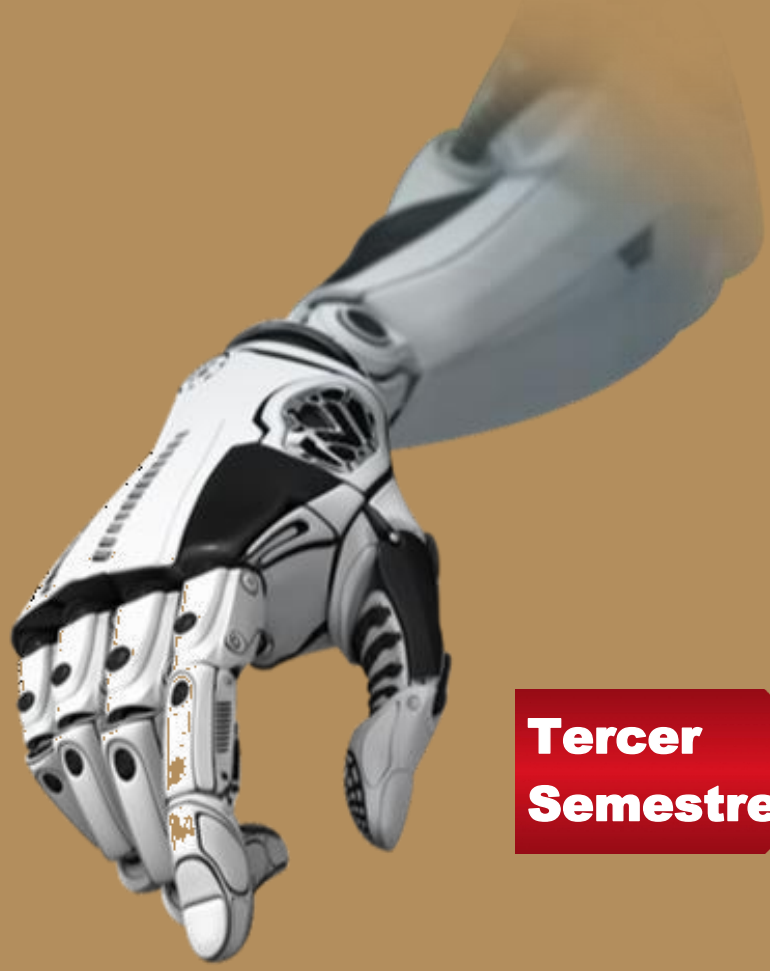
COBATAB
COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO
"Educación que genera cambio"

# CAPACITACIÓN ROBÓTICA

MÓDULO I. Robótica básica

Submódulo I. Fundamentos de robótica

GUÍA DEL ESTUDIANTE



**Tercer Semestre** ③ 4 5 6

DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre_____

Plantel_____Grupo_____Turno

# COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

MTRO. ERASMO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
**Director General**

C.P. SONIA LÓPEZ IZQUIERDO
**Directora Académico**

DRA. GISELLE OLIVARES MORALES
**Subdirectora de Planeación Académica**

DR. JOSE LUIS MADRIGAL ELISEO
**Subdirector de Servicios Educativos**

MTRO. GERARDO LOPEZ GARCÍA
**Subdirector de Educación Media Superior Abierta a Distancia**

MTRO. ALLAN LOPEZ GALLEGOS
**Jefe de Departamento de Capacitación para el Trabajo**

**MÓDULO I.** ROBÓTICA BÁSICA

**SUBMÓDULO 2.** DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ROBOTS

**EDICIÓN.** 2022-2023A

**En la realización del presente material participaron**:
Dra. Nancy Virginia Álvarez Camacho
Mtro. Jorge Castellanos Esteban
Mtro. Rene Talavera Ruz
Mtro. Irving Alfredo Gómez Rodríguez
Mtra. Nathalia Rivera Rodríguez

**Revisado por.**
Mtro. ALLAN LOPEZ GALLEGOS

*Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión de la DirecciónAcadémica del Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco www.cobatab.edu.mx*



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Tabla de Contenido.

**Fundamentación** ..... 5
**Enfoque de la Capacitación** ..... 8
**Ubicación de la Capacitación** ..... 9
**Mapa de la Capacitación Robótica** ..... 10
**Evaluación por competencias** ..... 11
**Temario** ..... 13
**Competencias Genéricas** ..... 14
**Competencias Profesionales** ..... 17
**Dosificación programática 2022-B** ..... 18
**Encuadre de la materia** ..... 21
**Submódulo 1. Fundamentos de la robótica** ..... 22
**Situación Didáctica 1** ..... 24
**Evaluación diagnóstica** ..... 25
**Lectura 1. El mundo de la robótica y sus características** ..... 27
**Actividad 1. Tabla comparativa** ..... 31
**Lista de cotejo 1. Actividad 1** ..... 32
**Actividad 2. Ensayando con Talos** ..... 33
**Lista de cotejo 2. Actividad 2** ..... 34
**ConstruyeT. Lección 12. Pensar en grande y decidirnos a actuar** ..... 35
**Lectura 2. Los primeros autómatas** ..... 37
**Actividad 3. Línea de tiempo** ..... 44
**Guía de observación 1. Actividad 3** ..... 45
**Lectura 3. Clasificación de los robots** ..... 46
**Actividad 4. Crucigrama** ..... 51
**Lista de cotejo 3. Actividad 4** ..... 52
**Actividad 5. Los robots en diferentes áreas** ..... 53
**Lista de cotejo 4. Actividad 5** ..... 54

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**Lectura 4. Las leyes de la robótica y sus cuestiones éticas** ..... 55
**Lectura 5. Agentes y robótica** ..... 58
**Actividad 6. Agentes robóticos** ..... 61
**Lista de cotejo 5. Actividad 6** ..... 62
**Lectura 6. Arquitectura de los robots y los agentes necesarios** ..... 63
**Actividad 7. Arquitectura de los robots** ..... 69
**Actividad 8. Identificación de agentes** ..... 70
**Lista de cotejo 6. Actividad 8** ..... 71
**Práctica 1. Robot zoomórfico** ..... 72
**Lista de cotejo 7. Práctica 1** ..... 73
**Actividad 9. Actuadores, sensores y microcontroladores** ..... 74
**Lista de cotejo 8. Actividad 9** ..... 76
**Práctica 2. Sensor de luz** ..... 77
**Lista de cotejo 9. Práctica 2** ..... 80
**Lectura 7. ¿Qué es y cómo funcionan las instrucciones en Robomind?** ..... 81
**Actividad 10. Busca las instrucciones** ..... 90
**Actividad 11. Programando en Robomind** ..... 91
**Lista de cotejo 10. Actividad 11** ..... 97
**Situación didáctica La invasión de los robots** ..... 98
**Rúbrica 1. Situación didáctica 1** ..... 100
**Bibliografía Formato APA** ..... 101
**Anexos** ..... 102
**APUNTES O NOTAS** ..... 103



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Fundamentación

Teniendo como referencia el actual desarrollo económico, político, tecnológico y cultural de México, la Dirección General del Bachillerato dio inicio a la Actualización de Programas de Estudio integrando elementos tales como los aprendizajes claves, contenidos específicos y aprendizajes esperados que atienden al Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Además de conservar el enfoque basado en competencias, hacen énfasis en el desarrollo de habilidades socioemocionales y abordan temas transversales tomando en cuenta lo estipulado en las políticas educativas vigentes. Considerando lo anterior, dicha actualización tiene como fundamento el Programa Sectorial de Educación 2013 – 2018, el cual señala que la Educación Media Superior debe ser fortalecida para contribuir al desarrollo de México a través de la formación de hombres y mujeres en las competencias que se requieren para el progreso democrático, social y económico del país, mismos que son esenciales para construir una nación próspera y socialmente incluyente basada en el conocimiento. Esto se retoma específicamente del objetivo 2, estrategia 2.1., en la línea de acción 2.1.4., que a la letra indica: "Revisar el modelo educativo, apoyar la revisión y renovación curricular, las prácticas pedagógicas y los materiales educativos para mejorar el aprendizaje".

Asimismo, este proceso de actualización pretende dar cumplimiento a la finalidad esencial del Bachillerato que es: "generar en el estudiantado el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo, y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo"1, así como los objetivos del Bachillerato General que expresan las siguientes intenciones formativas: ofrecer una cultura general básica: que comprenda aspectos de la ciencia; de las humanidades y de la técnica a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos; proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse de manera eficiente, a la vez que se desarrollan las habilidades y actitudes esenciales sin que ello implique una formación técnica especializada para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

El Componente de Formación Profesional aporta al estudiantado elementos que le permiten iniciarse en diversos aspectos del sector productivo, fomentando una actitud positiva hacia el trabajo y en su caso, su integración al mismo. Los módulos que conforman este programa son el resultado del trabajo colegiado con personal docente que imparte esta capacitación en los diferentes subsistemas coordinados por esta Dirección General, quienes brindan su experiencia y conocimientos buscando responder a los diferentes contextos existentes en el país, así como a la formación de una ciudadanía socialmente útil, para que el estudiantado cuente con

1 Diario Oficial de la Federación (1982). México.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

la opción de iniciar una ruta laboral que le promueva una proyección hacia las diferentes modalidades laborales.

Aunado a ello, en virtud de que la Educación Media Superior debe favorecer la convivencia, el respeto a los derechos humanos y la responsabilidad social, el cuidado de las personas, el entendimiento del entorno, la protección del medio ambiente, la puesta en práctica de habilidades productivas para el desarrollo integral de los seres humanos, la actualización del presente programa de estudios, incluye temas transversales que según Figueroa de Katra (2005)2, enriquecen la labor formativa de manera tal que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores de aprendizaje que dotan de sentido a los conocimientos disciplinares, con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno; buscan mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, favoreciendo de esta forma una educación incluyente y con equidad.

De igual forma, con base en el fortalecimiento de la educación para la vida, se abordan dentro de este programa de estudios los temas transversales, mismos que se clasifican a través de ejes temáticos de los campos Social, Ambiental, Salud y Habilidad Lectora como en el componente básico, con la particularidad de que se complementen con características propias de la formación para el trabajo. Dichos temas no son únicos ni pretenden limitar el quehacer educativo en el aula, ya que es necesario tomar en consideración temas propios de cada comunidad, por lo que el personal docente podrá considerar ya sea uno o varios, en función del contexto escolar y de su pertinencia en cada submódulo.

- Eje transversal Emprendedurismo: se sugiere retomar temas referentes a la detección de oportunidades y puesta en práctica de acciones que contribuyen a la demostración de actitudes tales como iniciativa, liderazgo, trabajo colaborativo, visión, innovación y creatividad promoviendo la responsabilidad social.
- Eje transversal Vinculación Laboral: se recomienda abordar temas referentes a la realización de acciones que permiten al estudiantado identificar los sitios de inserción laboral o autoempleo.
- Eje transversal Iniciar, Continuar y concluir sus estudios de nivel superior: se recomienda abordar temas referentes a los mecanismos que permiten al estudiantado reflexionar sobre la importancia de darle continuidad a sus estudios superiores.

Asimismo, otro aspecto importante que promueve el programa de estudios es la interdisciplinariedad entre asignaturas del mismo semestre, en donde diferentes disciplinas se conjuntan para trabajar de forma colaborativa para la obtención de resultados en los aprendizajes esperados de manera integral, permitiendo al

2 Figueroa de Katra, L. (2005). Desarrollo curricular y transversalidad. Revista Internacional Educación Global, Vol. 9. Guadalajara, Jalisco, México. Asociación Mexicana para la Educación Internacional. Recuperado de: http://paideia.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra_ir/tt_ponencia.pdf


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

estudiantado confrontarse a situaciones cotidianas aplicando dichos saberes de forma vinculada.

Por otro lado, en cada submódulo se observa la relación de la competencias genéricas y profesionales básicas, los conocimientos, las habilidades y actitudes que darán como resultado los aprendizajes esperados, permitiendo llevar de la mano al personal docente con el objetivo de generar un desarrollo progresivo no sólo de los conocimientos, sino también de aspectos actitudinales.

En ese sentido, el rol docente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, tiene un papel fundamental, como lo establece el acuerdo Secretarial 447, ya que el profesorado que imparte el componente de formación profesional, es quien facilita el proceso educativo al diseñar actividades significativas que promueven el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes); propicia un ambiente de aprendizaje que favorece el conocimiento social, la colaboración, la toma responsable de decisiones y la perseverancia a través del desarrollo de habilidades socioemocionales del estudiantado, tañes como la confianza, seguridad, autoestima, entre otras, propone estrategias disciplinares y transversales en donde el objetivo no es la formación de técnicas en diferentes actividades productivas, sino la promoción de las diferentes competencias profesionales básicas que permitan a la población estudiantil del Bachillerato General tener alternativas para iniciar una ruta a su integración laboral, favoreciendo el uso de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación; así como el diseño de instrumentos de evaluación que atiendan al enfoque por competencias.

Es por ello que la Dirección General del Bachillerato a través del Trabajo Colegiado busca promover una mejor formación docente a partir de la creación de redes de gestión escolar, analizar los indicadores del logro académico del estudiantado, generar técnicas exitosas de trabajo en el aula, compartir experiencias de manera asertiva, exponer problemáticas comunes que presenta el estudiantado respetando la diversidad de opiniones y mejorar la práctica pedagógica, donde es responsabilidad del profesorado; realizar secuencias didácticas innovadoras a partir del análisis de los programas de estudio, promoviendo el desarrollo de habilidades socioemocionales y el abordaje de temas transversales de manera interdisciplinar; rediseñar las estrategias de evaluación y generar materiales didácticos.

Finalmente, este programa de estudios brinda herramientas disciplinares y pedagógicas al personal docente, quienes deberán, a través de los elementos antes mencionados, potenciar el papel de los educandos como gestores autónomos de su propio aprendizaje, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, en el ámbito laboral, la sociedad y la cultura, reforzar el proceso de formación de la personalidad, construir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas para la vida.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Enfoque de la Capacitación

La capacitación de Robótica pertenece al campo disciplinar Ciencias Exactas, que tiene como fin desarrollar en el estudiantado las habilidades y destrezas del área por medio de la aplicación de los principios mecánicos, eléctricos, electrónicos e informáticos que les permita obtener la formación para realizar el diseño de robots y programarlos para controlarlos, con lo cual se contribuye a la solución de su entorno y su comunidad. Lo cual estará vinculado de forma interdisciplinar con el campo de Matemáticas y con el campo de Física, al aportar mediante los robots la solución de diversas problemáticas.

El propósito general de la capacitación de Robótica es: Estructura prototipos de robótica a través del diseño de robots y sus controladores, mostrando un comportamiento responsable y ético en su construcción con la finalidad de favorecer a la solución de problemáticas existentes en su entorno y mejorar su vida cotidiana.

La capacitación de Robótica busca que el estudiantado alcance las competencias profesionales en el desarrollo de robots y lo controladores que los manejan, en donde también se desarrollan las competencias genéricas, la interdisciplinaridad y los ejes transversales de vinculación laboral, emprendimiento y la continuación de sus estudios a nivel superior.

El contenido de la capacitación de Robótica se divide en cuatro módulos, impartidos a partir del tercer semestre con una carga de 7 horas semanales, cada módulo se integra por dos submódulos en los que se busca desarrollar en el estudiantado la creación de robots con características avanzadas, diseñándolos y programándolos, esto con el fin de controlarlos, teniendo aplicación en el entorno escolar.

En el Módulo I. Robótica básica, el estudiantado analizará conceptos de robótica básica, buscando formar conocimientos sobre la eficiencia en el diseño y programación de robots, que sean aplicables a las necesidades de la vida cotidiana.

En el Módulo II. Robótica educativa, encontraremos el desarrollo, de diferentes robots educativos, mediante sus diversas fases, programándolos y utilizándolos para satisfacer necesidades en el contexto educativo y vida cotidiana.

Por otro lado, en el Módulo III. Robótica se realizarán proyectos robóticos favoreciendo el desarrollo creativo, con microcontroladores, microprocesadores y circuitos lógicos, para satisfacer las necesidades existentes en su comunidad.

El Módulo IV. Robótica móvil, se diseñarán robots móviles y drones, usando las fases de la robótica para construirlos, favoreciendo la aportación de ideas creativas, reflexionando sobre las consecuencias que deriven de su toma de decisiones en diferentes entornos.

Todas las competencias mencionadas hacen posible en las y los egresados tener los conocimientos, técnicas, métodos y lenguajes necesarios en la robótica para ingresar a estudios superiores y desempeñarse de forma eficiente, además de desarrollar las habilidades y actitudes necesarias para la realización de una actividad productiva socialmente útil como auxiliar en áreas de desarrollo de robots en diferentes instituciones públicas o privadas.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

La Capacitación de Robótica en la formación para el trabajo del estudiantado está basada en las Normas Técnicas de Competencia Laboral (NTCL) del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), son una necesidad para cumplir con las exigencias del mundo actual y de los sectores productivos, porque hoy en día se exige tener trabajadores calificados, capaces de desarrollar en todo momento las áreas de la organización en la cual están inmersos, promoviendo los productos o servicios en el entorno nacional o internacional, proporcionando las herramientas y técnicas que son básicas para los egresados del nivel medio superior, que les va a permitir vencer todas las fronteras e incorporarse al mundo globalizado por medio de la programación, así como de las Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC'S) y de la utilización de las Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC'S).

E02732. Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos analógicos.

E02733. Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos digitales.

E02734. Mantener en condiciones de operación los sistemas con microprocesadores.

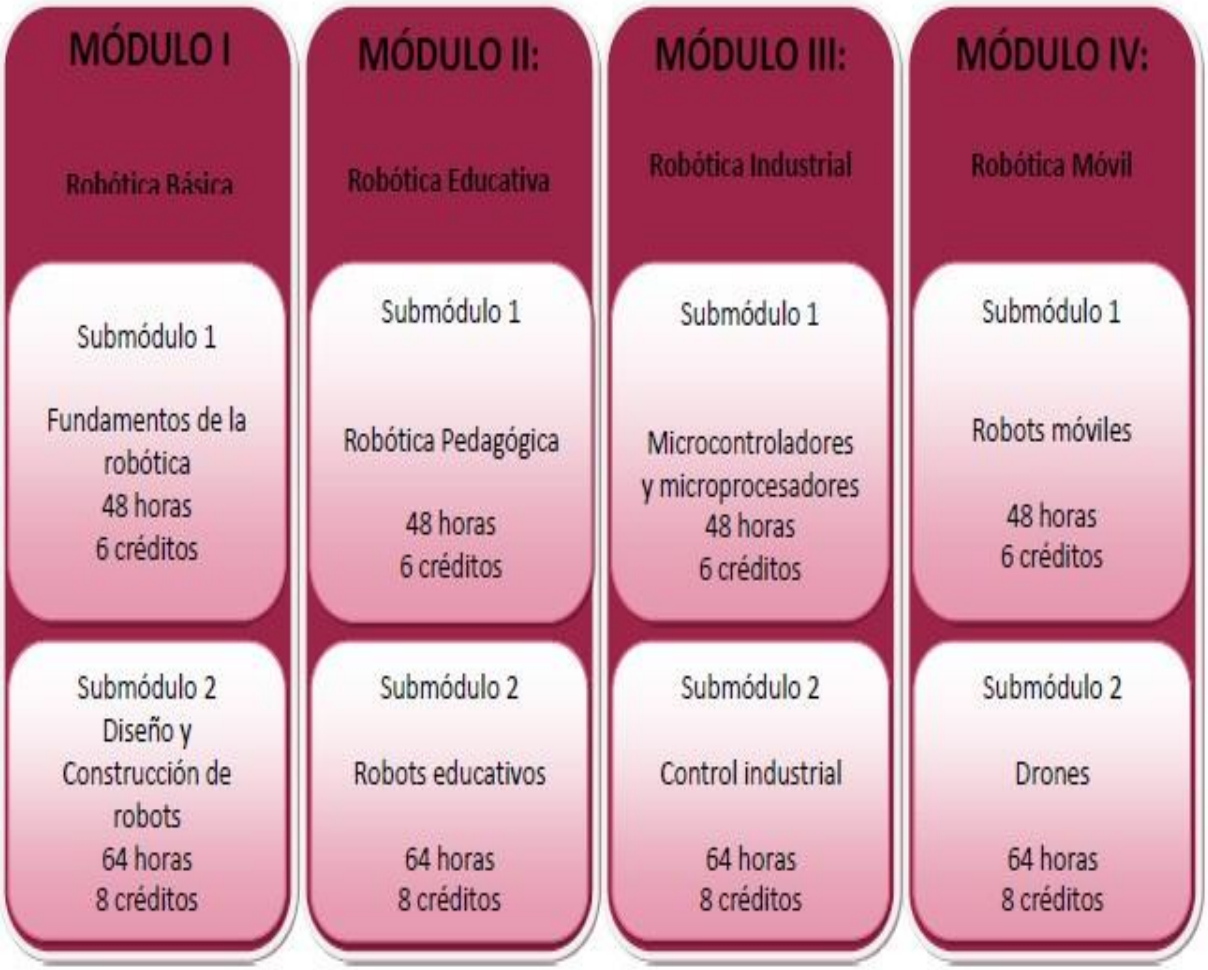
EC0972 Programación del robot industrial.

# Ubicación de la Capacitación

<table>
<tr><th>1er. Semestre</th><th>2do. Semestre</th><th>3er. Semestre</th><th>4to. Semestre</th><th>5to. Semestre</th><th>6to. Semestre</th></tr>
<tr><td>Informática I</td><td>Informática II</td><td>Matemáticas III</td><td>Matemáticas IV</td><td rowspan="4">Asignaturas de 5to. Semestre del componente de formación propodeútico</td><td rowspan="4">Asignaturas de 6to. Semestre del componente de formación propodeútico</td></tr>
<tr><td>Inglés I</td><td>Inglés II</td><td>Física I</td><td>Física II</td></tr>
<tr><td>Matemáticas I</td><td>Matemáticas II</td><td>Inglés III</td><td>Inglés IV</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Asinaturas de 1er. Semestre</td><td rowspan="2">Asignaturas de 2do. Semestre</td><td>Asignaturas de 3er. Semestre</td><td>Asignaturas de 4to. Semestre</td></tr>
<tr><td colspan="4">CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO EN ROBÓTICA</td></tr>
<tr><td colspan="6">TUTORÍAS</td></tr>
</table>


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Mapa de la Capacitación Robótica





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Evaluación por competencias

Con base en el Acuerdo 8/CD/2009 del comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, denominado Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PBC – SINEMS), la evaluación es un proceso continuo que permite recabar evidencias pertinentes sobre el logro de aprendizajes del estudiantado tomando en cuenta la diversidad de estilos y ritmos, con el fin de realimentar el proceso de enseñanza – aprendizaje y mejorar sus resultados.

De igual manera, el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP 2017) señala que la evaluación es un proceso con el objetivo de mejorar el desempeño del estudiantado e identificar sus áreas de oportunidad. Además, es un factor que impulsa la transformación de la práctica pedagógica y el seguimiento de los aprendizajes.

Para que la evaluación sea un proceso transparente y participativo donde se involucre al personal docente y al estudiantado, debe favorecerse:

- **La autoevaluación.** En la cual el bachiller valora sus capacidades con base a criterios y aspectos definidos con claridad por el personal docente, quien debe motivarle a buscar que tome conciencia de sus propios logros, errores y aspectos a mejorar durante su aprendizaje.
- **La coevaluación.** Por medio de la cual los estudiantes pertenecientes al grupo valoran, evalúan y realimentan a un integrante en particular respecto a la presentación de evidencias de aprendizaje, con base en criterios, consensuados e indicadores previamente establecidos.
- **La heteroevaluación.** La cual es un juicio emitido por el personal docente sobre las características del aprendizaje del estudiantado, señalando las fortalezas y aspectos a mejorar, teniendo como base los aprendizajes logrados y evidencias específicas.

Para evaluar por competencias, se debe favorecer el proceso de formación a través de:

- **La evaluación diagnóstica.** La cual se realiza antes de algún proceso educativo (curso, secuencia o segmento de enseñanza) para estimar los conocimientos previos del estudiantado, identificando sus capacidades cognitivas con relación al programa de estudios y apoya al personal docente en la toma de decisiones para el trabajo en el aula.
- **La evaluación formativa.** Se realiza durante el proceso educativo y permite precisar los avances logrados en el desarrollo de competencias por cada estudiante, advirtiendo las dificultades que encuentra durante el aprendizaje. Tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar su avance y se fundamenta, en parte en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con el estudiantado acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y enseñanza que le llevaron a ello, permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y favorecer su autonomía.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- **La evaluación sumativa.** Se realiza al final de un proceso o ciclo educativo, considerando el conjunto de diversas evidencias que surgen de los aprendizajes logrados.

Con el fin de que estudiantado muestre el saber hacer que subyace en una competencia, los aprendizajes esperados permiten establecer una estrategia de evaluación, por lo tanto, contienen elementos observables que deben ser considerados en la evaluación tales como:

- La participación (discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa, cooperación).
- Las actividades generativas (trabajo de campo, proyectos, solución de casos y problemas, composición de textos, arte y dramatizaciones).
- Las actividades de análisis (comprensión e integración de conceptos como interpretación, síntesis y clasificación, toma de decisiones, juicio yevaluación, creación e invención y pensamiento crítico e indagación).

Para ello se consideran instrumentos que pueden agruparse principalmente en (Díaz Barriga, 2014):

- **Rúbricas:** Son guías que describen las características específicas de lo que se pretende evaluar (productos, tareas, proyectos, exposiciones, entre otras) precisando los niveles de rendimiento que permiten evidenciar los aprendizajes logrados de cada estudiante, valorar su ejecución y facilitar la realimentación.
- **Portafolios:** Permiten mostrar el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados con relación al programa de estudios, centrándose en la calidad o nivel de competencia alcanzado y no en una mera colección al azar de trabajos sin relación. Estos establecen criterios y estándares para elaborar diversos instrumentos para la evaluación del aprendizaje ponderando aspectos cualitativos de lo cuantitativo.
- **Lista de cotejo.** Es considerada un instrumento de observación y verificación porque permite la revisión de ciertos indicadores durante el proceso de aprendizaje, su nivel de logro o la ausencia del mismo.

Los trabajos que se pueden integrar en un portafolio y que pueden ser evaluados a través de rúbricas son: ensayos, videos, series de problemas resueltos, trabajos artísticos, trabajos colectivos, comentarios a lecturas realizadas, autorreflexiones, reportes de laboratorio, hojas de trabajo, guiones, entre otros, los cuales deben responder a una lógica de planeación o proyecto.

Con base en lo anterior, los programas de estudio de la Dirección General del bachillerato al incluir elementos que enriquecen la labor formativa tales como la transversalidad, las habilidades socioemocionales y la interdisciplinariedad trabajadas de manera colegiada y permanente en el aula, consideran a la evaluación formativa como eje central al promover una reflexión sobre el progreso del desarrollo de competencias del estudiantado. Para ello, es necesario que el personal docente brinde un acompañamiento continuo con el propósito de mejorar, corregir o reajustar el logro del desempeño del bachiller, sin esperar la conclusión del semestre para presentar una evaluación final.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Temario

- Introducción a la robótica
- Fundamentos de robótica
- Características de un robot
- Los primeros autómatas
- Clasificación de los robots por:
  - Cronología.
  - Inteligencia.
  - Lenguaje de programación.
  - Otras clasificaciones.
- Los robots en diferentes áreas.
- Cuestiones éticas según la teoría robótica.
- Agentes y robótica.
  - Definición de agente.
  - Arquitectura de los robots y los agentes necesarios:
    - Poliarticulados
    - Móviles
    - Androides
    - Zoomórficos
    - Híbridos.
- Robots de sistemas multiagente.
- Anatomía de un robot.
  - De accionamiento (actuadores)
  - Sensoriales
  - De procesamiento
- Software RoboMind.
  - Instrucciones básicas.
  - Estructuras:
    - Secuencial
    - Condicional o decisión
    - Cíclicas o repetitivas

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| Competencias Genéricas | Clave |
|---|---|
| Se autodetermina y cuida de sí | |
| 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. | |
| 1.1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. | CG1.1. |
| 1.2. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. | CG1.2. |
| 1.3. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. | CG1.3. |
| 1.4. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. | CG1.4 |
| 1.5. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. | CG1.5. |
| 1.6. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas. | CG1.6. |
| 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros | |
| 2.1. Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. | CG2.1. |
| 2.2. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. | CG2.2. |
| 2.3. Participa en prácticas relacionadas con el arte. | CG2.3. |
| 3. Elige y practica estilos de vida saludables | |
| 3.1. Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. | CG3.1. |
| 3.2. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. | CG3.2. |
| 3.3. Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean. | CG3.3. |
| Se expresa y comunica | |
| 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados | |
| 4.1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. | CG4.1. |
| 4.2. Aplica distintas estrategias comunciativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. | CG4.2. |
| 4.3. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e interfiere conclusiones a partir de ellas. | CG4.3. |
| 4.4. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas | CG4.4. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | |
|---|---|
| 4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas | CG4.5. |
| Piensa crítica y reflexivamente | |
| 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a aprtir de métodos establecidos | |
| 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo | CG5.1. |
| 5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones | CG5.2. |
| 5.3. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos | CG5.3. |
| 5.4. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez | CG5.4. |
| 5.5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas | CG5.5. |
| 5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunciación para procesar e interpretar información | CG5.6. |
| 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva | |
| 6.1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad | CG6.1. |
| 6.2. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias | CG6.2. |
| 6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta | CG6.3. |
| 6.4. Estrcutura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética | CG6.4. |
| Aprende de forma autónoma | |
| 7. Aprende por inciativa e interés propio a lo largo de la vida | |
| 7.1. Define metas y da seguimiento a sus rocesos de cosntrucción de conocimiento | CG7.1. |
| 7.2. Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos | CG7.2. |
| 7.3. Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana | CG7.3. |
| Trabaja en forma colaborativa | |
| 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos | |
| 8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos | CG8.1. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | |
|---|---|
| 8.2. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva | CG8.2 |
| 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo | CG8.3. |
| Participa con responsabilidad en la sociedad | |
| 9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo | |
| 9.1. Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos | CG9.1. |
| 9.2. Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad | CG9.2. |
| 9.3. Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comundiades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos | CG9.3. |
| 9.4. Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad | CG9.4. |
| 9.5. Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado | CG9.5. |
| 9.6. Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente | CG9.6. |
| 10.Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales | |
| 10.1. Reconoce que al diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación | CG10.1. |
| 10.2. Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio | CG10.2. |
| 10.3. Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional | CG10.3. |
| 11.Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables | |
| 11.1. Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional | CG11.1. |
| 11.2. Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente | CG11.2. |
| 11.3. Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente | CG11.3. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Competencias Profesionales

| Competencia | Clave |
|---|---|
| 1. Prepara propuestas de robótica básica, a través de sus fundamentos, arquitectura y anatomía para desarrollar soluciones a problemáticas que se plantean de la vida cotidiana, de forma creativa, responsable y organizada | CPBR1 |
| 2. Integra las fases de diseño y desarrollo de un robot, identificando sus funciones y utilizando software de programación, para moverlo y controlarlo, con la finalidad de promover un pensamiento crítico, analítico, así como un trabajo metódico y organizado. | CPBR2 |
| 3. Discrimina las fases de la robótica en el diseño y desarrollo de robots pedagógicos, reconociendo la función de cada una de ellas y usando la programación para controlarlo y moverlo, promoviendo la tolerancia a la frustración ante retos y fallas. | CPBR3 |
| 4. Evalúa las fases de la robótica en el diseño y desarrollo de robots educativos, comprobando su funcionalidad y analizando las necesidades de su entorno con el fin de desarrollar un pensamiento crítico y creativo. | CPBR4 |
| 5. Estructura proyectos robóticos con microcontroladores, microprocesadores y circuitos lógicos, a partir de las necesidades existentes en la comunidad, permitiendo la solución de problemáticas de forma responsable e innovadora. | CPBR5 |
| 6. Selecciona programas para PLC mediante la codificación y compilación de las instrucciones pertinentes para cumplir con los requerimientos de funcionalidad y rendimiento establecidos de control industrial, actuando de forma congruente y cosnciente previniendo riesgos en situaciones cotidianas. | CPBR6 |
| 7. Valora la importancia del comportamiento ético y responsable en el diseño de robots móviles creativos y funcionales, con la finalidad de promover una conducta socialmente benéfica en su comunidad. | CPBR7 |
| 8. Descubre los diversos tipos de drones reconociendo sus fases, el software de programación para controlarlos, y tomando decisiones creativas y responsables en su construcción para resolvder problemáticas inmersas en su contexto. | CPBR8 |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Dosificación programática 2022-B

**ASIGNATURA: Robótica SEMESTRE: Tercero PERIODO 2022-2023A**

**MÓDULO I.** Robótica básica

**SUBMÓDULO I.** Fundamentos de la robótica. (48 HRS)**.**

**COMPETENCIA**

**5.6.** Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información

| Sub- módulo | Momento | Tiempo ( minutos) | Conocimientos | Semana | Fecha inicio | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SUBMÓDULO I. FUNDAMENTOS DE LA ROBÓTICA | APERTURA<br>1. Acuerdo del problema, los productos, la colaboración y normas.<br><br>2. Análisis de saberes previos.<br><br>3. Gestión del conocimiento. | 30 min<br><br>20 min<br><br>300 min | Presentación del programa<br>Encuadre.<br><br>Evaluación diagnóstica.<br><br>Introducción a la robótica<br>Fundamentos de robótica<br>Características de un robot | **1** | 22 al 26 de agosto | |
| | DESARROLLO<br><br>4. Contextualización del problema.<br><br>5. Abordaje del problema. | 20 min<br><br>50 min<br><br>180 min<br><br>50 min<br><br>50 min | Ficha ConstruyeT<br><br>Los primeros autómatas<br><br>Clasificación de los robots por:<br>• Cronología<br>• Inteligencia<br>• Lenguaje de programación<br>• Otras clasificaciones<br><br>Los robots en diferentes áreas<br><br>Cuestiones éticas según la teoría robótica | **2** | 29 al 31 de agosto 01 al 02 de septiembre | Actividad Construyete 12 (Simplificado): Pensar en grande y decidirnos a actuar. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 50 min<br><br>30 min<br><br>20 min<br><br>200 min<br><br>50 min | Cuestiones éticas según la teoría robótica<br><br>Agentes y robótica<br><br>Definición de agente<br><br>Arquitectura de los robots y los agentes necesarios:<br>Poliarticulados<br>Móviles<br>Androides<br>Zoomórficos<br>Híbridos<br><br>Robots de sistemas multiagente | **3** | 05 al 09 de septiembre | |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 50 min<br><br>50 min<br><br>50 min<br><br>50 min<br><br>50 min<br><br>10 min<br><br>40 min | Zoomórficos<br><br>Híbridos<br><br>Robots de sistemas multiagente<br><br>Anatomía de un robot<br>De accionamiento (actuadores)<br><br>Sensoriales<br><br>De procesamiento<br><br>Software Robomind<br><br>Instrucciones básicas | **4** | 12 al 16 de septiembre | Suspensión de labores 16 de septiembre |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 150 min<br><br>200 min | Instrucciones básicas<br><br>Estructuras<br>• Secuencial<br>Condicional o decisión | **5** | 19 al 23 de septiembre | |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 150 min | Condicional o decisión<br><br>Cíclicas o repetitivas | **6** | 26 al 30 de septiembre | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 200 min | | | | |
| | CIERRE<br><br>6. Socialización de las experiencias y los productos | 50 min<br><br>300 min | Cíclicas o repetitivas<br><br>Proyecto transversal. | **7** | 03 al 07 de octubre | Rev. portafolios, e val. Sumativa |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Encuadre de la materia.

