electromagnético.
  - Capacitivos: Detectan objetos metálicos y no metálicos mediante cambios en la capacitancia.
  - Ópticos: Usan luz infrarroja o láser para detectar objetos.
- **Aplicaciones:** Detección de piezas en bandas transportadoras. Sistemas de seguridad en maquinaria. Sensores de aparcamiento en automóviles.
- **Ejemplo:** Sensor inductivo LJ12A3-4-Z/BX usado en impresoras 3D.

### *Sensores de efecto Hall*

- **¿Qué hacen?** Detectan la presencia de campos magnéticos.
- **Principio de funcionamiento:** Se basan en el efecto Hall, que genera una diferencia de voltaje en un material conductor cuando es atravesado por un campo magnético.
- **Aplicaciones:** Sensores de velocidad en motores. Controles de proximidad en robótica. Medición de corriente en circuitos eléctricos.
- **Ejemplo:** Sensor de efecto Hall A3144 para detectar imanes.

### *Sensores de microondas*

- **¿Qué hacen?** Detectan movimiento mediante la emisión y recepción de ondas electromagnéticas de alta frecuencia.
- **Principio de funcionamiento:** Utilizan el efecto Doppler: cuando un objeto se mueve, la frecuencia reflejada cambia, lo que permite detectar su presencia y velocidad.
- **Aplicaciones:** Sensores de movimiento en alarmas de seguridad. Detección de vehículos en semáforos inteligentes. Sensores de radar en autos autónomos.
- **Ejemplo:** Sensor de microondas RCWL-0516 usado en sistemas de iluminación automática.

### *Sensores ultrasónicos*

- **¿Qué hacen?** Capturan imágenes y procesan información visual.
- **Principio de funcionamiento:** Utilizan cámaras con algoritmos de procesamiento de imagen para detectar formas, colores y movimientos.
- **Aplicaciones:** Inspección de calidad en líneas de producción. Reconocimiento facial en seguridad. Navegación de robots autónomos.
- **Ejemplo:** Cámara Intel RealSense para visión 3D.

### *Sensores láser*

- **¿Qué hacen?** Miden distancias con alta precisión mediante un haz de luz láser.
- **Principio de funcionamiento:** Utilizan el tiempo de vuelo (ToF) de un pulso láser para calcular la distancia.
- **Aplicaciones:** Mapeo 3D en drones y vehículos autónomos. Medición de distancias en topografía. Sensores de seguridad en máquinas industriales.
- **Ejemplo:** Sensor LiDAR TFmini usado en robots para navegación autónoma.

### *Sensores de visión*

- **¿Qué hacen?** Detectan movimiento mediante la emisión y recepción de ondas electromagnéticas de alta frecuencia.
- **Principio de funcionamiento:** Utilizan el efecto Doppler: cuando un objeto se mueve, la frecuencia reflejada cambia, lo que permite detectar su presencia y velocidad.
- **Aplicaciones:** Sensores de movimiento en alarmas de seguridad. Detección de vehículos en semáforos inteligentes. Sensores de radar en autos autónomos.
- **Ejemplo:** Sensor de microondas RCWL-0516 usado en sistemas de iluminación automática.

Tabla I: Resumen de los tipos de sensores externos.

Sensor	¿Como funciona?	Aplicaciones
Interruptores de límite.	Se activa al contacto.	Máquinas CNC, sistemas de automatización.
Interruptores neumáticos.	Detectan presión del aire.	Sistemas neumáticos, control de procesos.
Sensores piezoeléctricos.	Generan voltaje al recibir presión.	Detección de vibraciones, sensores de fuerza.
Transductores de presión.	Convierten presión en señal eléctrica.	Control en motores, sensores de flujo.
Sensores de proximidad.	Detectan objetos cercanos sin contacto.	Detección de piezas, sistemas de ensamblaje.
Sensores de efecto Hall.	Detectan campos magnéticos.	Sensores de velocidad, sistemas de posicionamiento.
Sensores de microondas	Usa ondas electromagnéticas.	Alarmas, detección de movimiento.
Sensores ultrasónicos.	Usan ondas de sonido para medir distancias.	Robótica, aparatos de medición.
Sensores láser.	Emplean luz laser para medir distancias.	LiDAR, seguridad perimetral.
Sensores de visión.	Capturan y procesan imágenes.	Reconocimiento facial, visión artificial.

