

# MÓDULO DIDÁCTICO

Especialidad: Electrónica

Curso: Robótica

Grado: 12

agosto 2020



**DE** DEPARTAMENTO DE  
**EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE PUERTO RICO

Página web: <https://de.pr.gov/> ○○ Twitter: @educacionpr

## **NOTIFICACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA**

*El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso.*

Nota. Este módulo está diseñado con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES.....	3
CARTA PARA EL ESTUDIANTE, LAS FAMILIAS Y MAESTROS.....	4
CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO .....	6
UNIDAD 1:      Introducción a la Robótica.....	7
Lección 1:    Historia de la Robótica .....	7
Lección 2:    Carreras que Inciden en la Robótica.....	9
Lección 3:    Máquinas Simples.....	11
Lección 4:    Tipos de Robots .....	15
Lección 5:    Cuaderno de Ingeniería .....	16
Lección 6:    Herramientas y Materiales .....	20
UNIDAD 2:      Estructura del Robot (Chasis) .....	22
Lección 1:    Tipos de Estructura .....	22
Lección 2:    Centro de Gravedad .....	25
Lección 3:    Brazos (Arms) .....	27
Lección 4:    Elevadores (Lifts) .....	30
Lección 5:    Elevadores telescópicos (Lifts Multistage) .....	34
Lección 6:    Elevadores de Tijera (Scissor Lifts) .....	37
UNIDAD 3:      Sistemas de Control (Sensores) .....	40
Lección 1:    Microcontrolador.....	40
Lección 2:    Tipos de Motores.....	44
Lección 3:    Codificador (Encoders).....	46
Lección 4:    Sensores de Proximidad .....	48
Lección 5:    Sensores Táctiles.....	52
Lección 6:    Sensor de Luz .....	53
Lección 7:    Sensor Infrarrojo .....	54
Lección 8:    Sensor de Temperatura .....	55
Lección 9:    Sensor Giroscopio .....	57
Lección 10:    Sensor acelerómetro.....	58
Lección 11:    Sensor potenciómetro .....	59
Lección 12:    Clasificación de los sensores .....	60
REFERENCIAS.....	61
GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES .....	65

## LISTA DE COLABORADORES

Waleska I. Vargas Rodríguez  
Escuela Superior  
Lola Rodríguez de Tío  
San German

Jesús E. Hernández Acosta  
Escuela Superior Vocacional  
Antonio Luchetti  
Arecibo

José M. Pérez Cortés  
Escuela Superior Vocacional  
Tomás C. Ongay  
Bayamón

Lydelisse Maya López  
Escuela Superior  
Leónides Morales  
Lajas

Manuel Ortiz Rodríguez  
Escuela Superior Vocacional  
República de Costa Rica  
Caguas

Víctor L. Nieves-Flores  
Centro Vocacional Especial  
Eugenia María de Hostos  
San Juan

Cheryl Cintrón Serrano  
Directora  
Programa de Educación Industrial

## CARTA PARA EL ESTUDIANTE, LAS FAMILIAS Y MAESTROS

Estimado estudiante:

Este módulo didáctico es un documento que favorece tu proceso de aprendizaje. Además, permite que aprendas en forma más efectiva e independiente, es decir, sin la necesidad de que dependas de la clase presencial o a distancia en todo momento. Del mismo modo, contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de los conceptos claves y las destrezas de la clase de Robótica, sin el apoyo constante de tu maestro. Su contenido ha sido elaborado por maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para apoyar tu desarrollo académico e integral en estos tiempos extraordinarios en que vivimos.

Te invito a que inicies y completes este módulo didáctico siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. En él, podrás repasar conocimientos, refinar habilidades y aprender cosas nuevas sobre la clase de Robótica por medio de definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica y de evaluación. Además, te sugiere recursos disponibles en la internet, para que amplíes tu aprendizaje. Recuerda que esta experiencia de aprendizaje es fundamental en tu desarrollo académico y personal, así que comienza ya.

Estimadas familias:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Su propósito es proveer el contenido académico de la materia de Robótica para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Además, para desarrollar, reforzar y evaluar el dominio de conceptos y destrezas claves. Ésta es una de las alternativas que promueve el DEPR para desarrollar los conocimientos de nuestros estudiantes, tus hijos, para así mejorar el aprovechamiento académico de estos.

Está probado que cuando las familias se involucran en la educación de sus hijos mejora los resultados de su aprendizaje. Por esto, te invitamos a que apoyes el desarrollo académico e integral de tus hijos utilizando este módulo para apoyar su aprendizaje. Es fundamental que tu hijo avance en este módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana.

El personal del DEPR reconoce que estarán realmente ansiosos ante las nuevas modalidades de enseñanza y que desean que sus hijos lo hagan muy bien. Le solicitamos a las familias que brinden una colaboración directa y activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos. En estos tiempos extraordinarios en que vivimos, les recordamos que es importante que desarrolles la confianza, el sentido de logro y la independencia de tu hijo al realizar las tareas escolares. No olvides que las necesidades educativas de nuestros niños y jóvenes es responsabilidad de todos.

Estimados maestros:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Este constituye un recurso útil y necesario para promover un proceso de enseñanza y aprendizaje innovador que permita favorecer el desarrollo holístico e integral de nuestros estudiantes al máximo de sus capacidades. Además, es una de las alternativas que se proveen para desarrollar los conocimientos claves en los estudiantes del DEPR; ante las situaciones de emergencia por fuerza mayor que enfrenta nuestro país.

El propósito del módulo es proveer el contenido de la materia de Robótica para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Es una herramienta de trabajo que les ayudará a desarrollar conceptos y destrezas en los estudiantes para mejorar su aprovechamiento académico. Al seleccionar esta alternativa de enseñanza, deberás velar que los estudiantes avancen en el módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. Es importante promover el desarrollo pleno de estos, proveyéndole herramientas que puedan apoyar su aprendizaje. Por lo que, deben diversificar los ofrecimientos con alternativas creativas de aprendizaje y evaluación de tu propia creación para reducir de manera significativa las brechas en el aprovechamiento académico.

El personal del DEPR espera que este módulo les pueda ayudar a lograr que los estudiantes progresen significativamente en su aprovechamiento académico. Esperamos que esta iniciativa les pueda ayudar a desarrollar al máximo las capacidades de nuestros estudiantes.

## CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO

Este calendario esta creado para cubrir las primeras 10 semanas de clases.

SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>1</b>	Unidad 1	Lección 1	Lección 2	Lección 2	Lección 3
<b>2</b>	Lección 3	Lección 3	Lección 3	Lección 4	Lección 4
<b>3</b>	Lección 5	Lección 5	Lección 5	Lección 5	Lección 5
<b>4</b>	Lección 6	Lección 6	Lección 6	Lección 6	Lección 6
<b>5</b>	Unidad 2	Lección 1	Lección 1	Lección 2	Lección 2
<b>6</b>	Lección 3	Lección 3	Lección 3	Lección 4	Lección 4
<b>7</b>	Lección 5	Lección 5	Lección 5	Lección 6	Lección 6
<b>8</b>	Unidad 3	Lección 1	Lección 1	Lección 2	Lección 2
<b>9</b>	Lección 3	Lección 4	Lección 5	Lección 6	Lección 7
<b>10</b>	Lección 8	Lección 9	Lección 10	Lección 11	Lección 12

## **UNIDAD 1: Introducción a la Robótica**

### **Estándares y expectativas:**

Expone los orígenes y el desarrollo de la Robótica. Utiliza el equipo de prueba y las herramientas básicas de la ocupación. Aplica las destrezas básicas académicas.

### **Lección 1: Historia de la Robótica**

#### **Instrucciones:**

Luego de leer las referencias y ver los videos sobre la historia de la robótica tendremos una base sobre que son los robots, su evolución y aplicación.

Cuando hablamos de robots siempre pensamos en tecnologías de última generación, lo relacionamos con lo nuevo, pero cabe mencionar que los principios de lo que hoy conocemos como robótica tiene su comienzo en el antiguo Egipto donde los sacerdotes le daban movimiento y sonidos a las estatuas de los dioses. La robótica es parte de la evolución de la tecnología, la ciencia, la matemática y la ingeniería; con la evolución de los sistemas mecánicos fueron tomando movimientos repetitivos que dio paso a la construcción y desarrollo de los autómatas.

No es hasta el siglo 20 donde los robots vienen a tener su nombre y la ciencia que los estudia, estos términos surgen de las historias de ciencia ficción por ejemplo el término robot tiene su etimología en la palabra checa “robota” que significa trabajo forzado o servidumbre y su primera aparición fue en la obra teatral Los Robots Universales de Rossum de Karel Capeck en 1920. Por otro lado, no es hasta los años de 1930 que surge el término robótica de igual forma en las historias de ciencia a ficción de Issac Asimov. Estas historias dieron rienda suelta a la imaginación de las personas, acompañados del crecimiento y desarrollo de nuevas tecnologías que dan paso a lo que conocemos hoy como robot y la ciencia que los estudia la robótica.



**Actividades:**

1. A través de la lectura del artículo Historia de la robótica, el estudiante se expondrá a los orígenes y el desarrollo de la robótica. <http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com/p/historia-de-la-robotica.html>  
<https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots/>
2. Al observar el documental Historia de los Robots, el estudiante se expondrá en detalle a los orígenes y el desarrollo de la robótica.  
<https://www.youtube.com/watch?v=7w7P9j5CuRY&t=1349s>

## Lección 2: Carreras que Inciden en la Robótica

**Instrucciones:** Luego de leer las referencias y ver los videos sobre las carreras en el área de robótica tendremos una idea más clara de las oportunidades en esta rama.

La robótica es una de esas ramas que integran muchas áreas de estudios, como la tecnología, la ingeniería, las ciencias y las matemáticas (STEM). Es una rama de crecimiento profesional para todos los interesados en este tema, ya que aplica las áreas de ingeniería: Mecánica, eléctrica, industrial, Software, computación y robótica. Además, brinda oportunidad a técnicos, programadores, mecánicos, y personas diestras con la tecnología. Las disciplinas en esta área con lleva que las personas interesadas tengan destrezas de: Pensamiento crítico, solución de problemas complejos, toma de decisiones, monitoreo y prestar atención a los detalles.

Para enriquecer su conocimiento acompañamos a las siguientes direcciones electrónica para que usted pueda hacer lectura y expandir conocimientos en el tema de las carreras relacionadas a la robótica.

<https://www.queestudiar.org/estudiar-una-carrera-robotica/>

<https://www.emagister.com/blog/que-puedo-estudiar-para-dedicarme-a-la-robotica/>

<https://unisalia.com/ingenieria-robotica/>

En adición le incluimos las direcciones electrónicas de “O’Net” para que pueda investigar las destrezas, características, áreas de estudio y empleo relacionadas a la robótica.

Ingeniero en Robótica <https://www.onetonline.org/link/summary/17-2199.08>

Técnico de Robótica <https://www.onetonline.org/link/summary/17-3024.01>

**Actividades:**

1. Haga una búsqueda en internet sobre las carreras relacionadas a la robótica, tecnologías y las ingenierías relacionadas a esta área.
2. Investigue los pros y los contras de las distintas carreras.
3. Realice una prueba de intereses ocupacionales a través de [Mi próximo paso](#) y vea que carreras se adaptan a sus intereses.

### Lección 3: Máquinas Simples

**Instrucciones:** Luego de leer las referencias y ver los videos sobre las Máquinas Simples tendremos una base sobre que son, para que se usen, su evolución y aplicación.

Cuando hablamos sobre robots no podemos perder de perspectiva su definición, si hacemos una búsqueda en internet encontraremos que un robot es una máquina automática programable capaz de realizar determinadas operaciones de manera autónoma y sustituir a los seres humanos en algunas tareas, en especial las pesadas, repetitivas o peligrosas; puede estar dotada de sensores, que le permiten adaptarse a nuevas situaciones. Esta definición no lleva a preguntarnos que es una máquina y encontramos en internet que es: Objeto fabricado y compuesto por un conjunto de piezas ajustadas entre sí que se usa para facilitar o realizar un trabajo determinado, generalmente transformando una forma de energía en movimiento o trabajo.

Todas las maquinarias o robots están hechas con o la combinación de máquinas simples, estas marcan su funcionamiento, su aplicación y desempeño. Las maquinas simples son aquellas que en esencia pueden utilizar la fuerza y energía de un ser humano para realizar un trabajo. Estas son: Rueda y eje, Polea, Palanca, Tornillo, Plano inclinado, Cuña o filo.

Para enriquecer su conocimiento acompañamos a la siguiente dirección electrónica para que usted pueda hacer lectura y expandir nuestros conocimientos en el tema de las maquinas simples <https://www.pequeocio.com/maquinas-simples-y-compuestas/>.

#### Actividades:

##### I. Observar los siguientes videos:

a) Máquinas

simples:

<https://www.youtube.com/watch?v=fW1QsO7PiCw&t=15s>

b) Rueda y eje: <https://www.youtube.com/watch?v=G6gEaMBYtYM>

c) Polea: <https://www.youtube.com/watch?v=ssdQDJkj1a8&t=7s>

- d) **Palanca:** [https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i\\_7M](https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i_7M)
- e) **Plano inclinado:** <https://www.youtube.com/watch?v=Yxs1FmwIzcg>
- f) **Cuña o filo:** [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_s4PwUmzRs&t=53s](https://www.youtube.com/watch?v=j_s4PwUmzRs&t=53s)
- g) **Tornillo:** <https://www.youtube.com/watch?v=dDEhrpFb1BU>

## II. Pruebe sus conocimientos:

### a) Cierto y Falso

1. \_\_\_\_ Las máquinas simples son herramientas que facilitan el trabajo.
2. \_\_\_\_ Las máquinas simples tienen muchas partes complejas
3. \_\_\_\_ Las máquinas simples no requieren de energía para hacer el trabajo.
4. \_\_\_\_ Las máquinas simples funcionan con un solo movimiento.
5. \_\_\_\_ Las máquinas simples nos dan ventaja cambiando la cantidad, velocidad o dirección de las fuerzas.
6. \_\_\_\_ Las máquinas simples requieren de una fuerza mucho mayor para superar una fuerza menor.
7. \_\_\_\_ La cantidad de esfuerzo que se ahorra cuando usas una máquina simple se llama ecuación de equilibrio.

### b) ¿Qué es una Máquina simple?

Menciona los dos grupos de máquinas simples y da un ejemplo de cada una:

Grupo1: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grupo2: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**c)** Una rampa (plano inclinado) nos ayuda a mover objetos pesados más fácilmente. Usamos menos fuerza. La fricción puede ser un problema al usar una rampa para mover objetos pesados.

**a.** Menciona dos desventajas de la rampa o plano inclinado:

---

---

---

**b.** Menciona dos ejemplos de rampas o planos inclinados:

---

---

---

**d)** Una cuña consiste en dos planos inclinados colocados juntos de espaldas. Se parece a un plano inclinado pero funciona de manera diferente. Sirve para unir objetos y mantenerlos unidos, como en un clavo o sujetador de puertas o puede separar objetos, como en un hacha o cincel.