## Criterios de evaluación

| Situación didáctica. | Puntaje |
|---|---|
| **La invasión de los robots** | 10% |
| **Actividades** | **Puntaje** |
| Actividad 1. Tabla Robótica fundamentos y características | 4% |
| Actividad 2. Ensayando con Talos | 4% |
| Actividad 3. Los primeros autómatas a través del tiempo (SIGA) | 4% |
| Actividad 4. Clasificación de los robots | 4% |
| Actividad 5. Los robots en diferentes áreas | 4% |
| Actividad 6. Agentes robóticos | 4% |
| Actividad 7. Arquitectura de los robots | 4% |
| Actividad 8. Identificación de agentes | 4% |
| Actividad 9. Actuadores, sensores y microcontroladores | 4% |
| Actividad 10. Busca las instrucciones | 4% |
| Actividad 11. Programando en Robomind (SIGA) | 5% |
| **Total** | 45% |
| **Prácticas** | **Puntaje** |
| Práctica 1. Robot zoomórfico (SIGA) | 15% |
| Práctica 2. Sensor de luz | 15% |
| **Total** | 30% |
| Examen | 10% |
| ConstruyeT | 5% |
| **Total** | 100% |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

## Propósito del Submódulo

Propone soluciones críticas y en forma responsable a situaciones de su vida cotidiana analizando conceptos de robótica básica, para demostrar eficiencia en el diseño y programación del robot que permitan atender necesidades de su entorno con la finalidad de promover un comportamiento benéfico social

## Aprendizajes Esperados

- Emplea los fundamentos de la robótica, identificando su arquitectura y anatomía, a través de ideas creativas en la solución de problemas de su entorno y responsabilizándose de las decisiones.
- Formula instrucciones básicas y estructuras Robomind, actuando de forma consciente y congruente con el entorno, para el desarrollo de programas y mostrando un comportamiento benéfico socialmente


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| Competencias | |
|---|---|
| **Genéricas** | **Profesionales** |
| 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.<br>5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.<br>5.6. Utiliza las tecnologías de lainformación y comunicación para procesare interpretar información.<br>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.<br>8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. | 1. Prepara propuestas de robótica básica, a través de sus fundamentos, arquitectura y anatomía, para desarrollar soluciones a problemáticas que se plantean de la vida cotidiana, de forma creativa, responsable y organizada. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Situación Didáctica 1

| | |
|---|---|
| **Título:** | La invasión de los robots. |
| **Contexto:** | La humanidad es consciente que desde niños interactuamos con dispositivos y/o equipos que nos facilitan la vida, pero no logramos entender el alcance de los mismos. Si desde muy pequeños estamos inmersos en este ambiente tecnológico, conocer los principios de funcionamiento básico de estas máquinas se debe volver una necesidad a causa de la automatización inminente en todos los ámbitos sociales.<br>Los estudiantes del COBATAB saben que existe la robótica dentro del aula, en los pasillos y fuera de la institución, pero no están inmersos en este mundo, es por ello que los estudiantes de la capacitación de robótica quieren despertar en sus compañeros el entusiasmo por desarrollar habilidades que los adentren en el mundo de la automatización, mediante el empleo de robots, de forma responsable y crítica, ampliando conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos, con el uso adecuado de la misma y con el gusto por desarrollar prototipos para la resolución de los mismos. |
| **Conflicto cognitivo** | ¿Conoces lo que es la robótica? |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Evaluación diagnóstica

**Instrucciones:** Lee cuidadosamente los siguientes cuestionamientos y selecciona en base a tus conocimientos la respuesta que consideres correcta.

1. Se define como una máquina que imita la figura y movimientos de un ser animado.

   a) Mimo  b) Autómata  c) Robot

2. Antes los robots estaban hechos únicamente para realizar tareas como:

   a) Hablar  b) Transportar  c) Soldar

3. Actualmente, existen robots que permiten la manipulación automática y programable, y además los robots llamados "inteligentes" que efectúan funciones tales como:

   a) Ser sustituto de una persona  b) Agredir a las personas  c) Detectar cualquier modificación del entorno

4. ¿Quién acuño por primera vez el término "robot" en el año 1910?

   a) Karel Capek  b) Isaac Asimov  c) Newton

5. Un robot es "un manipulador reprogramable y multifuncional concebido para transportar materiales, piezas, herramientas o sistemas especializados, con movimientos variados y programados, con la finalidad de ejecutar tareas diversas" de acuerdo con:

   a) Universidad de Oxford  b) Instituto de Robots de América  c) Asociación de Robots Japonesa

6. Ciencia que se encarga del estudio de los robots según Isaac Asimov:

   a) Robótica  b) Mecatrónica  c) Mecánica

7. ¿En qué parte del cuerpo Talos, el robot mitológico tenía su debilidad?

   a) La cabeza  b) La mano  c) El talón

8. Autómata que "según" podía realizar la digestión:

   a) Pato de Vaucanson  b) Hombre de palo  c) Hombre de vapor

9. ¿A cual ley de la robótica pertenece el enunciado "Un robot no debe hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño"?

   a) 1ra ley  b) 2da ley  c) 3ra ley

10. De acuerdo a la clasificación de robots de la Asociación de Robots Japonesa, ¿cómo se denominan a los robots donde el operador humano conduce el robot a través de la tarea?

    a) Manejo manual  b) Inteligentes  c) Regeneradores


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

11. Es un "software" o "hardware", que es capaz de realizar una tarea particular en forma autónoma e independiente.

a) Agente b) Robot c) Computadora

12. Son los encargados de controlar sensores y actuadores, siendo, además, los responsables de la coordinación de estos.

a) Agentes de gestión b) Agentes intencionales c) Agentes de sistemas

13. Dispositivo que mide una magnitud física o química, por ejemplo, temperatura, presión, posición, velocidad, pH, etc., y la transforma, en la mayoría de los casos, en una señal eléctrica.

a) Actuador b) Sensor c) Microcontrolador

14. Este tipo de sensor detecta el contacto con un objeto al establecerse o interrumpirse un contacto eléctrico por medio de una fuerza externa.

a) Sensor de proximidad b) Sensor de contacto c) Sensor de temperatura

15. Este sensor se basa en el principio de la ecolocación para detectar la presencia de objetos. Está constituido por un emisor y un receptor. El tiempo que transcurre desde el envío hasta la recepción (normalmente llamado tiempo de eco) es el utilizado para calcular la distancia al objeto.

a) Sensor de proximidad ultrasónico b) Sensor de proximidad capacitivo c) Sensor de proximidad inductivo

16. ¿Con que otro nombre es llamado el sensor de proximidad óptico?

a) Sensor de proximidad b) Sensor visual c) Sensor de luz

17. Consiste en una resistencia eléctrica. Se puede utilizar para determinar desplazamientos lineales o angulares.

a) Potenciómetro b) Resistencia c) Capacitor

18. Son los encargados de trasladar el robot, en el caso de robots móviles, o de mover cada uno de sus eslabones, en el caso de robots manipuladores. En analogía con el cuerpo humano, podrían ser los músculos que realizan los movimientos de las extremidades.

a) Sensores b) Actuadores c) Microcontroladores

19. La energía que utilizan estos actuadores es aire a presión. Precisamente esta es la causa por lo que no pueden conseguir una buena precisión de posición, debido a la compresibilidad del aire.

a) Actuador hidráulico b) Actuador eléctrico c) Actuador neumático

20. Es un chip o circuito integrado que incluye un microprocesador, memoria (de programa y datos) y unidades de entrada/salida (puertos paralelo, temporizadores, comparadores, conversores A/D, puertos serie, etc.).

a) Microcontrolador b) Circuito integrado c) Ordenador


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 1. El mundo de la robótica y sus características

## INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA.

A lo largo de toda la historia, el hombre se ha sentido fascinado por máquinas y dispositivos capaces de imitar las funciones y los movimientos de los seres vivos. Los griegos tenían una palabra específica para denominar a estas máquinas: *autómatas*. De esta palabra deriva el actual autómata: máquina que imita la figura y movimientos de un ser animado.

Los *autómatas* han aparecido a lo largo de la historia del hombre, de cierta manera, por todas partes: en el mito, en la leyenda, en la religión, en el trabajo, en la ciencia. Siempre han despertado el interés tanto de inventores y constructores de dispositivos tecnológicos, como de filósofos y pensadores de todas las épocas.

Autómata escriba creado por Jaquet Droz en 1770.

El concepto de *autómata* ha sido un concepto bastante fecundo, con muchos matices y connotaciones y ha tenido cierta continuidad e influencia a lo largo de la historia de la humanidad. A través del tiempo, se ha lanzado un reto especial a la mente humana, por tratar de lograr la unidad entre lo animado y lo inanimado, lo orgánico y lo inorgánico de sus creaciones y desarrollos tecnológicos. Así, de esta vasta concepción que ha ido evolucionando y que ha servido de motor al hombre por tratar de lograr el dominio absoluto sobre su entorno, surge un nuevo concepto, el concepto de *robot.*

Es durante la época de la Segunda Guerra Mundial que aparece una gran variedad de mecanismos de control, así como de pilotaje automático; conceptos e invenciones clave; de máquinas cibernéticas y poco a poco los robots comienzan a perder su carácter antropomórfico, y actualmente los robots ya no tienen más la forma humana. Esto se explica por el hecho de que los robots son concebidos ahora en función de ciertas tareas específicas a realizar. La réplica de la forma humana no siempre se considera la mejor para desarrollar ciertas tareas extremadamente complejas y precisas.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

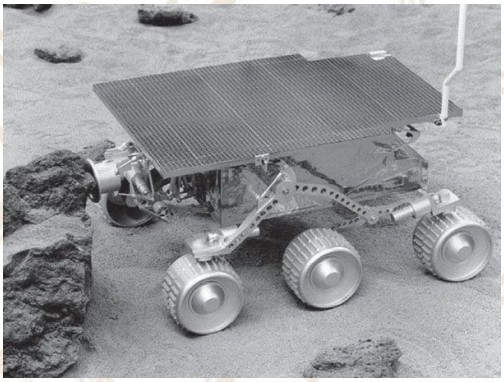
Antes, los robots no eran sino herramientas de la automatización. Estaban, teóricamente, dotados para ejecutar una tarea particular: transportar, cargar, descargar, soldar, atornillar, pintar, pegar, etcétera. Estas tareas no implicaban de ninguna forma que los robots fueran "inteligentes".

Actualmente, existen robots que permiten la manipulación automática y programable, y además los robots llamados "inteligentes" que efectúan funciones tales como las de detectar cualquier modificación del entorno y de reaccionar en consecuencia, cambiando o "descubriendo" una nueva secuencia de operaciones que toma en cuenta las modificaciones.

Por otra parte, la importancia del conocimiento de la historia de los robots radica en la posibilidad de que los estudiosos e interesados en el tema conozcan el origen y la evolución de los robots, y a través de su historia y desarrollo, predigan los distintos derroteros y posibles fallas que les depara el futuro a estas interesantes tecnologías.

Es innegable que esta mezcla y evolución de conceptos, que han cristalizado en creaciones tecnológicas maravillosas, han extendido su influencia en la vida personal y social de muchos seres humanos, a tal grado que han favorecido el desarrollo y la transformación de nuestro presente y nuestro futuro inmediato.

**¿Qué es un robot?**



Sistema robótico para la exploración de Marte

La palabra *robot* se encuentra emparentada con la palabra gótica *arbi,* que quiere decir herencia y, también, con la palabra gótica *arbaiths,* que quiere decir trabajo, faena, pena, apuro.

Una palabra alemana afín es *arbeit,* que quiere decir trabajo. El equivalente en eslavo antiguo es *rabota;* en checo y en polaco, robota quiere decir servidumbre, trabajo forzado.

Así, la palabra robot significa "trabajo forzado" y tiene connotaciones de esclavitud.

El que acuñó el término robot fue el polaco Karel Capek en 1921. En efecto, en su obra de teatro intitulada *Los Robots Universales de Rossum,* utiliza la palabra robot, para designar a ciertas


Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

creaciones, muy semejantes a seres humanos, que en la medida en que se vuelven más inteligentes son capaces de exterminar a la especie humana.

De acuerdo con el diccionario de la Universidad de Oxford, un robot es" ... un aparato mecánico que se parece y hace el trabajo de un ser humano ... "

Otro significado para la palabra robot lo tenemos en la definición del Instituto de Robots de América,[3] " ... un manipulador reprogramable y multifuncional concebido para transportar materiales, piezas, herramientas o sistemas especializados, con movimientos variados y programados, con la finalidad de ejecutar tareas diversas ... "

**¿Qué es un robot y qué no lo es?**

Una de las definiciones más aceptadas considera a los robots como dispositivos mecánicos capaces de realizar tareas que podrían ser desempeñadas o no por seres humanos. Bajo esta definición, por ejemplo, está claro que las máquinas que intervienen en una cadena de ensamblaje de carros son robots. Como se puede apreciar, la inteligencia no es requisito para que una maquina o dispositivo sea clasificado como robot.

Pero en esta definición, también son robots las máquinas de siglos pasados construidas con madera o hierro, al igual que las maquinas inteligentes que surgieron en Japón, Estados Unidos y Europa a inicio de los 90's[12]. A estos últimos se les conceden capacidades perceptivas (vista, oído y tacto, principalmente) reducidas en comparación con la capacidad de percepción de los seres vivos, pero son capaces de interactuar con su entorno.

La batidora, un electrodoméstico, realiza una función que podría desempeñar un ser humano. Como ellas, se pueden encontrar a la venta “robots de cocina” cuya única capacidad es triturar alimento. Pues bien: por definición la batidora es un robot, aun cuando no sea más que una herramienta eléctrica.

Sin embargo, en sociedades muy desarrolladas la batidora no se considera ya un robot, porque al compararla con los robots humanoides se convierte en algo muy simple. Se trata entonces de un problema de clasificación de contraste social. En el año 1985 nadie ponía en duda que una batidora fuera un robot de cocina, pero ahora resulta irónico decir que tanto una batidora como un humanoide son robots.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Un carro no es capaz de ir de San Salvador a Santa Ana sin conductor. ¿Será entonces un robot? Según el diccionario, un carro es una máquina, y aunque no sea capaz de realizar tal viaje por sí mismo, gracias a su sistema informático, electrónico y mecánico, sí es considerado como robot.

**¿Qué dice la sociedad que es un robot?**

Habitualmente se debate sobre qué máquina es un robot y qué máquina no lo es, pues como se mencionó anteriormente, la clasificación depende del contraste existente entre las máquinas debido al avance de la tecnología. Es complicado llegar a un acuerdo cuando el tema es tratado por el público general, por lo que cada persona es libre de aceptar la definición que más le convenza.

**¿Qué es la robótica?**

Isaac Asimov en 1940, en uno de sus cuentos de ficción científica, usa por primera vez el término *robótica,* y la define como la "ciencia que se encarga del estudio de los robots".

En Europa la robótica es definida como la ciencia de la "robotología", y ésta, es entendida como la integración de computadoras y robots para realizar un cierto trabajo.

A pesar de que estos dos términos han sido acuñados relativamente hace poco tiempo, las investigaciones y el trabajo desarrollado en el área de la robótica ya tienen muchos años de avance. Todavía mucha gente confunde los términos automatización, control numérico y control remoto con el término robótica. Por esta razón, definiremos sucintamente cada uno de estos términos.

- La *automatización* se refiere al uso de maquinaria especializada para realizar una tarea específica.
- El *control numérico* es tipo de operación en una máquina especializada que se utiliza específicamente en la automatización de tareas o procesos.
- El *control remoto,* se refiere a una forma de operación humana en la cual el hombre no está presente físicamente en el lugar en donde se realizan las operaciones.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 1. Tabla comparativa

**Instrucciones:** Completa la siguiente tabla comparativa utilizando la información de la Lectura 1, contrasta claramente los elementos que se te piden y escríbelos de manera organizada

| Tabla robótica, fundamentos y características | | | |
|---|---|---|---|
| **Aspectos** | **Términos** | | |
| | ***Autómata*** | ***Robot*** | ***Robótica*** |
| ***Origen*** | | La palabra robot se encuentra emparentada con la palabra gótica arbi, que quiere decir herencia y, también, con la palabra gótica arbaiths, que quiere decir trabajo, faena, pena, apuro. | ---------- |
| ***Definición*** | Máquina que imita la figura y movimientos de un ser animado. | | Ciencia que se encarga del estudio de los robots.<br>En Europa la robótica es definida como la ciencia de la "robotología", y ésta, es entendida como la integración de computadoras y robots para realizar un cierto trabajo. |
| ***Se atribuye a*** | | El que acuñó el término robot fue el polaco Karel Capek en 1921 | |
| ***Características*** | | Se utilizan principalmente para transportar materiales, piezas, herramientas o sistemas especializados, con movimientos variados y programados, con la finalidad de ejecutar tareasdiversas. | Integración de diferentes áreas (mecánica, eléctrica, electrónica, informática) para la construcción de un robot. |
| ***Ejemplos*** | | | A pesar de que estos dos términos han sido acuñados relativamente hace poco tiempo, las investigaciones y el trabajo desarrollado en el área de la robótica ya tienen muchos años de avance. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# INSTRUMENTO DE EVALUACION

**Lista de cotejo 1. Actividad 1**

**Tabla robótica, fundamentos y características**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Tabla comparativa. | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del coevaluador:** | **Firma del coevaluador:** |

| CRITERIO | INDICADORES | VALOR OBTENIDO | | PONDERACIÓN | CALIF | OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | |
| 1 | Identifica adecuadamente los elementos a describir. | | | 20% | | |
| 2 | Ordena la información de acuerdo con la jerarquía establecida. | | | 20% | | |
| 3 | La tabla compara y contrasta los elementos claramente. | | | 20% | | |
| 4 | Presenta la información necesaria y pertinente. | | | 20% | | |
| 5 | Presenta limpieza y cuidado de la ortografía. | | | 20% | | |
| | | | | **CALIFICACION** | | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 2. Ensayando con Talos

**Instrucciones:** Observa el Video No. 1 “El mito griego de Talos, el primer robot” proyectado por el docente. Toma nota de lo que consideres más relevante y posteriormente elabora un ensayo referente al video. Revisa los criterios que se evaluarán de acuerdo con la Lista de cotejo 2.

**Nota:** *Recuerda que un ensayo se conforma por introducción, desarrollo y conclusión, además de presentar tu punto de vista respecto al tema durante la redacción.*


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 2. Actividad 2**

**Ensayando con Talos**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Ensayo | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del docente:** | **Firma del docente:** |

| CRITERIO | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **Estructura** | Plantea una estructura conceptual completa: Introducción, desarrollo, conclusiones. | 20% | | | |
| **Introducción** | Explica breve y claramente los temas que se van a tratar. | 20% | | | |
| **Desarrollo** | Fundamenta las ideas con lo presentado en el video. | 20% | | | |
| | Presenta y defiende ideas personales. | 20% | | | |
| **Conclusión** | Presenta las conclusiones adoptando una postura. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# ConstruyeT. Lección 12. Pensar en grande y decidirnos a actuar

## Lección 12 Pensar en grande y decidirnos a actuar

El reto es que evalúen los aprendizajes del curso en relación con la puesta en marcha de acciones responsables y comprometidas en favor de la sociedad.

A lo largo de este curso descubriste la capacidad que tienes para intervenir en la dinámica de tu escuela. Aprendiste a comprender la perspectiva de los demás, a identificar los problemas de tu comunidad y a reflexionar sobre ellos. ¡Es hora de poner manos a la obra y llevar a la práctica lo aprendido para tener relaciones interpersonales constructivas! Descubrirás que al transformar tu medio social, trabajas también para transformar tu bienestar interior.

### Actividad 1

a. A lo largo del curso vimos formas distintas para desarrollar conciencia social. Ahora reflexiona de forma personal cómo te pueden ayudar las estrategias aprendidas para prevenir conflictos en la escuela a través de las siguientes preguntas. Escribe tus respuestas aquí o en tu cuaderno.

- ¿De qué manera consideras que tener disposición para ayudar podría apoyarte a resolver alguna dificultad en la escuela?

_____

_____

- ¿En qué podría ayudarte tener una actitud empática para resolver conflictos con otras personas?

_____

_____

- ¿De qué forma te puede ayudar tomar en cuenta las distintas perspectivas de una situación para resolver las diferencias con los demás?

_____

_____

**Para tu vida diaria**

Durante el día trata de realizar la acción propuesta en su cartel. No necesitas platicar acerca de la actividad, sino simplemente realizarla.

### Actividad 2

a. Ahora llevaremos la reflexión a la acción. En equipos, diseñen un cartel que promueva las estrategias que les fueron más útiles, y las acciones para llevarlas a cabo que quieran difundir para favorecer la prevención de algún conflicto en la escuela o el fortalecimiento de relaciones interpersonales constructivas. Realicen su cartel de una forma creativa, pueden incluir frases, dibujos o cualquier otra forma de expresión.

Las siguientes preguntas pueden servirles como guía para decidir sus estrategias:

- De lo que han trabajado durante el curso, ¿qué les ha sido útil?

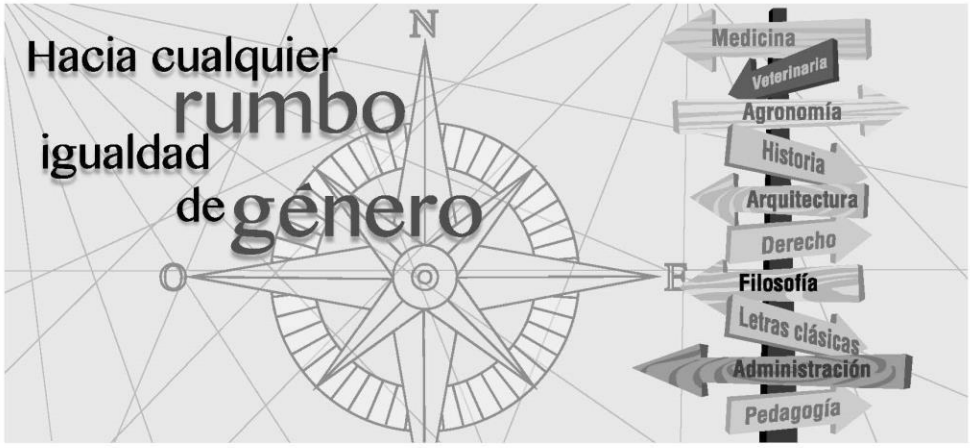

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**¿Quieres saber más?**

Dylan Marron crea videos para YouTube, y constantemente recibe comentarios negativos, pero encontró una manera de convertirlos en conversaciones positivas, utilizando la empatía. Puedes encontrar su charla en el enlace: https://bit.ly/2Ku8g84

- ¿Consideran que dar a conocer la importancia de tomar en cuenta las distintas perspectivas ante un problema, sea importante para su comunidad?
- ¿Consideran necesario reflexionar y promover el aprecio por la diversidad humana?
- ¿Por qué es importante considerar la interdependencia en la solución de problemas comunes?

A continuación hay un ejemplo que se les propone para realizar el cartel:




**b.** Compartan sus carteles con el grupo y platiquen sobre la estrategia para difundirlos en la escuela y en las redes sociales. ¡Manos a la obra!

**Concepto clave**

**Relaciones interpersonales constructivas.** Son aquellas que promueven la convivencia armónica y pacífica. Se basan en la capacidad de entender, apreciar y considerar a otros, de tomar perspectiva, sentir empatía y tener la disposición para ayudar.

## Reafirmo y ordeno

Al transformar los aprendizajes en acciones concretas generamos un impacto positivo en los espacios de convivencia. Llevar a la práctica las estrategias que conociste durante el curso te ayudará a fortalecerlas, a cumplir tus metas, a trabajar mejor en equipo, a construir relaciones y espacios armónicos. No olvides observar tu desarrollo día a día, recuerda que es una tarea cotidiana cuyos resultados descubrirás paso a paso en tu entorno y en tu interior.

### Escribe en un minuto qué te llevas de la lección


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 2. Los primeros autómatas

**Antecedentes.**

La robótica, entendida como la capacidad de dotar de autonomía a una máquina o a un objeto inanimado, ha sido una de las grandes obsesiones de la humanidad: desde el mito griego de Talos,[2] un gigante de bronce que protegía la isla de Creta varios siglos antes de Cristo, hasta el mito moderno de Frankenstein,[3] un ser creado a principios del siglo XIX mediante partes de hombres, al que se le insufla la capacidad de moverse y pensar mediante una descarga eléctrica.

Antes de definir la robótica tal y como la entendemos ahora, se dedicaron numerosos esfuerzos a crear seres y máquinas automáticos. A continuación, se explican algunos de los hitos relacionados con ello.

**Autómatas**

Un autómata se define como una "máquina que imita la figura y los movimientos de un ser animado" según el *DRAE*. Han existido numerosos autómatas a lo largo de la historia, los primeros antecedentes de los que se tiene constancia son las "cabezas parlantes" de Alberto Magno o el león mecánico de Leonardo da Vinci, aunque no han llegado a nuestros días.

**El hombre de palo (S. XVI)**

Creado por Juanelo Turriano, un ingeniero español de procedencia milanesa, para el rey español Felipe II. Este autómata (véase la Figura 1.1) tenía la capacidad de abrir la boca y mover la cabeza, los ojos e incluso las manos para hacer el gesto de imponer el crucifijo.

**El pato de Vaucanson (S. XVIII)**

Este pato mecánico era capaz de batir las alas, comer e incluso realizar la digestión (con su correspondiente evacuación de restos de comida, que era falsa) por medio de un complicado mecanismo de relojería de más de 400 partes móviles. Se puede ver un esquema de este en la Figura 1.1.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**Los jugadores de ajedrez**

*El turco* fue un famosísimo autómata creado por Wolfgang von Kempelen en 1770 que era capaz de jugar al ajedrez de forma autónoma, algo asombroso para la época y que, con el tiempo, demostró ser un fraude, pues era operado por un humano escondido dentro de la estructura (véase la Figura 1.1 ).

Sin embargo, el reto de lograr un auténtico jugador de ajedrez impulsó la creación de muchos más autómatas con esta tarea, de los cuales uno de los más famosos es *El ajedrecista* del ingeniero español Leonardo Torres-Quevedo, construido en 1912 y que funcionaba mediante electroimanes colocados bajo el tablero de ajedrez.