## IV. OTROS SENSORES

### *Giroscopio*

- **¿Qué mide?** La velocidad angular de un objeto en uno o más ejes y se usa para determinar cambios de orientación sin depender de señales externas.
- **Principio de funcionamiento:** Basado en la conservación del momento angular. Los giroscopios mecánicos usan un disco giratorio para resistir los cambios de orientación. Los giroscopios MEMS (Microelectromechanical Systems) utilizan vibraciones internas y efectos inerciales para detectar movimientos.
- **Aplicaciones:** Navegación en drones, aviones y robots autónomos. Estabilización en cámaras y dispositivos móviles. Sistemas de navegación inercial en submarinos y misiles.
- **Ejemplo:** MPU6050 (combinado con acelerómetro).

### *Acelerómetro*

- **¿Qué mide?** La aceleración lineal en uno o más ejes (X, Y, Z) y puede detectar vibraciones, inclinaciones y fuerzas de impacto.
- **Principio de funcionamiento:** Basado en la segunda ley de Newton:  $F=ma$ . Los acelerómetros MEMS usan pequeñas masas móviles dentro del sensor que se desplazan con la aceleración, generando una señal eléctrica.
- **Aplicaciones:** Detección de caídas en dispositivos móviles y wearables. Control de movimiento en robots y videojuegos. Airbags en automóviles (detectan colisiones). Análisis de vibraciones en maquinaria industrial.
- **Ejemplo:** ADXL345 (digital, de 3 ejes).

### *Magnetómetro*

- **¿Qué mide?** La intensidad y dirección de los campos magnéticos y permite determinar la orientación respecto al campo magnético terrestre (como una brújula digital).
- **Principio de funcionamiento:** Utilizan el efecto Doppler: Utiliza el efecto Hall o materiales magnetorresistivos para detectar cambios en los campos magnéticos. Puede detectar objetos metálicos o variaciones en el campo magnético de la Tierra.
- **Aplicaciones:** Brújulas digitales en smartphones y GPS. Navegación en vehículos autónomos y drones. Detectores de metales. Exploración geofísica para medir anomalías magnéticas en la Tierra.
- **Ejemplo:** HMC5883L (popular en drones y navegación).

### *LiDAR (Light Detection and Ranging)*

- **¿Qué mide?** Distancias a objetos mediante la emisión y recepción de pulsos láser. Puede generar mapas en 3D con alta precisión.
- **Principio de funcionamiento:** Emite un pulso de luz láser y mide el tiempo que tarda en reflejarse en un objeto y regresar al sensor.
- **Aplicaciones:** Vehículos autónomos (detección de obstáculos y mapeo). Topografía y cartografía en 3D. Agricultura de precisión (detección de variaciones en el terreno). Arqueología (descubrimiento de estructuras ocultas bajo vegetación).
- **Ejemplo:** Velodyne LiDAR (usado en coches autónomos). RPLIDAR A1 (más accesible para proyectos de robótica).

## V. CONCLUSIÓN

Solo añadan esta sección si lo consideran necesario. No es deben poner un resumen del contenido ni información importante que no se haya mencionado en una sección principal. Pueden poner la parte en la que más batallaron, el conocimiento más importante que consideran haber obtenido o algún comentario.

### *V-A. Persona 1*

En caso de que haya sido una perspectiva individual, tienen que poner los comentarios de cada integrante y su nombre.

### *V-B. Persona 2*

Esto me dará una retroalimentación desde la perspectiva de diferentes alumnos con diferentes roles.

## REFERENCIAS

- [1] A. Barrientos, L. F. Peñín, C. Balaguer, and R. Aracil, *Fundamentos de Robótica*, 2nd ed. Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., 2007.