**a.** Menciona una desventaja de usar una cuña:

---

---

---

---

**b.** Menciona dos ejemplos de cuña (distintos a los mencionados arriba)

---

---

---

---

**e)** Un tornillo es un plano inclinado enroscado alrededor de un clavo. Las crestas se llaman las hebras del tornillo. Estas hebras hacen un surco en la madera según gires el tornillo, agarrándola fuertemente. Para remover un tornillo es necesario girarlo en la dirección opuesta con un destornillador. Es muy difícil remover un tornillo jalándolo solamente. Igual que los demás planos inclinados

que se usan como máquinas simples, se requiere una fuerza menor para mover una distancia mayor.

a. Menciona dos desventajas de usar un tornillo

---

---

---

---

b. Menciona dos ejemplos de tornillo (no los mencionados arriba)

---

---

---

---

f) Una máquina de rueda y eje es una palanca con la capacidad de rotar en círculo completo (360 grados). El círculo que gira la rueda es mucho mayor que la rueda del eje. La distancia mayor sobre la cual se aplica la fuerza según gira la rueda ejerce una fuerza mayor sobre el eje, que se mueve una distancia menor.

a. Menciona una desventaja de usar una rueda y eje.

---

---

---

---

b. Menciona dos ejemplos de rueda y eje.

---

---

---

---

## **Lección 4: Tipos de Robots**

**Instrucciones:** Luego de leer las referencias y ver los videos sobre los tipos de robots podremos clasificar por su forma y su tipo, e, identificar para que se usan y donde tienen aplicación.

Los robots de hoy día se pueden tener distintas formas, tamaños y utilidad, estos se pueden clasificar en: Androides, Zoomórficos, móviles, de servicio, tele manipulados, industriales, Robots Play Back, Robots controlados por sensores, Robots controlados por visión, Robots con inteligencia Artificial. Esto nos brinda una gran diversidad en cuanto a tipos de robots.

Para enriquecer su conocimiento sobre las clasificaciones y tipos de robot, le exhortamos a acompañarnos en las siguientes direcciones electrónicas, para que usted pueda hacer lectura y expandir sus conocimientos en el tema de los tipos de Robots.

<http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com/p/clasificacion-de-los-robots.html>

<http://www.etitudela.com/profesores/rpm/rpm/downloads/robotica.pdf>

### **Actividades:**

#### **I. Observar los siguientes videos:**

<https://www.youtube.com/watch?v=pl8iShzfngs>

<https://www.youtube.com/watch?v=yKSz8Wz0zlw>

<https://www.youtube.com/watch?v=qcA5JmUYGr8>

<https://www.youtube.com/watch?v=7wtBOZen5fo>



## **Lección 5: Cuaderno de Ingeniería**

**Introducción:** En esta lección se capacita al estudiante para que desarrolle el arte de construir el libro de ingeniería basado en la construcción de un Robot en la sala de clases. Este modelo de libreta es uno práctico y sencillo de entender, por lo cual se espera que el estudiante desarrolle un modelo de Robot en un salón de clases. Es importante que el educando documente cada detalle en un formato llamado libro de ingeniería, donde al final de cada experiencia le sirva como parte de su educación en este campo tecnológico. Entonces: ¿cómo un estudiante puede evidenciar y demostrar que aprendió de la experiencia grupal? pues en la libreta de ingeniería.

La construcción de un Robot en un laboratorio es una experiencia de grupo única, los estudiantes interactúan ideas, identifican, definen, recopilan piezas, construyen, modifican, corrigen fallos, y en su modo de ver cada detalle observan en el documento, lo que van idealizando en la mesa de trabajo. Es bueno que el maestro después de dar las instrucciones, les facilite el equipo correspondiente, para que tengan la oportunidad de competir en eventos SkillsUSA, en los días asignados por el departamento de educación.

### **Objetivos:**

Al discutir el trabajo informativo, el estudiante:

- 1- Definirá cada concepto de piezas del armazón del robot.
- 2- Construirá un robot en la mesa de trabajo.
- 3- Aplicará los conocimientos en la materia.
- 4- Redactará el cuaderno de ingeniería
- 5- Colaborará en la redacción, toma de fotos, organización
- 6- Practicará para las competencias de la categoría.
- 7- Calendizará las actividades del grupo

**Actividades:**

El Cuaderno de ingeniería se enviará para su evaluación en el check-in. Elementos requeridos

1. Apariencia general ordenada y profesional
2. Una lista completa de materiales para el chasis de accionamiento del robot y el mecanismo de brazo diseñado y utilizado en competencia en el evento
3. Una descripción detallada del proceso de ensamblaje del chasis de la unidad del robot y el mecanismo del brazo
4. Ilustraciones, bocetos, fotos y entradas de registro escritas que documentan con precisión el diseño e interacciones de prototipos que detallan la evolución y la progresión lógica del diseño del robo
5. Explicaciones sobre cómo se realizaron las pruebas, por qué se hicieron modificaciones, las habilidades aprendidas y cómo El robot podría modificarse aún más para mejorar el rendimiento y lograr los objetivos deseados si no las restricciones estaban en su lugar
6. Al terminar el tema el estudiante prepara el cuaderno de ingeniería y comparte sus conocimientos con sus compañeros.
7. Se reúnen para documentar cada escenario al construir el robot con fechas, modificaciones y observan videos de otras competencias para enriquecer el libro de ingeniería.
8. Determinan quien de los compañeros tomará las notas, mientras otro estudiante organiza el cuaderno.

**Avalúo / assessment:**

- a) El estudiante o el equipo observarán uno o varios videos de referencia y contestarán las preguntas o el examen que el maestro les proporcionará.
- b) El estudiante o el equipo como este constituido el grupo, observarán otro video de referencia explicando cómo se construirá el robot para luego ir tomando la información necesaria que pueda enriquecer el cuaderno de ingeniería.

La no ejecución promedio del grupo: %

Observar los siguientes videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=ywKNHI\\_hmQI](https://www.youtube.com/watch?v=ywKNHI_hmQI)

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=Robotic+Urban+Search+Rescue](https://www.youtube.com/results?search_query=Robotic+Urban+Search+Rescue)

+

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=Robotic+Urban+Search+Rescue+Cuaderno+de+ingenieria](https://www.youtube.com/results?search_query=Robotic+Urban+Search+Rescue+Cuaderno+de+ingenieria)+

<https://www.youtube.com/watch?v=infoJ2SIbX0>

## **Lección 6: Herramientas y Materiales**

Instrucción: En este tema el ingeniero estudia todo lo relacionado a, que tipos de herramientas e instrumentos necesita para ejercer en este campo como un ingeniero practico y determinado en la construcción de equipos robóticos. Es indispensable tener las herramientas necesarias a la hora de construir o detectar problemas en un sistema. Cada herramienta tiene una función importante en los ajustes y construcción de aparatos cibernéticos controlados por corrientes y dispositivos que ejercen un movimiento específico programado por un ingeniero.

Objetivos:

- 1- Identificará las herramientas a precisión que necesita para el ajuste de un aparato controlado por motores, servo controles y programados por un ingeniero.
- 2- Definirá el uso apropiado de cada herramienta en un circuito eléctrico o mecánico
- 3- Identificará el instrumento o instrumentos de medición y aplicación de frecuencias o datos en un sistema.
- 4- Identificará el cautín o cautines para el proceso de hacer buenas soldaduras.
- 5- Identificará destornilladores de diferentes tamaños, cortadoras, pinzas, alicates entre otros.

**Actividades:**

- a) Vamos a definir e identificar el multímetro, cuales son las medidas que hace este instrumento. Identifica para que se usa cada concepto que tiene este instrumento: como lectura de resistencia, voltaje, capacitancia, amperaje, frecuencias, transistores entre otros.
- b) Repasaremos el osciloscopio con sus múltiples usos, por ejemplo, medidas de amplitud y de longitud. Para que se usa cada una de las funciones y cómo podemos leer frecuencias observando la cratícula del mismo.
- c) Reconocemos el generador de frecuencias y sus múltiples usos. Que tipos de frecuencias aplica a un sistema determinado definiendo amplitud y longitud del espectro de cada onda, sea cuadrada o sinusoidal.

**Avalúo/ assessment:**

- 1- El estudiante observa las diferentes herramientas e instrumentos.
- 2- Entregará un informe detallado con los nombres correspondientes de cada instrumento y herramientas.
- 3- Observará el video de un osciloscopio y un generador de señales, aplicara y medirá las funciones en un circuito robótico y donde aplicara esta medida, por lo cual demostrara sus conocimientos aprendidos en clase.

**Observa los siguientes videos:**

<https://www.youtube.com/watch?v=slvmMGuNWP8>

<https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/herramientas-finales-en-robotica-industrial/>

<https://sites.google.com/site/inteligenciarobotica/home/proyectos-de-robotica/robot-bipedo/herramientas>

<https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2018/10/Dise%C3%B1o-y-construcci%C3%B3n-de-un-prototipo-de-robot-con-tres-grados-de-libertad-para-posicionamiento-de-objetos.pdf>

**Material de apoyo****Herramientas de ingeniero:**

<https://roboticalara.wordpress.com/herramientas-utilizadas-en-robotica/>

<https://www.youtube.com/watch?v=slvmMGuNWP8>

<https://www.youtube.com/watch?v=PCCijsR3Yjl>

## UNIDAD 2: Estructura del Robot (Chasis)

### Estándares y expectativas:

Investiga las estructuras y mecanismos de los robots móviles verifica parámetros. Verifica las características y el funcionamiento de los componentes estructurales de los robots móviles. Domina los principios y operación de los robots móviles. Aplica las destrezas básicas académicas.

### Lección 1: Tipos de Estructura

Cuando hablamos del chasis de un robot nos referimos a la estructura que soporta todos los componentes, tales como: tren de transmisión, ruedas, orugas de tanques, manipuladores, brazos, garras, elevadores, arrastre, sistemas de transporte y toma de objetos. El chasis es el componente más importante del robot porque es la base de su construcción, por tal debe ser rígido y adecuado a su función porque es el esqueleto del robot.

Los robots móviles tienen una arquitectura general la cual se compone por seis sistemas interconectados. Estos son:

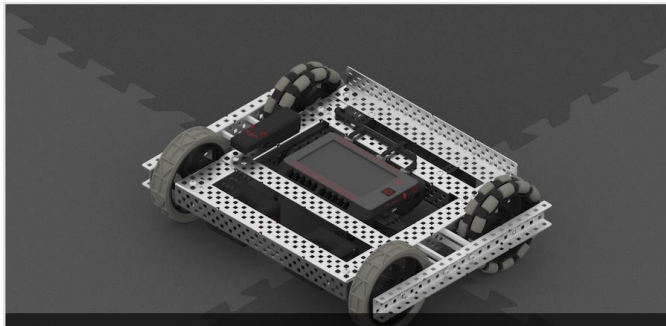
- a) Unidad de control o microcontrolador - Es un dispositivo electrónico que contiene las mismas cualidades que una computadora, pero no incluye ningún dispositivo de comunicación con humanos. Estos son diseñados para aplicación de control de máquinas, en sistema secuencial programable en lenguaje no informático.
- b) Sensores – Dispositivos eléctricos o electrónicos que permiten al robot interactuar con su medio ambiente.
- c) Mecanismos - Son los elementos que le permiten movimientos al robot, tanto lineales como circulares, motores, transmisiones y sistemas de agarre de objetos.
- d) Conectores – son aquellos dispositivos que permiten la comunicación y funcionamiento de los elementos del robot, estos pueden ser por cable o de manera inalámbrica.

- e) Fuente de alimentación - nos referimos a la fuente que brinda la energía eléctrica para el uso y funcionamiento del robot en la mayoría de los casos utilizan baterías.
- f) Esqueleto o Chasis – Es la estructura que permite unir las partes del robot como un solo elemento. Donde podemos encontrar: la unidad de control, sensores, mecanismos, Conectores, fuentes de alimentación manipuladores y demás características de diseño para el funcionamiento del robot.

### Diseños de Chasis

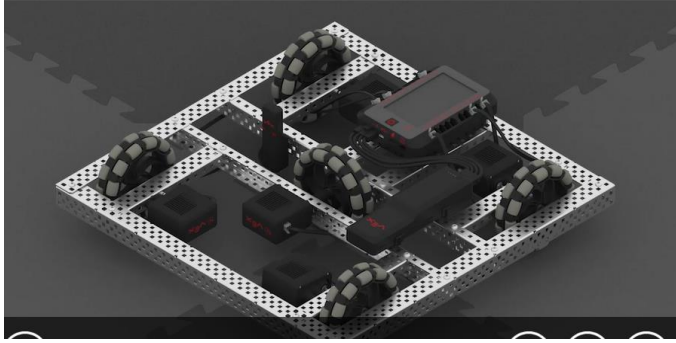
Los chasis siempre están relacionados al funcionamiento del robot, si tendrá de pasar obstáculos, si hay elevaciones en el área de trabajo, el peso y altura donde estarán los elementos a manipular y todo aquello que mejore el desempeño del robot. En los robots móviles existen distintos tipos de chasis determinados por el tipo de sistema que le permitirá moverse entre estos se destacan los siguientes:

Tipo estándar: Donde tenemos cuatro ruedas que tendrán un movimiento similar al de un automóvil.

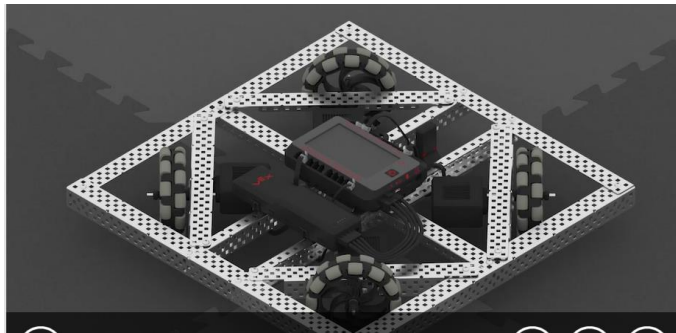


Tipo H: Es bien parecido al estándar con la diferencia que posee una quinta rueda que le facilita los movimientos laterales.





Tipo: Omnidireccional: Esta configuracion permite al robot moverse en todas las direcciones sin la necesidad de hacer un giro.