**El hombre de vapor (1868)**

La aparición de la máquina de vapor a finales del siglo XVIII dio lugar a patentes como la de Z. P. Dederick, el Steam Man[4] (hombre de vapor) de 1868, que mostraba los planos para la construcción de un hombre automático que funcionaba mediante una máquina de vapor y una serie de mecanismos y estaba pensado para sustituir a los caballos que tiraban de los carruajes de la época. Este hombre de vapor, no obstante, no encajaría con la descripción de robot, puesto que no puede pensar ni sentir, únicamente actuar. Un modelo construido se muestra en la Figura 1.1.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

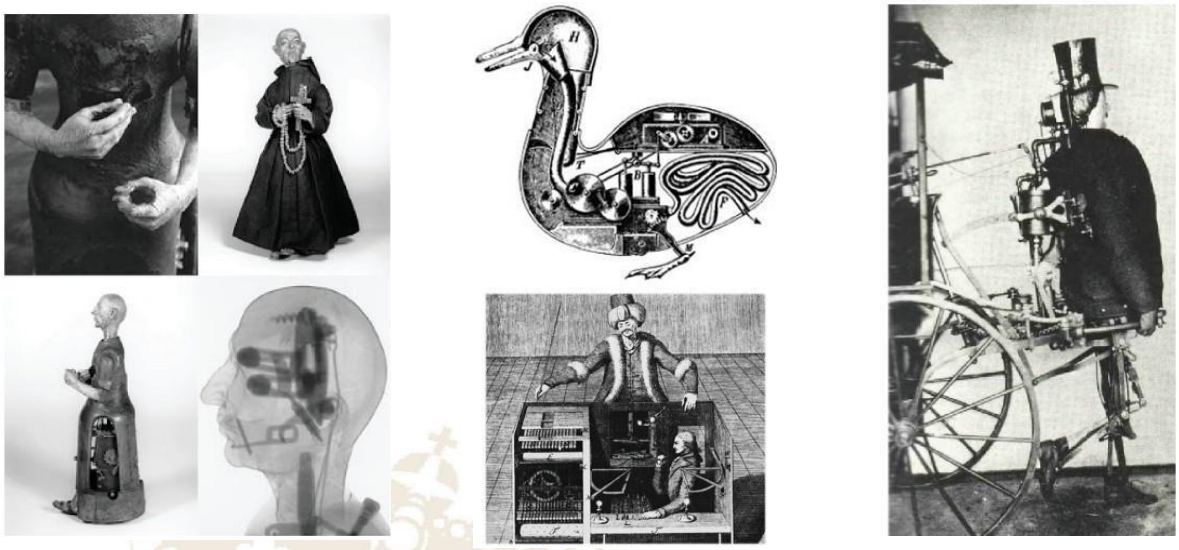


**Figura I. I.** Imágenes de autómatas anteriores al siglo XX. De izquierda a derecha y de arriba abajo:
El hombre de palo de Turriano, El pato de Vaucanson, El turco de Kempelen y Steam Man de Z. P. Dederick

### Máquinas automáticas

Las máquinas automáticas son los precursores de los robots industriales. Mientras que los autómatas trataban de replicar la forma humana o animal, generalmente con un propósito lúdico, las máquinas automáticas se crearon con el propósito práctico de automatizar tareas repetitivas. Algunas de las más famosas son las siguientes.

### Telar de Jacquard (1801)

Este telar mecánico funcionaba utilizando tarjetas perforadas (igual que los primeros ordenadores de mediados del siglo XX) como las de la Figura 1.2, para tejer patrones complejos en la tela que alimentaba la máquina. Cambiando la tarjeta perforada se cambiaba el patrón de tejido.

Esta máquina poseía dos de las características fundamentales de los robots industriales actuales: realizaba un trabajo físico de modo automático y era reprogramab1e.

### Máquina analítica (1835)

El matemático Charles Babbage, profesor de matemáticas en Cambridge, ideó y diseñó una calculadora mecánica - programable mediante las tarjetas perforadas ideadas por Jacquard para sus telares- que es considerada por muchos especialistas como la primera computadora de la historia.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Desgraciadamente no pudo terminar su construcción en vida debido a problemas de financiación, aunque en 1991 el Museo de la Ciencia de Londres finalizó una réplica (Figura 1.2) que demuestra la viabilidad del proyecto.

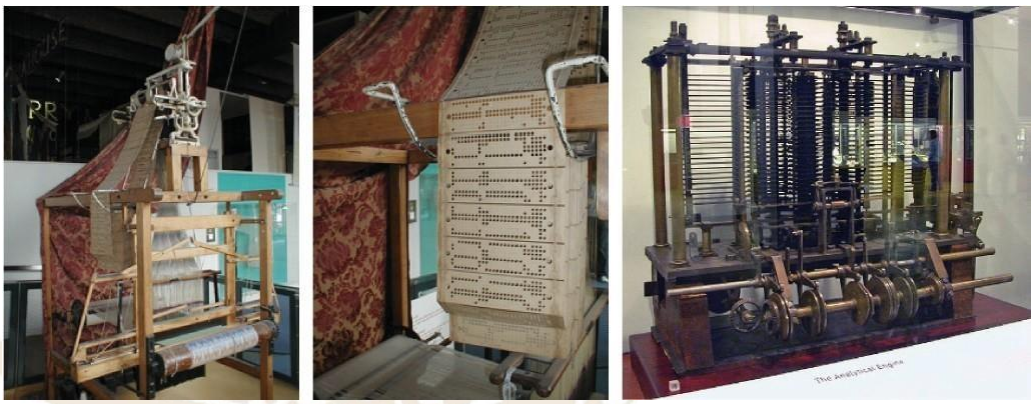


**Figura 1.2.** Máquinas automáticas. De izquierda a derecha:
Telar de Jacquard y sus tarjetas perforadas y máquina analítica de Babbage

**Las tortugas de Grey Walter (1951)**

Las máquinas electrónicas de William Grey Walter fueron apodadas "tortugas" por su caparazón plástico de forma semiesférica. Consistían en sencillos circuitos electrónicos que se comportaban de manera establecida al chocar con un objeto o al detectar una fuente de luz. Algunos estudiosos de la robótica las consideran el primer robot móvil de la historia, pero, aunque pueden *sentir* y *actuar,* carecen de la facultad de *pensar* y su comportamiento es repetitivo.

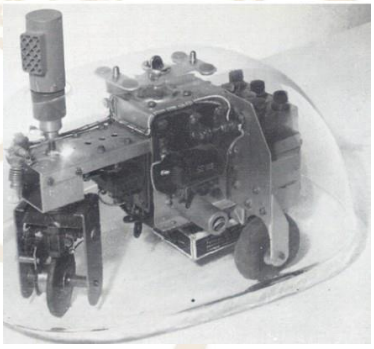


**Figura** 1.3. Una de las tortugas de Grey Walter


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

La siguiente tabla muestra los autómatas y, en general, los mecanismos automáticos más relevantes creados por el hombre a lo largo de la historia, principalmente occidental, y de los que se tienen noticias ciertas de su creación y aplicación.

| Año | Autor | Mecanismo | Comentario |
|---|---|---|---|
| 270 a.C. | Ctesibius | Clépsidra y órgano de agua | Aplicación de la neumática e hidráulica para la producción de los primeros relojes y órganos de agua. |
| 62 a.C. | Heron de Alejandría | Teatro automático | Escribió un Tratado sobre Neumática. En el teatro automático las figuras cambiaban de posición, los pájaros cantaban, se oían las trompetas y los animales bebían del agua, entre otros movimientos. |
| 87 a.C. | Escuela de Posidonio | Mecanismo de Antikythera | Mecanismo para el cálculo de la posición de los astros. Resulta ser el ejemplo más antiguo de procesamiento de información a través de engranajes. |
| 1200 | Al-Jazari | Fuente del Pavo Real | Al-Jazari es el autor de un tratado de mecanismos ingeniosos, en el que aparece la fuente del pavo real entre otros mecanismos. Se trata de un autómata para lavarse las manos. Tras tirar de la cola del pavo, se llena de agua una vasija, aparece una pequeña figura con un tarro con polvos perfumados, seguido por otra figura con una toalla. |
| 1232-1316 | Ramón Llul | Ars Magna | El Ars Magna consistía en una serie de círculos concéntricos en las que había distintas palabras. Cuando un grupo de palabras se ponía en un orden determinado formando una pregunta, otras palabras se juntaban para formar la respuesta. |
| 1352 | Desconocido | Gallo de la catedral de Estrasburgo | Es el reloj medieval más famoso y elaborado. Estuvo operativo hasta 1789. Aparecía en compañía de otras doce figuras representando a los apóstoles, movía las alas, levantaba la cabeza y cacareaba tres veces. |
| 1500 | Leonardo Da Vinci | León Mecánico | Construido en honor del rey de Francia, Luis XII alrededor del 1500, aunque no se conservan planos del mismo. Se cree que ante el rey dio unos paso, levantó una garra y se abrió el pecho para enseñar el escudo de armas del rey. |
| 1525 | Juanelo Turriano | Monje u hombre de palo | Figura de monje programado para andar unos pasos, asintiendo con la cabeza, moviendo ojos y boca, mientras con una mano sujeta un crucifijo y con otra se da golpes en el pecho. |
| 1540 | | Tocadora de Laúd | Se le atribuye la construcción para Carlos V de una figura de mujer que podía dar unos pasos en línea recta o en círculo, al mismo tiempo que sacaba notas de un pequeño laúd. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1738 | Jaques de Vaucanson | Pato | Es uno de los autómatas más famosos. Se trata de un pato de cobre que comía, bebía, graznaba, movía las alas e incluso digería la comida como un pato real. |
| 1738 | | Flautista y Tamborilero | Presentados junto con el pato, se trataba de figuras de un metro y ochenta centímetros sobre un pedestal. El flautista, a través de una corriente de aire y el movimiento de labios y dedos era capaz de tocar doce melodías distintas. |
| 1760 | Friedich von Knauss | Máquina de escritura automática | Se trataba de una máquina capaz de escribir pasajes de hasta 107 palabras. Podía escribir cualquier texto compuesto anteriormente o proveniente de un dictado tras el operador presionar las teclas adecuadas. |
| 1770<br>1772<br>1773 | Jaquet-Droz | Escriba<br>Organista<br>Dibujante | Los tres autómatas estaban operados por mecanismos de relojería basados en el uso de cadenas complejas de levas. El escriba y el dibujante tenían la forma de niños jóvenes, vestidos elegantemente. Él escriba podía mojar la pluma en la tinta y escribir un texto de hasta 40 palabras. El dibujante podía realizar dibujos de Luis XV y similares, por ejemplo, una escena de batalla naval.<br>Por otro lado la organista, una chica joven, tocaba realmente el órgano, moviendo los brazos y manos para presionar las teclas adecuadamente. |
| 1778 | Baron W. Von Kempelen | Máquina parlante | Tras un trabajo de veinte años, construyó una máquina capaz de reproducir los órganos vocales de lo seres humanos, y con ello reproducir los distintos sonidos. |
| 1796 | Hanzo Hosokawa | Muñeca para servir el té | Se trata de una muñeca de madera de unos 35 cm de alto que sujeta una bandeja. Si se pone un recipiente con té sobre ella, la muñeca se mueve hacia delante. Si se le quita, se para. Si se le vuelve a poner, se da la vuelta y vuelve por donde ha venido. Es capaz de moverse más de medio metro en cada dirección. |
| 1805 | Familia Maillardet | Muñeca capaz de dibujar | En un comienzo se trataba de la figura de un niño arrodillado con un lápiz en la mano, que eran capaz de escribir en inglés y francés y de dibujar paisajes. Posteriormente se transformó en una mujer. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1900 | Leonardo Torres Quevedo | Máquinas algebraicas | Conjunto de máquinas capaces de resolver ecuaciones polinómicas por procedimientos estríctamente mecánicos. Destacan los aritmóforos, el tren exponencial y los husillos sinfin. |
| 1906 | | El Telekino | Dispositivo para el control a distancia de barcos y dirigibles mediante ondas Hertzianas. Las señales se asemejan a las del alfabeto Morse, que interpretadas dan lugar hasta una veintena de movimientos diferentes. |
| 1912 | | Máquina de jugar al ajedrez | Máquina que era capaz de jugar partidas de Torre y Rey contra Rey. Para este tipo de partidas, se pueden dar una serie de reglas que aseguran jaque mate en un número determinado de movimientos. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 3. Línea de tiempo

**Instrucciones:** Integrarse en equipos de 5 personas y utilizando los materiales solicitados por el docente la clase anterior (hojas blancas, y de colores, papel bond, plumones, colores, tijeras, pegamento), elaboren una línea del tiempo que contenga los autómatas de la historia, plasmados en la Lectura 2.

**Nota:** *Nota: Pasos para elaborar una línea del tiempo:*

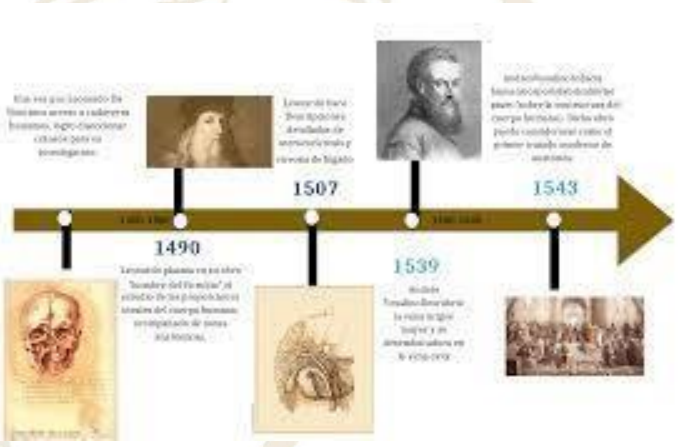
*1. Identifica los hechos históricos y lugares que te interesa conocer y analizar en forma comparativa.*

*2. Selecciona los datos y fechas más relevantes a partir de una cronología acerca de esos acontecimientos.*

*3. Elabora la línea de tiempo y organiza la secuencia de manera ordenada, respetando la proporción matemática en la representación gráfica. Por ejemplo, 1 cm equivale a 1 año.*

*4. Coloca las fechas y, luego, los datos en forma muy breve, pero a la vez suficiente para comprenderlos.*

*5. También puedes agregar imágenes para complementar y presentar los resultados en forma didáctica.*






Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Guía de observación 1. Actividad 3**

**Los primeros autómatas a través del tiempo**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Línea del tiempo. | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del docente:** | **Firma del docente:** |

| No. | ACCIONES A EVALUAR | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Cuentan con los materiales necesarios para realizar la línea del tiempo. | 20% | | | |
| **2.** | Siguen los pasos correctos para realizar una línea del tiempo eficaz. | 20% | | | |
| **3.** | Contiene los elementos necesarios para comprender la secuencia del tiempo. | 20% | | | |
| **4.** | Colocan los elementos más relevantes del tema. | 20% | | | |
| **5.** | Trabajan de manera colaborativa. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 3. Clasificación de los robots

Durante el desarrollo de la robótica, la forma de construir robots y su forma de trabajar ha ido sufriendo modificaciones. En este sentido, se han especificado algunos criterios bajo los cuales se puede clasificar a los robots de acuerdo con su generación, a su nivel de inteligencia, y a su nivel de lenguaje de programación.

**Clasificación atendiendo a la Generación**

La generación de un robot hace referencia al momento tecnológico en que éste aparece. De este modo se puede considerar que se pasa de una generación a la siguiente cuando se da un hito que supone un avance significativo en las capacidades de los robots.

| | | |
|---|---|---|
| 1.ª | Generación | Repite la tarea programada secuencialmente.<br>No toma en cuenta las posibles alteraciones de su entorno. |
| 2.ª | Generación | Adquiere información limitada de su entorno y actúa en consecuencia.<br>Puede localizar, clasificar (visión) y detectar esfuerzos y adaptar sus movimientos en consecuencia. |
| 3.ª | Generación | Su programación se realiza mediante el empleo de un lenguaje natural.<br>Posee capacidad para la planificación automática de tareas. |

Clasificación de los robots según sus generaciones.

1. La primera generación de robots son los brazos manipuladores, que repiten secuencialmente la tarea programada y no tienen en cuenta las posibles alteraciones de su entorno. Son sistemas mecánicos multifuncionales, con un sencillo sistema de control, que permite gobernar el movimiento de sus elementos de tres posibles maneras:
   - ❖ Manual (cuando el operario controla directamente la tarea del manipulador).
   - ❖ Con secuencia fija (cuando se repite, de manera invariable, el proceso de trabajo programado previamente).

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- ❖ Con secuencia variable (cuando se pueden alterar algunas características de los ciclos de trabajo).

2. Los robots de la segunda generación adquieren información limitada de su entorno y actúan en consecuencia. Pueden localizar un punto concreto del espacio, clasificar las piezas (con visión artificial) y detectar los esfuerzos a ejecutar para adaptar sus movimientos en consecuencia. Son manipuladores o sistemas mecánicos multifuncionales, controlados por un procesador, que habitualmente suele ser un microordenador. En este tipo de robots, el programador no necesita mover físicamente el elemento de la máquina, cuando la prepara para realizar un trabajo. El control por ordenador dispone de un lenguaje específico, compuesto por varias instrucciones adaptadas al robot, con las que se puede confeccionar un programa de aplicación utilizando solo el terminal del ordenador, no el brazo. A esta programación se le denomina textual y se crea sin la intervención del manipulador.
3. La tercera generación la forman los robots inteligentes, que se programan mediante el uso de un lenguaje natural y poseen la capacidad de autoprogramarse y adaptarse en tiempo real a entornos cambiantes para la planificación automática de sus tareas. La visión artificial, el reconocimiento de la voz, los sensores táctiles y la inteligencia artificial son los campos que más se están estudiando para su aplicación en los robots inteligentes.

***Robots humanoides***

En principio no se piensa que la línea de diseño de robots humanoides -una de las líneas preferidas de la investigación de Japón- sea la más útil para la industria. Sin embargo, las aplicaciones de robots humanoides están presentes en diversos sectores y empresas. A título de ejemplo, podemos destacar la robot Nadine, recepcionista de la Universidad Tecnológica de Nanyang (UNT ), en Singapur, que reconoce a las personas -dirigiéndose por su nombre y mirando a los ojos- y que empatiza a ellas tanto si se alegran como si se ponen tristes en función de la conversación. Nadine, con apariencia cien por cien humana, fue construida por científicos de la UNT (dirigidos por Nadia Thalmann) y en el futuro podría ser utilizada para acompañar y cuidar de niños y personas mayores.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Robot humanoide Nadine, con total semejanza de su creadora Nadia Thalmann.
(Fuente: Universidad Tecnológica de Nanyang- NTU, Singapur)

Según T. Michael Knasel los robots se clasifican en cinco generaciones en vez de tres.

1. La primera coincide con la que hemos enunciado y se inicia en 1982 con el nombre de pick-and-place (algo así como «recoger y colocar»); son robots con un control de final de carrera que se aplicaron al servicio de las máquinas industriales, y están soportados por una base fija.
2. Los robots de la segunda generación aparecen en el mercado en 1984 y se caracterizan por poseer controles definidos por un servocontrol, un programa con condiciones y de trayectoria continua, y por tener capacidad para desplazarse por una vía. Fueron empleados principalmente en soldadura y pintura.
3. En 1989 aparece la tercera generación, con un tipo de control más avanzado que los anteriores y en los que se implementan servomecanismos de precisión y sensores de visión y tacto, con programación sin conexión, se mueven de forma autoguiada (AGV, de *automatic guided vehicle*) y son empleados principalmente en funciones de acoplamiento y montaje.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

4. La cuarta generación, en opinión de T.M. Knasel, se inicia en el año 2000 con los denominados «robots móviles»: van montados sobre ruedas o con piernas artificiales, poseen sensores inteligentes, y se emplean principalmente en la industria de la construcción y en algunos procesos de mantenimiento de las empresas.
5. A partir de 2010 se desarrolla la quinta generación de robots, accionados por controladores basados en inteligencia artificial, están dotados de movilidad con diferentes tipos de andadores y, aunque se han iniciado en el ámbito militar, están revolucionando la industria.

**Clasificación de los robots según T. M. Knasel**

| Generación (año) | Nombre | Tipo de control | Grado de movilidad | Usos más frecuentes |
|---|---|---|---|---|
| 1 (1982) | *Pick-and-place* | Finales de carrera, aprendizaje | Nulo | Manipulación, servicio a máquinas |
| 2 (1984) | Servo | Servocontrol, trayectoria continua, programa condicional | Desplazamiento sobre una guía | Soldadura, pintura |
| 3 (1989) | Ensamblado | Servos de precisión, sensores de visión y tacto | Movilidad AGV | Montajes, desbarbados |
| 4 (2000) | Móvil | Sensores inteligentes | Patas, ruedas | Construcción, mantenimiento |
| 5 (2010) | Especiales | Control por inteligencia artificial | Caminadores, saltadores | Militar, espacial, Industria 4.0 |

**Clasificación atendiendo a la Inteligencia.**

La Asociación de Robots Japonesa (JIRA) ha clasificado a los robots dentro de seis clases sobre la base de su nivel de inteligencia:

1. *Dispositivos de manejo manual*, controlados por una persona.
2. *Robots de secuencia arreglada*, en los cuales se programa una secuencia que permanece invariable hasta que se reprograme completamente.
3. *Robots de secuencia variable*, donde un operador puede modificar la secuencia fácilmente.
4. *Robots regeneradores*, donde el operador humano conduce el robot a través de la tarea.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

5. *Robots de control numérico*, donde el operador alimenta la programación del movimiento, hasta que se enseñe manualmente la tarea.
6. *Robots inteligentes*, los cuales pueden entender e interactuar con cambios en el medio ambiente.

**Clasificación atendiendo al Lenguaje de Programación**

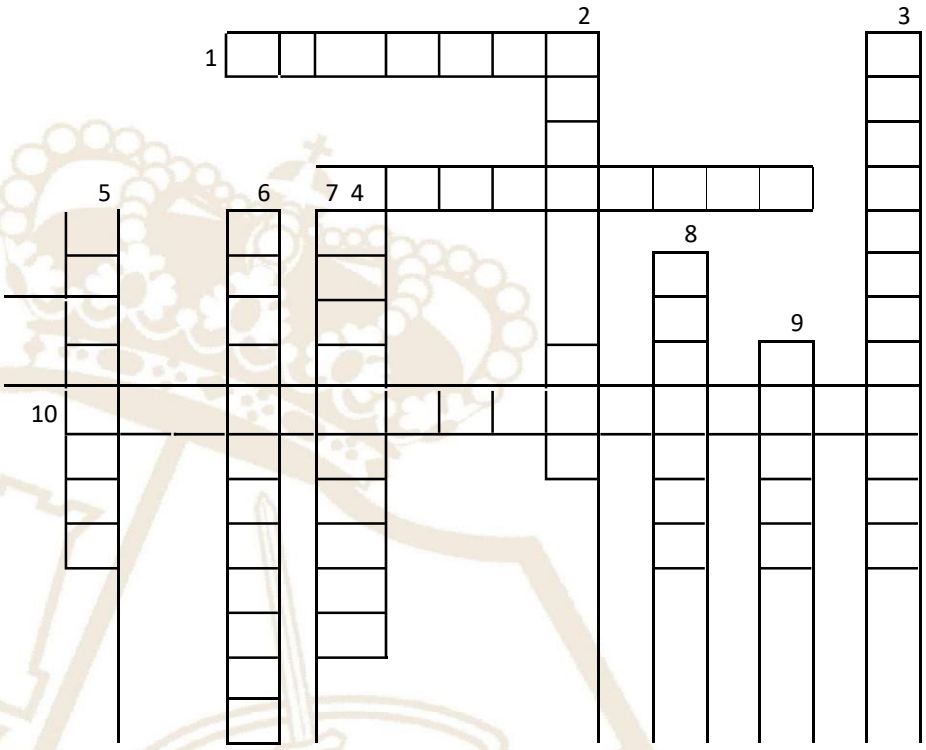
La clave para una aplicación efectiva de los robots para una amplia variedad de áreas, es el desarrollo de lenguajes de alto nivel. Existen muchos sistemas de programación de robots, aunque la mayoría del software más avanzado se encuentra en los laboratorios de investigación. Los sistemas de programación de robots caen dentro de tres clases:

1. *Sistemas guiados*, en el cual el usuario conduce el robot a través de los movimientos a ser realizados.
2. *Sistemas de programación de nivel-robot*, en los cuales el usuario escribe un programa de computadora al especificar el movimiento y el sensado.
3. *Sistemas de programación de nivel-tarea,* en el cual el usuario especifica la operación por sus acciones sobre los objetos que el robot manipula.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 4. Crucigrama

**Instrucciones:** Una vez que ya realizaste la lectura 3, responde el siguiente crucigrama de acuerdo con la información de la lectura.




**Horizontal**

1. Generación en que los robots son brazos manipuladores.
4. ¿Qué tipo de secuencia posee un robot cuando un operador puede modificarla fácilmente?
10. Capacidad de los robots inteligentes (de acuerdo con su cronología) para adaptarse a cambios en su entorno.

**Vertical**

2. ¿Qué tipo de inteligencia poseen los robots de quinta generación?
3. Robots que pueden entender e interactuar con cambios en el medio ambiente.
5. Robots controlados por una persona.
6. Los robots de la segunda generación se caracterizan por poseer controles definidos por un:
7. Característica de los robots que hace referencia al momento tecnológico en que este aparece.
8. Sistemas en el cual el usuario conduce el robot a través de los movimientos a ser realizados.
9. ¿Cuántas clasificaciones de robots existen según T. Michael Knasel?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 3. Actividad 4**

**Clasificación de los robots**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Crucigrama | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del coevaluador:** | **Firma del coevaluador:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Escribe de manera clara y limpia. | 25% | | | |
| **2.** | Presenta buena ortografía. | 25% | | | |
| **3.** | Obtiene al menos 8 aciertos en el crucigrama | 25% | | | |
| **4.** | Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. | 25% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 5. Los robots en diferentes áreas

**Instrucciones:** Contesta el cuestionario de la Actividad 5 de acuerdo con lo comentado en clase. Revisa la Lista de cotejo 4, para conocer qué elementos se evaluarán en esta actividad.

¿Sabes qué es la robótica industrial?

¿Cuáles serían las aplicaciones de un robot industrial?

¿Los robots industriales siempre trabajan aislados de otros robots y sin la intervención humana?

Menciona al menos tres ejemplos de un robot industrial:

¿A qué se le llama un robot de servicio?

¿Alguna vez has interactuado con un robot de servicio? ¿Cuál? ¿Dónde?

Escribe ejemplos de robots en el área de la educación:

¿Existen robot en el área de la medicina? Escribe ejemplos.

¿La robótica ha hecho aportaciones que ayuden a mejorar la calidad de vida de los seres humanos en cuanto a la salud? Escribe ejemplos.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 4. Actividad 5**

**Los robots en diferentes áreas**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** | **Fecha:** |
| **Materia:** | **Periodo:** |
| **Nombre del docente:** | **Firma del docente** |

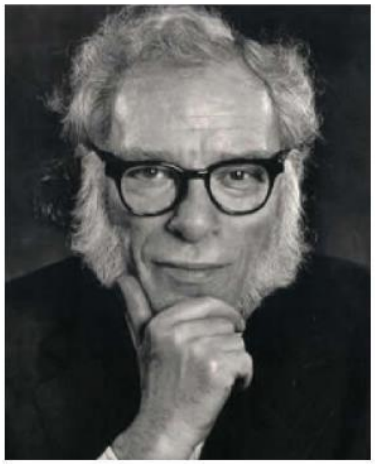
| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Procesa e Interpreta la información de lo comentado en clase para contestar el cuestionario. | 20% | | | |
| **2.** | Contesta el cuestionario de manera reflexiva. | 20% | | | |
| **3.** | Es consciente de sus respuestas y comprende como cada una de las preguntas contribuyen a proponer ideas a la problemática de la diabetes y el sobrepeso. | 20% | | | |
| **4.** | La propuesta al problema planteado está fundamentada en sus conocimientos de robótica (antecedentes y clasificación de robots). | 20% | | | |
| **5.** | La propuesta al problema planteado la realiza de forma creativa, responsable y organizada. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 4. Las leyes de la robótica y sus cuestiones éticas

La palabra robótica (en inglés, robotics) fue acuñada en 1940 por el escritor de ciencia-ficción Isaac Asimov, padre de las tres leyes de la robótica y autor de novelas tan influyentes como Yo, robot o la Trilogía de la fundación.



- **1.ª ley**: un robot no debe hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
- **2.ª ley**: un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto con la 1.ª ley.
- **3.ª ley**: un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la 1.ª o la 2.ª ley.

Isaac Asimov y sus tres leyes de la robótica

Desde la revolución industrial se aprecia cómo las máquinas sustituyen al hombre en algunas tareas del trabajo. Grandes empresas como Intel, Sony, General Motors, Dell han implementado en sus líneas de producción unidades robóticas para desempeñar tareas que antes realizaban los humanos. La eficiencia, calidad, precisión y ahorro económico a largo plazo que conlleva el uso de los robots en la industria ha despertado la preocupación de que puedan desplazar o competir con los humanos a mayor escala. Este problema aún está en una etapa inicial, debido a que todavía no se ha alcanzado la tecnología suficiente como construir máquinas inteligentes y conscientes de sí mismas. Las tres leyes de la robótica no pueden ser aplicadas a los robots modernos porque éstos no son capaces de entender su significado y aplicarlas.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

En 2011, el Consejo de Investigación de Ingeniería y Ciencias Físicas (Engineering and Physical Sciences Research Council, EPSRC por sus siglas en inglés) y el Consejo de Investigación de Artes y Humanidades (Arts and Humanities Research Council, AHRC por sus siglas en inglés) de Gran Bretaña publicaron un conjunto de cinco principios éticos "para los diseñadores, constructores y los usuarios de los robots", junto con sietemensajes de alto nivel, sobre la base de un taller de investigación en septiembre del año anterior.

Los principios éticos son los siguientes:

1. Los robots no deben ser diseñados exclusiva o principalmente para matar o dañar a los humanos.
2. Los seres humanos, no los robots, son los agentes responsables. Los robots son herramientas diseñadas para lograr los objetivos humanos.
3. Los robots deben ser diseñados de forma que aseguren su protección y seguridad.
4. Los robots son objetos, no deben ser construidos para aprovecharse de los usuarios vulnerables al evocar una respuesta emocional o dependencia. Siempre debe ser posible distinguir a un robot de un ser humano.
5. Siempre debe ser posible conocer o saber identificar quién es legalmente responsable de un robot.

Los mensajes destinados a ser transmitidos fueron:

1. *Creemos que los robots tienen el potencial de proporcionar impacto positivo inmenso para la sociedad. Queremos animar a la investigación del robot responsable.*
2. *La mala práctica nos perjudica a todos.*
3. *Abordar las inquietudes obvias del público nos ayudará a todos avanzar.*
4. *Es importante demostrar que nosotros, como especialistas en robótica, estamos comprometidos con los mejores estándares posibles de la práctica.*


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

5. *Para entender el contexto y las consecuencias de nuestra investigación, debe trabajar con expertos de otras disciplinas tales como: ciencias sociales, derecho, filosofía y las artes.*
6. *Debemos tener en cuenta la ética de la transparencia: hay límites que deben ser accesibles.*
7. *Cuando vemos las cuentas erróneas en la prensa, nos comprometemos a tomar el tiempo para ponerse en contacto con los periodistas.*

*(Dentro de ese contexto, la palabra robot puede referirse tanto a mecanismos físicos como a sistemas virtuales de software, aunque suele aludirse a los segundos con el términode bots).*

Los robots son cada vez más comunes, sobre todos los empleados en la limpieza y mantenimiento del hogar. Aun así, existe el temor respecto al impacto económico que traerá una completa automatización de los procesos industriales, y una preocupación global por el armamento robótico al que tendrán alcance los países más avanzados tecnológicamente. Es precisamente para evitar este tipo de problemas que se están haciendo esfuerzos por definir e imponer una ética en materia, para no llegar a escenarios planteados en películas como *Terminator* o *Yo, Robot*.