### **Actividad:**

Para enriquecer su conocimiento les invito a ver estos videos sobre distintos tipos de Chasis:

<https://www.youtube.com/watch?v=eQiTr46MS4Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=OJzu6mP4mZw>

## Lección 2: Centro de Gravedad

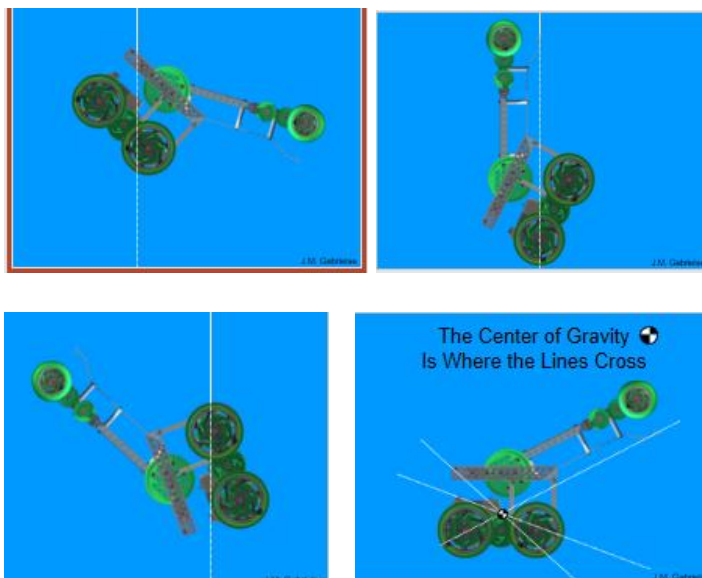
Cuando construimos un robot móvil, debemos hacer una distribución adecuada de los componentes para evitar que pierda su balance y sea inestable a la hora de hacer el trabajo. Este punto donde la masa del robot está en balance se le conoce como centro de gravedad.

Si hacemos una búsqueda en internet podemos encontrar Wikipedia: “El centro de gravedad es el punto imaginario de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas porciones materiales de un cuerpo, de tal forma que el momento respecto a cualquier punto de esta resultante aplicada en el centro de gravedad es el mismo que el producido por los pesos de todas las masas materiales que constituyen dicho cuerpo.”

Por consiguiente, el centro de gravedad es la masa promedio y la posición de todas las piezas que componen un robot. Al momento de construir un robot tome en cuenta que su centro de gravedad este sobre los ejes de las ruedas para evitar que este se vuelque.

Para buscar el centro de gravedad de su robot siga los siguientes pasos:

Cuelgue su robot de una cuerda o cadena, este rotara hasta que su centro de gravedad se alinee con la cuerda o cadena, marque una línea. Luego repita varias veces el procedimiento, pero amarrando la cuerda desde puntos diferentes de su robot. El centro de gravedad de su robot será el punto donde se cruzan todas las líneas.



Recuerde que el robot se puede volcar si su centro de gravedad no se encuentra entre sus ejes y ruedas.

**Actividad:**

Para enriquecer su conocimiento sobre el centro de gravedad les invito a ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=tpTAOeba4ho>

<https://www.youtube.com/watch?v=uhND7Mvp3f4>

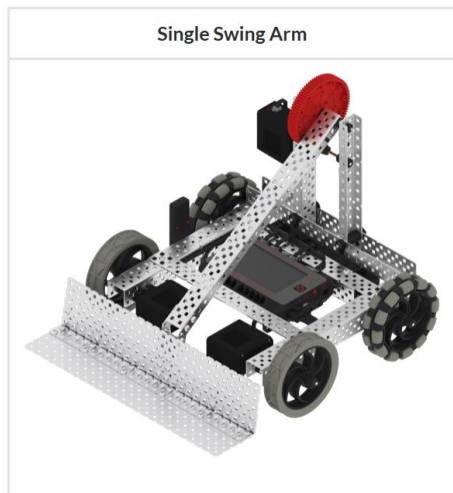
### Lección 3: Brazos (Arms)

El brazo del robot es un elemento importante, ya que en la mayoría de las ocasiones en la parte que carga la garra o el dispositivo que va a hacer el trabajo de sostener los objetos. Este dispositivo se encuentra en una torre que está en el chasis del robot, con el fin de subir o bajar el manipulador para alcanzar los objetos con los que trabaja el robot. Por lo general un motor eléctrico le da movimiento al brazo controlado por la unidad de control. En la mayoría de las ocasiones nos encontramos con la dificultad de mantener la fuerza o torque necesario para que el brazo pueda realizar su labor, por lo general lo veremos acompañado por una transmisión de engranajes, correas o sistema de cadenas, o tal vez de sistemas hidráulicos o neumáticos.

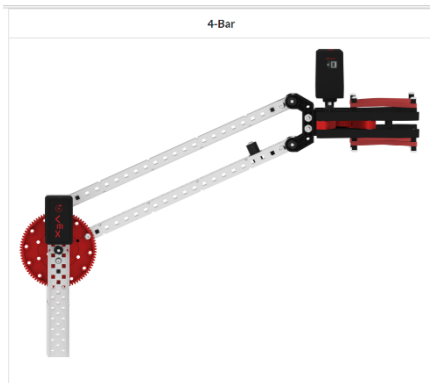
Los brazos pueden estar hechos de cualquier material como: estructuras de metal, plásticos o algún elemento que pueda servir de extensión del robot y soportar el peso que tenga el objeto a manipular.

Los brazos se pueden clasificar en varias categorías:

#### a) Swing Arm



b) 4-Bar Arm



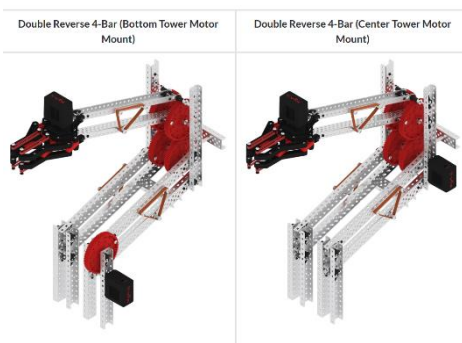
c) 6-Bar Arm



d) Chain-Bar Arm



e) Double Reverse 4-Bar Arm (DR4B)



**Actividades:**

1. Le acompaño un artículo donde podrá expandir su conocimiento en cuanto el tema de los brazos <https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360037389012-Robot-Arms-Mechanisms-for-VEX-V5>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=HbxEerw6vk4>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=bmge6R2oyL0>

## **Lección 4: Elevadores (Lifts)**

Los elevadores son aparatos utilizados para subir o bajar de nivel: cargas, mercancías, objetos o personas. Este mecanismo data del siglo tres antes de cristo y se utilizaba en los teatros como máquina para subir o bajar los actores a la escena. El elevador fue utilizado por los romanos en el coliseo para que en sus actos aparecieran gladiadores o fieras, este efecto fue incorporado por emperador romano Tito y su diseño estuvo a cargo del arquitecto Arquímedes en el año ochenta después de cristo. Este mecanismo estaba basado en la grúa donde empleaba cuerdas, poleas y utilizaba fuerza humana, animal o mecánica para su funcionamiento.

En los robots empleamos elevadores para levantar verticalmente los manipuladores, que a su vez nos permiten mover objetos o hasta levantar el robot del suelo. Por lo general los elevadores están conectados en algunos casos a una torre que esta adjunta al chasis del robot y se activan utilizando motores eléctricos conectados a sistemas de engranajes o sistemas de poleas que le brindan movimiento al elevador.

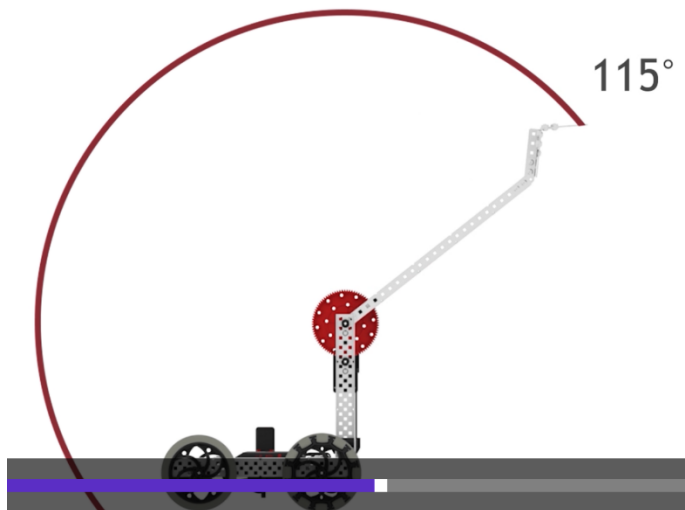
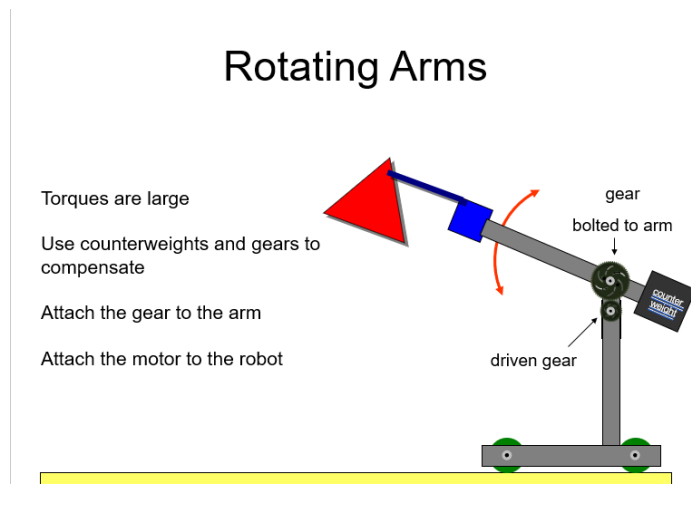
Estos elevadores requieren de planificación y tiempo para ensamblar, ya que hay que tomar en cuenta su objetivo final, las limitaciones de espacio o peso y diseño.

Cuando hablamos sobre mecanismos de elevación, vemos que en la mayoría de los casos estas grúas o elevadores pueden moverse en varias direcciones, pero el movimiento más usual es el de arriba o abajo a este tipo de movimiento se le conoce como grados de libertad. Esto se refiere a que si un brazo puede subir o bajar objetos y/o a su vez pueden hacer movimientos de izquierda o derecha podemos decir que tiene dos grados de libertad.

En la robótica móvil podemos encontrar varios tipos de mecanismos de elevación donde podemos mencionar: Articulaciones Giratorias (Rotating Joint), Elevadores (Lifts), Tijeras (Scissor Lifts), Cadenas (Chain Lifts) y enlaces (Linkages).

### a) Articulaciones Giratorias (Rotating Joint)

Es el sistema de elevación más utilizado en competencias de robótica móvil es Articulaciones Giratorias (Rotating Joint), por ser simples para su diseño, fácil construcción, prácticos y funcionales. El mismo consiste en un motor con una transmisión de engranajes conectada al robot y a un brazo (Arm). Estos pueden producir gran cantidad de torque, pueden usar contrapesos para compensar la transmisión, tienen un movimiento circular de arriba o abajo de forma de arco que le facilita el movimiento de los objetos desde la base del robot.





Acompáñanos a ver los siguientes videos:

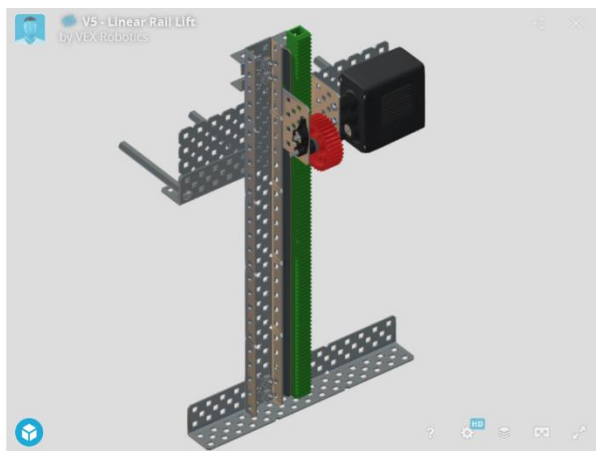
<https://www.youtube.com/watch?v=HbxEerw6vk4>

<https://www.youtube.com/watch?v=nOdiwOaeL-E>

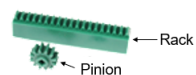
[https://www.youtube.com/watch?v=0rQqslZQ\\_Hw](https://www.youtube.com/watch?v=0rQqslZQ_Hw)

## b) Elevadores (Lifts)

Es otro de los sistemas de elevación no tan utilizado, pero se distingue por tener movimientos lineales para hacer elevación en línea recta (Linear Slides). Utiliza sistemas de correderas o deslizadores atados a sistema mecánicos de cremalleras (Rack & Pinion), donde vemos un engranaje adjuntado al motor y una cremallera adjuntada a un deslizador para movimientos lineales de arriba o abajo. Sus ventajas son: la distancia entre la base del robot y el objeto a mover, su potencial no tiene límites, mantiene el centro de masa en el robot y puede operar en espacios pequeños.



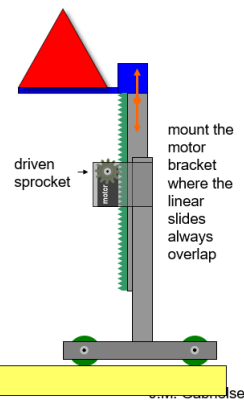
### Rack & Pinion Lifts



The rack is attached to one linear slide.

The pinion (driven gear) is attached to the other slide

The driven gear must be mounted where the linear slides always overlap.



Acompáñanos a ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=GwvHStrcXWU>

<https://www.youtube.com/watch?v=N6F3D6s18dQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=dDLT-SFm2i8>

<https://www.youtube.com/watch?v=5h5VCoqehb4>



## Material de Apoyo

<https://www.enier.com/historia-los-primeros-ascensores/>

<https://curiosfera-historia.com/historia-del-ascensor/>

<https://www.vexrobotics.com/vexiq/education/iq-curriculum/mechanisms/lifting-mechanisms>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360037388692-Robot-Lift-Systems-Mechanisms-for-VEX-V5>

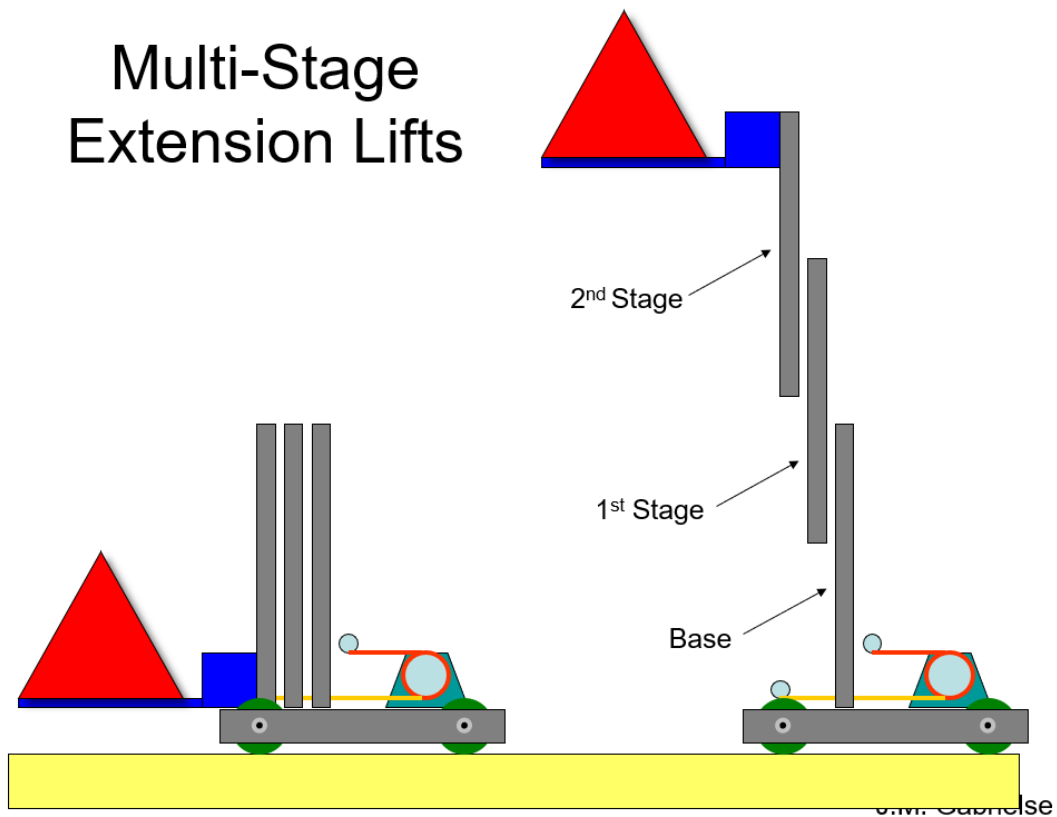
## Lección 5: Elevadores telescópicos (Lifts Multistage)

El término telescópico se aplica cuando los elementos de un objeto encajan o empalman unos con otros. En algunos robots tenemos limitaciones de espacio porque necesita trabajar a diferentes alturas y en ocasiones no se puede usar un brazo muy largo o un solo sistema de elevador para realizar la tarea. Un ejemplo cotidiano son las escaleras de los camiones de bomberos, ya que estas tienen un mecanismo que les permiten extenderse hasta la altura necesaria, utilizando varias escaleras agrupadas unas dentro de las otras. En ocasiones podemos encontrar que un solo elevador no es suficiente para poder elevar un objeto con una acción de movimiento lineal, por tal nos vemos en la obligación de utilizar más segmentos de extensión en los elevadores telescópicos.

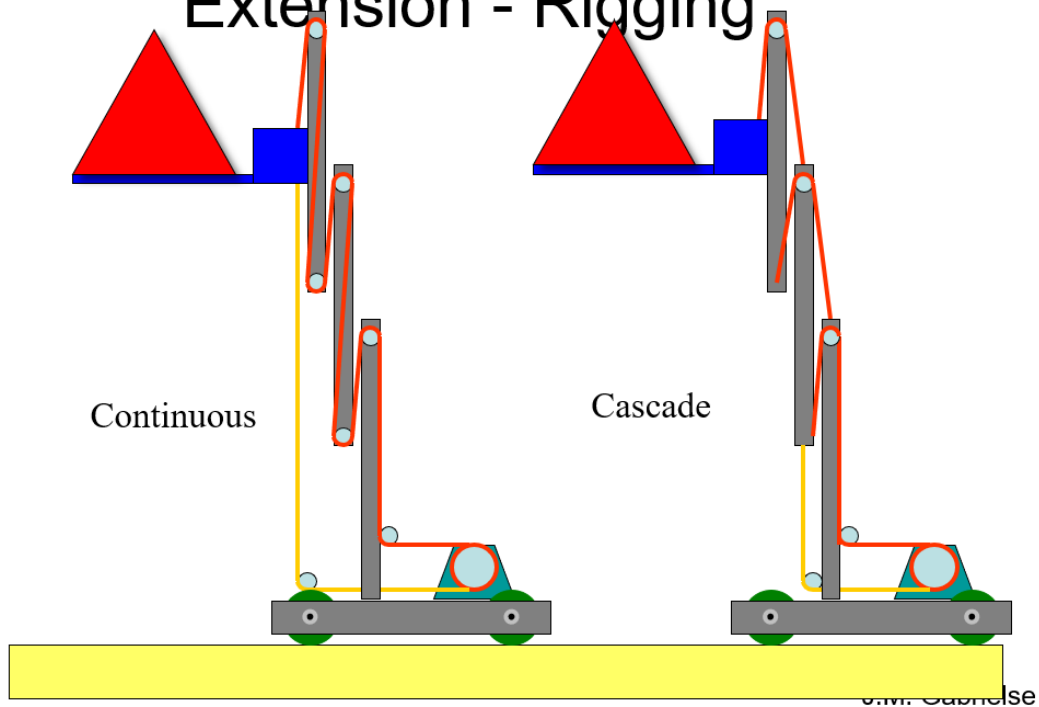
Los elevadores telescópicos los podemos encontrar de diferentes tipos por ejemplo lo que utilizan mecanismos de “Rack & Pinion” (Cremalleras), Poleas o Cadenas. Estos sistemas tienen la ventaja tener el centro de gravedad centrado en el robot, puede trabajar en espacios pequeños y puede acumular varios objetos. Por otra parte, sus desventajas es su complejidad a la hora de construcción, dificultad para alcanzar el objeto, en caso de voltearse no se puede levantar, al pasar por debajo de barreras está limitado a la altura de la base del elevador, necesita estar encendido para mantener la carga, posibilidad de atasco de los segmentos del elevador.



## Multi-Stage Extension Lifts

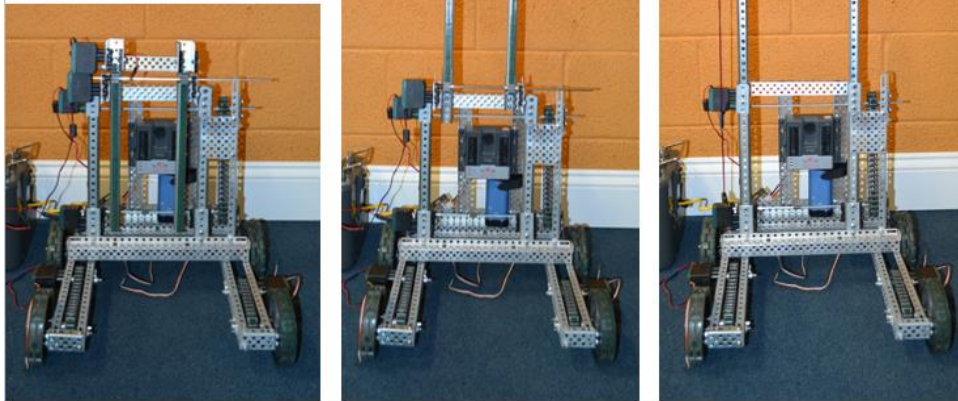


## Extension - Rigging



# Two-Stage Rack & Pinion Lift Demo

Robot created by  
Steven from Team 1893



## Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360037388692-Robot-Lift-Systems-Mechanisms-for-VEX-V5>

<https://www.vexrobotics.com/vexiq/education/iq-curriculum/mechanisms/lifting-mechanisms>

2. Ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=-KPBNHsiX88>

<https://www.youtube.com/watch?v=diXEm9aw1Dc>

<https://www.youtube.com/watch?v=vlnYqbmW1I4>

## **Lección 6: Elevadores de Tijera (Scissor Lifts)**

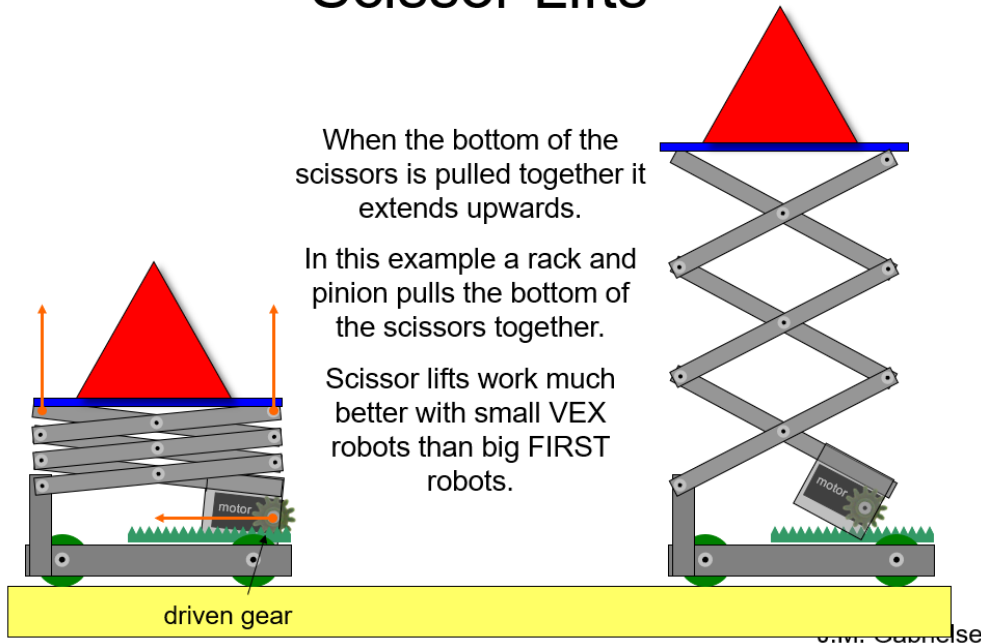
Un elevador de tijera es un sistema que se puede elevar o bajar a una posición deseada. Esta construido con dos brazos de tijera que van paralelo creando un punto de pivote en la sección media de dos piezas estructurales de metal que se cruzan. Por lo general, un extremo de la pieza de metal se fija a un punto de pivote del chasis y el otro extremo se conecta a la pieza a deslizarse hacia el extremo que esta fija en el chasis. Cuando la parte inferior de las tijeras se junta, se extiende hacia arriba, provocando que se eleve e igualando las fuerzas en el elevador. Por lo general hay una plataforma en la parte superior del elevador, que es el lugar donde estarán los objetos a subir o bajar.

Estos elevadores se pueden construir empleando sistemas de correderas o deslizadores atados a sistema mecánicos de cremalleras (Rack & Pinion), donde vemos un engranaje adjuntado al motor y una cremallera adjuntada a un deslizador para un movimiento lineal de hacia el lado del pivote. Por otra parte, se puede emplear una transmisión de engranajes en configuración de torque donde el engranaje grande estará montado en la tijera entre el punto de pivote entre las dos piezas de la tijera y el engranaje pequeño estará adjuntado al motor, que mueve a su vez el engranaje grande para levantar la carga.

Este tipo de elevador requiere mucho trabajo en los detalles porque el sistema debe moverse libremente antes de colocar el motor. Además, puede requerir muchos soportes cruzados entre las dos tijeras para proporcionar estabilidad. Por otra parte, si deseas ganar más altura solamente tienes que añadir más secciones de tijera y configurar la transmisión para que provea el torque necesario. En adición, mientras más alto el sistema más difícil de estabilizar el levantamiento y mientras más se comprima la tijera más difícil para elevarla.

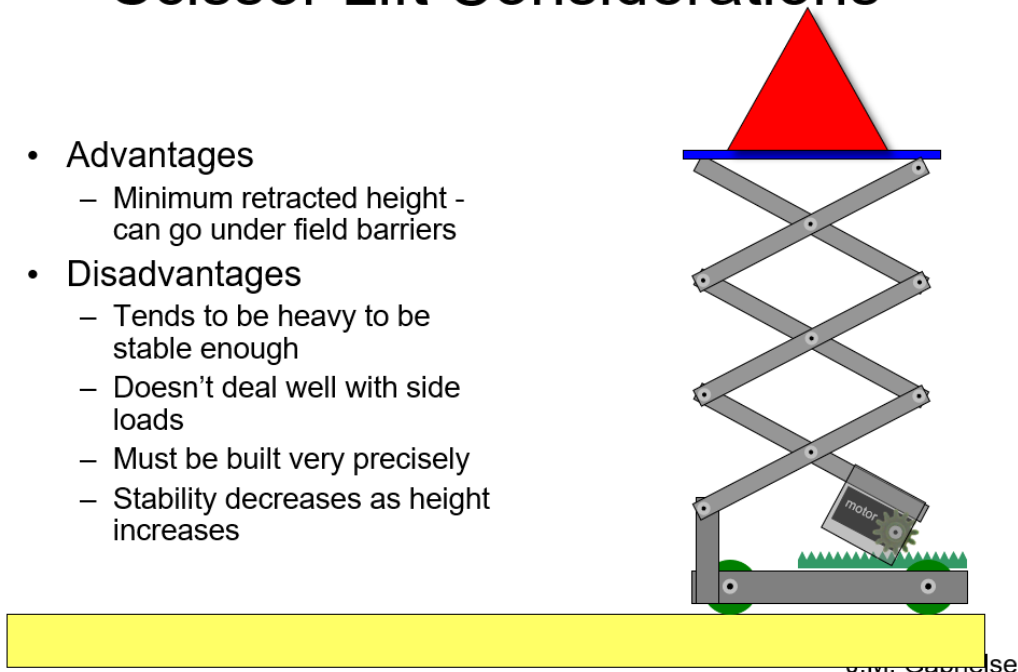
Este sistema tiene un alto nivel de complejidad, donde tenemos que prestar mucha atención a sus detalles de construcción, debido a la cantidad de segmentos que requiera para alcanzar la altura y que mantenga un nivel de funcionamiento efectivo.

# Scissor Lifts



## Scissor Lift Considerations

- Advantages
  - Minimum retracted height - can go under field barriers
- Disadvantages
  - Tends to be heavy to be stable enough
  - Doesn't deal well with side loads
  - Must be built very precisely
  - Stability decreases as height increases



**Actividades:**

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360037388692-Robot-Lift-Systems-Mechanisms-for-VEX-V5>

2. Ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=xzfJeBTccXM>

<https://www.youtube.com/watch?v=rFXF1OjzR7g>

[https://www.youtube.com/watch?v=J\\_VfCjKBGNw](https://www.youtube.com/watch?v=J_VfCjKBGNw)

<https://www.youtube.com/watch?v=D-rOvgpBiP4>



## **UNIDAD 3: Sistemas de Control (Sensores)**

### **Estándares y expectativas:**

Investiga los sistemas de control y verifica parámetros. Verifica las características y el funcionamiento de los sensores analógicos. Investiga los parámetros y analiza la operación de los sensores digitales. Examina la estructura y los fundamentos de la operación del microcontrolador. Domina los principios y operación del microcontrolador. Aplica las destrezas básicas académicas.

### **Lección 1: Microcontrolador**

El microcontrolador se diseña de tal manera que tenga todos los componentes integrados en el mismo chip. No necesita de otros componentes especializados para su aplicación, porque todos los circuitos necesarios, que de otra manera correspondan a los periféricos, ya se encuentran incorporados. Así se ahorra tiempo y espacio necesario para construir un dispositivo.

#### **Objetivos: Al concluir esta lección el estudiante,**

- 1- Identifica la diferencia de una microcomputadora a un microcontrolador.
- 2- Reconoce la estructura del microcontrolador.
- 3- Describe las razones del éxito del microcontrolador.
- 4- Enumera los beneficios de este dispositivo.
- 5- Explica la procedencia de este y da ejemplos de su utilidad.
- 6- Reseña la historia y la evolución de este aparato o pieza multiuso.