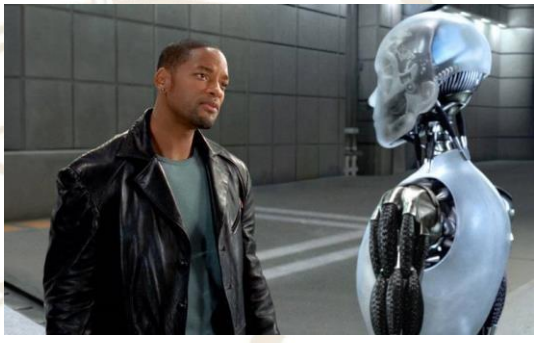


Imagen de la película Yo, Robot


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 5. Agentes y robótica

Existe un gran número de definiciones acerca de lo que son los agentes y los robots, y cada una depende del científico o de la época en la cual se haya acuñado. En la actualidad estos dos conceptos tienden cada vez más a estar cerca uno del otro, sobre todo por la forma en la que los robots han comenzado a ser vistos como la unión de múltiples sub-sistemas, capaces de desarrollar un sinfín de tareas que hasta hace poco habían estado limitadas por la accesibilidad o habilidad de las máquinas y la tecnología.

Un agente es un ente, ya sea “software” o “hardware”, que es capaz de realizar una tarea particular en forma autónoma e independiente. Debe de contar con los siguientes atributos: ser autónomo y capaz de aprender de experiencias y de adaptarse a nuevas situaciones; percibir y actuar sobre su ambiente; contar con objetivos o motivaciones. A un conjunto de agentes que trabajan de forma colaborativa o cooperativa, se le denomina sistema multiagente.

Un agente inteligente, considerando sus capacidades y parámetros, evalúa un conjunto de alternativas para alcanzar la meta definida y toma una decisión. Esta decisión determina el conjunto de acciones que debe llevar a cabo, las cuales, junto con lo que ha realizado anteriormente (historia pasada) influirá en su futuro.

Los agentes que participan en sistemas multiagente pueden desarrollar diferentes actividades, entre las cuales se puede incluir la planeación, negociación, deliberación y toma de decisiones. Paradefinir un entorno en el que puedan ser agrupados y coexistir, es necesaria una arquitectura, una metodología particular para construirlos. Ésta debe especificar cómo el agente puede descomponerse en la construcción de un conjunto de módulos de componentes y cómo estos módulos deben interactuar. El conjunto total de módulos y sus interacciones deben proveer una respuesta a la pregunta de cómo los datos del sensor y el actual estado interno de cada uno determina las acciones y el futuro estado.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

El paradigma de estos sistemas se apoya en la idea de trabajo colectivo, superando las limitaciones de cualquier sistema inteligente simple. La analogía a las comunidades humanas es casi completa: un grupo de individuos (agentes) se agrupan en sociedad (sistema) para compartir conocimientos y habilidades. Algunas de las ventajas de un sistema multiagente con respecto a los sistemas centralizados y monolíticos60 son: solución de problemas con mayor rapidez, comunicación mínima, mayor flexibilidad, mayor confiabilidad.

Los agentes colaborativos se pueden clasificar en función de criterios diferentes, siendo algunos de ellos los siguientes:

Según su capacidad para resolver problemas:

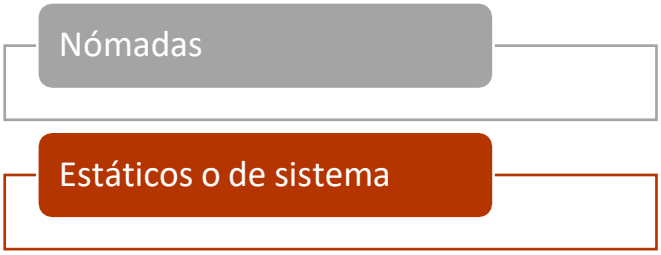
- Reactivos
- Intencionales
- Sociales

Según su función:

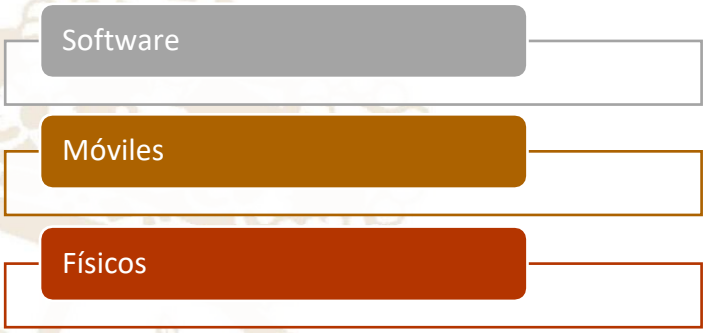
- de sistema
- de interfaz
- de gestión


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Según la capacidad de desplazamiento:




Según su naturaleza:





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 6. Agentes robóticos

**Instrucciones:** Realiza una investigación para conocer más a fondo la clasificación de los agentes colaborativos y realiza un mapa mental con imágenes representativas de cada clasificación.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 5. Actividad 6**

**Agentes robóticos**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Mapa mental | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Procesa e Interpreta la información de lo observado para la realización del mapa mental. | 20% | | | |
| **2.** | Relaciona los conceptos de manera jerárquica. | 20% | | | |
| **3.** | Comenta sus dudas con sus compañeros y debaten sus conclusiones. | 20% | | | |
| **4.** | Existe relación entre las imágenes y las palabras plasmadas en el mapa mental. | 20% | | | |
| **5.** | Cumple con criterios de limpieza, orden y ortografía. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 6. Arquitectura de los robots y los agentes necesarios.

La arquitectura es definida por el tipo de configuración física del robot, la cual puede ser metamórfica si él es capaz de cambiarla por sí mismo. A grandes rasgos, se puede dividir en los grupos: poliarticulados, móviles, androides, zoomórficos e híbridos. Cada uno de estos se desenvuelve en un medio particular para el cual ha sido optimizado. Así, por ejemplo, un robot móvil de ruedas podrá tener problemas para trasladarse en un ambiente rocoso, mientras que un robot cuadrúpedo lo hará sin problemas.

Un robot se diseña estructuralmente en función del objetivo a realizar y de las capacidades que tendrá que tener. Para ello, además, es necesario establecer qué sensores y qué sub-procesos necesitará para su funcionamiento. Un tacómetro es muy útil para los robots móviles si necesita conocer la distancia que ha recorrido, pero inútiles para un robot bípedo que no posee ruedas.

Las acciones que realizan los robots con diferentes arquitecturas son también diferentes. Los poliarticulados tienen que controlar el movimiento de cada extremidad y determinar la forma del terreno; los móviles, la velocidad de las ruedas y su entorno; los bípedos, que su centro de gravedad se encuentre dentro de la superficie de apoyo; etc. Si bien hay acciones y sensores generales que la mayoría de robots deben de realizar y tener, sin importar su forma, siempre habrá diferencias en virtud de la estructura y la función.

Es así como los agentes se relacionan con la arquitectura de los robots, pues es ésta la que establece cuántos y cuáles -agentes- se usarán en función, además del propósito del sistema global.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Poliarticulados

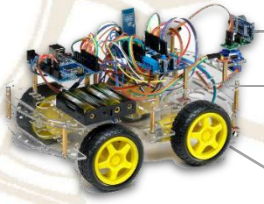
Tienen varios grados de libertad, con configuración cartesiana o polar.

Generalmente estacionarios, pero pueden transportarse a otro ambiente de operación.

Pueden ser robots manipuladores, brazos independientes y de ensamblaje.

Dependiendo del número de DOF que posea, las posibles configuraciones de sus articulaciones para alcanzar un lugar determinado pueden ser varias. Acá un agente podrá encargarse no sólo de encontrar todas esas posibles configuraciones, sino también de seleccionar la más adecuada en función de la posición actual del sistema y de los recursos necesarios para moverse (incluyendo el tiempo requerido). Otro agente podría desempeñar la función de actuador (controlando una herramienta), o si se está usando un sistema de visión, procesar las imágenes para su interpretación.

## Móviles



Se desplazan mediante ruedas u otro medio de propulsión.

Tiene un campo de aplicación extenso por su facilidad de construcción.

Normalmente uilizan encoders para determinar los grados de giro de las ruedas.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Se desplazan mediante una plataforma rodante (ruedas) de un punto a otro, o por otro medio de propulsión (los helicópteros usan corrientes de aire, y los vehículos acuáticos, de agua). Su campo de aplicación es muy extenso, principalmente por su facilidad de construcción e implementación. Por el gran avance que se tiene en esta tecnología móvil, se han realizado muchas investigaciones sobre inteligencia de navegación para un mando automático sin intervención humana.

Para movimientos precisos en los rodantes, a las ruedas se añade un disco marcado (encoder) con el que se puede determinar discretamente el número de grados que ha girado cada una. Un sensor percibe las marcas y lleva un registro de cambio. Con esta medición se puede saber el ángulo con el que el carro se está moviendo en referencia a una trayectoria anterior (marco de referencia) y su velocidad. El que procesa la información para obtener estos resultados o el que definirá el movimiento de cada rueda, puede ser un agente especializado en la locomoción.

## Androides

Apariencia similar a la del humano.

Locomoción bípeda.

Son los robots mas complejos de fabricar y programar.

En general, cualquier robot que posea rasgos humanos (dos brazos, dos piernas, cabeza, bípedo, etc.) puede ser considerado Androide, aunque no posea un nivel avanzado de inteligencia o sea de propósito específico.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Una de las características más complejas de estos robots es la locomoción bípeda. Controlar todos los movimientos manteniendo el equilibrio (el centro de masa dentro de la superficie de apoyo) requiere de mucho procesamiento y limita mucho al robot. Una maniobra brusca puede generar una desestabilización que requiera de una velocidad de respuesta que los actuadores del robot (los motores en las articulaciones) no puedan ofrecer. En este contexto se pueden apreciar dos grandes trabajos que pueden ser destinados a agentes: cálculo de la configuración de las articulaciones para realizar un movimiento, y monitoreo del centro de gravedad para controlar el equilibrio y planeación de acciones correctivas.

En los androides inteligentes hay más variables en juego. Se necesitan agentes especializados en el procesamiento y clasificación de la información para el aprendizaje y la toma de decisiones. Cuanto más complejo sea el nivel de inteligencia que se requiera, más complejos y diversos tendrán que ser los agentes.

## Zoomórficos

Poseen un sistema de locomoción que imita a los animales. Los Robots zoomórficos caminadores multípedos son muy numerosos y están siendo experimentados en diversos laboratorios. Los más comunes son los que poseen seis o cuatro patas por su gran estabilidad.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Al poseer varias extremidades, este tipo de robots tiene una gran cantidad de grados de libertad. Su conjunto de configuraciones es muy grande y complejo, por lo que tiene que haber un agente destinado a encontrar los movimientos adecuados para las configuraciones no programadas. Para la identificación del terreno, los robots deben de incluir un sistema de sensores que les permita medir variables del entorno, como proximidad a obstáculos, cantidad de luz, rugosidad del terreno, sonido, etc. Esto requerirá el uso de agentes especializados en el procesamiento de estas señales.

## Híbridos

Corresponden a aquellos cuya estructura se sitúa en combinación con alguna de las anteriores ya expuestas. Por ejemplo, un dispositivo segmentado articulado y con ruedas, es al mismo tiempo un Robot móvil y uno zoomórfico. Los robots anfibios, por ejemplo, son muy frecuentes a presentar una estructura híbrida, pues para andar en el agua pueden usar algún sistema de propulsión de aleta de pato o de cola de pez, y para andar sobre terreno firme usar una plataforma rodante.

Dada su generalidad, este tipo de robots puede presentar cualquier tipo de agente que los robots de diferente clasificación ocupen. Es muy probable que requiera uno o más agentes para controlar su movimiento; otros, para calcular trayectorias; otros, para procesar la información del medio y tomar decisiones; etc.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## Robots como un sistema multiagente

los agentes pueden estar especializados en la resolución de un problema en particular. Han logrado ser muy eficientes cuando trabajan en conjunto en una tarea específica. Pero el estado del arte actual de la robótica dice que aún existen limitantes. Por ejemplo, la inteligencia artificial, o AI por sus siglas en inglés.

Si bien existen muchas teorías del aprendizaje para sistemas inteligentes, aún no se la logrado reproducir la capacidad del ser humano o de un animal superior. La lógica difusa ha permitido hacer acercamientos importantes, pero todos con límite. Se han creado robots que son capaces de establecer una conversación con un humano, o de identificar sus emociones, y hay muchos robots con capacidad de aprender, pero aún lejos de la complejidad del cerebro de una persona.

En cuanto al movimiento la situación es similar. La velocidad de respuesta de los actuadores y la velocidad de cálculo de los procesadores han mantenido su desarrollo a raya. Aunque existen muchos robots con movimientos sorprendentes (como BigDog y WildCat, ambos de Boston Dynamics), aún existen tareas que desafían a la ingeniería, como la de realizar saltos seguros, subir y bajar escaleras con fluidez, trepar por una cuerda, etc.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 7. Arquitectura de los robots.

Con base en la lectura 6, relaciona en la tabla cada elemento de la izquierda con su concepto de la derecha, colocando dentro del paréntesis el inciso que le corresponde.

| | |
|---|---|
| **a) Estos robots corresponden a aquellos de difícil clasificación cuya estructura se sitúa en combinación de Poliarticulados, móviles, androides y zoomórficos, bien sea por conjunción o por yuxtaposición. Por ejemplo, un dispositivo segmentado articulado y con ruedas, es al mismo tiempo uno de los atributos de los robots móviles y de los robots zoomórficos.** | **(  ) Agentes de Sistemas** |
| **b) Clasificación de los agentes colaborativos según su función.** | (  ) Robots Zoomórficos |
| **c) Para su integración se necesita de un conjunto de agentes de diversos tipos, además se requiere de tres conceptos importantes: comunicación, cooperación y coordinación. Se puede comparar un conjunto de personas, con diferentes dominios de conocimiento, tratando de resolver un problema común.** | (  ) Agente |
| **d) Son robots que intentan reproducir total o parcialmente la forma y el comportamiento cinemático del ser humano. Uno de los aspectos más complejos de estos robots, y sobre el que se centra la mayoría de los trabajos, es el de la locomoción bípeda.** | (  ) Robots Móviles |
| **e) Es una entidad física o abstracta que puede percibir su ambiente mediante sensores, es capaz de evaluar tales percepciones y tomar decisiones por medio de mecanismos de razonamiento simples o complejos.** | (  ) Robots Híbridos |
| **f) Bajo este grupo están los robots de muy diversa forma y configuración cuya característica común es la de ser básicamente sedentarios. Están estructurados para mover sus elementos terminales en un determinado espacio de trabajo según uno o más sistemas de coordenadas y con un número limitado de grados de libertad. En este grupo se encuentran los manipuladores, los robots industriales, los robots cartesianos y se emplean cuando es preciso abarcar una zona de trabajo relativamente amplia, actuar sobre objetos con un plano de simetría vertical o reducir el espacio ocupado en el suelo.** | (  ) Reactivos Intencionales Sociales |
| **g) Constituyen una clase caracterizada principalmente por sus sistemas de locomoción que imitan a los diversos seres vivos. Se agrupan en dos categorías principales: caminadores y rastreros. Las aplicaciones de estos robots son interesantes en el campo de la exploración espacial, en el estudio de los volcanes, exploraciones submarinas, extracción de muestras y/o materiales de ambientes hostiles.** | (  ) Robots Androides |
| **h) Clasificación de los agentes colaborativos según su capacidad para resolver problemas.** | (  ) Sistema multiagente |
| **i) Son robots con grandes capacidades de desplazamiento, basadas en carros o plataformas y dotadas de un sistema locomotor generalmente de tipo rodante. Siguen su camino por telemando o guiándose por la información recibida de su entorno a través de sus sensores. Estos robots aseguran el transporte de piezas de un punto a otro de una cadena de fabricación.** | (  ) Sistema Interfaz Gestión |
| **j) Son los encargados de controlar sensores y actuadores, siendo, además, los responsables de la coordinación de estos.** | (  ) Robots Poliarticulados |

# Actividad 8. Identificación de agentes

**Instrucciones:** Visualiza el video “Construcción en serie de un automóvil” proyectado por el docente y realiza un mapa mental de los tipos de agentes que intervienen, los tipos de robots de acuerdo con su arquitectura, cronología e inteligencia


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 6. Actividad 8**

**Identificación de agentes**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Mapa mental | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Procesa e Interpreta la información de lo observado para la realización del mapa mental. | 20% | | | |
| **2.** | Relaciona los conceptos de manera jerárquica. | 20% | | | |
| **3.** | Comenta sus dudas con sus compañeros y debaten sus conclusiones. | 20% | | | |
| **4.** | Existe relación entre las imágenes y las palabras plasmadas en el mapa mental. | 20% | | | |
| **5.** | Cumple con criterios de limpieza, orden y ortografía. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 1. Robot zoomórfico

**Instrucciones:** En equipos de 5 integrantes lean con atención lo que se les va solicitando en la práctica del robot zoomórfico para entregar la evidencia del producto final al docente.

1. Reunir los siguientes materiales:
    - Motorreductor DC 3V - 6V de Doble Eje
    - Palitos de Helado o palos de paleta
    - Palito chino
    - 2 regletas de madera de 2x18 cm
    - 2 rectángulos de madera de 8x5 cm
    - Poleas
    - Alfiler
    - Chinches
    - 2 pilas de 1.5v
    - Porta pilas
    - Interruptor
    - Cables
2. Observar el video del siguiente enlace y seguir los pasos que se muestran para el armado del robot zoomórfico “la araña”.
   https://www.youtube.com/watch?v=uVpBhWJrV4k
3. Entregar al docente el producto esperado en tiempo y forma, cumpliendo con los puntos de la lista de cotejo de la siguiente página.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 7. Práctica 1**

**Robot zoomórfico**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Robot zoomórfico | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Utilizan los materiales adecuados para la realización de la práctica. | 20% | | | |
| **2.** | Trabajan de manera colaborativa con los integrantes de su equipo. | 20% | | | |
| **3.** | Utilizan las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. | 20% | | | |
| **4.** | Proponen maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos | 20% | | | |
| **5.** | Entregan el producto final en tiempo y forma. | 20% | | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 9. Actuadores, sensores y microcontroladores

**Instrucciones:** Observa con atención la presentación del tema "Anatomía de un robot" realizada por el docente, y toma nota. Al finalizar la presentación, en equipos de 5 integrantes jueguen con el memorama que el docente les proporcione.

| Es cualquier dispositivo que transforma una energía, normalmente eléctrica, neumática o hidráulica, en un movimiento lineal o angular. | ACTUADOR |
|---|---|
| Son aquellos que utilizan la electricidad como fuente de energía. Son los más utilizados en robótica debido a su buena controlabilidad, precisión y bajo mantenimiento. Su mayor desventaja es que tienen una potencia limitada. | ACTUADORES ELÉCTRICOS |
| Este tipo de motores se denominan así porque la corriente eléctrica que se utiliza para que funcionen es constante. Se pueden encontrar en cualquier coche de juguete que funcione con pilas eléctricas. | MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA |
| El principio de funcionamiento es similar al del motor síncrono, con la diferencia de que en este caso las tensiones que alimentan a los electroimanes del estátor no son funciones senoidales alternas, sino secuencias de pulsos de tensión constante. | MOTORES PASO A PASO |
| Conjunto formado por el motor de corriente continua y el sensor que controla la posición y/o velocidad del motor. | SERVOMOTOR |
| Es una serie de ruedas dentadas conectadas en serie a la salida del eje del motor. | REDUCTORAS |
| Tradicionalmente no se han utilizado en robótica debido a que es difícil controlarlos; es el más utilizado en los últimos años en robótica industrial. | MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA |
| La energía que utilizan estos actuadores es aire a presión. Precisamente esta es la causa por lo que no pueden conseguir una buena precisión de posición, debido a la compresibilidad del aire. | ACTUADORES NEUMÁTICOS |
| En estos actuadores un émbolo se mueve dentro de un cilindro debido a la diferencia de presiones que existe a ambos lados del émbolo. Este tipo de actuadores generan un movimiento lineal. | CILINDROS NEUMÁTICOS |
| En este tipo de motores, la energía del aire a presión genera un movimiento de rotación de un eje. Existen dos tipos de motores neumáticos: los basados en aletas y los basados en pistones axiales. | MOTORES NEUMÁTICOS |
| El principio de funcionamiento de estos actuadores no se diferencia del de los actuadores neumáticos. Además, su morfología también es similar. La única diferencia es que en este caso el fluido a presión que se utiliza es aceite mineral. | ACTUADORES HIDRÁULICOS |
| Dispositivo que mide una magnitud física o química, por ejemplo, temperatura, presión, posición, velocidad, pH, etc., y la transforma, en la mayoría de los casos, en una señal eléctrica. | SENSOR |

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| Este tipo de sensor detecta el contacto con un objeto al establecerse o interrumpirse un contacto eléctrico por medio de una fuerza externa. | SENSORES DE CONTACTO |
|---|---|
| Estos sensores se utilizan para detectar objetos en las inmediaciones del robot, pero sin que exista contacto. | SENSORES DE PROXIMIDAD |
| Sensor de proximidad funciona como un condensador. Básicamente, cuando un objeto pasa cerca, la carga del sensor (condensador) se ve modificada. | SENSOR CAPACITIVO DE PROXIMIDAD |
| Este tipo de sensores se basa en el efecto que ocurre cuando una bobina está expuesta a un campo magnético variable, y aparece una fuerza electromotriz o tensión que genera una corriente eléctrica en la bobina. | SENSOR INDUCTIVO DE PROXIMIDAD |
| Este sensor se basa en el principio de la ecolocación para detectar la presencia de objetos. Este principio es utilizado por muchos animales, como por ejemplo los murciélagos. | SENSOR DE ULTRASONIDOS |
| El objetivo de este tipo de sensor es medir la intensidad luminosa. Normalmente están constituidos por células fotoeléctricas (fotodiodos, fototransistores o fotorresistencias) capaces de generar corrientes eléctricas proporcionales a la cantidad de luz detectada. | SENSOR OPTICO DE LUZ |
| Estos sensores se utilizan, en la mayoría de los casos, como sensores internos, para conocer la posición lineal o angular de las articulaciones del robot, dependiendo de si estas son prismáticas o rotacionales. | SENSORES DE POSICIÓN |
| Este tipo de sensor consiste en una resistencia eléctrica. Se puede utilizar para determinar desplazamientos lineales o angulares. | POTENCIÓMETROS |
| Estos sensores, también denominados encoders, miden desplazamientos angulares. Existen dos tipos, los que miden desplazamiento incremental y los que miden desplazamiento absoluto. | CODIFICADORES ÓPTICOS |
| El principio de funcionamiento es similar al de un motor de corriente continua, pero trabajando de manera inversa, es decir, convierte una energía mecánica de rotación en energía eléctrica. | SENSORES DE VELOCIDAD |
| Estos sensores, a veces llamados células de fuerza, se basan en la medición de la deformación que sufre un cierto material cuando se le aplican fuerzas o momentos determinados. | SENSORES DE FUERZA |
| En robótica puede ser útil para dos cosas: primero, para saber cómo se está moviendo un robot. Segundo, para conocer las aceleraciones que sufre un objeto cuando es movido o manipulado por un robot. | SENSORES DE ACELERACIÓN |
| A veces es conveniente que los robots detecten sonidos e incluso órdenes de mando. Para este propósito se diseñan sensores de sonido o micrófonos que le sirven al robot para realizar ciertas tareas a partir del sonido detectado. | SENSORES DE SONIDO |
| Es el encargado de controlar y ejecutar todas las tareas que deba realizar el robot, enviando órdenes a los actuadores y recibiendo datos de los sensores. Es el cerebro del robot. Es un chip o circuito integrado que incluye un microprocesador, memoria y unidades de entrada/salida. | MICROCONTROLADOR |
| Es el componente electrónico (circuito integrado) encargado de la ejecución de programas, operando con los datos que recibe la memoria, los dispositivos de entrada/salida y periféricos. | MICROPROCESADOR |
| Este concepto se refiere al número de bits que pueden ser tratados "como un conjunto" por el procesador. Por ejemplo, en un procesador de 16 bits los registros serán de 16 bits y las operaciones se realizarán entre números de 16 bits. | ANCHO DE PALABRA |
| Es un dispositivo capaz de guardar el estado de un bit durante cierto tiempo. Está agrupada en casillas o celdas cada una con la capacidad de almacenar un dato del ancho de palabra. | MEMORIA |
| Son rápidas ya que permiten acceder directamente a cualquier casilla o celda. Sirven para el almacenamiento temporal (pierden la información cuando se les desconecta la alimentación). | MEMORIA RAM |
| Son más lentas que las RAM, ya que para acceder a un elemento de la memoria se necesita acceder a todos los anteriores. Sin embargo, no pierden la información cuando se desconecta la alimentación, por lo que son útiles como memorias de programa. | MEMORIA ROM |
| Son dispositivos de propósito específico que intercambian datos con el procesador y le añaden funcionalidades. | PERIFÉRICOS |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 8. Actividad 9**

**Actuadores, sensores y microcontroladores**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Memorama. | **Fecha:** |
| **Materia:**<br>Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Procesa e Interpreta la información de la presentación del tema. | 20% | | | |
| **2.** | Relaciona los conceptos con lo aprendido en clase. | 20% | | | |
| **3.** | Trabaja en forma colaborativa con sus compañeros. | 20% | | | |
| **4.** | Comenta las dudas con sus compañeros y debaten para concluir. | 20% | | | |
| **5.** | Asocia la mayoría de los conceptos con su descripción. | 20% | | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____<br>_____<br>_____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 2. Sensor de luz

**Instrucciones:** En equipos de 6 integrantes, conseguir los materiales indicados, armar el circuito presentado y elaborar un reporte de práctica con las evidencias y comentarios pertinentes para su entrega.

Objetivos:

Construir un sensor de luz empleando fotorresistencias (LDR).

Construir una lampara utilizando el circuito del sensor de luz.

Materiales:

Para el circuito:

1 placa de baquelita perforada de 5 x 7 cm aproximadamente

1 fotorresistencia (LDR)

1 potenciómetro de 10 KΩ

1 batería de 9V (con broche de conexión) o un cargador de 5V DC

1 apagador o switch

1 transistor NPN 2N2222A

1 relay de 5V DC

1 cable con clavija

1 foco de 110 V AC

1 socket para el foco de 110V AC

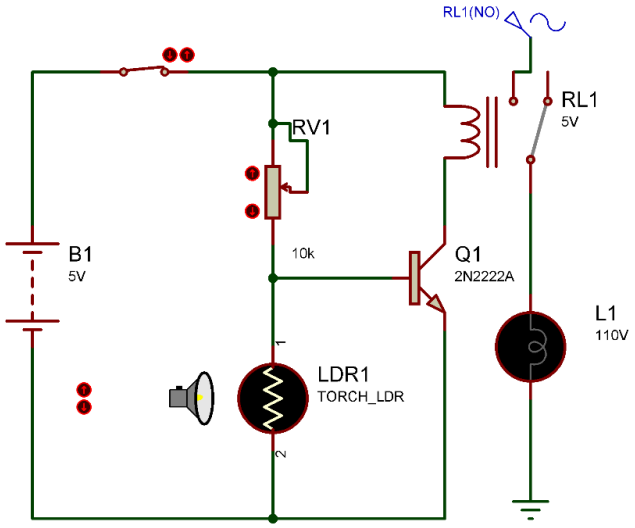
1 cable con clavija para el socket

Para el armado de la lámpara:

Los materiales dependen del diseño que proponga el equipo.

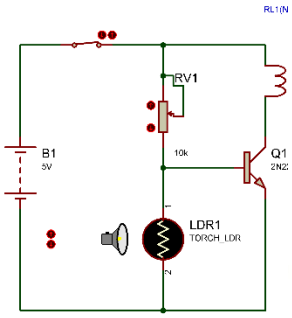
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Circuito:



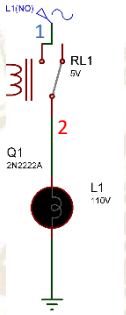

Procedimiento:

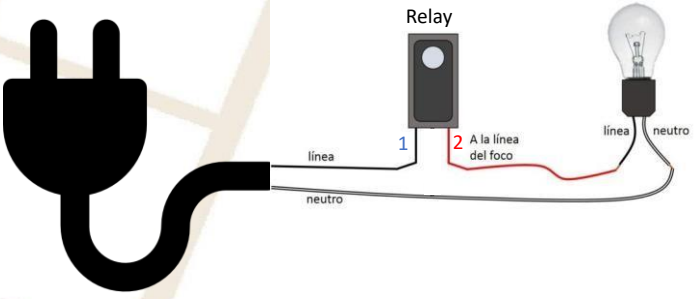
1. Arma la primera parte del circuito en la placa perorada de baquelita y realiza los puenteos necesarios.




Primera parte del circuito

2. Conecta la segunda parte del circuito de la siguiente manera, cuidando de dejar el cable rojo lo suficientemente largo para su acomodo en la lámpara:




Segunda parte del circuito


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

3. Verifica el funcionamiento del circuito antes del ensamblado de la lampara.
4. Armar la estructura de la lampara de acuerdo al diseño que cada equipo ha determinado y colocarle tanto la primera como la segunda parte del circuito.
5. Elaborar el reporte de la práctica y entregar al docente en el formato que este solicite.

*Nota: no olviden ir tomando evidencia de cada parte de la realización de la práctica para estructurar y solventar de manera adecuada su trabajo.*


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 9. Práctica 2**

**Sensor de luz**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Lámpara con sensor de luz | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Utilizan los materiales adecuados para la realización de la práctica. | 20% | | | |
| **2.** | Trabajan de manera colaborativa con los integrantes de su equipo. | 20% | | | |
| **3.** | Utilizan las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. | 20% | | | |
| **4.** | Proponen maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos | 20% | | | |
| **5.** | Entregan el producto final en tiempo y forma. | 20% | | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 7. ¿Qué es y cómo funcionan las instrucciones en Robomind?

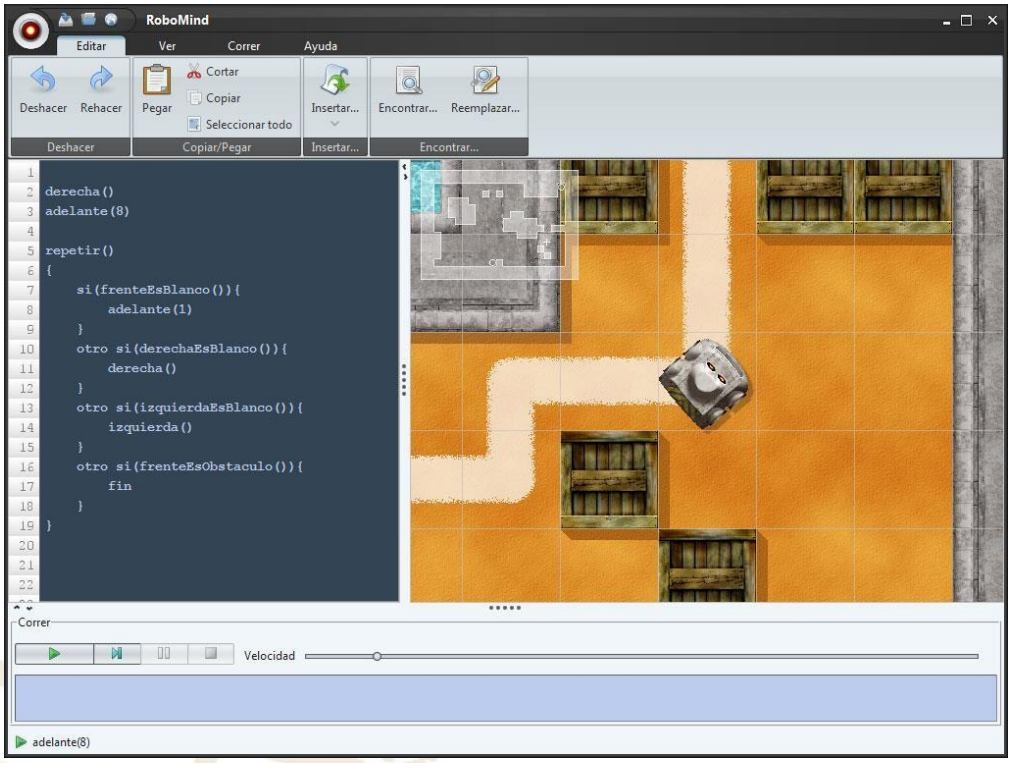
RoboMind es un lenguaje de programación nuevo y sencillo que está diseñado para familiarizarte con las reglas básicas de las ciencias de la computación mientras que programas tu propio robot. Además de introducirte a conocidas técnicas de programación, también te acerca a las áreas de la robótica y la inteligencia artificial.