#### **Actividades: video**

- a) Contesta las siguientes preguntas:
  - 1- ¿Qué es un microcontrolador?
  - 2- ¿Dónde se usan?

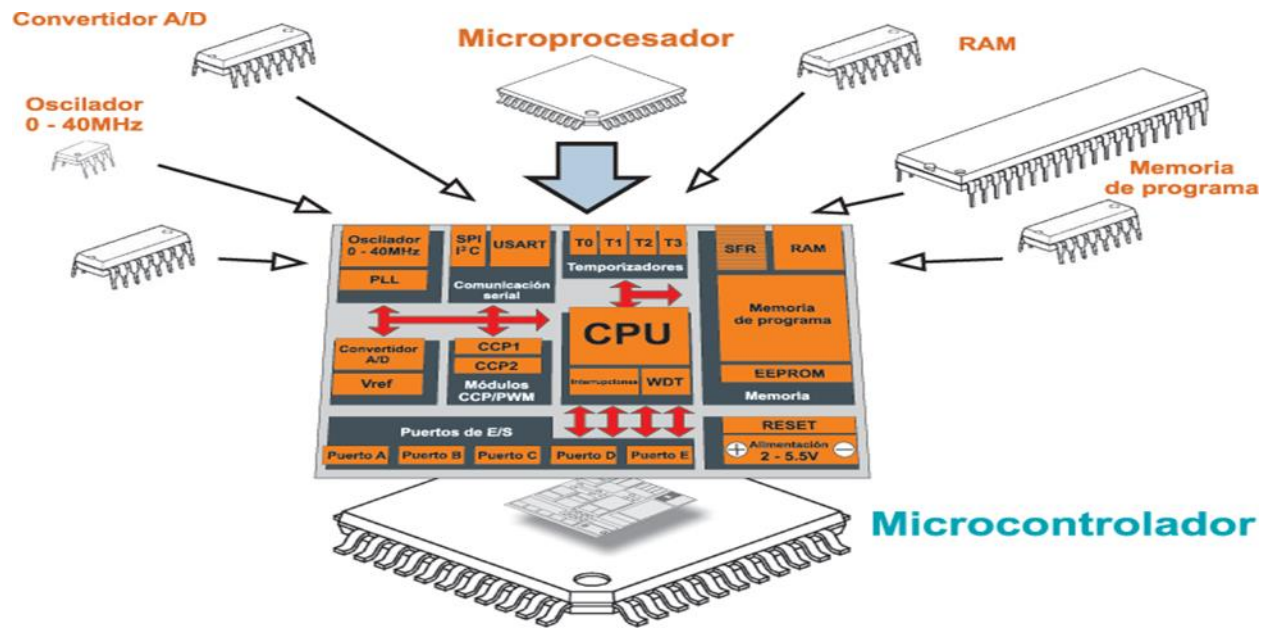
- 3- ¿Cómo fue el proceso de evolución de este dispositivo?
- 4- ¿Para qué se creó este dispositivo y con qué propósito?
- 5- ¿Qué beneficio trajo a la sociedad actual?

### **Avalúo/assessment:**

El estudiante se prepara para ver algunos videos, dar informes y contestar preguntas relacionados al tópico discutido por el maestro/facilitador ver referencias y dar instrucciones.

#### **b) Contestaciones al cuestionario:**

- 1- Un microcontrolador es un dispositivo controlado por un oscilador de 0 a 40Mhz, Convertidor A/D, Microprocesador, RAM, y una memoria de programa. Un microcontrolador (abreviado  $\mu$ C, UC o MCU) es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. ... Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida
- 2- Se utilizan en ascensores de un edificio, cuestiones de seguridad, cuando dos o más personas llaman a la vez, pérdida de electricidad, fallos, uso indebido, etc.
- 3- Fue creado en 1971, el primer microcontrolador fue inventado por dos ingenieros de Texas Instruments, según la Institución Smithsonian.
- 4- El dispositivo electrónico capaz de controlar un pequeño submarino, una grúa o un ascensor como el anteriormente mencionado, ahora está incorporado en un sólo chip.
- 5- Hace unos 10 años, diseñar un dispositivo electrónico de control de un ascensor de un edificio de varios pisos era muy difícil, incluso para un equipo de expertos. Pero al llegar el microcontrolador ha hecho una gran diferencia



### Estructura de un microcontrolador:

Los PIC son integrados capaces de ser programados desde un computador y seguir una secuencia. Conviene recordar que un PIC16F628A es uno de los más conocidos, razón por la cual su estructura brinda un esquema universal. El siguiente es su diagrama de bloques, que se debe entender desde la electrónica, que es la base del trabajo de programación de los PIC. [https://es.wikiversity.org/wiki/Estructura\\_del\\_microcontrolador](https://es.wikiversity.org/wiki/Estructura_del_microcontrolador)

### Material de Apoyo

<https://www.youtube.com/watch?v=JrzPtXILsRc>

<https://www.youtube.com/watch?v=svbBel2cW4c>

<https://www.youtube.com/watch?v=KmJYMNkLrQI>

[https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk03nkqPH8PLg9mMPGtNDSoO DJh8sww%3A1593973076284&ei=VBkCX7HxELN\\_Qa5q5aAAQ&q=que+es+un+micro controlador+en+electronica&oq=QUE+ES+UN+MICROCONTROLADOR&gs\\_lcp=CgZw c3ktYWIQARgJMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADo ECAAQRzoECCMQJzoKCAAQsQMqFBCHAjoHCAAQFBCHAjoECAAQQzoKCAAQsQ MQsQMqQzoHCAAQsQMqQzoHCCMQ6glQJzoFCAAQgwE6BwgAEIMBEEM6BwgAE](https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk03nkqPH8PLg9mMPGtNDSoO DJh8sww%3A1593973076284&ei=VBkCX7HxELN_Qa5q5aAAQ&q=que+es+un+micro controlador+en+electronica&oq=QUE+ES+UN+MICROCONTROLADOR&gs_lcp=CgZw c3ktYWIQARgJMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADo ECAAQRzoECCMQJzoKCAAQsQMqFBCHAjoHCAAQFBCHAjoECAAQQzoKCAAQsQ MQsQMqQzoHCAAQsQMqQzoHCCMQ6glQJzoFCAAQgwE6BwgAEIMBEEM6BwgAE)

[EYQ-QE6BAqAEApQ1T9Y78MBYPioA2gBcAF4AIAB2gGIAbI-kgEGMS42MS4xmAEAoAEBqgEHZ3dzLXdperABCg&sclient=psy-ab](http://EYQ-QE6BAqAEApQ1T9Y78MBYPioA2gBcAF4AIAB2gGIAbI-kgEGMS42MS4xmAEAoAEBqgEHZ3dzLXdperABCg&sclient=psy-ab)

[https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk02zZTRbmq1zXS HnVOGuQZZKp4CrkQ%3A1593970944826&source=hp&ei=ABECX-rSL8m3ggfk9rroCg&q=Que+es+un+sistema+de+control+en+las+computadoras&oq=Que+es+un+sistema+de+control+en+las+computadoras&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIGCAAQFhAeOgcIlxDqAhAnOgQIlxAnOgUIABCDAToCCAA6BQgAELEDOgcIABBGEPkBOgUIABDLAToICCEQFhAdEB46BQghEKA BUOQRWNzAAmCG1wJoAXAAeACAAf4BiAGaNpIBBjAuNDcuMZgBAKAB AaoBB2d3cy13aXgwAQo&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwj0si\\_1LbqAhXJm-AKHWS7Dq0Q4dUDCAc&uact=5](https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk02zZTRbmq1zXS HnVOGuQZZKp4CrkQ%3A1593970944826&source=hp&ei=ABECX-rSL8m3ggfk9rroCg&q=Que+es+un+sistema+de+control+en+las+computadoras&oq=Que+es+un+sistema+de+control+en+las+computadoras&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIGCAAQFhAeOgcIlxDqAhAnOgQIlxAnOgUIABCDAToCCAA6BQgAELEDOgcIABBGEPkBOgUIABDLAToICCEQFhAdEB46BQghEKA BUOQRWNzAAmCG1wJoAXAAeACAAf4BiAGaNpIBBjAuNDcuMZgBAKAB AaoBB2d3cy13aXgwAQo&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwj0si_1LbqAhXJm-AKHWS7Dq0Q4dUDCAc&uact=5)

[https://www.google.com/search?safe=strict&rlz=1C1KMZB\\_enPR586PR589&sxsrf=ALeKk031y26ZZbwj2EPbBSlcPR4PWbSSvA%3A1593964443210&ei=m\\_cBX\\_SqDNGa\\_QbNmp\\_ABQ&q=Cuando+se+crearon+los+microcontroladores&oq=Cuando+se+crearon+los+microcontroladores&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWIQAzoECAAQRzoHCCMQsAIQJzoICAAQBxAeEBM6CggAEAgQBxAeEBM6BggAEAcQHjoiCAAQCBAHEB46BAgAEA06CAgAEAgQDRAeOgYIABAIEB46BAghEApQmqAB WMP\\_AWDNnQJoAHABeACAAbwBiAHoH5IBBDauMzKYAQCgAQGgAQdnd3Mtd2l6&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwi05K-ivLbqAhVRTd8KHU3NB1gQ4dUDCAw&uact=5](https://www.google.com/search?safe=strict&rlz=1C1KMZB_enPR586PR589&sxsrf=ALeKk031y26ZZbwj2EPbBSlcPR4PWbSSvA%3A1593964443210&ei=m_cBX_SqDNGa_QbNmp_ABQ&q=Cuando+se+crearon+los+microcontroladores&oq=Cuando+se+crearon+los+microcontroladores&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzoECAAQRzoHCCMQsAIQJzoICAAQBxAeEBM6CggAEAgQBxAeEBM6BggAEAcQHjoiCAAQCBAHEB46BAgAEA06CAgAEAgQDRAeOgYIABAIEB46BAghEApQmqAB WMP_AWDNnQJoAHABeACAAbwBiAHoH5IBBDauMzKYAQCgAQGgAQdnd3Mtd2l6&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwi05K-ivLbqAhVRTd8KHU3NB1gQ4dUDCAw&uact=5)

<https://www.mikroe.com/ebooks/microcontroladores-pic-programacion-en-basic/introduccion-al-mundo-de-los-microcontroladores>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador#:~:text=Un%20microcontrolador%20\(abreviado%20%C2%B5C%2C%20UC,%C3%B3rdenes%20grabadas%20en%20su%20memoria.&text=Un%20microcontrolador%20incluye%20en%20su,y%20perif%C3%A9ricos%20de%20entrada%2Fsalida.](https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador#:~:text=Un%20microcontrolador%20(abreviado%20%C2%B5C%2C%20UC,%C3%B3rdenes%20grabadas%20en%20su%20memoria.&text=Un%20microcontrolador%20incluye%20en%20su,y%20perif%C3%A9ricos%20de%20entrada%2Fsalida.)

## Lección 2: Tipos de Motores

Según la Revista de Robots, por definición un robot es una máquina automática compuestas por un sistema electromagnético, es algo tangible por que dispone de mecanismos físicos. Teniendo esta idea podemos presentar al motor eléctrico un dispositivo responsable de llevar acabo los movimientos en los robots. Su definición encontrada en internet del portal de Wikipedia menciona lo siguiente:” El motor eléctrico es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica de rotación por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas. Son máquinas eléctricas rotatorias compuestas por un estator y un rotor.”

Por consiguiente, todos los robots incluyen algún sistema capaz de producir movimiento siendo los más comunes los motores de corriente continua (DC) y los servos motores. Los primeros se utilizan casi siempre junto con un sistema de engranajes que reducen la velocidad y proporcionan mayor fuerza. El servo motor contiene un dispositivo electrónico que brinda la capacidad de controlar la velocidad, dirección y precisión del motor.

Un motor de corriente continua se compone principalmente de dos partes, un estator que da soporte mecánico al aparato y tiene un hueco en el centro generalmente de forma cilíndrica. En el estator además se encuentran los polos, que pueden ser de imanes permanentes o devanados con hilo de cobre sobre núcleo de hierro. El rotor es generalmente de forma cilíndrica, también devanado y con núcleo, al que llega la corriente mediante dos escobillas. Estos motores son utilizados para dar movimiento a: las ruedas, sistemas mecánicos (brazos o garras) y servos motores.

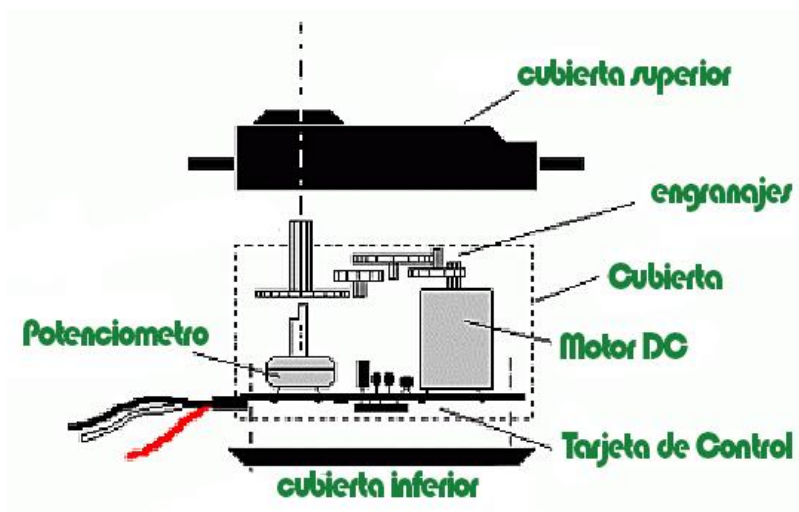


Partes de un motor de corriente directa:



Un servo motor es un tipo de motor de corriente continua que contiene un dispositivo electrónico que permite controlar el movimiento, velocidad, dirección y precisión, ya que podemos detener el robot en un ángulo de rotación deseado, por tal razón reciben el nombre de motor inteligente “Smart Motor”. En muchas ocasiones el servo motor no cuenta con la potencia de un motor de corriente continua, pero recompensa su nivel de precisión y aplicación.

Partes de un servo motor:



## **Actividades:**

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<http://www.geekbotelectronics.com/motores-de-dc/>

<https://clr.es/blog/es/servomotor-cuando-se-utiliza/#:~:text=Tambi%C3%A9n%20llamado%20servo%2C%20son%20dispositivos,velocidad%2C%20par%20motor%20y%20posici%C3%B3n.>

2. Ver los siguientes videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=gTCfcGW\\_mWs](https://www.youtube.com/watch?v=gTCfcGW_mWs)

[https://www.youtube.com/watch?v=kIN\\_oYXwtsY](https://www.youtube.com/watch?v=kIN_oYXwtsY)

<https://www.youtube.com/watch?v=SR1fkrsq2L0>

## **Lección 3: Codificador (Encoders)**

Cuando hablamos de un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser, por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Los sensores permiten al microcontrolador del robot comunicarse con el mundo exterior, para de esta forma el programa pueda tomar decisiones de acuerdo con lo establecido y tenga un funcionamiento autónomo.

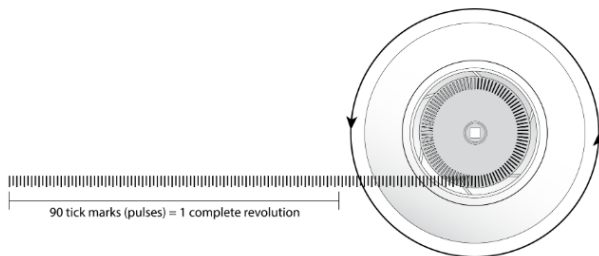
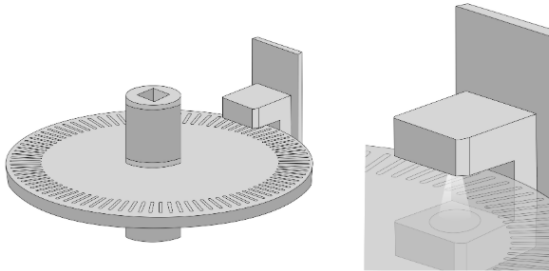
El codificador es un sensor digital que mide la rotación de un eje utilizando un disco codificador interno. El disco tiene pequeñas ranuras alrededor de la circunferencia del disco, de un lado del borde del disco hay dos luces LED Infrarrojo (IR) y en el otro lado hay dos fototransistores donde su base se activa con luz IR. La luz se bloquea cuando el disco gira de una ranura a la siguiente. Cuando esto sucede, el sensor lo detecta y envía un pulso de señal digital al microcontrolador. Este pulso indica que el eje ha girado

una ranura. Por ejemplo, hay 90 ranuras, por lo que 90 pulsos indican que el eje ha realizado 1 rotación completa o vuelta.

---

Disco codificador de eje óptico

---



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://sites.google.com/site/proyectosroboticos/encoder>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/encoder-tipos>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360039512851-Optical-Shaft-Encoder-Sensors-for-VEX-V5>

2. Ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=LGkrxZyUyaM>

[https://www.youtube.com/watch?v=zzHcsJDV3\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=zzHcsJDV3_o)

<https://www.youtube.com/watch?v=-Qk--Sjgq78>

<https://www.youtube.com/watch?v=Xl6UN6UUbJc>

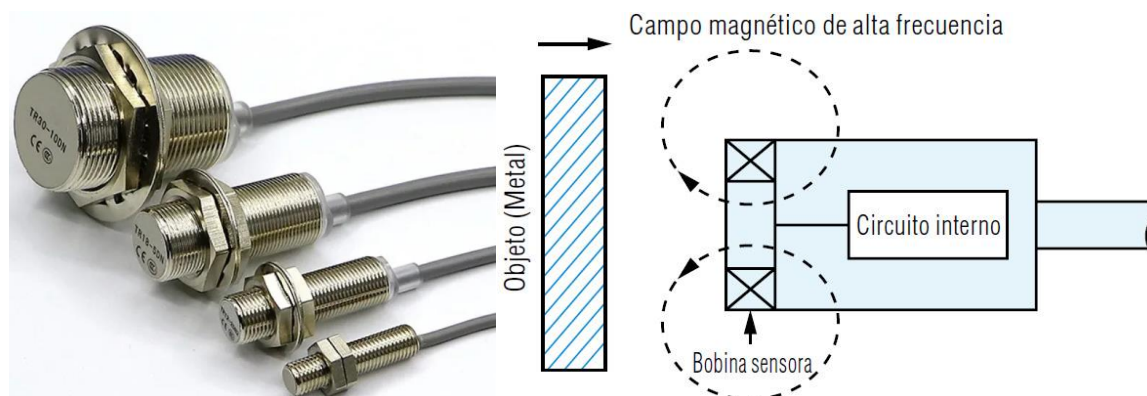


## Lección 4: Sensores de Proximidad

En los últimos años hemos visto un aumento en dispositivos que no necesitan ser tocados para ser activados, ejemplo de son algunos baños modernos donde los dispensadores de jabón, la llave de lavamanos o las máquinas de secar manos, donde simplemente aproximas la mano y activa su función, los responsables de esta acción suceda se conocen como sensores de proximidad. Según su definición en una búsqueda de internet “Un sensor de proximidad es un transductor que detecta objetos o señales que se encuentran cerca del sensor.” De estos sensores existen varios dependiendo su principio físico que utilizan. Los más destacados sensores: Inductivos, capacitivos, de posición y foto eléctricos.

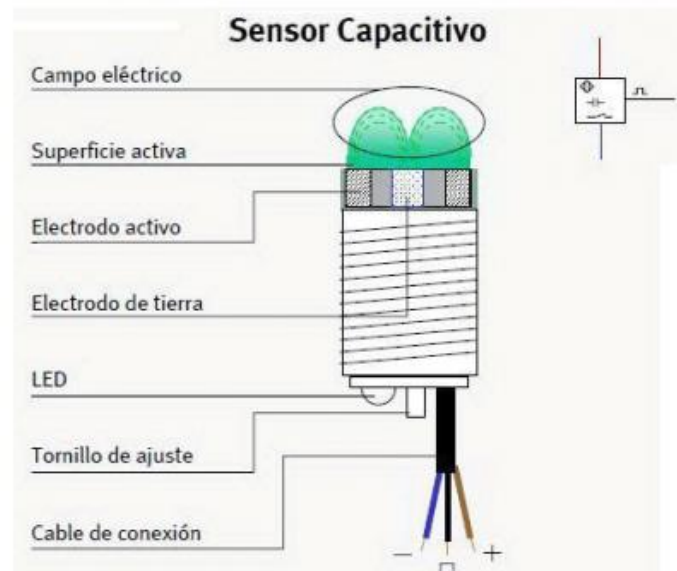
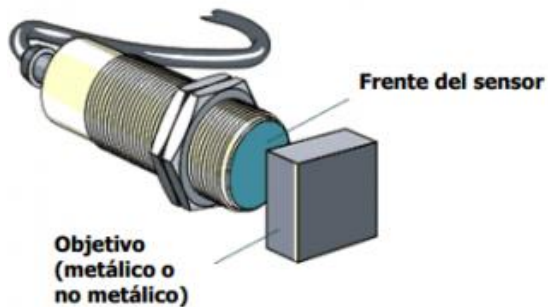
### Sensor Inductivo

Cuando escuchamos el termino inductor lo asociamos principalmente con el componente llamado bobina, la cual se compone de un alambre enrollado en forma de espiral a través de un núcleo, al cual si hacemos pasar una corriente eléctrica produce un campo electromagnético. El sensor inductivo funciona generando un campo electromagnético a través de una bobina con núcleo de ferrita, en cual se ve afectado al acercar algún material ferroso, este provoca pérdidas en corrientes logran activar o desactivar el sensor. El sensor inductivo reacciona a materiales metálicos.



## Sensor Capacitivo

Todos lo que somos aficionados a la electrónica hemos conocido un componente llamado capacitor, que el mismo se opone principalmente a los cambios en voltaje. El capacitor está construido por dos placas metálicas y un material dieléctrico que separa las mismas. Su capacidad de almacenamiento de energía se ve afectada por la separación de las placas, el área de las placas y su material dieléctrico. Basándonos en este componente los sensores capacitivos contienen de un detector capacitivo el cual determina un cambio de estado basado en la variación del campo eléctrico al acercar un objeto, ya que este objeto afecta la constante dieléctrica del material por su masa, tamaño y distancia. Este sensor tiene la capacidad de detectar tanto materiales metálicos como no metálicos, tales como: papel, plástico o madera.



## Sensor Ultrasónico

El sensor de Ultra Sonido permite aun robot ver y detectar obstáculos así como medir distancias. Este es un sensor digital que permite medir la distancia a la que se encuentra de un objeto, enviando ondas de audio a alta frecuencia (41MHz) donde determina cuanto tarda el sonido en regresar al sensor. El rango de distancia donde trabaja el sensor puede estar desde 1.25 pulgadas a 9 pies (3cm a 3 m).

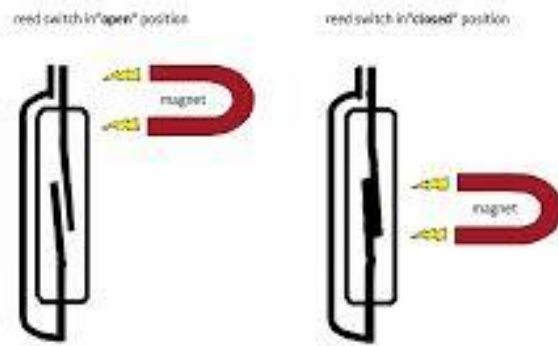


## Sensor Magnético

Los sensores magnéticos son aquellos que se activan en presencia de un campo magnético. Un ejemplo de este tipo de sensor es el interruptor Reed utilizado en los sistemas de seguridad residenciales, en puertas y ventanas donde tenemos el interruptor conectado al dispositivo de control y se activa cuando una puerta o ventana es abierta. Este tipo de sensor está construido por un par de láminas metálicas de material ferromagnético dentro de una cápsula de cristal al vacío.



Estos vienen en dos tipos normalmente abierto y normalmente cerrado, cuando se le acerca un imán o campo electromagnético estos actúan en sentido opuesto. Normalmente abierto cambia su estado a cerrado y el normalmente cerrado cambia su estado a abierto.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor\\_de\\_proximidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_de_proximidad)

<https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/sensor-inductivo>

<https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/sensor-capacitivo>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360038608771-UltraSonic-Range-Finder-Sensors-for-VEX>

<https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/sensores/sensor-magnetico/>

2. Ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=WlobWO5ng9w>

<https://www.youtube.com/watch?v=e4nPry9KURk>

<https://www.youtube.com/watch?v=BvhzTXHW1IA>

<https://www.youtube.com/watch?v=TL52CXDCRv0>

## Lección 5: Sensores Táctiles

Muchas veces nos preguntamos cómo enciende o apaga la bombilla dentro de la nevera y esto se debe a la utilización de un interruptor dentro de la nevera que detecta si la puerta está abierta o cerrada. Este interruptor se le conoce como sensor de contacto o “Limit switch”. Este lo podemos encontrar en muchos sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, donde su fin es detectar si un componente llegó al lugar indicado. Este dispositivo está compuesto por interruptores que pueden ser NC normalmente cerrado o NA normalmente abierto, generalmente tienen un cuerpo donde se encuentran los contactos y un brazo que detecta el movimiento. Estos sensores tienen distintas formas, pero los podemos encontrar en casi todos los equipos o sistemas.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360038026831-Bumper-Switch-v2-Limit-Switch-Sensors-for-VEX-V5>

[http://canaltic.com/rb/legoev3/144\\_sensor\\_tctil.html](http://canaltic.com/rb/legoev3/144_sensor_tctil.html)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor\\_de\\_proximidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_de_proximidad)

<https://prezi.com/ofkpk1v-kwhw/el-sensor-bumper/>

2. Ver los siguientes videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=J1BDfQnRY\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=J1BDfQnRY_s)

<https://www.youtube.com/watch?v=NFmbMrwrVKc>

<https://www.youtube.com/watch?v=fad55F5avnA>

## Lección 6: Sensor de Luz

Forma de energía que ilumina las cosas, las hace visibles y se propaga mediante partículas llamadas fotones. En muchas ocasiones vemos artefactos que encienden o apagan cuando hay ausencia de luz o presencia de esta, como por ejemplo los focos solares. Esto se debe a un sensor de luz es un dispositivo compuesto por un resistor dependiente de luz (LDR) o fotoresistor un componente electrónico sensible a la luz visible, la cual su oposición a la corriente o resistencia varía dependiendo la incidencia de luz sobre ella. En palabras simples, es un sensor capaz de detectar la luz del ambiente y se puede usar para determinar si un cuarto tiene iluminación, la intensidad de la luz que entra por la ventana dependiendo de la hora del día o incluso para programar un robot que siga una fuente de luz o se detenga por la ausencia de esta.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor\\_fotoel%C3%A9ctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_fotoel%C3%A9ctrico)

<https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/sensores/sensor-de-luz/>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360039338891-Light-Sensor-Sensors-for-VEX-V5>

[http://canaltic.com/rb/lego-ev3/142\\_sensor\\_de\\_color.html](http://canaltic.com/rb/lego-ev3/142_sensor_de_color.html)

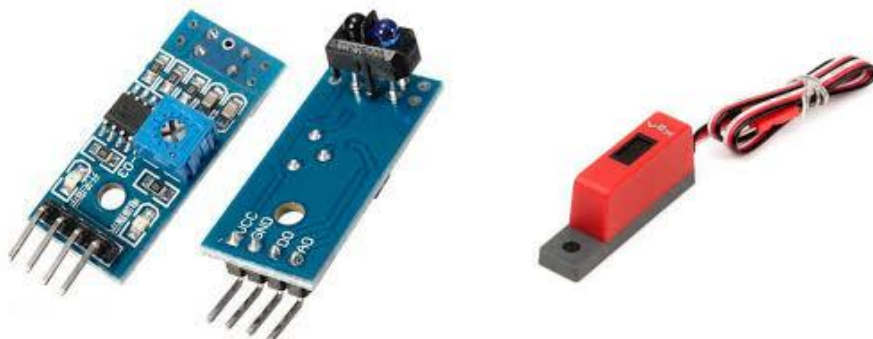
2. Ver los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=1vWbqf7cHLg>

<https://www.youtube.com/watch?v=2blGHqdFZSM>

## Lección 7: Sensor Infrarrojo

En ocasiones vemos robots capaces de seguir líneas (line trackers), distinguir colores o simple cambiar de tarea cuando cambia el color del objeto. El sensor capaz de hacer tales tareas se conoce como el sensor infrarrojo o simplemente “Line tracker”. Dicho sensor funciona iluminando una superficie con su LED de luz infrarroja y luego el sensor receptor de luz infrarroja mide la radiación reflejada. Según la intensidad de la radiación reflejada, el rastreador de línea puede determinar qué tan clara u oscura está la superficie debajo del sensor. Las superficies de colores claros reflejarán más luz infrarroja que las superficies oscuras y aparecerán más brillantes para el sensor. Esto permite que detecte una línea oscura en una superficie clara o una línea clara en una superficie oscura. El Sensor infrarrojo es un sensor analógico, lo que significa que devolverá un valor entre 0v y 5v de voltaje al microcontrolador dependiendo de la radiación infrarroja reflejada.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor\\_infrarrojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_infrarrojo)

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360039287611-Line-Tracker-Sensors-for-VEX-V5>

2. Ver los siguientes videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=er\\_i-MaEoKU](https://www.youtube.com/watch?v=er_i-MaEoKU)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZzRQB8UBv4g>



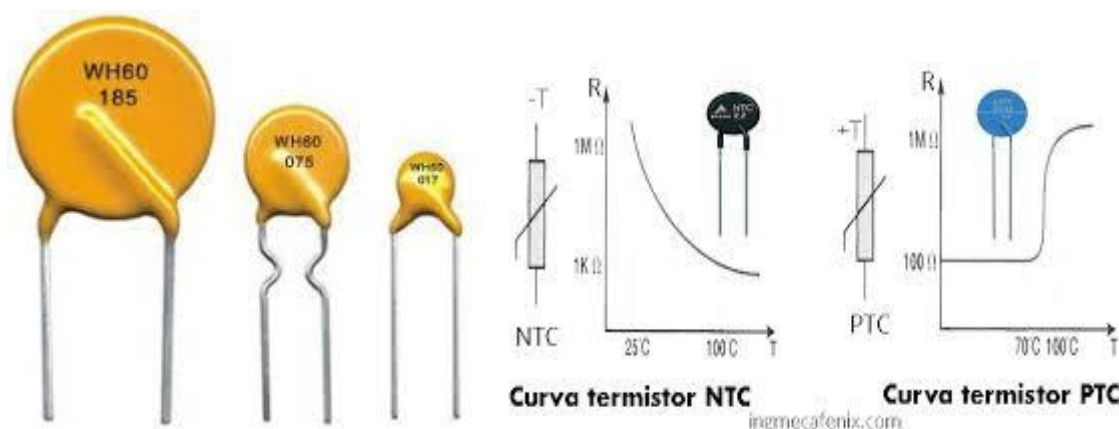
## Lección 8: Sensor de Temperatura

Los sensores de temperatura son dispositivos que transforman los cambios de temperatura en señales eléctricas que son procesados por microcontrolador. Es clasificado como un sensor digital que mide la temperatura en su extremo metálico. Mide en grados Celsius ( de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $120^{\circ}\text{C}$ ) o bien Fahrenheit ( de  $-4^{\circ}\text{F}$  a  $248^{\circ}\text{F}$ ) con una precisión de  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Permite aplicar el uso de robots a experimentos donde se recojan datos relacionados con el calor.