RoboMind está diseñado de tal manera que puedes comenzar a explorar y programar rápidamente. Para ello se ha creado un lenguaje de programación especial que consiste en una seria de reglas que tienen como fin la programación de un robot. Como resultado se ofrece muchísimas oportunidades para crear tus propios programas y experimentar con los principios que rigen a los lenguajes de programaciones más comunes.

Resumimos aquí las mejores características de RoboMind:

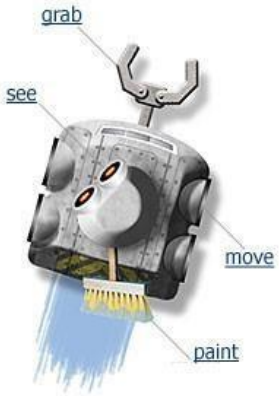
- Comienza s desde ya: el lenguaje de programación y plataforma son fáciles de comprender y se pueden usar rápidamente.
- Sin dependencias externas, como entornos de desarrollo y compiladores que compliquen las cosas.
- Seguro: el programa que se haga no puede dañar de ninguna forma tú ordenador.
- Apto para proyectos: ROBO es la herramienta ideal para proyectos interdisciplinarios o para cursos técnicos o de ciencias de la computación.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11




RoboMind en Español

## Instrucciones básicas




En cada dominio hay un número fijo de instrucciones básicas que usted puede utilizar para escribir unprograma. Estas instrucciones solo pueden usarse al escribir directamente el script. Para nuestro robot existen las siguientes instrucciones básicas:

### Movimiento

- adelante(n) Mover n pasos hacia adelante
- atrás(n) Mover n pasos hacia atrás
- izquierda() Girar a la izquierda de 90 grados
- derecha() Girar a la derecha de 90 grados


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

- norte(n) Girar hacia el norte y mover n pasos hacia adelante
- sur(n) Girar hacia el sur y mover n pasos hacia adelante
- este(n) Girar hacia el este y mover n pasos hacia adelante
- oeste(n) Girar hacia el oeste y mover n pasos hacia adelante

**Pintar**

| | | |
|---|---|---|
| | pintarBlanco() | Usar brocha blanca para pintar el suelo |
| | pintarNegro() | Usar brocha negra para pintar el suelo |
| | detenerPintar() | Dejar de pintar, esconder brocha |

Tomar

| | | |
|---|---|---|
| | tomar() | Tomar la baliza delante del robot |
| | poner() | Poner la baliza delante del robot |

**Lanzar moneda**

| | |
|---|---|
| lanzarMoneda() | Lanzar moneda para tomar una decisión. Lanzarmoneda() será verdadero o falso. |

| Ver | *Izquierda* | *Delante* | *Derecha* |
|---|---|---|---|
| | izquierdaEsObstaculo() | frenteEsObstaculo() | derechaEsObstaculo() |
| | izquierdaEsClaro() | frenteEsClaro() | derechaEsClaro() |
| | izquierdaEsBaliza() | frenteEsBaliza() | derechaEsBaliza() |
| | izquierdaEsBlanco() | frenteEsBlanco() | derechaEsBlanco() |
| | izquierdaEsNegro() | frenteEsNegro() | derechaEsNegro() |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## Estructuras de programación

### Comentario

```
# texto libre que no se evalúa
```

Todo texto que aparezca después del simbolo '#' no se interpretará como instrucción. El robot procederá con la siguiente línea en el script. Utiliza esta función para hacer anotaciones sobre partes del script como nota recordatoria para ti mismo sobre cómo algo funciona.

### Bucles

`repetir(n){...instrucciones...}`
repite las instrucciones entre las {llaves} exactamente *n* veces.

*Ejemplo:*

```
# un cuadrado de 2x2
repetir(4)
{
        adelante(2)
        derecha()
}
```

`repetir(){...instrucciones...}`
repite las instrucciones entre las {llaves} indefinidamente.

*Ejemplo:*

```
# avanza hacia adelante indefinidamente
# (aunque al final se quedará golpeando la pared)
repetir()
{
        adelante()

}
```

`repetirmientras(condición){...instrucciones...}`
repite las instrucciones entre las {llaves} siempre y cuando la condición se cumpla. La condición debe ser siempre una instrucción básica de percepción (consulta la sección sobre instrucciones básicas) (por ejemplo `frenteEsClaro()`)



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

*Ejemplo:*

```
# continúa hacia adelante
# pero se para cuando no puede continuar
repetirMientras(frenteEsClaro)
{
        adelante(1)

}
```

`Interrupción`

Te permite interrumpir un bucle (por ejemplo: repetir `()` sección) y asi dejar de realizar las instrucciones entre las llaves. El robot reanudará la realización de las instrucciones que queden después del la llave de cierre del bucle.

*Ejemplo:*

```
# sigue hacia adelante, hasta que no pueda avanzar más
repetir()
{
        si(frenteEsObstáculo()) {
                interrumpir
        }
        sino
        {
                adelante(1)
        }
}
```

## If-structures

`si(condición){...instrucciones...}`

El robot realizará las instrucciones entre {llaves} si la condición se da. Si la condición no se da, el robot seguirá realizando las instrucciones que se encuentren inmediatamente después de la llave de cierre del bucle. La condición debe ser una instrucción de percepción (consulta la sección sobre instrucciones básicas). (por ejemplo `frenteEsClaro()`)

*Ejemplo:*

```
# si ves pintura blanca a tu izquierda, pintar de negro
si(izquierdaEsBlanco())
{
        izquierda()
        adelante(1)
        pintarNegro()
        detenerPintar()
        hacia atras(1)
        derecha()
}
```


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

`si(condición){...instrucciones...}sino{...instrucciones...}`
El robot realizará las instrucciones entre el primer par de {llaves} si la condición existe. Las instrucciones entre las segundas {llaves} o bloque *sino* (segunda instrucción) no se realizarán. Cuando la condición no existe, el robot realizará entonces las instrucciones del bloque *sino* (segunda instrucción). Una vez que haya realizado una de las dos instrucciones, continuará realizando las instrucciones que se encuentren después de la última llave. La condición debe ser una de las instrucciones básicas de *percepción*(consulta la sección de instrucciones básicas) (por ejemplo `frenteEsClaro()`)

*Ejemplo*:

```
# si ves pintura blanca a la izquierda, pintar de negro
# sino avanza unos pasos hacia adelante
si(izquierdaEsBlanco())
{
        izquierda()
        adelante(1)
        pintarNegro()
        detenerPintar()
        hacia atras(1)
        derecha()
}
sino
{
        adelante(3)
}
```

## Expresiones lógicas

Llamamos expresiones lógicas a las condiciones *si* y *repetir si*. Estas expresiones resultarán en un valor verdadero o *falso*, que determinarán la reanudación de la ejecución en la parte apropiada del script.

Una expresión lógica puede ser una instrucción de percepción (consulta la sección de instrucciones básicas), por ejemplo: (izquierdaEsBlanco()) . Instrucciones básicas también pueden estar compuestas de conectivas lógicas (álgebra de Boole) no, y, o (~, &, | ).

*Ejemplo:*

```
si(izquierdaEsBlanco())
{
```

Al usar una (o una combinación) de las siguientes operaciones, podremos refinar aún más la condición para indicar con mayor precisión cuándo se deben ejecutar las instrucciones correspondientes:


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| *Operación* | *Notación alternativa* | *Número de argumentos* | *Descripción* |
|---|---|---|---|
| `no` | `~` | 1 | Niega el valor del argumento:<br>*Tabla de valores de verdad:*<br>`~ no verdadero = falso`<br>`~ no falso = verdadero`<br>*Ejemplo:*<br>`~ no frenteEsClaro()` |
| `y` | `&` | 2 | Sólo es verdadero cuando los dos argumentos son verdaderos.<br>*Tabla de valores de verdad:*<br>`verdadero & verdadero = verdadero`<br>`verdadero & falso = falso`<br>`falso & verdadero = falso`<br>`falso & falso = falso`<br>*Ejemplo*:<br>`frenteEsClaro() & derechaEsBlanco()` |
| `o` | `\|` | 2 | Verdadero cuando al menos uno de los argumentos lo es.<br>*Tabla de valores de verdad:*<br>`verdadero \| verdadero = verdadero`<br>`verdadero \| falso = verdadero`<br>`falso \| verdadero = verdadero`<br>`falso \| falso = falso`<br>*Ejemplo:*<br>`frenteEsClaro() \| derechaEsBlanco()` |

Los valores `verdadero` y `falso` también pueden ser aplicados directamente como si fuesen una instruccion de percepción.

El orden en que las operaciones ocurrent es importante ( tal como lo es cuando se multiplica y suma). La operación no (`~`) es la más fuerte, seguida de y (`&`), y por último o (`|`). Se pueden usar paréntesis para influenciar el orden de la evaluación.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

*Ejemplos:*

```
repetirmientras(no frenteEsClaro() y (izquierdaEsBlanco() o derechaEsBlanco
()){
    adelante(1)
}

si(lanzarMoneda() y no derechaEsBlanco())
{
    derecha()
    atras(1)
}

si(verdadero y falso){
    # esta instruccion no se ejecuta nunca
    adelante(1)
}
```

## Procedimiento

*procedimientonombre(par1, par2, ... , parN){...instrucciones...}*

Define un nuevo procedimiento con el nombre que tu le quieras dar. El procedimiento puede tener cero o más parámetros, a los cuales también puedes nombrar. En nuestro ejemplo se llaman par1, par2, . . . , parN. Estas son las variables que puedes usar en las instrucciones entre llaves. El script del procedimiento no se ejecutará automáticamente, sino que tendrás que escribir una "llamada" de procedimiento cada vez que desees ejecutar las instrucciones del nuevo procedimiento (consulta la próxima instrucción).
Consejo: crea un nuevo procedimiento cuando quieras usar una secuencia de instrucciones en más de una ocasión.

*Ejemplo:*

```
# define como dibujar un rectángulo
procedimiento rectángulo(anchura, altura)
{
        pintarBlanco()
        repetir(2)
        {
                adelante(altura)
                derecha()
                adelante(anchura)
                derecha()
        }
        detenerPintar()
}
```

*nombre(arg1, arg2, . . . , argN)*

es la "llamada" de procedimiento que debes escribir y usar cada vez que quieras ejecutar el nuevo procedimiento creado, con el nombre correspondiente y tantos parámetros como argumentos haya en el procedimiento. El argumento, aqui llamado arg1, arg2, ..., argN, son los valores particulares que se usaran en la definición del procedimiento.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Ejemplo:

```
# las instrucciones siguientes se ejecutarán:
adelante(1)
rectángulo(3,2) # una llamada al procedimiento 'rectángulo'
adelante(3)
rectángulo(1,4) # otra llamada con otros argumentos


# esta es la definición de 'rectángulo'
procedimiento rectángulo (anchura, altura)
{
        pintarBlanco()
        repetir(2)
        {
                adelante(height)
                derecha()
                adelante(width)
                derecha()
        }
        pararPintar()
}
```

## Final

**Final**

Esta instrucción hará que todo el programa se detenga cuando este comando se lleve a cabo.

*Ejemplo:*

```
# parar después de 5 pasos, o antes si encuentra una baliza a la derecha
repetir(5)
{
        adelante(1)
        si(derechaEsBaliza())
        {
                final # detiene la ejecución del programa
        }
}
# normal fin del programa
```


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 10. Busca las instrucciones

**Instrucciones:** Busca en la siguiente sopa de letras 20 instrucciones para la programación en RoboMind.

S F R R N V S V V V G E S M D P V D T K A Q U D E
E H A T E T K Q F R Ñ D P W R Z G G O L M I Q S F
E H A T E T K Q F R Ñ D P W R Z G G O L M I Q S F
I D F C J J T K O R B Z R O K W W E U A P S B U E
X Z B A A J S N C Q Q R M E O I S N G J B G O O B
V U C G P P K B T G L U X G P T H E U D M I B F N
Z N Y K L G J B T I X Y T A E E H Ñ B T C P H L L
C S M E S T E I A B A I S O Q C T Ñ M U C H S X O
S A R T N E I M R I T E P E R S W I Z U Ñ T Ñ J Ñ
C H Q B C L Q P R L L Ñ Ñ G P O N E R G L X Z O G
G J I Z Q U I E R D A E S O B S T A C U L O R K C
J U Y N S Z J D E T E N E R P I N T A R C A M D I
S Ñ V B U I Z L A Ñ X I L A H C E R E D L H V K N
Ñ A Z L R R V D V Q E E N E K Y K B L C Y Ñ K Z W
Z S R O N L X P X K B K T L E O L Ñ S I E F A O E
U C J T D L V R U O R N E Z L K U E V Ñ N D M E R
S T V A A L N R W V A Z B F E U E W Q S R A N O R
Z Y Z N S O V H G L I X U F Ñ T D D B E R G E G U
R H I Y M F L T E V B V J F N M F K I J J S V Z M
C F I J L H I O I T H I R E Ñ R R U B F Q Ñ G W P
D E R E C H A E S N E G R O E H Q F S M A A L Ñ I
Y Q Y V E F N V N L J F U Z H Z Y B P E B H H S R
D V P M K F Y C A K Y X Y E I W E U R V U V B V F
L Q L A U X O G W O B R E L A N Z A R M O N E D A
E A S X O C N A L B R A T N I P X Q J E O W Ñ U O

| | | | |
|---|---|---|---|
| ADELANTE | ESTE | IZQUIERDAESOBSTACULO | PONER |
| ATRÁS | FINAL | LANZARMONEDA | REPETIR |
| DERECHA | FRENTEESCLARO | NORTE | REPETIRMIENTRAS |
| DERECHAESNEGRO | INTERRUMPIR | OESTE | SUR |
| DETENERPINTAR | IZQUIERDA | PINTARBLANCO | TOMAR |

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 11. Programando en Robomind

**Instrucciones:** Formarse en equipos de 5 integrantes para realizar los programas para RoboMind, correspondiente a la Actividad 10**.**

- En los recuadros blancos escriban las instrucciones que realicen lo que se pide en cada caso de la evidencia 10.
- Una vez que las hayan escrito, cópienlas en el software Robomind y ejecútenlas para corroborar que las instrucciones realicen lo que se requería
- Guarden los archivos en una carpeta y nómbrenla de la siguiente manera: Equipo01-RoboMind-act10.
- Cada archivo nómbrenlo de la siguiente manera: ejercicio01, ejercicio02, etc.
- Entreguen la carpeta con los archivos al docente.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

***Ejercicio 1:*** Escribe tu nombre con una brocha blanca o negra en el mapa *openArea* utilizando las instrucciones de RoboMind necesarias. *Ejemplo escribiendo el nombre "Jorge".*


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

***Ejercicio 2:*** En el mapa *changeBelt12* coloca las balizas que se encuentran en la línea blanca, sobre la línea negra en el mismo orden en que se encuentran. Cuando todas las balizas estén en la línea, regresa al robot a su posición inicial. Utiliza la instrucción “repetir”.

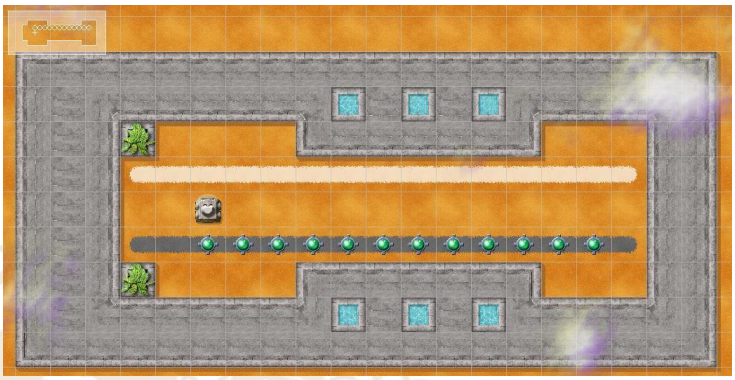


Imagen mostrando el objetivo del ejercicio 2


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

***Ejercicio 3:*** En el mapa *default* pinta con la brocha negra toda la periferia del área con dos albercas.

Al terminar, regresa al robot a su posición inicial.

Imagen mostrando el objetivo del ejercicio 3


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

***Ejercicio 4:*** En el mapa *default* pinta con la brocha negra toda la periferia del área con una alberca. Al terminar, regresa al robot a su posición inicial. Utiliza la instrucción "repetirMientras".

Imagen mostrando el objetivo del ejercicio 4



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

***Ejercicio 5:*** En el mapa *default* ordena al robot que vaya por la baliza más lejana, pero que en su recorrido vaya dejando un rastro de pintura negra, que le sirva de guía para regresar. El objetivo es dejar la baliza más lejana en la posición inicial del robot. Utiliza las instrucciones “repetir”, “repetirMientras” y “procedimiento”.

Imagen mostrando el objetivo del ejercicio 5


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 10. Actividad 11**

**Programando en Robomind**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Programas para RoboMind. | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del docente:** | **Firma del docente** |

| No. | ACCIONES A EVALUAR | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Entrega los ejercicios en tiempo y forma. | 20% | | | |
| **2.** | Ordena las instrucciones de acuerdo a su jerarquía. | 20% | | | |
| **3.** | Utiliza las instrucciones de cada ejercicio según se le solicita. | 20% | | | |
| **4.** | Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar las instrucciones escritas. | 20% | | | |
| **5.** | Propone maneras para llegar a cada uno de los objetivos de los ejercicios, definiendo un curso de acción con pasos específicos. | 20% | | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Situación didáctica
# La invasión de los robots

**Instrucciones:**

Desarrolla la situación didáctica 1 planteada al inicio del submódulo, leyendo detenidamente el propósito de la misma, la cual se presenta a continuación.

**Propósito.**

En equipos de 5 integrantes elaborar un vídeo, cartel o infografía para promocionar la capacitación de Robótica en el plantel, así como en su entorno y contexto social, realizándolo con todo lo visto en el submódulo 1, presentándolo en el aula y fuera de ella.

**Conocimientos.**

- Introducción a la robótica
- Fundamentos de robótica
- Características de un robot
- Los primeros autómatas
- Clasificación de los robots por:
    - Cronología.
    - Inteligencia.
    - Lenguaje de programación.
    - Otras clasificaciones.
- Los robots en diferentes áreas.
- Cuestiones éticas según la teoría robótica.
- Agentes y robótica.
    - Definición de agente.
    - Arquitectura de los robots y los agentes necesarios:
        - Poliarticulados
        - Móviles
        - Androides

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

        - Zoomórficos
        - Híbridos.
    - Robots de sistemas multiagente.
- Anatomía de un robot.
    - De accionamiento (actuadores)
    - Sensoriales
    - De procesamiento
- Software RoboMind.
    - Instrucciones básicas.
    - Estructuras:
    - Secuencial
    - Condicional o decisión
    - Cíclicas o repetitivas

**Procedimiento.**

- De los temas mostrados anteriormente toma lo más relevante y llamativo para mostrarlo en el video, cartel o infografía a realizar.
- Con la ayuda de recursos digitales y su creatividad, desarrollar el producto correspondiente a la situación didáctica, tomando en cuenta los puntos mostrados en la rúbrica de la página 101 de la guía.
- Presentar en el aula y fuera de ella el producto esperado (cartel, video, infografía) para la promoción de la capacitación de robótica.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Instrumento de Evaluación Situación Didáctica

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN**

**Rúbrica 1. Situación didáctica 1**

**La invasión de los robots**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Promoción de la capacitación de robótica (video, cartel, infografía). | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |
| **Nombre del docente:** | **Firma del docente** |

| Criterios | Descriptores | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Excelente (20 puntos)** | **Aceptable (15 puntos)** | **Insuficiente (10 puntos)** | **Puntos** |
| Calidad del audio y de la imagen. | El audio se escucha perfectamente y las imágenes son nítidas y claras. | En algunas partes el audio no es muy claro, y con imágenes borrosas, pero el contenido es comprensible. | El mensaje emitido no es claro, existen muchos ruidos externos, las imágenes son poco claras y de mala calidad. | |
| Relación con el propósito del video. | El video muestra las bondades de la robótica y promociona la capacitación. | El video promociona la capacitación de robótica, pero no muestra claramente las bondades de la misma. | El video es confuso y no se identifica su propósito. | |
| Claridad del mensaje y lenguaje | La dicción de los participantes es clara y utilizan un lenguajeadecuado. | En ocasiones los participantes carecen de buena dicción, pero utilizan un lenguaje adecuado. | Los participantes carecen de buena dicción y en ocasiones utilizan un lenguaje no apropiado. | |
| Desarrollo de competencias genéricas | Utilizan las tecnologías de la información y la comunicación, ordenan la información y las relacionan con el propósito de la actividad. | Utilizan las tecnologías de la información y la comunicación, ordenan la información, pero no las relacionan con el propósito de la actividad. | Utilizan las tecnologías de la información y la comunicación, pero no hay un orden y no se ve relación con el propósito de la actividad. | |
| Desarrollo de competencias profesionales | Propone una solución creativa, organizada y responsable al problema planteado utilizando los fundamentos de robótica. | Propone una solución creativa, y responsable al problema planteado utilizando los fundamentos de robótica. | La propuesta de solución al problema planteado carece de fundamentos en la robótica. | |
| | | | **CALIFICACIÓN** | |

**OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA**


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Bibliografía Formato APA


- Alvarenga Gamero, Alfonso A. (Ed.). (2013). Manual de robótica educativa en el aula. El Salvador. Recuperado de http://minedupedia.mined.gob.sv/lib/exe/fetch.php?media=files:robotica.pdf
- Barrientos, A., Peñin, L., Balaguer, C., y Aracil, R. (2007). Fundamentos de robótica. España. McGraw Hill. ISBN: 9788448156367
- Kumar Saha, Subir. (2010). Introducción a la robótica. México. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V. recuperado de https://www.academia.edu/29489017/Introduccion_a_la_Robotica_Subir_Kumar_Saha_copia
- Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. (2007). Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. México. Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 9788479788223
- Vázquez Fernández Pacheco, Ramos De la Flor, Francisco, Fernández Rodríguez, Raúl.(2015). Robótica educativa. México. Ra Ma Editorial. ISBN: 9788499645506


## Fuentes electrónicas


- Clasificación de los robots de acuerdo a su tipo de inteligencia recuperado de: http://www-assig.fib.upc.es/~rob/protegit/treballs/Q2_03-04/general/kind.htm
- ¿Qué es y cómo funcionan las instrucciones en RoboMind?, recuperado de: https://www.robomind.net/es/



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Anexos


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# APUNTES O NOTAS


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

TABASCO

COBATAB

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

*“Educación que genera cambio”*

@Cobatab

@CobatabJoven

# CAPACITACIÓN ROBÓTICA

## MÓDULO I. Robótica básica

## Submódulo II. Diseño y construcción de robots

## GUÍA DEL ESTUDIANTE

**Tercer Semestre** 3 4 5 6

DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre_____

Plantel_____Grupo_____Turno

# COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

MTRO. ERASMO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
**Director General**

C.P. SONIA LÓPEZ IZQUIERDO
**Directora Académico**

DRA. GISELLE OLIVARES MORALES
**Subdirectora de Planeación Académica**

DR. JOSE LUIS MADRIGAL ELISEO
**Subdirector de Servicios Educativos**

MTRO. GERARDO LOPEZ GARCÍA
**Subdirector de Educación Media Superior Abierta a Distancia**

MTRO. ALLAN LOPEZ GALLEGOS
**Jefe de Departamento de Capacitación para el Trabajo**

**MÓDULO I.** ROBÓTICA BÁSICA

**SUBMÓDULO 2.** DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ROBOTS

**EDICIÓN.** 2022-2023A

**En la realización del presente material participaron**:
Dra. Nancy Virginia Álvarez Camacho
Mtro. Jorge Castellanos Esteban
Mtro. Rene Talavera Ruz
Mtro. Irving Alfredo Gómez Rodríguez
Mtra. Nathalia Rivera Rodríguez

**Revisado por.**
Mtro. ALLAN LOPEZ GALLEGOS

*Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión de la Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco* [www.cobatab.edu.mx](http://www.cobatab.edu.mx)

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Tabla de Contenido.

**Fundamentación** ..... 5
**Enfoque de la Capacitación** ..... 8
**Ubicación de la Capacitación** ..... 9
**Mapa de la Capacitación Robótica** ..... 10
**Evaluación por competencias** ..... 11
**Temario** ..... 13
**Competencias Genéricas** ..... 14
**Competencias Profesionales** ..... 17
**Dosificación programática 2022-B** ..... 18
**Encuadre de la materia** ..... 20
**Submódulo 2. Diseño y construcción de robots** ..... 21
**Situación Didáctica 1** ..... 23
**Evaluación diagnóstica** ..... 24
**Lectura 1. El diseño y la construcción de robots** ..... 26
**Actividad 1: Fases del diseño y construcción de robots** ..... 29
**Práctica 1. La autopsia** ..... 31
**Lectura 2. Fase mecánica** ..... 34
**Actividad 2. Sistema mecánico** ..... 37
**Lectura 3. Transmisiones y reductores** ..... 39
**Actividad 3. Ventajas y desventajas de las transmisiones y reductores** ..... 43
**Lectura 4. Mecanismos** ..... 44
**Actividad 4. Relación de transmisión** ..... 50
**Lectura 5. Ensamble mecánico** ..... 51
**Actividad 5. Tabla fase mecánica de la robótica** ..... 57
**Práctica 2. Brazo mecánico** ..... 59
**Actividad 6. Fase mecánica de la situación didáctica** ..... 62
**Lectura 6. Tipos de motores para robótica** ..... 64


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**Actividad 7. Motores para robótica** ..... 68
**Actividad 8. Funcionamiento de los motores en la robótica** ..... 70
**Actividad 9. Esquema de rotación. Fuerza de giro de un servomotor y un motor de pasos** ..... 71
**Actividad 10. Simbología electrónica y eléctrica básica** ..... 72
**Lectura 7. Ley de Ohm** ..... 73
**Actividad 11. Ejercicios de la Ley de Ohm** ..... 84
**Actividad 12. Planos eléctricos** ..... 85
**Práctica 3. Dando vida al servomotor** ..... 87
**Práctica 4. Fase eléctrica de la situación didáctica** ..... 90
**ConstruyeT. Lección 1. ¿De qué trata la consciencia social?** ..... 92
**Lectura 8. Fase electrónica** ..... 94
**Actividad 13. Componentes fase electrónica** ..... 97
**Lectura 9. Simulador de circuitos LTSpice** ..... 98
**Práctica 5. Fase electrónica** ..... 101
**Lectura 10. Controladores electrónicos** ..... 107
**Actividad 14. Controladores fase electrónica** ..... 112
**Práctica 6. Controlador electrónico del Helicóptero. Fase electrónica (Situación didáctica)** ..... 113
**Lectura 11. Software de programación para robots** ..... 123
**Actividad 15. Software para programar robots** ..... 130
**Práctica 7. Software Robomind y Karel** ..... 131
**Práctica 8. Software ROMPI** ..... 137
**Práctica 9. Programación del helicóptero en ROMPI** ..... 141
**Situación didáctica Un viaje a la automatización** ..... 143
**Bibliografía Formato APA** ..... 146
**Anexos** ..... 147
**APUNTES O NOTAS** ..... 148


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Fundamentación

Teniendo como referencia el actual desarrollo económico, político, tecnológico y cultural de México, la Dirección General del Bachillerato dio inicio a la Actualización de Programas de Estudio integrando elementos tales como los aprendizajes claves, contenidos específicos y aprendizajes esperados que atienden al Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Además de conservar el enfoque basado en competencias, hacen énfasis en el desarrollo de habilidades socioemocionales y abordan temas transversales tomando en cuenta lo estipulado en las políticas educativas vigentes. Considerando lo anterior, dicha actualización tiene como fundamento el Programa Sectorial de Educación 2013 – 2018, el cual señala que la Educación Media Superior debe ser fortalecida para contribuir al desarrollo de México a través de la formación de hombres y mujeres en las competencias que se requieren para el progreso democrático, social y económico del país, mismos que son esenciales para construir una nación próspera y socialmente incluyente basada en el conocimiento. Esto se retoma específicamente del objetivo 2, estrategia 2.1., en la línea de acción 2.1.4., que a la letra indica: "Revisar el modelo educativo, apoyar la revisión y renovación curricular, las prácticas pedagógicas y los materiales educativos para mejorar el aprendizaje".

Asimismo, este proceso de actualización pretende dar cumplimiento a la finalidad esencial del Bachillerato que es: "generar en el estudiantado el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo, y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo"1, así como los objetivos del Bachillerato General que expresan las siguientes intenciones formativas: ofrecer una cultura general básica: que comprenda aspectos de la ciencia; de las humanidades y de la técnica a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos; proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse de manera eficiente, a la vez que se desarrollan las habilidades y actitudes esenciales sin que ello implique una formación técnica especializada para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

El Componente de Formación Profesional aporta al estudiantado elementos que le permiten iniciarse en diversos aspectos del sector productivo, fomentando una actitud positiva hacia el trabajo y en su caso, su integración al mismo. Los módulos que conforman este programa son el resultado del trabajo colegiado con personal docente que imparte esta capacitación en los diferentes subsistemas coordinados por esta Dirección General, quienes brindan su experiencia y conocimientos buscando responder a los diferentes contextos existentes en el país, así como a la formación de una ciudadanía socialmente útil, para que el estudiantado cuente con

1 Diario Oficial de la Federación (1982). México.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

la opción de iniciar una ruta laboral que le promueva una proyección hacia las diferentes modalidades laborales.

Aunado a ello, en virtud de que la Educación Media Superior debe favorecer la convivencia, el respeto a los derechos humanos y la responsabilidad social, el cuidado de las personas, el entendimiento del entorno, la protección del medio ambiente, la puesta en práctica de habilidades productivas para el desarrollo integral de los seres humanos, la actualización del presente programa de estudios, incluye temas transversales que según Figueroa de Katra (2005)2, enriquecen la labor formativa de manera tal que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores de aprendizaje que dotan de sentido a los conocimientos disciplinares, con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno; buscan mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, favoreciendo de esta forma una educación incluyente y con equidad.

De igual forma, con base en el fortalecimiento de la educación para la vida, se abordan dentro de este programa de estudios los temas transversales, mismos que se clasifican a través de ejes temáticos de los campos Social, Ambiental, Salud y Habilidad Lectora como en el componente básico, con la particularidad de que se complementen con características propias de la formación para el trabajo. Dichos temas no son únicos ni pretenden limitar el quehacer educativo en el aula, ya que es necesario tomar en consideración temas propios de cada comunidad, por lo que el personal docente podrá considerar ya sea uno o varios, en función del contexto escolar y de su pertinencia en cada submódulo.

- Eje transversal Emprendedurismo: se sugiere retomar temas referentes a la detección de oportunidades y puesta en práctica de acciones que contribuyen a la demostración de actitudes tales como iniciativa, liderazgo, trabajo colaborativo, visión, innovación y creatividad promoviendo la responsabilidad social.
- Eje transversal Vinculación Laboral: se recomienda abordar temas referentes a la realización de acciones que permiten al estudiantado identificar los sitios de inserción laboral o autoempleo.
- Eje transversal Iniciar, Continuar y concluir sus estudios de nivel superior: se recomienda abordar temas referentes a los mecanismos que permiten al estudiantado reflexionar sobre la importancia de darle continuidad a sus estudios superiores.

Asimismo, otro aspecto importante que promueve el programa de estudios es la interdisciplinariedad entre asignaturas del mismo semestre, en donde diferentes disciplinas se conjuntan para trabajar de forma colaborativa para la obtención de resultados en los aprendizajes esperados de manera integral, permitiendo al

2 Figueroa de Katra, L. (2005). Desarrollo curricular y transversalidad. Revista Internacional Educación Global, Vol. 9. Guadalajara, Jalisco, México. Asociación Mexicana para la Educación Internacional. Recuperado de: http://paideia.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra_ir/tt_ponencia.pdf


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

estudiantado confrontarse a situaciones cotidianas aplicando dichos saberes de forma vinculada.

Por otro lado, en cada submódulo se observa la relación de la competencias genéricas y profesionales básicas, los conocimientos, las habilidades y actitudes que darán como resultado los aprendizajes esperados, permitiendo llevar de la mano al personal docente con el objetivo de generar un desarrollo progresivo no sólo de los conocimientos, sino también de aspectos actitudinales.

En ese sentido, el rol docente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, tiene un papel fundamental, como lo establece el acuerdo Secretarial 447, ya que el profesorado que imparte el componente de formación profesional, es quien facilita el proceso educativo al diseñar actividades significativas que promueven el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes); propicia un ambiente de aprendizaje que favorece el conocimiento social, la colaboración, la toma responsable de decisiones y la perseverancia a través del desarrollo de habilidades socioemocionales del estudiantado, tañes como la confianza, seguridad, autoestima, entre otras, propone estrategias disciplinares y transversales en donde el objetivo no es la formación de técnicas en diferentes actividades productivas, sino la promoción de las diferentes competencias profesionales básicas que permitan a la población estudiantil del Bachillerato General tener alternativas para iniciar una ruta a su integración laboral, favoreciendo el uso de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación; así como el diseño de instrumentos de evaluación que atiendan al enfoque por competencias.

Es por ello que la Dirección General del Bachillerato a través del Trabajo Colegiado busca promover una mejor formación docente a partir de la creación de redes de gestión escolar, analizar los indicadores del logro académico del estudiantado, generar técnicas exitosas de trabajo en el aula, compartir experiencias de manera asertiva, exponer problemáticas comunes que presenta el estudiantado respetando la diversidad de opiniones y mejorar la práctica pedagógica, donde es responsabilidad del profesorado; realizar secuencias didácticas innovadoras a partir del análisis de los programas de estudio, promoviendo el desarrollo de habilidades socioemocionales y el abordaje de temas transversales de manera interdisciplinar; rediseñar las estrategias de evaluación y generar materiales didácticos.

Finalmente, este programa de estudios brinda herramientas disciplinares y pedagógicas al personal docente, quienes deberán, a través de los elementos antes mencionados, potenciar el papel de los educandos como gestores autónomos de su propio aprendizaje, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, en el ámbito laboral, la sociedad y la cultura, reforzar el proceso de formación de la personalidad, construir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas para la vida.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Enfoque de la Capacitación

La capacitación de Robótica pertenece al campo disciplinar Ciencias Exactas, que tiene como fin desarrollar en el estudiantado las habilidades y destrezas del área por medio de la aplicación de los principios mecánicos, eléctricos, electrónicos e informáticos que les permita obtener la formación para realizar el diseño de robots y programarlos para controlarlos, con lo cual se contribuye a la solución de su entorno y su comunidad. Lo cual estará vinculado de forma interdisciplinar con el campo de Matemáticas y con el campo de Física, al aportar mediante los robots la solución de diversas problemáticas.

El propósito general de la capacitación de Robótica es: Estructura prototipos de robótica a través del diseño de robots y sus controladores, mostrando un comportamiento responsable y ético en su construcción con la finalidad de favorecer a la solución de problemáticas existentes en su entorno y mejorar su vida cotidiana.

La capacitación de Robótica busca que el estudiantado alcance las competencias profesionales en el desarrollo de robots y lo controladores que los manejan, en donde también se desarrollan las competencias genéricas, la interdisciplinaridad y los ejes transversales de vinculación laboral, emprendimiento y la continuación de sus estudios a nivel superior.

El contenido de la capacitación de Robótica se divide en cuatro módulos, impartidos a partir del tercer semestre con una carga de 7 horas semanales, cada módulo se integra por dos submódulos en los que se busca desarrollar en el estudiantado la creación de robots con características avanzadas, diseñándolos y programándolos, esto con el fin de controlarlos, teniendo aplicación en el entorno escolar.

En el Módulo I. Robótica básica, el estudiantado analizará conceptos de robótica básica, buscando formar conocimientos sobre la eficiencia en el diseño y programación de robots, que sean aplicables a las necesidades de la vida cotidiana.

En el Módulo II. Robótica educativa, encontraremos el desarrollo, de diferentes robots educativos, mediante sus diversas fases, programándolos y utilizándolos para satisfacer necesidades en el contexto educativo y vida cotidiana.

Por otro lado, en el Módulo III. Robótica se realizarán proyectos robóticos favoreciendo el desarrollo creativo, con microcontroladores, microprocesadores y circuitos lógicos, para satisfacer las necesidades existentes en su comunidad.

El Módulo IV. Robótica móvil, se diseñarán robots móviles y drones, usando las fases de la robótica para construirlos, favoreciendo la aportación de ideas creativas, reflexionando sobre las consecuencias que deriven de su toma de decisiones en diferentes entornos.

Todas las competencias mencionadas hacen posible en las y los egresados tener los conocimientos, técnicas, métodos y lenguajes necesarios en la robótica para ingresar a estudios superiores y desempeñarse de forma eficiente, además de desarrollar las habilidades y actitudes necesarias para la realización de una actividad productiva socialmente útil como auxiliar en áreas de desarrollo de robots en diferentes instituciones públicas o privadas.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

La Capacitación de Robótica en la formación para el trabajo del estudiantado está basada en las Normas Técnicas de Competencia Laboral (NTCL) del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), son una necesidad para cumplir con las exigencias del mundo actual y de los sectores productivos, porque hoy en día se exige tener trabajadores calificados, capaces de desarrollar en todo momento las áreas de la organización en la cual están inmersos, promoviendo los productos o servicios en el entorno nacional o internacional, proporcionando las herramientas y técnicas que son básicas para los egresados del nivel medio superior, que les va a permitir vencer todas las fronteras e incorporarse al mundo globalizado por medio de la programación, así como de las Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC'S) y de la utilización de las Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC'S).

E02732. Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos analógicos.

E02733. Mantener en condiciones de operación los sistemas electrónicos digitales.

E02734. Mantener en condiciones de operación los sistemas con microprocesadores.

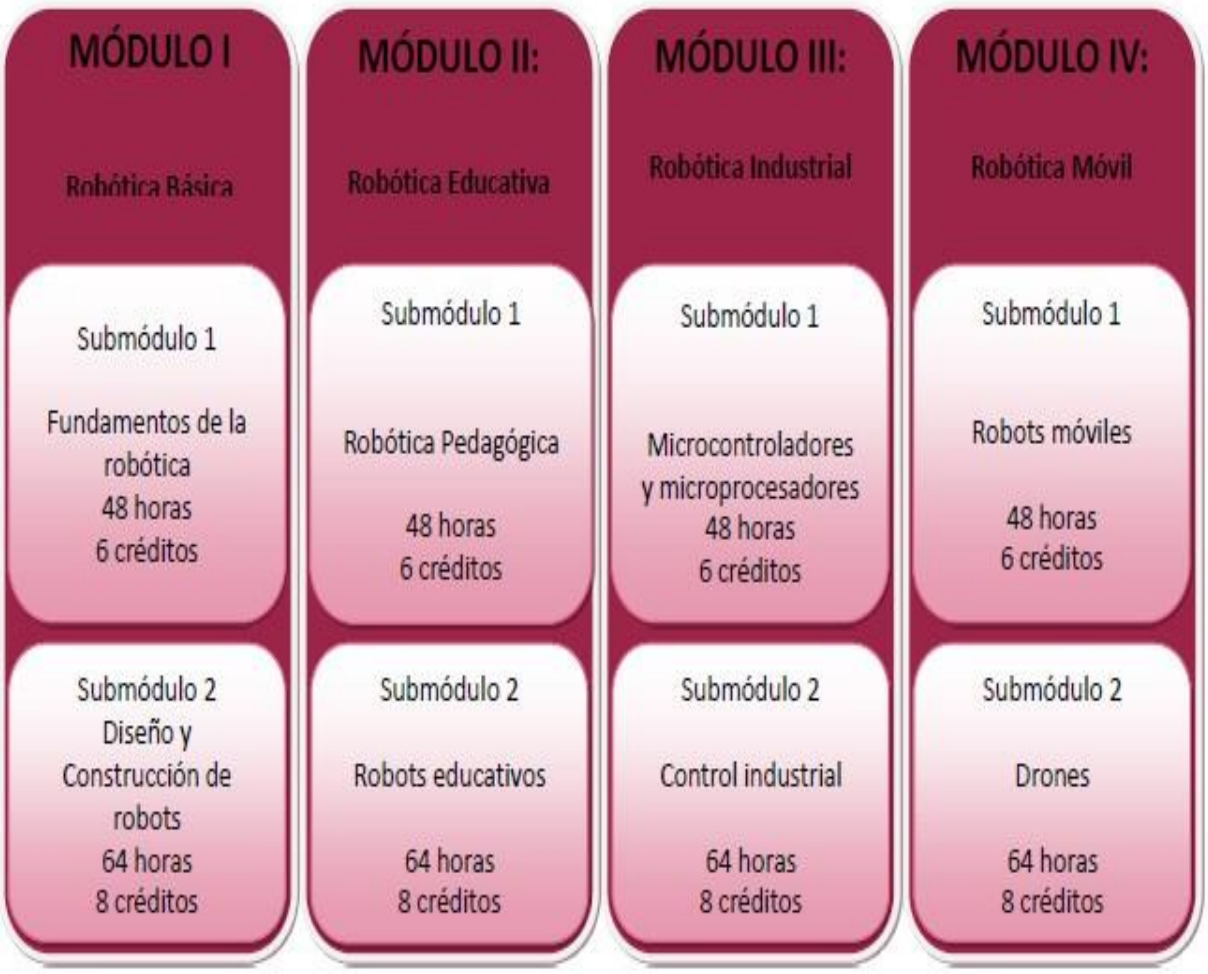
EC0972 Programación del robot industrial.

# Ubicación de la Capacitación

<table>
<tr><th>1er. Semestre</th><th>2do. Semestre</th><th>3er. Semestre</th><th>4to. Semestre</th><th>5to. Semestre</th><th>6to. Semestre</th></tr>
<tr><td>Informática I</td><td>Informática II</td><td>Matemáticas III</td><td>Matemáticas IV</td><td rowspan="3">Asignaturas de 5to. Semestre del componente de formación propodeútico</td><td rowspan="3">Asignaturas de 6to. Semestre del componente de formación propodeútico</td></tr>
<tr><td>Inglés I</td><td>Inglés II</td><td>Física I</td><td>Física II</td></tr>
<tr><td>Matemáticas I</td><td>Matemáticas II</td><td>Inglés III</td><td>Inglés IV</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Asinaturas de 1er. Semestre</td><td rowspan="2">Asignaturas de 2do. Semestre</td><td>Asignaturas de 3er. Semestre</td><td>Asignaturas de 4to. Semestre</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO EN ROBÓTICA</td></tr>
<tr><td colspan="6">TUTORÍAS</td></tr>
</table>


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Mapa de la Capacitación Robótica





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Evaluación por competencias

Con base en el Acuerdo 8/CD/2009 del comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, denominado Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PBC – SINEMS), la evaluación es un proceso continuo que permite recabar evidencias pertinentes sobre el logro de aprendizajes del estudiantado tomando en cuenta la diversidad de estilos y ritmos, con el fin de realimentar el proceso de enseñanza – aprendizaje y mejorar sus resultados.

De igual manera, el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP 2017) señala que la evaluación es un proceso con el objetivo de mejorar el desempeño del estudiantado e identificar sus áreas de oportunidad. Además, es un factor que impulsa la transformación de la práctica pedagógica y el seguimiento de los aprendizajes.

Para que la evaluación sea un proceso transparente y participativo donde se involucre al personal docente y al estudiantado, debe favorecerse:

- **La autoevaluación.** En la cual el bachiller valora sus capacidades con base a criterios y aspectos definidos con claridad por el personal docente, quien debe motivarle a buscar que tome conciencia de sus propios logros, errores y aspectos a mejorar durante su aprendizaje.
- **La coevaluación.** Por medio de la cual los estudiantes pertenecientes al grupo valoran, evalúan y realimentan a un integrante en particular respecto a la presentación de evidencias de aprendizaje, con base en criterios, consensuados e indicadores previamente establecidos.
- **La heteroevaluación.** La cual es un juicio emitido por el personal docente sobre las características del aprendizaje del estudiantado, señalando las fortalezas y aspectos a mejorar, teniendo como base los aprendizajes logrados y evidencias específicas.

Para evaluar por competencias, se debe favorecer el proceso de formación a través de:

- **La evaluación diagnóstica.** La cual se realiza antes de algún proceso educativo (curso, secuencia o segmento de enseñanza) para estimar los conocimientos previos del estudiantado, identificando sus capacidades cognitivas con relación al programa de estudios y apoya al personal docente en la toma de decisiones para el trabajo en el aula.
- **La evaluación formativa.** Se realiza durante el proceso educativo y permite precisar los avances logrados en el desarrollo de competencias por cada estudiante, advirtiendo las dificultades que encuentra durante el aprendizaje. Tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar su avance y se fundamenta, en parte en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con el estudiantado acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y enseñanza que le llevaron a ello, permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y favorecer su autonomía.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- **La evaluación sumativa.** Se realiza al final de un proceso o ciclo educativo, considerando el conjunto de diversas evidencias que surgen de los aprendizajes logrados.

Con el fin de que estudiantado muestre el saber hacer que subyace en una competencia, los aprendizajes esperados permiten establecer una estrategia de evaluación, por lo tanto, contienen elementos observables que deben ser considerados en la evaluación tales como:

- La participación (discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa, cooperación).
- Las actividades generativas (trabajo de campo, proyectos, solución de casos y problemas, composición de textos, arte y dramatizaciones).
- Las actividades de análisis (comprensión e integración de conceptos como interpretación, síntesis y clasificación, toma de decisiones, juicio yevaluación, creación e invención y pensamiento crítico e indagación).

Para ello se consideran instrumentos que pueden agruparse principalmente en (Díaz Barriga, 2014):

- **Rúbricas:** Son guías que describen las características específicas de lo que se pretende evaluar (productos, tareas, proyectos, exposiciones, entre otras) precisando los niveles de rendimiento que permiten evidenciar los aprendizajes logrados de cada estudiante, valorar su ejecución y facilitar la realimentación.
- **Portafolios:** Permiten mostrar el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados con relación al programa de estudios, centrándose en la calidad o nivel de competencia alcanzado y no en una mera colección al azar de trabajos sin relación. Estos establecen criterios y estándares para elaborar diversos instrumentos para la evaluación del aprendizaje ponderando aspectos cualitativos de lo cuantitativo.
- **Lista de cotejo.** Es considerada un instrumento de observación y verificación porque permite la revisión de ciertos indicadores durante el proceso de aprendizaje, su nivel de logro o la ausencia del mismo.

Los trabajos que se pueden integrar en un portafolio y que pueden ser evaluados a través de rúbricas son: ensayos, videos, series de problemas resueltos, trabajos artísticos, trabajos colectivos, comentarios a lecturas realizadas, autorreflexiones, reportes de laboratorio, hojas de trabajo, guiones, entre otros, los cuales deben responder a una lógica de planeación o proyecto.

Con base en lo anterior, los programas de estudio de la Dirección General del bachillerato al incluir elementos que enriquecen la labor formativa tales como la transversalidad, las habilidades socioemocionales y la interdisciplinariedad trabajadas de manera colegiada y permanente en el aula, consideran a la evaluación formativa como eje central al promover una reflexión sobre el progreso del desarrollo de competencias del estudiantado. Para ello, es necesario que el personal docente brinde un acompañamiento continuo con el propósito de mejorar, corregir o reajustar el logro del desempeño del bachiller, sin esperar la conclusión del semestre para presentar una evaluación final.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Temario

Fases.

- ❖ Mecánica.
  - Sistema Mecánico
  - Motores
    - Velocidad.
    - Rotación.
    - Fuerza de giro.
- ❖ Eléctrica.
  - Sistema Eléctrico
  - Controldel motor
- ❖ Electrónica.
  - Sistema electrónico.
  - Captadores.
  - Interfaces.
  - Puertos
  - Potencia
- ❖ Informática (Programación).
  - Sistema informático.
  - Control.
    - Consideraciones básicas para el control.
  - Programación.
  - Interfaces comerciales.
- ❖ Diseño y desarrollo de robot

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

| Competencias Genéricas | Clave |
|---|---|
| Se autodetermina y cuida de sí | |
| 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. | |
| 1.1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. | CG1.1. |
| 1.2. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. | CG1.2. |
| 1.3. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. | CG1.3. |
| 1.4. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. | CG1.4 |
| 1.5. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. | CG1.5. |
| 1.6. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas. | CG1.6. |
| 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros | |
| 2.1. Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. | CG2.1. |
| 2.2. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. | CG2.2. |
| 2.3. Participa en prácticas relacionadas con el arte. | CG2.3. |
| 3. Elige y practica estilos de vida saludables | |
| 3.1. Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. | CG3.1. |
| 3.2. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. | CG3.2. |
| 3.3. Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean. | CG3.3. |
| Se expresa y comunica | |
| 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados | |
| 4.1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. | CG4.1. |
| 4.2. Aplica distintas estrategias comunciativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. | CG4.2. |
| 4.3. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e interfiere conclusiones a partir de ellas. | CG4.3. |
| 4.4. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas | CG4.4. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | |
|---|---|
| 4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas | CG4.5. |
| Piensa crítica y reflexivamente | |
| 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a aprtir de métodos establecidos | |
| 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo | CG5.1. |
| 5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones | CG5.2. |
| 5.3. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos | CG5.3. |
| 5.4. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez | CG5.4. |
| 5.5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas | CG5.5. |
| 5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunciación para procesar e interpretar información | CG5.6. |
| 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva | |
| 6.1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad | CG6.1. |
| 6.2. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias | CG6.2. |
| 6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta | CG6.3. |
| 6.4. Estrcutura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética | CG6.4. |
| Aprende de forma autónoma | |
| 7. Aprende por inciativa e interés propio a lo largo de la vida | |
| 7.1. Define metas y da seguimiento a sus rocesos de cosntrucción de conocimiento | CG7.1. |
| 7.2. Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos | CG7.2. |
| 7.3. Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana | CG7.3. |
| Trabaja en forma colaborativa | |
| 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos | |
| 8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos | CG8.1. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | |
|---|---|
| 8.2. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva | CG8.2 |
| 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo | CG8.3. |
| Participa con responsabilidad en la sociedad | |
| 9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo | |
| 9.1. Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos | CG9.1. |
| 9.2. Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad | CG9.2. |
| 9.3. Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comundiades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos | CG9.3. |
| 9.4. Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad | CG9.4. |
| 9.5. Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado | CG9.5. |
| 9.6. Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente | CG9.6. |
| 10.Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales | |
| 10.1. Reconoce que al diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación | CG10.1. |
| 10.2. Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio | CG10.2. |
| 10.3. Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional | CG10.3. |
| 11.Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables | |
| 11.1. Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional | CG11.1. |
| 11.2. Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente | CG11.2. |
| 11.3. Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente | CG11.3. |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Competencias Profesionales

| Competencia | Clave |
|---|---|
| 1. Prepara propuestas de robótica básica, a través de sus fundamentos, arquitectura y anatomía para desarrollar soluciones a problemáticas que se plantean de la vida cotidiana, de forma creativa, responsable y organizada | CPBR1 |
| 2. Integra las fases de diseño y desarrollo de un robot, identificando sus funciones y utilizando software de programación, para moverlo y controlarlo, con la finalidad de promover un pensamiento crítico, analítico, así como un trabajo metódico y organizado. | CPBR2 |
| 3. Discrimina las fases de la robótica en el diseño y desarrollo de robots pedagógicos, reconociendo la función de cada una de ellas y usando la programación para controlarlo y moverlo, promoviendo la tolerancia a la frustración ante retos y fallas. | CPBR3 |
| 4. Evalúa las fases de la robótica en el diseño y desarrollo de robots educativos, comprobando su funcionalidad y analizando las necesidades de su entorno con el fin de desarrollar un pensamiento crítico y creativo. | CPBR4 |
| 5. Estructura proyectos robóticos con microcontroladores, microprocesadores y circuitos lógicos, a partir de las necesidades existentes en la comunidad, permitiendo la solución de problemáticas de forma responsable e innovadora. | CPBR5 |
| 6. Selecciona programas para PLC mediante la codificación y compilación de las instrucciones pertinentes para cumplir con los requerimientos de funcionalidad y rendimiento establecidos de control industrial, actuando de forma congruente y cosnciente previniendo riesgos en situaciones cotidianas. | CPBR6 |
| 7. Valora la importancia del comportamiento ético y responsable en el diseño de robots móviles creativos y funcionales, con la finalidad de promover una conducta socialmente benéfica en su comunidad. | CPBR7 |
| 8. Descubre los diversos tipos de drones reconociendo sus fases, el software de programación para controlarlos, y tomando decisiones creativas y responsables en su construcción para resolvder problemáticas inmersas en su contexto. | CPBR8 |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Dosificación programática 2022-2023A

**ASIGNATURA: Robótica SEMESTRE: Tercero PERIODO 2022-2023A**

**MÓDULO I.** Robótica básica

**SUBMÓDULO II.** Diseño y construcción de robots. (64 HRS)**.**

**COMPETENCIA**

**5.6.** Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información

| Sub-módulo | Momento | Tiempo (minutos) | Conocimientos | Semana | Fecha inicio | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SUBMÓDULO II. DISEÑO Y COSNTRUCCIÓN DE ROBOTS | APERTURA<br>1. Acuerdo del problema, los productos, la colaboración y normas.<br><br>2. Análisis de saberes previos.<br><br>3. Gestión del conocimiento. | 30 min<br><br>20 min<br><br>300 min | Presentación del programa<br>ENCUADRE<br><br>Evaluación Diagnóstica<br><br>Fases<br>Mecánica<br>Sistema mecánico<br>Motores<br>• Velocidad<br>• Rotación<br>Fuerza de giro | **8** | 10 al 14 de octubre | 14 Reunión de academias |
| | DESARROLLO<br><br>4. Contextualización del problema. | 100 min<br><br>100 min<br><br>150 min | Rotación<br><br>Fuerza de giro<br>Eléctrica<br><br>Sistema eléctrico | **9** | 17 al 21 de octubre | |
| | DESARROLLO<br>4. Contextualización del problema.<br><br>5. Abordaje del problema. | 20 min<br><br>100 min<br><br>230 min | Ficha ConstruyeT<br><br>Sistema eléctrico<br><br>Control del motor | **10** | 24 al 28 de octubre | Actividad Construyete 1 (Simplificado): ¿De qué trata la consciencia social?<br><br>Evaluación extraordinaria intrasemestral |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 50 min<br><br>50 min | Control del motor<br><br>Fase electrónica | **11** | 31 de octubre<br>01 al 04 de noviembre | 1 – 2 Suspensión oficial de labores |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 150 min<br><br>50 min<br><br>50 min | Sistema electrónico<br><br>Captadores<br><br>Interfaces | | | |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 150 min<br>200 min | Puertos<br>Potencias | **12** | 07 al 11 de noviembre | 1 – 2 Suspensión oficial de labores |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 50 min<br><br>300 min | Potencias<br><br>Informática (programación)<br>• Sistema informático<br>• Control<br>• Consideraciones básicas para el control<br>• Programación<br>Interfaces comerciales | **13** | 14 al 18 de noviembre | |
| | DESARROLLO<br><br>5. Abordaje del problema. | 150 min<br><br>200 min | Programación<br><br>Interfaces comerciales | **14** | 21 al 25 de noviembre | 21 Suspensión oficial de labores<br>24 – 25 Revisión de portafolios y evaluación sumativa |
| | CIERRE<br>6. Socialización de las experiencias y los productos | 100 min<br><br>250 min | Diseño y desarrollo de robot<br><br>Proyecto Transversal | **15** | 28 al 30 de noviembre<br>01 al 02 de diciembre | 28 – 30 Revisión de portafolios y evaluación sumativa<br>1 – 2 Reforzamiento Académico |
| | CIERRE<br><br>6. Socialización de las experiencias y los productos | 350 min | Realimentación<br>Evaluación final | **16** | 05 al 09 de dciembre | 5 - 6 Reforzamiento Académico<br>7 Reunión de Academias<br>8 – 9 Evaluación final |
| | CIERRE<br><br>6. Socialización de las experiencias y los productos | 50 min | Evaluación final | **17** | 12 al 16 de diciembre | 5 - 6 Reforzamiento Académico<br>7 Reunión de Academias<br>8 – 9 Evaluación |
| | | | | **18** | | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

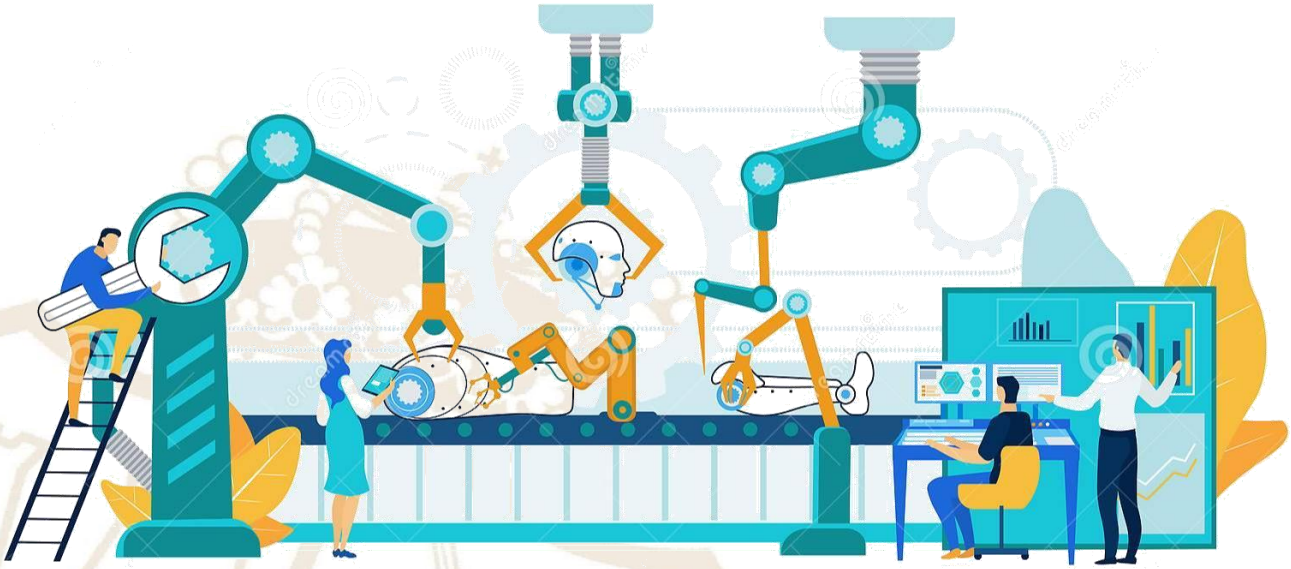
# Encuadre de la materia.

## Criterios de evaluación

| Situación didáctica. | Puntaje |
|---|---|
| **Un viaje a la automatización** | 15% |
| **Actividades** | **Puntaje** |
| Actividad 1. Fases del diseño y construcción de robots | 2% |
| Actividad 2. Sistema mecánico | 2% |
| Actividad 3. Ventajas y desventajas de las transmisiones y reductores | 2% |
| Actividad 4. Relación de transmisión (SIGA) | 2% |
| Actividad 5. Tabla fase mecánica de la robótica | 2% |
| Actividad 6. Fase mecánica de la situación didáctica | 2% |
| Actividad 7. Motores para robótica | 2% |
| Actividad 8. Funcionamiento de los motores en la robótica | 2% |
| Actividad 9. Esquema de rotación. Fuerza de giro de un servomotor y motor de pasos | 2% |
| Actividad 10. Simbología electrónica y eléctrica básica | 2% |
| Actividad 11. Ejercicios de la Ley de Ohm | 2% |
| Actividad 12. Planos eléctricos (SIGA) | 2% |
| Actividad 13. Componentes fase electrónica | 2% |
| Actividad 14. Controladores fase electrónica | 2% |
| Actividad 15. Software para programar robots | 2% |
| **Total** | 30% |
| **Prácticas** | **Puntaje** |
| Práctica 1. La autopsia | 4% |
| Práctica 2. Brazo mecánico (SIGA) | 6% |
| Práctica 3. Dando vida al servomotor | 4% |
| Práctica 4. Fase eléctrica de la situación didáctica | 4% |
| Práctica 5. Fase electrónica | 4% |
| Práctica 6. Controlador electrónico del helicóptero. Fase electrónica (Situación didáctica) | 6% |
| Práctica 7. Software Robomind y Karel | 4% |
| Práctica 8. Software ROMPI | 4% |
| Práctica 9. Programación del helicóptero en ROMPI | 4% |
| **Total** | 40% |
| Examen | 10% |
| ConstruyeT | 5% |
| **Total** | 100% |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Submódulo 2. Diseño y construcción de robots



## Propósito del Submódulo

Propone soluciones críticas y en forma responsable a situaciones de su vida cotidiana analizando conceptos de robótica básica, para demostrar eficiencia en el diseño y programación del robot que permitan atender necesidades de su entorno con la finalidad de promover un comportamiento benéfico social.

## Aprendizajes Esperados

- Integra las fases de diseño y desarrollo de un robot, identificando la función de cada una, de forma congruente y consciente, para experimentar con diversos tipos de robot, relacionándose con sus semejantes y trabajando en forma organizada y metódica en beneficio del contexto.
- Utiliza el software de programación en forma crítica y propositiva, para mover y controlar al robot, de acuerdo a las necesidades de su entorno.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| Competencias | |
|---|---|
| **Genéricas** | **Profesionales** |
| 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.<br>5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.<br>5.6. Utiliza las tecnologías de lainformación y comunicación para procesare interpretar información.<br>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.<br>8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. | 2. Integra las fases de diseño y desarrollo de un robot, identificando sus funciones y utilizando software de programación, para moverlo y controlarlo, con la finalidad de promover un pensamiento crítico, analítico, así como un trabajo metódico y organizado. (CPBR2) |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Situación Didáctica 1

| | |
|---|---|
| **Título:** | Un viaje a la automatización. |
| **Contexto:** | En la vida cotidiana de los estudiantes nos damos cuenta que utilizan la tecnología indiscriminadamente y no le dan un buen uso, debido a esto se busca que ellos generen entornos tecnológicos que les permitan integrar diversas áreas del conocimiento para adquirir habilidades generales de la robótica en forma responsable y crítica, permitiéndoles abordar problemas cotidianos y desarrollar robots utilizando material reciclable que ayuden en la institución y fuera de ella. |
| **Conflicto cognitivo** | ¿Conoces las fases para desarrollar un robot?<br>¿Conoces lo qué es un sistema mecánico en un robot y las partes que lo integran?<br>¿Sabes cuál es la fase eléctrica de un robot y como se integra?<br>¿Conoces cuál es la fase electrónica y sus componentes en un robot?<br>¿Sabías que un robot se puede mover mediante la fase informática?<br>¿Conoces lenguajes de programación para robots?<br>Utiliza todas las fases para diseñar, crear y darle movimiento a tu robot |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Evaluación diagnóstica

**Instrucciones:** De acuerdo a tus conocimientos adquiridos en el submódulo anterior coloca la respuesta que consideres correcta, toma en cuenta la seriedad de la prueba, ya que esta es para medir tu grado de aprendizaje del submódulo I y los conocimientos previos del submódulo II.