Hay tres tipos de sensores de temperatura, los termistores, los RTD y los termopares.



El termistor está basado en que el comportamiento de la resistencia de los Robótica es variable en función de la temperatura.

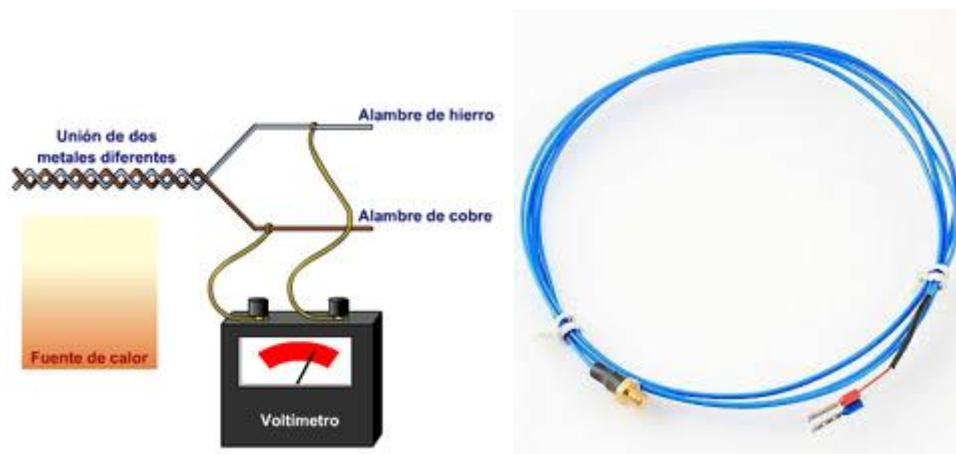


Un RTD es un sensor de temperatura basado en la variación de la resistencia de un conductor con la temperatura.





El termopar, también llamado termocupla y que recibe este nombre por estar formado por dos metales, es un instrumento de medida cuyo principio de funcionamiento es el efecto termoeléctrico.



### Actividades:

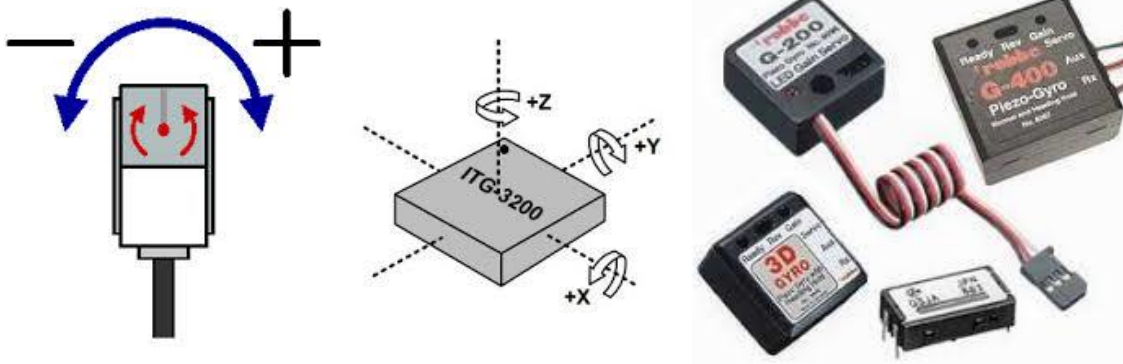
1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<http://medirtemperatura.com/sensor-temperatura.php>

<https://www.omega.com/en-us/resources/thermocouples>

## Lección 9: Sensor Giroscopio

El Giroscopio es un sensor digital que detecta el movimiento de rotación en un eje simple. Si gira en la dirección que se indican en las flechas que se encuentran en la carcasa del sensor, entonces detectará ángulo de rotación en grados. Se considera positivo el giro es a favor de las agujas del reloj y negativo el contrario. Su aplicación es detectar si gira una parte del robot o si bien el robot se cae. Además, permite programar giros con bastante exactitud.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

[https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial\\_id=13](https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial_id=13)

[http://canaltic.com/rb/legoev3/143\\_girosensor.html](http://canaltic.com/rb/legoev3/143_girosensor.html)

2. Ver los siguientes videos:

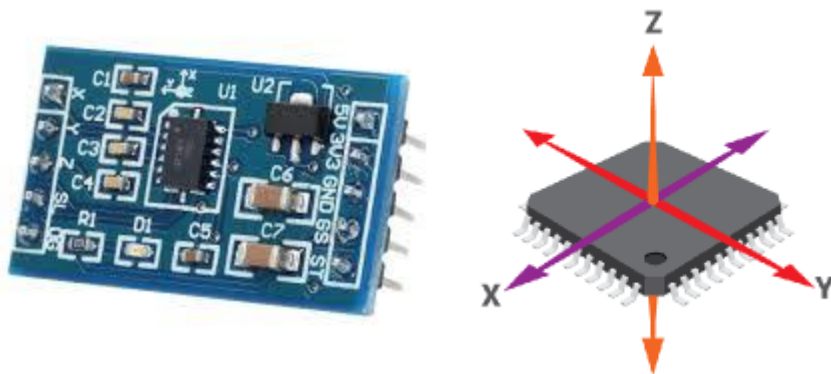
<https://www.youtube.com/watch?v=65QFWy2A5-s>

<https://www.youtube.com/watch?v=XPgG2NnYNfo>

## Lección 10: Sensor acelerómetro

Un acelerómetro es un dispositivo que mide la vibración o la aceleración del movimiento de una estructura. La fuerza generada por la vibración o el cambio en el movimiento (aceleración) hace que la masa "comprima" el material piezoeléctrico, generando una carga eléctrica que es proporcional a la fuerza ejercida sobre él.

Las aplicaciones para los acelerómetros incluyen el monitoreo de vibraciones de maquinaria para diagnosticar, un desbalance en piezas giratorias. Por otra parte, puede detectar vibraciones anormales, analizar la forma de vibración, y ayudar a identificar la causa. Además, desempeñan un papel importante hallando la orientación y la dirección como mini-sensores triaxiales detectan cambios en el balance, cambio de altura y azimuth (ángulo de desviación horizontal), o X, Y, y Z.



Diferencia entre giroscopio y acelerómetro. La diferencia entre giróscopo y acelerómetro es que mientras el primero puede percibir la rotación, este último no. ... Otra diferencia se refiere al hecho de que un giróscopo da una indicación de la velocidad angular, mientras que un acelerómetro mide la aceleración lineal.

## Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://sensores-de-medida.es/medicion/sensores-y-transductores/acelerometros-sensores-de-aceleracion/>

<https://es.omega.com/prodinfo/acelerometro.html>

## Lección 11: Sensor potenciómetro

Un potenciómetro es un resistor eléctrico con un valor de resistencia variable y generalmente ajustable manualmente. Los potenciómetros utilizan tres terminales y se suelen utilizar en circuitos de poca corriente, para circuitos de mayor corriente se utilizan los reóstatos. En muchos dispositivos eléctricos los potenciómetros son los que establecen el nivel de salida. El potenciómetro utilizado como sensor encuentra aplicación cuando se interesa mover un eje hacia un ángulo específico, por lo general trabaja en un rango de  $0^\circ$  a  $265^\circ$ , su movimiento provoca una caída de voltaje que será vinculada con un valor análogo equivalente al ángulo de rotación establecido.



## Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://www.ingmecafenix.com/electronica/potenciometro/>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360039090591-Potentiometer-Sensors-for-VEX-V5>

## Lección 12: Clasificación de los sensores

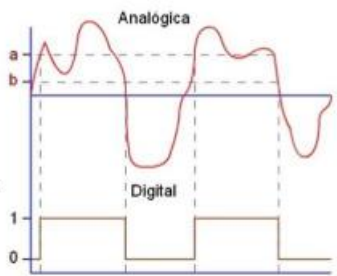
Todos los sensores cuentan con una clasificación basada en la tecnología utilizada para comunicarse con el microcontrolador. Por tal razón los podemos categorizar en dos grupos los sensores analógicos y los sensores digitales. Los sensores analógicos envían en su comunicación al microcontrolador en una señal voltaje con valores instantáneos continuos que varían con el tiempo y no deben ser interrumpidos porque se pierde la información del sensor. Por otra parte, el sensor digital es un sensor discreto o codificado que envía en paquetes de información con valores de voltaje en códigos binarios (1 o 0) o grupos de encendido o apagado (High o Low). Estos valores son absolutos y únicos los cuales no se afectan en pérdida de información como en el caso del sensor analógico.

### Sensores Analógicos

Proveen una señal continua tanto en magnitud como en contenido espacial o temporal. Temperatura, desplazamiento, intensidad lumínica, etc.

### Sensores Digitales

La salida toma la forma de escalones o estados discretos. Contacto (switch), encoder, etc.



### Actividades:

1. Lee los siguientes artículos relacionados:

<https://www.monografias.com/trabajos27/analogico-y-digital/analogico-y-digital.shtml>

<https://www.monografias.com/docs/Diferencias-entre-sensores-analogicos-y-digitales-P37CB2NPLLCF>

<https://prezi.com/ijx5mn5--sdi/sensores-analogos/?frame=ca686c6861a3a4aa024e7f63ad3561520d98f238>

## REFERENCIAS

<http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com/p/historia-de-la-robotica.html>  
<https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=7w7P9j5CuRY&t=1349s>  
<https://www.queestudiar.org/estudiar-una-carrera-robotica/>  
<https://www.emagister.com/blog/que-puedo-estudiar-para-dedicarme-a-la-robotica/>  
<https://unisalia.com/ingenieria-robotica/>  
<https://www.onetonline.org/link/summary/17-2199.08>  
<https://www.onetonline.org/link/summary/17-3024.01>  
<https://www.pequeocio.com/maquinas-simples-y-compuestas/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=fW1QsO7PiCw&t=15s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=G6gEaMBYtYM>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ssdQDJkj1a8&t=7s>  
[https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i\\_7M](https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i_7M)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Yxs1Fmwlzcg>  
[https://www.youtube.com/watch?v=j\\_s4PwUmzRs&t=53s](https://www.youtube.com/watch?v=j_s4PwUmzRs&t=53s)  
<https://www.youtube.com/watch?v=dDEhrpFb1BU>  
[www.pequeocio.com](http://www.pequeocio.com)  
<https://www.pequeocio.com/maquinas-simples-y-compuestas/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=fW1QsO7PiCw&t=15s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=G6gEaMBYtYM>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ssdQDJkj1a8&t=7s>  
[https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i\\_7M](https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i_7M)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Yxs1Fmwlzcg>  
[https://www.youtube.com/watch?v=j\\_s4PwUmzRs&t=53s](https://www.youtube.com/watch?v=j_s4PwUmzRs&t=53s)  
<https://www.youtube.com/watch?v=dDEhrpFb1BU>

<http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%208/Anejos%20y%20recursos/8.5%20Otra%20evidencia%20-%20Prueba%20corta%20sobre%20m%C3%A1quinas%20simples.pdf>

<http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com/p/clasificacion-de-los-robots.html>

<http://www.etitudela.com/profesores/rpm/rpm/downloads/robotica.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=pl8iShzfgns>

<https://www.youtube.com/watch?v=yKSz8Wz0zlw>

<https://www.youtube.com/watch?v=qcA5JmUYGr8>

<https://www.youtube.com/watch?v=7wtBOZen5fo>

Maquinas simples recuperado de [www.pequeocio.com](http://www.pequeocio.com)

<https://www.pequeocio.com/maquinas-simples-y-compuestas/>

### **Videos Recuperados de la internet utilizando la plataforma Youtube.com**

<https://www.youtube.com/watch?v=fW1QsO7PiCw&t=15s>

<https://www.youtube.com/watch?v=G6gEaMBYtYM>

<https://www.youtube.com/watch?v=ssdQDJkj1a8&t=7s>

[https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i\\_7M](https://www.youtube.com/watch?v=NigPhh5i_7M)

<https://www.youtube.com/watch?v=Yxs1Fmwlzcg>

[https://www.youtube.com/watch?v=j\\_s4PwUmzRs&t=53s](https://www.youtube.com/watch?v=j_s4PwUmzRs&t=53s)

<https://www.youtube.com/watch?v=dDEhrpFb1BU>

Examen Recuperado de la internet, Materiales intraedu.dde.pr:

<http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%208/Anejos%20y%20recursos/8.5%20Otra%20evidencia%20-%20Prueba%20corta%20sobre%20m%C3%A1quinas%20simples.pdf>

Clasificación de los Robots recuperado de [inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com](http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com)

<http://inteligencia-artificialrobotica.blogspot.com/p/clasificacion-de-los-robots.html>

Tipos de Robots recuperado de [www.etitudela.com](http://www.etitudela.com)

<http://www.etitudela.com/profesores/rpm/rpm/downloads/robotica.pdf>

### **Videos Recuperados de la internet utilizando la plataforma Youtube.com**

<https://www.youtube.com/watch?v=pl8iShzfgns>

<https://www.youtube.com/watch?v=yKSz8Wz0zlw>

<https://www.youtube.com/watch?v=qcA5JmUYGr8>

<https://www.youtube.com/watch?v=7wtBOZen5fo>

Robótica Lego EV3: [http://canaltic.com/rb/legoev3/11\\_qu\\_es\\_un\\_robot.html](http://canaltic.com/rb/legoev3/11_qu_es_un_robot.html)

Vex Robotics: <https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035953131-Design-a-Chassis-Structure-for-VEX-V5>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035952771-How-to-Select-a-Drivetrain>

### **Videos Recuperados de la internet utilizando la plataforma Youtube.com**

<https://www.youtube.com/watch?v=eQiTr46MS4Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=OJzu6mP4mZw>

<https://www.skillsusa.org/wp-content/uploads/2017/12/Robotics-Urban-Search-and-Rescue-12.20.17.pdf>

<https://www.google.com/search?q=Robotic+urban+search+rescue&oq=Robotic+urban+search+rescue&aqs=chrome..69i57.32585j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

[https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk006MPBDhRxoLwD\\_J8Ad5EiWV9SUDw:1593641485280&q=robotic+%22urban%22+modo+de+construir+el+cuader](https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=ALeKk006MPBDhRxoLwD_J8Ad5EiWV9SUDw:1593641485280&q=robotic+%22urban%22+modo+de+construir+el+cuader)



[no+de+trabajo&sa=X&ved=2ahUKEwjBilSVia3qAhXhYN8KHWkGDYsQ5t4CMAx6BAgDEAk&biw=1366&bih=693](https://www.youtube.com/watch?v=2ahUKEwjBilSVia3qAhXhYN8KHWkGDYsQ5t4CMAx6BAgDEAk&biw=1366&bih=693)

<https://www.youtube.com/watch?v=ld5HDtm8ww0>

[https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB\\_enPR586PR589&sxsrf=ALeKk009CTNtpG5JFOPM0pR6SgkXcaOTBg:1593006029679&source=univ&tbm=isch&q=Como+construir+el+Libro+de+Pre-](https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enPR586PR589&sxsrf=ALeKk009CTNtpG5JFOPM0pR6SgkXcaOTBg:1593006029679&source=univ&tbm=isch&q=Como+construir+el+Libro+de+Pre-)

[Ingenieria&safe=strict&sa=X&ved=2ahUKEwirIpj0yZrqAhWSc98KHVRBDkQQ7Al6BAgJEBk&biw=1242&bih=603](https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enPR586PR589&sxsrf=ALeKk009CTNtpG5JFOPM0pR6SgkXcaOTBg:1593006029679&source=univ&tbm=isch&q=Como+construir+el+Libro+de+Pre-Ingenieria&safe=strict&sa=X&ved=2ahUKEwirIpj0yZrqAhWSc98KHVRBDkQQ7Al6BAgJEBk&biw=1242&bih=603)

<https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/telescopico.php>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360037388692-Robot-Lift-Systems-Mechanisms-for-VEX-V5>

<https://www.vexrobotics.com/vexiq/education/iq-curriculum/mechanisms/lifting-mechanisms>

[http://www.gabrielse.org/robotics/robotics\\_index.html](http://www.gabrielse.org/robotics/robotics_index.html)

<https://sites.google.com/site/proyectosroboticos/encoder>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/encoder-tipos>

<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360039512851-Optical-Shaft-Encoder-Sensors-for-VEX-V5>

## GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES

Estimada familia:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) tiene como prioridad el garantizar que a sus hijos se les provea una educación pública, gratuita y apropiada. Para lograr este cometido, es imperativo tener presente que los seres humanos son diversos. Por eso, al educar es necesario reconocer las habilidades de cada individuo y buscar estrategias para minimizar todas aquellas barreras que pudieran limitar el acceso a su educación.

La otorgación de acomodados razonables es una de las estrategias que se utilizan para minimizar las necesidades que pudiera presentar un estudiante. Estos permiten adaptar la forma en que se presenta el material, la forma en que el estudiante responde, la adaptación del ambiente y lugar de estudio y el tiempo e itinerario que se utiliza. Su función principal es proveerle al estudiante acceso equitativo durante la enseñanza y la evaluación. Estos tienen la intención de reducir los efectos de la discapacidad, excepcionalidad o limitación del idioma y no, de reducir las expectativas para el aprendizaje. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe tener altas expectativas con nuestros niños y jóvenes.

Esta guía tiene el objetivo de apoyar a las familias en la selección y administración de los acomodados razonables durante el proceso de enseñanza y evaluación para los estudiantes que utilizarán este módulo didáctico. Los acomodados razonables le permiten a su hijo realizar la tarea y la evaluación, no de una forma más fácil, sino de una forma que sea posible de realizar, según las capacidades que muestre. El ofrecimiento de acomodados razonables está atado a la forma en que su hijo aprende. Los estudios en neurociencia establecen que los seres humanos aprenden de forma visual, de forma auditiva o de forma kinestésica o multisensorial, y aunque puede inclinarse por algún estilo, la mayoría utilizan los tres.

Por ello, a continuación, se presentan algunos ejemplos de acomodados razonables que podrían utilizar con su hijo mientras trabaja este módulo didáctico en el hogar. Es importante que como madre, padre o persona encargada en dirigir al estudiante en esta tarea los tenga presente y pueda documentar cuales se utilizaron. Si necesita más información, puede hacer referencia a la **Guía para la provisión de acomodados razonables** (2018) disponible por medio de la página [www.de.pr.gov](http://www.de.pr.gov), en educación especial, bajo Manuales y Reglamentos.

## GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES QUE TRABAJARÁN BAJO MÓDULOS DIDÁCTICOS

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
Cambian la manera en que se presenta la información al estudiante. Esto le permite tener acceso a la información de diferentes maneras. El material puede ser presentado de forma auditiva, táctil, visual o multisensorial.	Cambian la manera en que el estudiante responde o demuestra su conocimiento. Permite a los estudiantes presentar las contestaciones de las tareas de diferentes maneras. Por ejemplo, de forma verbal, por medio de manipulativos, entre otros.	Cambia el lugar, el entorno o el ambiente donde el estudiante completará el módulo didáctico. Los acomodos de ambiente y lugar requieren de organizar el espacio donde el estudiante trabajará.	Cambian la cantidad de tiempo permitido para completar una evaluación o asignación; cambia la manera, orden u hora en que se organiza el tiempo, las materias o las tareas.
<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras</li> <li>Uso de láminas, videos pictogramas.</li> <li>Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (highlighters), subrayar palabras importantes.</li> <li>Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones.</li> <li>Hablar con claridad, pausado</li> <li>Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> <li>Añadir al material información complementaria</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p>	<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar la computadora para que pueda escribir.</li> <li>Utilizar organizadores gráficos.</li> <li>Hacer dibujos que expliquen su contestación.</li> <li>Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones</li> <li>Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual.</li> <li>Contestar en el folleto.</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grabar sus contestaciones</li> <li>Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por</li> </ul>	<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores.</li> <li>Lugar ventilado, con buena iluminación.</li> <li>Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija.</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas.</li> <li>Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material.</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar</li> </ul>	<p><b>Aprendiz visual y auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar una agenda detallada y con códigos de colores con lo que tienen que realizar.</li> <li>Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda.</li> <li>Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear.</li> <li>Utilizar “post-it” para organizar su día.</li> <li>Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas.</li> <li>Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas.</li> </ul>

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible.</li> <li>▪ Leer en voz alta las instrucciones.</li> <li>▪ Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material.</li> <li>▪ Audiolibros</li> <li>▪ Repetición de instrucciones</li> <li>▪ Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer</li> <li>▪ Utilizar el material grabado</li> <li>▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentar el material segmentado (en pedazos)</li> <li>▪ Dividir la tarea en partes cortas</li> <li>▪ Utilizar manipulativos</li> <li>▪ Utilizar canciones</li> <li>▪ Utilizar videos</li> <li>▪ Presentar el material de forma activa, con materiales comunes.</li> <li>▪ Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará</li> <li>▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> </ul>	<p>escrito lo mencionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hacer presentaciones orales.</li> <li>▪ Hacer videos explicativos.</li> <li>▪ Hacer exposiciones</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Señalar la contestación a una computadora o a una persona.</li> <li>▪ Utilizar manipulativos para representar su contestación.</li> <li>▪ Hacer presentaciones orales y escritas.</li> <li>▪ Hacer dramas donde represente lo aprendido.</li> <li>▪ Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material.</li> <li>▪ Utilizar un comunicador electrónico o manual.</li> </ul>	<p>música mientras trabaja, cantar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos.</li> <li>▪ Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido.</li> <li>▪ Establecer horarios flexibles para completar las tareas.</li> <li>▪ Proveer recesos entre tareas.</li> <li>▪ Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas.</li> <li>▪ Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas.</li> <li>▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.</li> </ul>

## HOJA DE DOCUMENTAR LOS ACOMODOS RAZONABLES UTILIZADOS AL TRABAJAR EL MÓDULO DIDÁCTICO

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Número de SIE:** \_\_\_\_\_

**Materia del módulo:** \_\_\_\_\_

**Grado:** \_\_\_\_\_

Estimada familia:

**1.**

Utiliza la siguiente hoja para documentar los acomodados razonables que utiliza con tu hijo en el proceso de apoyo y seguimiento al estudio de este módulo. Favor de colocar una marca de cotejo [✓] en aquellos acomodados razonables que utilizó con su hijo para completar el módulo didáctico. Puede marcar todos los que aplique y añadir adicionales en la parte asignada para ello.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras</li> <li><input type="checkbox"/> Uso de láminas, videos pictogramas.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (<i>highlighters</i>), subrayar palabras importantes.</li> <li><input type="checkbox"/> Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Hablar con claridad, pausado</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> <li><input type="checkbox"/> Añadir al material información complementaria</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible.</li> <li><input type="checkbox"/> Leer en voz alta las instrucciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material.</li> <li><input type="checkbox"/> Audiolibros</li> <li><input type="checkbox"/> Repetición de instrucciones</li> <li><input type="checkbox"/> Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar el material grabado</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Presentar el material segmentado (en pedazos)</li> <li><input type="checkbox"/> Dividir la tarea en partes cortas</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar canciones</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar videos</li> </ul>	<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilizar la computadora para que pueda escribir.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar organizadores gráficos.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer dibujos que expliquen su contestación.</li> <li><input type="checkbox"/> Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones</li> <li><input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual.</li> <li><input type="checkbox"/> Contestar en el folleto.</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Grabar sus contestaciones</li> <li><input type="checkbox"/> Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer videos explicativos.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer exposiciones</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Señalar la contestación a una computadora o a una persona.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos para representar su contestación.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales y escritas.</li> <li><input type="checkbox"/> Hacer dramas donde represente lo aprendido.</li> <li><input type="checkbox"/> Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar un comunicador electrónico o manual.</li> </ul>

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Presentar el material de forma activa, con materiales comunes.</li> <li><input type="checkbox"/> Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante</li> </ul>	
Acomodos de respuesta	Acomodos de ambiente y lugar
<p><b>Aprendiz visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores.</li> <li><input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija.</li> </ul> <p><b>Aprendiz auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas.</li> <li><input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material.</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar.</li> <li><input type="checkbox"/> Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio.</li> </ul>	<p><b>Aprendiz visual y auditivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar.</li> <li><input type="checkbox"/> Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar “post-it” para organizar su día.</li> <li><input type="checkbox"/> Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas.</li> <li><input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.</li> </ul> <p><b>Aprendiz multisensorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas.</li> <li><input type="checkbox"/> Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido.</li> <li><input type="checkbox"/> Establecer horarios flexibles para completar las tareas.</li> <li><input type="checkbox"/> Proveer recesos entre tareas.</li> <li><input type="checkbox"/> Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas.</li> <li><input type="checkbox"/> Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas.</li> <li><input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.</li> </ul>
<p><b>Otros:</b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

## 2.

Si tu hijo es un candidato o un participante de los servicios para estudiantes aprendices del español como segundo idioma e inmigrantes considera las siguientes sugerencias de enseñanza:

- Proporcionar un modelo o demostraciones de respuestas escritas u orales requeridas o esperadas.
- Comprobar si hay comprensión: use preguntas que requieran respuestas de una sola palabra, apoyos y gestos.
- Hablar con claridad, de manera pausada.
- Evitar el uso de las expresiones coloquiales, complejas.
- Asegurar que los estudiantes tengan todos los materiales necesarios.
- Leer las instrucciones oralmente.
- Corroborar que los estudiantes entiendan las instrucciones.
- Incorporar visuales: gestos, accesorios, gráficos organizadores y tablas.
- Sentarse cerca o junto al estudiante durante el tiempo de estudio.
- Seguir rutinas predecibles para crear un ambiente de seguridad y estabilidad para el aprendizaje.
- Permitir el aprendizaje por descubrimiento, pero estar disponible para ofrecer instrucciones directas sobre cómo completar una tarea.
- Utilizar los organizadores gráficos para la relación de ideas, conceptos y textos.
- Permitir el uso del diccionario regular o ilustrado.
- Crear un glosario pictórico.
- Simplificar las instrucciones.
- Ofrecer apoyo en la realización de trabajos de investigación.
- Ofrecer los pasos a seguir en el desarrollo de párrafos y ensayos.
- Proveer libros o lecturas con conceptos similares, pero en un nivel más sencillo.
- Proveer un lector.
- Proveer ejemplos.
- Agrupar problemas similares (todas las sumas juntas), utilizar dibujos, láminas, o gráficas para apoyar la explicación de los conceptos, reducir la complejidad lingüística del problema, leer y explicar el problema o teoría verbalmente o descomponerlo en pasos cortos.
- Proveer objetos para el aprendizaje (concretizar el vocabulario o conceptos).
- Reducir la longitud y permitir más tiempo para las tareas escritas.
- Leer al estudiante los textos que tiene dificultad para entender.
- Aceptar todos los intentos de producción de voz sin corrección de errores.
- Permitir que los estudiantes sustituyan dibujos, imágenes o diagramas, gráficos, gráficos para una asignación escrita.
- Esbozar el material de lectura para el estudiante en su nivel de lectura, enfatizando las ideas principales.
- Reducir el número de problemas en una página.
- Proporcionar objetos manipulativos para que el estudiante utilice cuando resuelva problemas de matemáticas.

### 3.

Si tu hijo es un estudiante dotado, es decir, que obtuvo 130 o más de cociente intelectual (CI) en una prueba psicométrica, su educación debe ser dirigida y desafiante. Deberán considerar las siguientes recomendaciones:

- Conocer las capacidades especiales del estudiante, sus intereses y estilos de aprendizaje.
- Realizar actividades motivadoras que les exijan pensar a niveles más sofisticados y explorar nuevos temas.
- Adaptar el currículo y profundizar.
- Evitar las repeticiones y las rutinas.
- Realizar tareas de escritura para desarrollar empatía y sensibilidad.
- Utilizar la investigación como estrategia de enseñanza.
- Promover la producción de ideas creativas.
- Permitirle que aprenda a su ritmo.
- Proveer mayor tiempo para completar las tareas, cuando lo requiera.
- Cuidar la alineación entre su educación y sus necesidades académicas y socioemocionales.