1. Máquina controlada y programada para moverse, manipular objetos, realizar trabajos de riesgo para los humanos a la vez que interacciona con su entorno.

a) Robot b) Automóvil c) Microprocesador

2. ¿Qué tipo de numeración representa el dato 10101111(2)?

a) Decimal b) Binaria c) Hexadecimal

3. Menciona está fase está constituido por mecanismos actuadores para la movilidad.

a) Electrónica b) Programación c) Mecánica

4. Estos son muy utilizados en dispositivos que no tienen sensores

a) Motores de paso b) Servomotor c) Motores DC

5. Un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño. Esto es conocido como:

a) 1ra ley de la robótica b) 2da ley de la robótica c) 3ra ley de la robótica

6. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto. Esto es conocido como:

a) 1ra ley de la robótica b) 2da ley de la robótica c) 3ra ley de la robótica

7. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto. Esto es conocido como:

a) 1ra ley de la robótica b) 2da ley de la robótica c) 3ra ley de la robótica

8. Las leyes de la robótica fueron escritas por:

a) Isaac Asimov b) John W. Campbell c) Blaise Pascal

9. Este tipo de robots surgieron en la segunda generación.

a) Manipuladores b) Robots de aprendizaje c) Robots con control sensorizado

10. Es un conjunto de elementos interconectados que permiten el funcionamiento automático de una máquina, instalación o proceso.

a) Sistema de control b) Sistema eléctrico c) Sistema mecatrónico


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

11. Son aquellos sistemas constituidos fundamentalmente por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energía.

a) Sistema de control b) Sistema mecánico c) Sistema eléctrico

12. Es aquel que en todo momento está procesando información, registra, procesa, y actúa, puede aprender y mecanizar aparte de poseer un cierto grado de inteligencia, comandado a través de programas.

a) Sistema de control b) Sistema mecánico c) Sistema mecatrónico

13. Son los elementos encargados de transmitir el movimiento desde los actuadores hasta las articulaciones.

a) Transmisores b) Reductores c) Servomotor

14. Son los encargados de adaptar el par y la velocidad de la salida del actuador a los valores adecuados para el movimiento de los elementos del robot.

a) Transmisores b) Reductores c) Servomotor

15. Almacena y envía energía eléctrica a todos los componentes que la requieran.

a) Sistema eléctrico b) Sistema mecánico c) Sistema electrónico

16. Recibe información del entorno y equivale a los sentidos del ser humano.

a) Sistema eléctrico b) Sistema mecánico c) Sistema electrónico

17. Son capaces de interpretar información del mundo o del propio robot.

a) Sensores b) Actuadores c) Sistema de control

18. Son los que producen un efecto sobre el mundo o sobre el propio robot.

a) Sensores b) Actuadores c) Microcontroladores

19. Es el que realiza todas las operaciones necesarias para que tu placa ejecute tu programa.

a) Sensores b) Actuadores c) Sistema de control

20. Sólo deja pasar la corriente eléctrica en un sentido y la bloquea en el contrario. Cuando deja pasar corriente emite luz.

a) Led b) Sensor de luz c) Pulsador

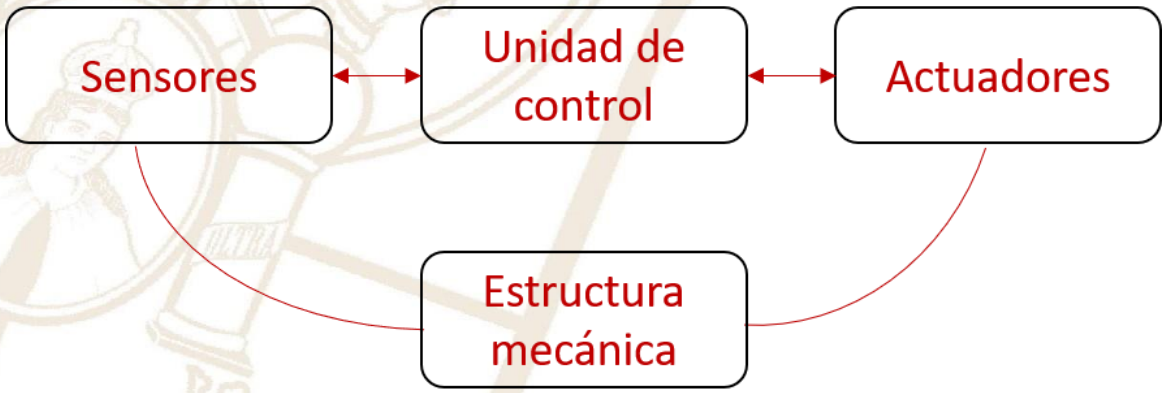

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 1. El diseño y la construcción de robots

Desde hace mucho tiempo se ha tenido la idea de crear máquinas con capacidades similares a las del ser humano. Después de muchos esfuerzos y sobre todo a partir del siglo XX, se comenzaron a desarrollar las máquinas automáticas, naciendo de esta manera los sistemas robóticos.

Así los sistemas robóticos se encuentran dentro del desarrollo tecnológico enfocándose esencialmente en el diseño, construcción, implementación, comercialización y aplicación de robots. Con ello se busca obtener máquinas automáticas que permitan tomar decisiones en los campos industrial, de la medicina, aeroespacial y biotecnológico, entre muchos otros donde es posible que los trabajos sean peligrosos o rutinarios para las personas. En otros casos, los sistemas robóticos también se aplican para la solución de problemas sociales y el entretenimiento. El núcleo principal de todo sistema robótico es la máquina automática conocida como robot.

Un robot cuenta con cuatro componentes básicos que en conjunto le permiten alcanzar el objetivo de las tareas especificadas. Los cuatros componentes básicos son: sistema de sensores, sistema de actuadores, sistema de control y estructura mecánica.




Componentes de un robot


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

En las instituciones educativas se diseñan y crean robots pedagógicos, los cuales son dispositivos tecnológicos construido exprofeso, que cumple con los principios de la robótica pedagógica y que tiene propiedades educativas que enriquecen los entornos de aprendizaje, favoreciendo los procesos cognoscitivos de los estudiantes de distintas edades y niveles educativos, durante su iniciación en el estudio de las ciencias y la tecnología.

Como podemos imaginar, no es trivial la construcción de un robot educativo. Durante su fase de construcción intervienen distintas disciplinas: la mecánica, las matemáticas, la geometría, la física, la cinemática, la electricidad, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial, etc. No obstante, podemos simplificar e integrar el proceso de construcción de un robot en cuatro sistemas o fases a saber: la fase mecánica, la fase eléctrica, la fase electrónica y la fase informática.

Así, un robot pedagógico consta de cuatro sistemas: Un sistema mecánico que se encargará del cuerpo propiamente dicho del robot (ensamble mecánico), de sus articulaciones y elementos constitutivos, y otros tres sistemas que corresponderán al área eléctrica, electrónica e informática: de movimiento, de percepción y de control.

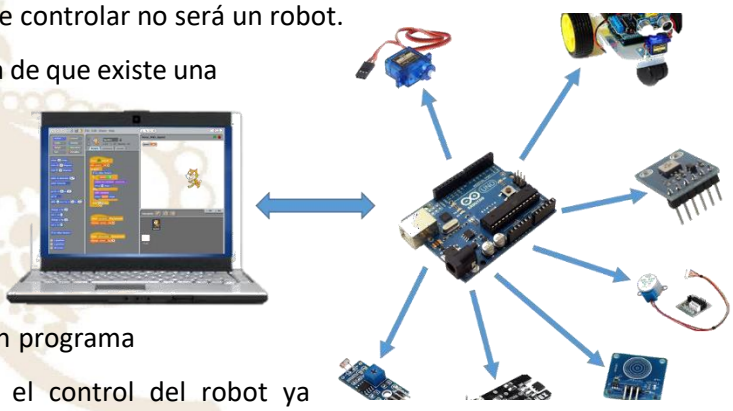
Durante el estudio de la estructura mecánica (fase mecánica) del robot, se aprenden conceptos necesarios para el montaje del prototipo de robot. Entre estos conceptos, por mencionar algunos, se encuentran el de engranajes, poleas, ejes, articulaciones, grados de libertad, motor, corriente, voltaje, movilidad, ejes, etcétera.

Para animar un robot desde el punto de vista eléctrico (fase eléctrica), se debe adentrar en el estudio de los actuadores, que les permitirán dotar de movimiento a los prototipos. Para esto se tiene que saber que existen diversos tipos de motores que se podrán utilizar y seleccionar de acuerdo con el proyecto a desarrollar (motores de corriente continua, de corriente alterna, de paso, hidráulicos, etcétera).

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Después del montaje mecánico hay que saber que existen ciertos dispositivos llamados sensores (fase electrónica), mismos que permitirán al robot conocer su propia posición para distinguirla del espacio de trabajo en donde deberá actuar. Los sensores podrán ser analógicos, digitales, táctiles, etcétera, mismos que se podrán utilizar en función de los prototipos desarrollados o armados.

Finalmente, un robot que no se puede controlar no será un robot. Por lo tanto, hay que tener conciencia de que existe una interfaz de hardware entre el robot construido o armado y la computadora para poder controlarlo. También hay que tener en cuenta que se debe desarrollar un programa informático (fase informática) para el control del robot ya desarrollado.




Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 1: Fases del diseño y construcción de robots

**Instrucciones:** Después de haber realizado la lectura 1: El diseño y la construcción de robots, realiza un mapa mental donde se plasmen las fases que intervienen durante el desarrollo de un prototipo robótico, así como la relación que estas fases tienen para lograr la funcionalidad de dicho prototipo.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 1. Actividad 1**

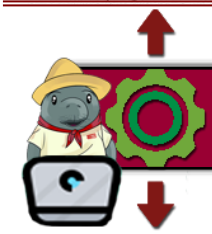
**Fases del diseño y construcción de robots**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Mapa mental | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Procesa e Interpreta la información de lo observado para la realización del mapa mental. | 20% | | | |
| **2.** | Relaciona los conceptos de manera jerárquica. | 20% | | | |
| **3.** | Comenta sus dudas con sus compañeros y debaten sus conclusiones. | 20% | | | |
| **4.** | Existe relación entre las imágenes y las palabras plasmadas en el mapa mental. | 20% | | | |
| **5.** | Cumple con criterios de limpieza, orden y ortografía. | 20% | | | |
| | | **CALIFICACIÓN** | | | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



# Práctica 1. La autopsia

**Instrucciones:** En equipos de 5 integrantes llevar a cabo la siguiente práctica siguiendo paso a paso las indicaciones escritas. No olvides tomar evidencias.

Objetivo:

Identificar las fases mecánica, eléctrica y electrónica en un mecanismo.

Materiales:

Un juguete, robot o mecanismo con sensores, a control remoto o independiente.
Destornilladores de todo tipo y tamaños
Contenedores pequeños para colocar tornillos
Pinzas de punta y de corte
Llaves pequeñas o perica.

Procedimiento:

1. Visualizar el robot, juguete o mecanismo para localizar los tornillos o tuercas que mantienen unidas las piezas que lo conforman.
2. Con ayuda de destornilladores y llaves comenzar el desarmado del mecanismo, si lo desean pueden ir tomando fotografías para después recordar como iban colocadas las piezas y los tornillos.
3. Colocar los tornillos y tuercas en los contenedores para no extraviarlos.
4. Colocar todas las piezas que conforman el mecanismo en una superficie para numerarlas y tomar fotografías de cada una de ellas.
5. Seleccionar y organizar las piezas que forman parte del sistema mecánico, eléctrico y electrónico de acuerdo a la siguiente tabla:

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| Fase | N° de pieza |
|---|---|
| Mecánica | |
| Eléctrica | |
| Electrónica | |

6. Colocar debajo de la tabla las imágenes de las piezas del robot con su respectiva numeración.
7. Realizar el reporte de práctica cumpliendo con los requerimientos marcados en la lista de cotejo ubicada en la siguiente página.
8. Entregar el reporte en forma digital o físico de acuerdo a las instrucciones del docente.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**Lista de cotejo 2. Práctica 1**

**La autopsia**

| DATOS GENERALES | |
|---|---|
| **Nombre(s) del alumno(s):** | **Matricula(s):** |
| **Producto:** Reporte de identificación de los sistemas de un robot. | **Fecha:** |
| **Materia:** Capacitación para el trabajo en robótica. | **Periodo:** |

| No. | INDICADORES | VALOR | VALOR OBTENIDO | | CALIF |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO | |
| **1.** | Utilizan los materiales adecuados para la realización de la práctica. | 20% | | | |
| **2.** | Trabajan de manera colaborativa con los integrantes de su equipo. | 20% | | | |
| **3.** | Utilizan las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. | 20% | | | |
| **4.** | Proponen maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos | 20% | | | |
| **5.** | Entregan el producto final en tiempo y forma. | 20% | | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | |

| OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|
| _____ |
| _____ |
| _____ |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 2. Fase mecánica

El diseño mecánico de los robots le permiten el soporte, la forma y la funcionalidad. Dichas estructuras se basan en vigas y columnas de muy diversos materiales; desde estructuras metálicas hasta plásticas. Es importante determinar los niveles de anclaje de cada una de las piezas de las que constará el robot, así como de los soportes necesarios; además, si algunas de las piezas tienen que ser móviles, es muy importante definir cómo se colocarán los pivotes.

Debido a que el diseño mecánico de los robots está sujeto a los fenómenos físicos, la ingeniería mecánica y mecatrónica es la que se encarga de producir los diseños de los sistemas robóticos. Sin embargo, estos diseños se encuentran basados en los siguientes aspectos:

- Funcionalidad del robot.
- Requerimientos del sistema robótico.
- Restricciones o acotaciones físicas.
- Disponibilidad de materiales.
- Creatividad del diseñador.

Uno de los aspectos principales en el diseño mecánico de los robots es la funcionalidad; es decir, el diseño tiene que estar basado en el objetivo principal del robot y sus diferentes tareas que tiene que llevar a cabo para alcanzar su meta. Por ejemplo, un robot requiere soldar el chasis de un automóvil de manera automática; en este caso, el robot necesariamente debe contar con un sistema que le permita soldar, además tiene que ser capaz de soldar líneas no necesariamente planas, sino sobre superficies curvilíneas, por lo que el robot debe ser flexible a esto de manera que posiblemente un brazo robótico con un soldador en la punta sea la mejor opción. Por lo tanto, es necesario conocer la función del robot; en otro caso, no tiene sentido diseñarlo.

Robot soldador


Paseo Usumacinta No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Otro aspecto importante que se debe considerar en el diseño de los robots son los requerimientos del sistema. En ocasiones, los robots deben seguir una serie de especificaciones que se imponen al diseño; por ejemplo: dimensiones específicas, número máximo de piezas, tamaño mínimo de ejes, fuerza mínima de carga, etc. Otras ocasiones, los robots pueden formar parte de concursos o son requeridos para proyectos muy específicos en los cuales necesitan seguir una serie de lineamientos bien establecidos; sin importar la naturaleza de su función.

No obstante, como el diseño está sujeto a los fenómenos físicos, también se tienen que tomar en cuenta las restricciones o acotaciones físicas del diseño. En general, las restricciones son condiciones que no necesariamente han sido estipuladas al momento del diseño del robot; pero que están impuestas por las leyes físicas. Como ejemplo se puede tener el peso del sistema robótico, donde dependiendo de la masa utilizada es posible que se tengan que elegir de manera minuciosa los motores que se utilizarán para su desplazamiento o el soporte que detendrá a todo el robot.

Algunos motores utilizados para el desarrollo de robots
https://www.askix.com/guia-completa-de-motor-para-


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Otro ejemplo es el tipo de anclaje que se tiene que utilizar en brazos robóticos; ya que las vibraciones inherentes a este tipo de robots, hace que el empotramiento al suelo se desgaste fácilmente, produciendo un posible accidente. Por lo tanto, si este tipo de restricciones no se toman en cuenta, los robots podrían fallar severamente.

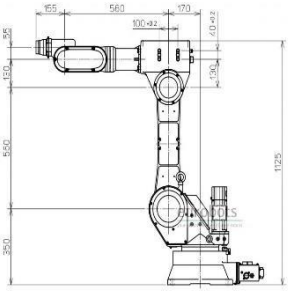
Otro problema que se añade al diseño mecánico de los robots es el tipo de material que se utilizará para su estructura. No es lo mismo utilizar un robot como parte de un sistema educativo o un robot en la industria de aceros; tampoco es lo mismo utilizar un robot que se utilizará en exploraciones lunares que un robot de inspección en interiores de tuberías. Cada robot tiene que estar diseñado al medio ambiente al que se enfrenta y el deterioro de los materiales debe ser el mínimo; además, se tiene que tomar en cuenta el tipo de sensores y actuadores que se ocuparán, así como las posibles interferencias que éstos puedan tener. Por lo que se recomienda que en el análisis de materiales, se haga una inspección sobre posibles interferencias y cómo se pueden controlar o disminuir, con la finalidad de tener al sistema robótico lo más aislado posible del medio en donde se desenvuelve.Por otra parte, la selección de materiales también está ligado con el análisis y la disponibilidad de materiales en la región y el costo de la manufactura de piezas especiales. A veces, es posible sustituir piezas especiales por piezas estándares a mucho menor costo; o bien, disponer de un material similar al pensado de manera original puede ahorrar en el coste final del robot.

Finalmente, todo diseño de robots también depende de la creatividad del desarrollador. No obstante, se recomienda tomar en cuenta algunas estructuras básicas como carros, brazos robóticos, diseño de piernas, manipuladores o garras, hélices, vehículos marítimos, entre muchos otros.

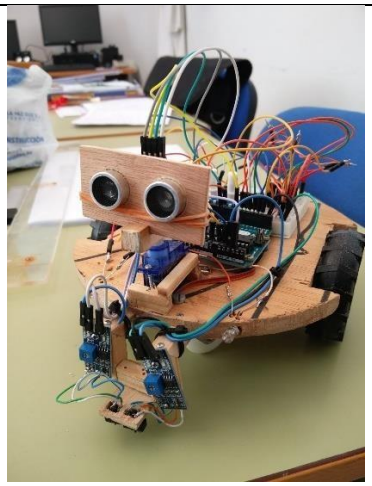

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 2. Sistema mecánico.

**Instrucciones:** Completa los espacios en blanco de la siguiente tabla de acuerdo a lo aprendido de la lectura 2.

| Aspecto del diseño mecánico | Definición | Imagen representativa |
|---|---|---|
| Funcionalidad del robot | | |
| | En ocasiones, los robots deben seguir una serie de especificaciones que se imponen al diseño; por ejemplo: dimensiones específicas, número máximo de piezas, tamaño mínimo de ejes, fuerza mínima de carga, etc. |  |
| Restricciones o acotaciones físicas | | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| | | |
|---|---|---|
| | Un problema que se añade al diseño mecánico de los robots es el tipo de material que se utilizará para su estructura. No es lo mismo utilizar un robot como parte de un sistema educativo o un robot en la industria de aceros. | |
| Creatividad del diseñador | |  |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 3. Transmisiones y reductores

Las transmisiones son los elementos encargados de transmitir el movimiento desde los actuadores hasta las articulaciones. Los reductores, a su vez, se encargan de adaptar el par y la velocidad de la salida del actuador a los valores adecuados para el movimiento de los elementos del robot.

## Transmisiones

Dado que un robot mueve su extremo con aceleraciones elevadas, es de gran importancia reducir al máximo su momento de inercia. Del mismo modo, los pares estáticos que deben vencer los actuadores dependen directamente de la distancia de las masas al actuador. Por estos motivos se procura que los actuadores, por lo general pesados, estén lo más cerca posible de la base del robot. Esta circunstancia obliga a utilizar sistemas de transmisión que trasladen el movimiento hasta las articulaciones, especialmente a las situadas en el extremo del robot. Asimismo, las transmisiones pueden ser utilizadas para convertir movimiento circular en lineal o viceversa, lo que en ocasiones puede ser necesario.

| Entrada - Salida | Denominación | Ventajas | Inconvenientes |
|---|---|---|---|
| Circular-Circular | Engranaje<br>Correa dentada<br>Cadena<br>Paralelogramo<br>Cable | Pares altos<br>Distancia grande<br>Distancia grande<br>-<br>- | Holguras<br>-<br>Ruido<br>Giro limitado<br>Deformabilidad |
| Circular-Lineal | Tornillo sin fin<br>Cremallera | Poca holgura<br>Holgura media | Rozamiento<br>Rozamiento |
| Lineal-Circular | Paral. Articulado<br>Cremallera | -<br>Holgura media | Control difícil<br>Rozamiento |

Sistemas de transmisión para robots

Aunque no existe un sistema de transmisión específico para robots, sí existen algunos usados con mayor frecuencia, como los que se muestran en la tabla anterior. Es muy importante que el sistema de transmisión a utilizar no afecte al movimiento que transmite, ya sea por el rozamiento inherente a su funcionamiento o por las holguras que su desgaste pueda introducir. También hay que tener en cuenta que el sistema de transmisión sea capaz de soportar un funcionamiento continuo a un par elevado, y de ser posible entre grandes distancias. Las transmisiones más habituales son


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

aquellas que cuentan con movimiento circular tanto a la entrada como a la salida. Incluidas en éstas se hallan los engranajes, las correas dentadas y las cadenas.

Transmisión por engranajes en los tobillos del robot NAO de Aldebaran Robotics.

**Reductores**

Al contrario que con las transmisiones, sí que existen determinados sistemas usados de manera preferente en los robots industriales. Esto se debe a que a los reductores utilizados en robótica se les exige unas condiciones de funcionamiento muy restrictivas. La exigencia de estas características viene motivada por las altas prestaciones que se le piden al robot en cuanto a precisión y velocidad de posicionamiento.

Motor DC con reductor de velocidad

Siempre se buscan reductores con las siguientes características:

- De bajo peso
- Reducido tamaño,
- Bajo rozamiento
- Capaces de realizar una reducción elevada de velocidad en un único paso.

Se tiende también a minimizar su momento de inercia, de negativa influencia en el funcionamiento del motor, especialmente crítico en el caso de motores de baja inercia.

Los reductores, por motivos de diseño, tienen una velocidad máxima de entrada admisible, que como regla general aumenta a medida que disminuye su capacidad de transmitir par.


Paseo la Choca No. 1900 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

### Accionamiento directo

Desde hace unos años existen en el mercado robots que poseen lo que se ha dado en llamar accionamiento directo (Direct Drive DD), en el que el eje del actuador se conecta directamente a la carga o articulación, sin la utilización de un reductor intermedio.

Este tipo de accionamiento aparece a raíz de la necesidad de utilizar robots en aplicaciones que exigen combinar gran precisión con alta velocidad. Los reductores introducen una serie de efectos negativos, como son juego angular, rozamiento o disminución de la rigidez del accionador, que pueden impedir alcanzar los valores de precisión y velocidad requeridos.

Las principales ventajas que se derivan de la utilización de accionamientos directos son las siguientes:

- Posicionamiento rápido y preciso, pues se evitan los rozamientos y juegos de las transmisiones reductores.
- Aumento de las posibilidades de controlabilidad del sistema a costa de una mayor complejidad.
- Simplificación del sistema mecánico al eliminarse el reductor.

El principal problema que existe para la aplicación práctica de un accionamiento directo radica en el motor a emplear. Debe tratarse de motores que proporcionen un par elevado (unas 50-100 veces mayor que con reductor) a bajas revoluciones (las de movimiento de la articulación) manteniendo la máxima rigidez posible.

Entre los motores empleados para accionamiento directo y que cumplan estas características, se encuentran los motores síncronos y de continua sin escobillas (brushless), ambos con imanes permanentes fabricados con materiales especiales (samario-cobalto). También se utilizan motores de inducción de reluctancia variable. La necesaria utilización de este tipo de motores encarece notablemente el sistema de accionamiento.

Otra cuestión importante a tener en cuenta en el empleo de accionamientos directos es la propia cinemática del robot. Colocar motores, generalmente pesados y voluminosos, junto a las articulaciones, no es factible para todas las configuraciones del robot debido los pares que se generan. El estudio de la cinemática con la que se diseña el robot ha de tener en cuenta estos parámetros, estando la estructura final elegida altamente condicionada por ellos. Por este motivo, los robots de accionamiento directo son generalmente de tipo SCARA, cuyo diseño se corresponde


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

bien con las necesidades que el accionamiento directo implica. Al eliminar el reductor también se disminuye de forma considerable la resolución real del codificador de posición acoplado al eje, tal y como se detalla en el epígrafe dedicado a sensores internos. Esto lleva a la utilización en este tipo de robots de codificadores de posición de muy alta resolución.

El primer robot comercial con accionamiento directo se presentó en 1984. Se trataba de un robot SCARA denominado AdeptOne, de la compañía norteamericana Adept Technology, Inc. A partir de entonces, este tipo de robots se ha hecho popular para aplicaciones que requieran robots con altas prestaciones en velocidad y posicionamiento (montaje microelectrénico, corte de metal por láser, etc.).

Robot tipo SCARA LS20-B de Epson
https://mediaserver.goepson.com/ImConvServlet/imconv/b207e077592f798b952a6abb4051c1d0c8a61d8c/1200Wx1200H?use=banner&assetDescr=3-LS20-B804Standard_690x460


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 3. Ventajas y desventajas de las transmisiones y reductores.

**Instrucciones:** Resuelve cada uno de los siguientes puntos de acuerdo a lo que se te solicita utilizando lo aprendido de la lectura 3.

1. Relaciona con una flecha cada tipo de transmisión de la columna central con su respectiva ventaja y desventaja.

| Ventaja | Tipo de Transmisión | Desventaja |
|---|---|---|
| Pares altos | Engranaje | |
| | Paralelogramo | Deformabilidad |
| Poca holgura | Correa dentada | Control difícil |
| | Cable | Giro limitado |
| Holgura media | Cadena | Ruido |
| | Tornillo sin fin | Rozamiento |
| Distancia grande | Cremallera | Holguras |
| | Paralelogramo articulado | |

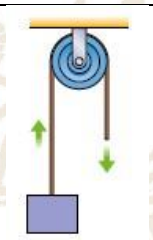
2. Observa detalladamente el siguiente prototipo robótico e identifica que tipo de transmisión posee (entrada-salida, denominación), si se han utilizado reductores o se ha desarrollado con accionamiento directo, argumenta tus comentarios.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 4. Mecanismos

Los mecanismos son los elementos de una máquina capaces de transmitir y transformar movimientos y fuerzas desde un elemento motriz o conductor hasta un elemento conducido.

Los movimientos que realizan los mecanismos pueden ser de cuatro tipos: lineal, alternativo, de rotación y oscilante.

| Movimiento lineal | Movimiento alternativo | Movimiento de rotación | Movimiento oscilante |
|---|---|---|---|
| Sigue una trayectoria de línea recta. Por ejemplo, una polea que sube un peso. | Sigue una trayectoria de línea, pero de avance y retroceso. Por ejemplo, la hoja de corte de una sierra de calar. | Sigue una trayectoria de circunferencia. Por ejemplo, el pedal de una bicicleta. | Sigue una trayectoria de arco de avance y retroceso. Por ejemplo, un péndulo. |
|  | | | |

Tipos de movimientos para los mecanismos

Los mecanismos se pueden utilizar para transformar movimientos (el motor de un coche), modificar la fuerza (una prensa), modificar la velocidad (los cambios de una bicicleta), cambiar la dirección del movimiento (una polea simple) y acumular energía (un muelle).

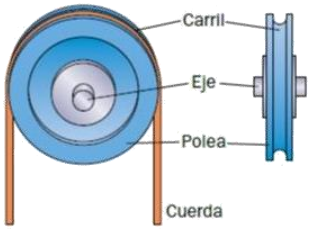
La clasificación general de los mecanismos se realiza en función de la relación entre los movimientos conductor y conducido, que pueden ser de transmisión o de transformación del movimiento.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Mecanismos de transmisión lineal

### *Poleas*

Una polea es un mecanismo compuesto por una rueda que gira alrededor de un eje. Tiene un canal o carril por el cual pasa una cuerda o una correa. El principal objetivo del uso de las poleas es reducir el esfuerzo obteniendo ventaja mecánica, aunque también pueden utilizarse para cambiar la dirección de la fuerza.



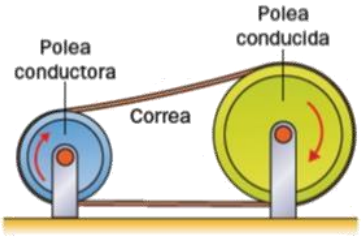

Elementos del mecanismo de poleas

## Mecanismos de transmisión circular

Este tipo de mecanismos se utiliza para comunicar el movimiento de rotación entre dos ejes. El elemento que proporciona el movimiento se llama conductor y el que lo recibe se llama conducido. Estos mecanismos también pueden modificar la fuerza y la velocidad del movimiento. Los más utilizados son: poleas de transmisión, ruedas de fricción, ruedas dentadas y cadena, engranajes y tornillo sinfín-corona.

### *Poleas de transmisión*

La transmisión se produce entre dos o más poleas unidas por correas flexibles. Las poleas transmiten el movimiento circular entre ejes separados y pueden modificar el sentido de giro, la fuerza transmitida y la velocidad. Los ejes pueden ser paralelos o se pueden cruzar.




Poleas de transmisión

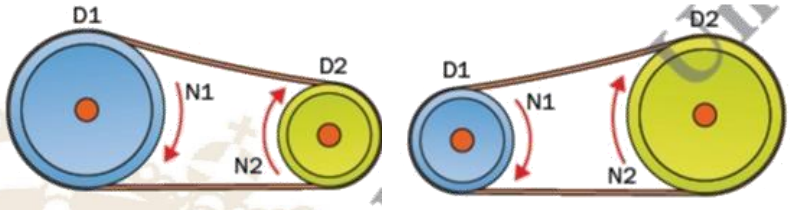
La transmisión mediante correas es sencilla y económica, pero puede generar problemas, ya que estas suelen deformarse con el uso. Este mecanismo se utiliza en electrodomésticos, como la lavadora o el lavavajillas, en aparatos electrónicos de vídeo y sonido y en muchas partes de los motores térmicos, como el ventilador, la transmisión o la distribución.

Si las poleas tienen diámetros diferentes, se obtiene una ventaja mecánica, y la transmisión puede ser de dos tipos:


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

• Multiplicadora de velocidad: cuando la polea conductora tiene un diámetro mayor que la polea conducida, esta girará más rápido, pero su eje transmitirá menos fuerza.

• Reductora de velocidad: cuando la polea conductora tiene un diámetro menor que la polea conducida, esta girará más despacio, pero el eje transmitirá más fuerza.




Poleas multiplicadora y reductora respectivamente.

Para calcular la ventaja mecánica, se utiliza la relación de transmisión de velocidad, que es el cociente entre la velocidad de la polea conducida y la velocidad de la polea conductora.

$$Relación\ de\ transmisión = \frac{Velocidad\ polea\ conducida}{Velocidad\ polea\ conductora}$$

La transmisión de velocidad depende de los diámetros de las poleas y, por tanto, también se puede calcular de la siguiente forma:

$$Relación\ de\ transmisión = \frac{Diámetro\ polea\ conductora}{Diámetro\ polea\ conducida}$$

Cuando la relación de transmisión sea mayor que 1, será un mecanismo multiplicador de velocidad, y cuando sea menor que 1, será reductor.

*Ejemplo:*

Calcula la relación de transmisión del siguiente sistema de poleas e indica si es reductor o multiplicador de velocidad. Calcula también las vueltas que dará la polea conducida si la conductora da dos vueltas.

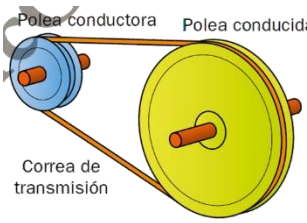

Tabasco 2000 C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

$D_1$ = 5 cm (diámetro polea conductora)

$D_2$ = 20 cm (diámetro polea conductora)

$n_1$ = 2 vueltas (velocidad polea conductora)

$n_2$ = X vueltas (velocidad polea conductora)




La relación entre los diámetros y las velocidades puede expresarse de la siguiente forma:

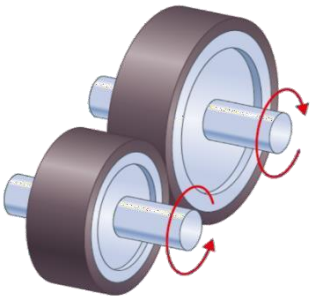
$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$i = \frac{D_1}{D_2} = i = \frac{5}{20} = 0.25 \rightarrow$ Es un sistema reductor de velocidad (la relación de transmisión es menor que 1).

$i = \frac{n_2}{n_1} = i = 0.25 = \frac{X}{2} \rightarrow X = (0.25)(2) = 0.5 \rightarrow$ La polea conducida da 0,5 vueltas por cada 2 de la polea conductora.

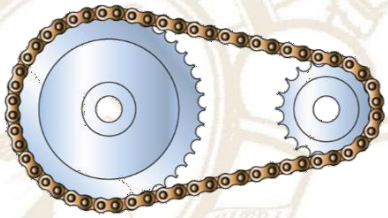
***Ruedas de fricción***

Las ruedas de fricción transmiten el movimiento circular entre ejes muy próximos. La transmisión se realiza por rozamiento, por lo que las ruedas suelen ser de un material antideslizante, como la goma, y siempre se cambia el sentido de giro. Se emplean en impresoras para arrastrar el papel o en la dinamo de la bicicleta.



Ruedas de fricción.

***Ruedas dentadas y cadena***



Piñones y cadena

Este mecanismo, también conocido con el nombre de piñón-cadena, es una rueda dentada que encaja en una cadena para transmitir el movimiento a la rueda conducida. Puede modificar la fuerza y la velocidad, pero no el sentido de giro, y los ejes siempre tienen que estar paralelos.

Las cadenas tienen el inconveniente de ser menos flexibles que las correas, pero también son más eficientes. Se utilizan en las bicicletas, en las puertas de garaje y en los motores.

Para calcular la relación de transmisión, en este caso se utiliza el número de dientes de las ruedas dentadas.

$$Relación\ de\ transmisión = \frac{N°\ de\ dientes\ rueda\ conductora}{N°\ de\ dientes\ rueda\ conducida}$$

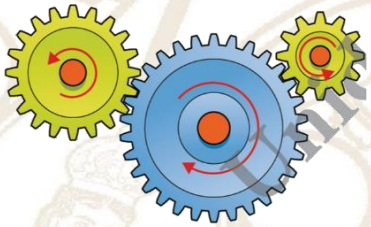
***Engranajes***

Los engranajes son ruedas dentadas cuyos dientes encajan entre sí y transmiten fuerza y movimiento circular. Los dientes pueden tener distintas formas que se utilizan en función de la posición de los ejes.

| Engranajes rectos | Engranajes cónicos | Engranajes helicoidales |
|---|---|---|
| Transmiten el movimiento entre ejes paralelos. | Transmiten el movimiento entre ejes perpendiculares. | Transmiten el movimiento entre ejes que se cruzan. |

Tipos de engranajes.

Una transmisión simple de dos engranajes cambia siempre el sentido de giro. Para mantener el mismo sentido, se coloca un engranaje intermedio, que no afecta a la velocidad de salida, denominado engranaje loco.



Engranaje loco.

Los engranajes se utilizan en gran cantidad de máquinas y mecanismos, como la caja de cambios de un coche, electrodomésticos, juguetes, etc.

La relación de transmisión de velocidad se puede calcular con el número de dientes:

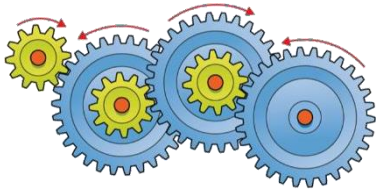
$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Se pueden combinar engranajes para conseguir distintos movimientos o para transmitir el movimiento entre varios ejes, como en los trenes de engranajes. Un ejemplo es la caja de cambios de un coche.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

la relación de transmisión en un sistema de varias etapas de engranajes es igual a la multiplicación de la de cada una de las etapas.

$$i = (i_{AB})(i_{BC})(i_{CD})$$



Tren de engranajes.

*Ejemplo:*

Calcula la relación de transmisión del siguiente sistema de engranajes e indica si es reductor o multiplicador de velocidad. Calcula también las vueltas que dará el engranaje conductor para que el conducido dé tres vueltas.

$Z_1$ = 16 dientes (dientes engranaje conductora)

$Z_2$ = 8 dientes (diámetro engranaje conducida)

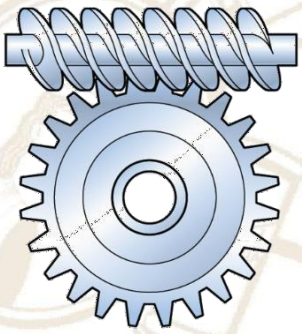
$n_1$ = X vueltas (velocidad engranaje conductora)

$n_2$ = 4 vueltas (velocidad engranaje conducida)

$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow i = \frac{16}{8} = 2$ →Es un sistema multiplicador de velocidad (la relación de transmisión es mayor que 1).

$i = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow 2 = \frac{4}{X} \rightarrow X = \frac{4}{2} = 2$ →El engranaje conductor tiene que dar 2 vueltas, por 4 vueltas del conducido.

***Tornillo sinfín-corona***



Tornillo sinfín-corona.

Esta transmisión está formada por un tornillo y una rueda dentada llamada corona. Se emplea para transmitir movimiento circular entre dos ejes perpendiculares que se cruzan. La transmisión no es reversible, es decir, el tornillo siempre es el elemento conductor y la corona el conducido.

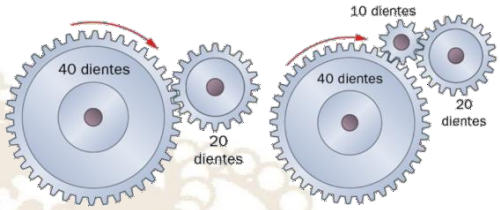
Se emplean en mecanismos que necesitan una reducción de velocidad grande ya que, por cada vuelta del tornillo, la corona avanza el número de entradas del tornillo sinfín, es decir, el número de dientes que están engranando entre el tornillo sinfín y la corona (suele ser de uno o dos dientes). Se usan en reductores de motores eléctricos, cuentakilómetros, manivelas para andamios, etc.


Tabasco 2000 C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 4. Relación de transmisión.

**Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios para la relación de transmisión entre poleas y engranajes de acuerdo a la lectura 4.

1. Observa los siguientes engranajes y contesta las siguientes cuestiones:

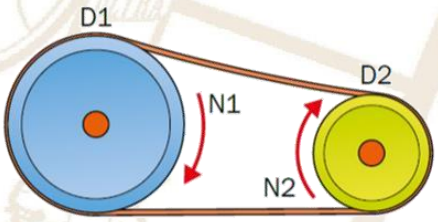



a) ¿Cuál es el sentido de giro del engranaje conducido en cada caso?

b) ¿Cuál es la relación de transmisión en cada caso?

c) ¿Qué utilidad tiene el engranaje loco en el segundo engranaje?

2. ¿Qué diámetro deberá tener la polea conducida si la relación de transmisión es 4 y el diámetro de polea conductora es 24 cm?





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 5. Ensamble mecánico

El sistema mecánico (ensamble mecánico) está constituido por mecanismos, actuadores (motores), tornillos, engranajes, poleas, ejes (articulaciones, grados de libertad, grados de movilidad) así como el equipo de perirrobótica complementario, el cual permitirá la correcta realización de las tareas requeridas. En esta etapa se dota al robot de una estructura sólida, por lo que es necesario hacer buenas conexiones con las articulaciones mecánicas e incorporar motores para que puedan controlarse posteriormente los movimientos del robot, ya sea en forma manual o automática.

**Conjuntos para armar robots didácticos.**

Cualquier robot tiene una estructura mecánica. Es la estructura mecánica la que da cuenta de los componentes mecánicos básicos del robot. Estos componentes mecánicos pueden estar constituidos por diversos materiales de construcción. En el caso de la aplicación de la robótica en la educación, la mayoría de los robots educacionales están construidos a partir de ciertos materiales o conjuntos de construcción educacionales estándares. Entre los más conocidos están los conjuntos de construcción Lego, Fischertechnik, Robotix, Construx, Hero, Omnibot y Meccano.

**Conjuntos Lego.** Los elementos fundamentales para la construcción de dispositivos robóticos con los conjuntos Lego son los “ladrillos”. Estos están diseñados de tal forma que se pueden ensamblar unos con otros, con el objetivo de construir dispositivos cada vez más complicados. Además de ensamblarse con otros ladrillos de distintos tamaños, también se pueden ensamblar con otros dispositivos diferentes y más complicados.

Conjunto EV3 de LEGO

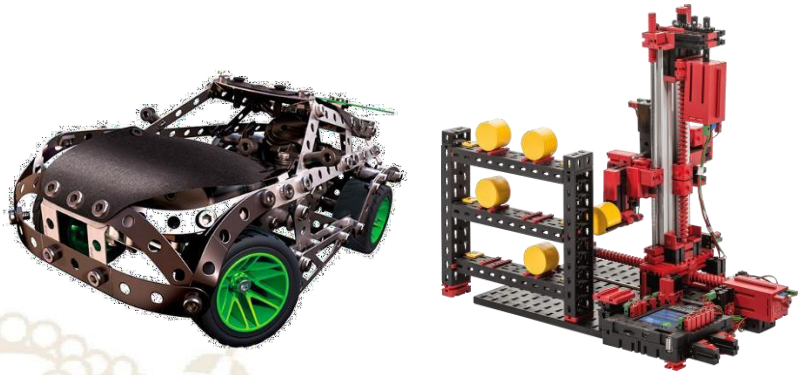
**Conjuntos Fischertechnik.** De la misma manera, los conjuntos Fischertechnik, utilizan diferentes elementos básicos. Estos son construidos con aluminio de alta calidad.

**Conjuntos Mecano.** Los meccanos son conjuntos especiales para armar distintos robots. Están construidos de fierro y sus distintos y variados componentes permiten hacer diferentes armados de



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

dispositivos tecnológicos. Sus piezas son muy sencillas, ya que pueden atornillarse y ensamblarse en cualquier parte del mecanismo.

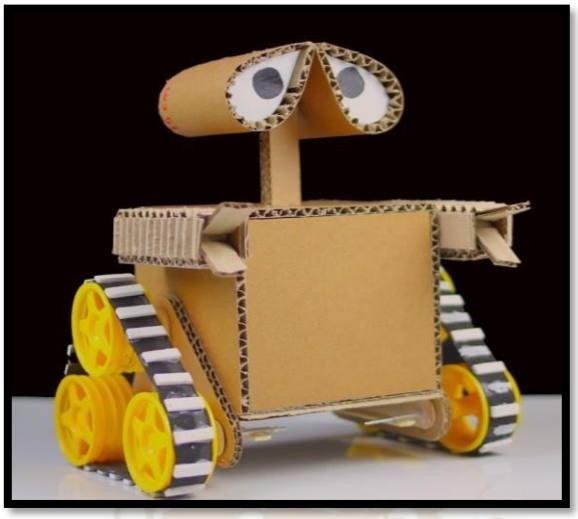


Carrito del conjunto Meccano y robot industrial del conjunto Fischertechnik.

**Material de recuperación y reciclable para construir robots educativos.**

Por otra parte, también tendremos que considerar la posibilidad de diseñar y construir nuestros propios dispositivos con materiales de recuperación y/o reciclables. Es claro que no será tan fácil la adaptación de este tipo de materiales, no obstante, resulta un ejercicio enriquecedor para los estudiantes echar a volar su capacidad de imaginación para construir de la manera más robusta, eficaz y estética posible, un robot pedagógico. En estos casos, los materiales más utilizados son: madera, acrílico, aluminio, cartón, plástico, fierro, fibracel, poliuretano, unicel, etc., para armar la estructura principal del robot educativo que queremos construir. Algunas veces se pueden utilizar tanto motores como sensores de recuperación. Tan sólo deberemos verificar que funcionen y listo. Asimismo, podremos recuperar engranes y sistemas de engranajes, trenes de engranaje, ejes, balancines, ruedas y neumáticos de distintos tamaños, motores de corriente directa y de paso, levas, potenciómetros, microinterruptores, bloques de conectores, conjuntos de engranajes, cadenas de transmisión, piñones, viguetas, pernos, sensores, engranajes con dientes finos y gruesos, bloques para construcción finos y gruesos, estructuras de soporte para mecanismos, bloques con codo, encajes deslizantes, tornillos, cables, correas con muescas, cintas, bandas, microinterruptores, electroimanes, sensores ópticos, sensores de calor, sensores de distancia, servomotores y servomecanismos. Nunca debemos olvidar que la parte mecánica durante la construcción de un robot prototipo es fundamental, puesto que de ésta dependerá la precisión, la eficiencia la facilidad y la robustez con la que desempeñe sus movimientos y/o desplazamientos el robot construido. Es


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11



Robot Wall-E hecho de cartón

necesario aclarar que los tipos de materiales y componentes a utilizar durante la construcción de un robot, dependerá del proyecto que se desee llevar a cabo.

Así, por ejemplo, si queremos construir un brazo manipulador, lo podremos hacer utilizando únicamente las piezas y componentes de cualesquiera de los conjuntos que ya existen en el mercado, e inclusive, podríamos hacer una combinación de estos. O si lo preferimos, también lo podremos construir utilizando materiales de recuperación (Sanchez, 2007).

(Uguina, 2017). La robótica tiene el potencial necesario para transformar las vidas y las prácticas laborales. Su impacto será cada vez mayor, a medida que se multipliquen las interacciones entre los robots y las personas. Aunque no existe un consenso sobre los efectos que ello tendrá sobre el empleo y nuestros futuros mercados de trabajo, lo que sí es indiscutible es que su impacto será muy importante. Son muchas las dudas que se plantean como consecuencia de ello: ¿Soportará nuestro modelo de trabajo la disrupción digital? ¿Cómo deben distribuirse los beneficios de la robótica? ¿La renta básica universal dejará de ser una posibilidad y pasará a ser una obligación? ¿Debemos seguir inventando?

Un robot comprende una estructura física integrada por diferentes partes y subsistemas relacionados, de tal forma que ocasionan el movimiento y funcionamiento del robot, de acuerdo a los diferentes algoritmos empleados. La estructura mecánica de un robot la integran principalmente la morfología del robot, los actuadores y los efectores. La morfología del robot corresponde a la forma física que presenta el robot con sus actuadores, efectores finales y sensores que soncolocados sobre el robot, inclusive la carcasa que cubre a todo el robot, si este tiene una. Un actuador es un elemento del robot que genera la fuerza necesaria para que se muevan sus efectores.Un efector es un elemento terminal del robot, por ejemplos pinzas, herramientas, ventosas y ganchos, cuya finalidad es afectar o producir alguna modificación en el entorno en el cual se encuentra el robot. La siguiente figura ilustra los sensores actuadores y efectores de un robot.

(Velasco, 2006).


Periodo Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**Locomoción.**

Es la capacidad que posese un robot móvil para desplazarse de un lugar a otro. Hay que considerar tres aspectos importantes en la locomoción: desplazamiento en linea recta, giros y traslaciones en múltiples direcciones.

Estos dos aspectos dependen del tipo de robot, ya que para un robot con ruedas es más fácil desplazarse en línea recta que un robot con patas, así como un robot ápodo desplazarse por un plano es más difícil que para un robot con ruedas.

Los robots terrestres emplean diferentes tipos de efectores para lograr la locomoción siendo estos:

**Llantas.** Este tipo de efector es accionado por motores, aprovecha la fricción del efector con la superficie sobre la cual se desplaza. La principal desventaja de este tipo de efector es que en terrenos irregulares se desempeña pobremente.

**Orugas.** Las orugas también aprovechan el contacto con la superficie, teniendo mayor tracción. Este efector tienen forma de banda pero a diferencia de las ruedas, presenta mayor dificultad para realizar giros y su desplazamiento puede ser más lento que el de las llantas, además de requerir mayor consumo de energía para su desplazamiento; sin embargo presenta mayor robustez a variaciones del terreno.

**Patas o extremidades**. Algunos proyectos basados en el comportamiento de humanos e insectos emplean efectores en forma de patas, estos efectores proporcionan ventajas en exploración de terrenos muy accidentados, donde las llantas y orugas no tienen un buen desempeño. Sin embargo presentan mayor dificultad para lograr el equilibrio del robot. Estos robots tienen mecanismos más complejos y son más propensos a fallas.

Ápodos. Robots que no poseen patas, llantas u orugas para desplazarse. Se desplazan apoyándose en su propio cuerpo, contrayéndolo y dilantándolo, desplazándose con un movimiento similar al de las serpientes o gusanos. (Velasco, 2006).


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**Arreglo de llantas**

La forma en que las llantas son colocadas en un robot móvil, influye en la forma que se desplaza. A continuación se analizan algunos de los arreglos mas conocidos de las llantas en un robot móvil terrestre, según Jones et Flynn(1993)

**Control diferencial de llantas**. Este tipo de arreglo consiste en dos llantas que están ajustadas a un eje común con control independiente una de la otra. Cada llanta puede girar a una velocidad diferente, razón por la que se les denomina direccionamiento diferencial. Generalmente se emplean dos llantas y una llanta "loca" es última situada en la parte trasera o delantera del robot lo cual sirve de soporte al robot y solo sigue el movimiento controlado por las otras llantas. Una de las desventajas de este tipo de arreglo de llantas es su diferencia de velocidad. La velocidad de cada llanta puede ser diferentes desde un inicio, o modificarse en el momento en que una llanta pisa un terreno distinto de la otra.

**Control tipo Ackerman.** Consiste en dos llantas traseras y una delantera o bien de dos llantas delanteras y traseras. La llanta delantera proporciona la dirección y tracción permitiendo a las llantas traseras desplazarse libremente. Cuando la configuración consiste en cuatro llantas después como las de un carro, las dos llantas delanteras se mueven al mismo tiempo teniendo el control de la dirección. Una desventaja de este tipo de arreglo es la perdida de tracción y estabilidad del robot cuando se está desplazando en un terreno inclinado.

**Control sincronizado de llantas.** Este tipo de control de llantas tiene despuestas todas sus ruedas, generalmente tres, de tal forma que siempre apunta a la misma dirección. Por ejemplo, de las llantas se controlan tanto la dirección como el movimiento del robot. Las ruedas se giran simultáneamente alrededor de un eje vertical para cambiar la dirección del robot, pero su chasis sigue apuntando en la misma dirección que tenía. El control


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

sincronizado supera muchas de las dificultades del control diferencial y de triciclo, pero a toda a costa de una mayor complejidad mecánica.

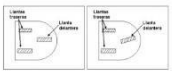
**Estructura física del robot.**

La morfología del robot puede favorecer o perjudicar su desempeño. Por ejemplo, un robot cúbico que requiere pasar por una zona estrecha con esquinas tendrá mayor problema para evitar las esquinas y pasar por el área estrecha, que un robot de estructura cilíndrica. Ver la figura a y b. Uno de los problemas de diseño de robots es que se desea contar con robots capaces de desplazarse en cualquier tipo de terreno, por muy complejo que éste sea, por ejemplo, en la exploración de volcanes, otros planetas o zonas de desastre. (Velasco, 2006).

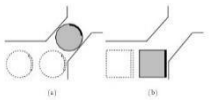

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 5. Tabla fase mecánica de la robótica

**Instrucciones:** Completa los espacios en blanco en la siguiente Tabla, basados en lo aprendido durante la Lectura 5.

| CONCEPTO | DEFINICIÓN | IMAGEN Ó EJEMPLO |
|---|---|---|
| | Este efector tienen forma de banda pero a diferencia de las ruedas, presenta mayor dificultad para realizar giros y su desplazamiento puede ser más lento que el de las llantas. | |
| **Locomoción** | | |
| | Estos están diseñados de tal forma que se pueden ensamblar unos con otros, con el objetivo de construir dispositivos cada vez más complicados. | |
| **Sistema Mecánico** | | |
| | Consiste de dos llantas traseras y una delantera.La llanta delantera proporciona la dirección y tracción. permitiendo a las llantas traseras desplazarse libremente |  |
| **La morfologia del Robot** | | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

| CONCEPTO | DEFINICIÓN | IMAGEN Ó EJEMPLO |
|---|---|---|
| **Ápodos** | | |
| | La integran principalmente la morfología del robot,los actuadores y los efectores. | |
| | |  |
| **Control sincronizado de llantas** | | |
| | Algunos proyectos basados en el comportamiento de humnanos e insectos emplean efectores en forma de patas, estos efectores proporcionan ventajas en exploración de terrenos muy accidentados. | |
| **Construcción de un robot Pedagógico** | Para la construcción de un robot pedagógico, los materiales mas utilizados son:_____ | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 2. Brazo mecánico

**Instrucciones:** En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente practica y lee cuidadosamentelos pasos, analízalos correctamente para completar la Practica 2. Brazo Mecánico.

1. Observa el **Brazo Mecánico** ubicado en la siguiente dirección: https://www.youtube.com/watch?v=u6F8uyhLisk.
2. Analiza los materiales necesarios, y el procedimiento a seguir, toma nota del procedimiento.
3. Recolectar los siguientes materiales:
   a. 8 jeringas 10 ml
   b. Mangueras delgadas (kid venoclisis)
   c. Palitos de paleta
   d. Palitos de madera para brocheta
   e. 2 antideslizantes
   f. Una pila AA
   g. Alambre galvanizado
   h. Pintura vinci
   i. Utilice madera para la base del brazo y los controles, pero también pueden serde cartón con las medidas que se muestran en el vídeo.
   j. Cartón rígido, duro o papel cascaron o cualquier material rígido pero ligero.
   k. Pijas del ancho aproximado de los palillos de madera para brocheta.
   l. Cintillos de plástico chicos o medianos.
   m. Silicón frio, Tijeras, Regla, Lápiz.
   n. De ser posible Taladro y broca delgada aproximadamente del ancho de lospalitos de madera para brocheta.
   o. Gafas o Googlees de Protección y Guantes de Protección
4. Una vez recolectado el material clasifícalo y ordénalo.
5. Se sugiere utilizar equipo de protección y seguridad como lo son gafas o googlees de


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

protección, así como guantes de protección.

6. Siempre trabaja bajo los preceptos “Un lugar limpio es un lugar seguro“ y “La seguridad es primero”.
7. Observa nuevamente el video del paso 1, sigue paso a paso cada una de lasinstrucciones o procedimientos señalados.
8. Realiza el trazado y armado de las piezas del Brazo Mecánico, se muy cuidados con laspartes y el uso del material recuerda que es cartón o cartoncillo.

Entrega al docente el producto terminado “Brazo Mecánico” y en plenaria realiza losmovimientos mecánicos solicitados por el docente. (levantar, mover, extender, etc.)


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____**
**Instrumento de evaluación: Lista de cotejo**
**Práctica 2. Brazo mecánico**

| DATOS GENERALES | | |
|---|---|---|
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6** . | **Competencia profesional** **CPBR2** . | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Robot mecánico | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| No. | INDICADORES | VALOR OBTENIDO | | PONDERACIÓN | CALIF | OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | |
| 1 | Presenta un Diseño Creativo en su Estructura y en su Sistema Mecánico. | | | 1 | | |
| 2 | Se muestra el proceso de diseño completo desde el concepto inicial a la construcción en su fase mecánica. | | | 1 | | |
| 3 | Aplica materiales de reciclaje o de uso común especificos para el armado del brazo. | | | 1 | | |
| 4 | El movimiento mecanico de giro se realiza de forma precisa y coherente. | | | 1 | | |
| 5 | El movimivento mecánico de extensión y flexión se realiza de forma adecuada. | | | 1 | | |
| 6 | El movimivento mecánico de agarre se realiza de forma precisa. | | | 1 | | |
| 7 | El brazo mantiene tomado el objeto mientras realiza movimientos de giro y flexión | | | 1 | | |
| 8 | El proceso de armado muestra el refinamiento del diseño. | | | 1 | | |
| 9 | La Construcción fue realizada por los miembros del equipo. | | | 1 | | |
| 10 | Se desarrollaro y aplicó el aprendizaje durante el desarrollo y presentación de la practica. | | | 1 | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | | |

Realimentación.

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

**Firma del evaluador.** _____


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 6. Fase mecánica de la situación didáctica

**Instrucciones:** En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente practica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Practica Fase Mecánica de la Situación Didáctica.

Ahora comenzaremos a resolver paso a paso nuestra Situación Didáctica, aplicando cada una de las fases de la Robótica, en esta práctica veremos la **Fase Mecánica**.

Recordemos nuestra Situación Didáctica:

**Un Viaje a la Automatización**

En la vida cotidiana de los estudiantes nos damos cuenta que utilizan la tecnología indiscriminadamente y no le dan un buen uso, debido a esto se busca que ellos generen entornos tecnológicos que les permitan integrar diversas áreas del conocimiento para adquirir habilidades generales de la robótica en forma responsable y crítica, permitiéndoles abordar problemas cotidianos y desarrollar robots que ayuden en la institución y fuera de ella.

Realizar un robot por equipo de 5 integrantes, respetando sus diferentes fases de diseñoy construcción, con todos los elementos que lo forman, relacionándolo con los temas del submódulo, para su presentación en el aula y fuera de ella.

1. Observa el **Video 1. Fase Mecánica Situación Didáctica**, analiza los materiales necesarios,y el procedimiento a seguir, toma nota del procedimiento.
2. Recolectar los materiales contenidos en el **Anexo 1. Materiales Situación Didáctica.**
3. Recorta la plantilla del helicóptero contenida en el **Anexo 2. Plantilla helicóptero.**
4. Traza y corta los moldes de la Plantilla del helicóptero en una base rígida (plástico duro,papel cascaron, etc).
5. Sigue los pasos que se marcan en el **Video 1. Fase Mecánica Situación Didáctica.**
6. Entrega al docente el producto terminado “Helicóptero ensamblado” para su evaluaciónen base al instrumento de evaluación. (Dr. Ruiz Velazco & Universidad, 2020).
7. Guarda el diseño creado en esta Actividad ya que será utilizado en Actividades posteriores.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____**

**Instrumento de evaluación:** Lista de cotejo 4

**Actividad 6: Fase mecánica de la Situación Didáctica**

| DATOS GENERALES | | |
|---|---|---|
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** CG5.6. | **Competencia profesional** CPBR2. | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Estructura mecánica del helicóptero | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación

| No. | INDICADORES | VALOR OBTENIDO | | PONDERACIÓN | CALIF | OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | |
| 1 | El equipo presenta los materiales necesarios para realizar la Fase Mecánica de la Situación Didáctica. | | | 1 | | |
| 2 | Se presentan los moldes rígidos realizados con laplantilla del helicóptero. | | | 1 | | |
| 3 | Ensambla de forma correcta cada uno de los elementosde la plantilla del helicóptero con el material rígido. | | | 1 | | |
| 4 | Los elementos de molde presentan las medidas requeridas en base a lo establecido. | | | 1 | | |
| 5 | Presenta un diseño creativo en la estructura construida. | | | 1 | | |
| 6 | Se muestra el desarrollo del aprendizaje en la formación de la Fase mecánica de un robot. | | | 1 | | |
| 7 | Se siguieron las instrucciones de forma correcta y se mostró el desarrollo de los pasos de forma ordenada. | | | 1 | | |
| 8 | El proceso de armado muestra el refinamiento del diseño. | | | 1 | | |
| 9 | La Construcción fue realizada por los miembros delequipo. | | | 1 | | |
| 10 | Se aprecia el desarrollo de la Fase Mecánica en laestructura del Helicóptero. | | | 1 | | |
| | | | | CALIFICACIÓN | | |

Realimentación.

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

**Firma del evaluador.** _____


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 6. Tipos de motores para robótica

**Tipos de motores o actuadores para robótica.**

**Un actuador** es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumáticao eléctrica en energía mecánica. Los actuadores pueden verse como transductores; por ejemplo, el motor convierte energía eléctrica (se conecta a una fuente de alimentación) en energía mecánica rotacional (movimiento). Recuérdese queun transductor es cualquier elemento que convierte una forma de energía en otra forma de energía.

Los **elementos que conforman un actuador** son los siguientes:

- Sistema de accionamiento: es el encargado de producir el movimiento
- Sistema de transmisión: es el encargado de transmitir el movimiento del actuador aotros elementos.
- Sistema reductor: encargado de adecuar el torque y la velocidad del actuador a losvalores requeridos.
- Sistema de control: encargado de enviar las órdenes al actuador para que se muevade cierta manera.

Existen diferentes **tipos de actuadores**:

- Hidráulicos
- Neumáticos
- Eléctricos

***Los actuadores neumáticos*** transforman la energía acumulada en el aire comprimido en trabajo mecánico de movimiento circular o movimiento rectilíneo. Losactuadores neumáticos se clasifican en dos grandes grupos: cilindros neumáticos y motores neumáticos.

***Los actuadores hidráulicos*** obtienen su energía de un fluido a presión,generalmente algún tipo de aceite mineral. Los actuadores hidráulicos se clasificanen tres grandes grupos: cilindros


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

hidráulicos, motores hidráulicos y válvulas hidráulicas. La principal ventaja de estos actuadores es su relación potencia/peso.

***Los actuadores eléctricos*** transforman la energía eléctrica en energía mecánica rotacional. Podemos encontrar tres grandes grupos de actuadores eléctricos:motores de corriente continua, motores de corriente alterna y motores de paso apaso

La siguiente tabla presenta las **ventajas y desventajas de cada tipo de actuador**:

| TIPO DE ACTUADOR | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|---|---|---|
| *Neumático* | •Bajo costo<br>•Rapidez,<br>• Sencillos<br>•Robustos | • Requieren de instalaciones especiales<br>•Ruidosos |
| *Hidráulico* | •Rápidos<br>•Alta capacidad de carga<br>•Presentan estabilidad frente a cargas estáticas. | •Requieren instalaciones especiales.<br>•Son de difícil mantenimiento.<br>•Resultan poco económicos. |
| *Eléctrico* | •Precisos y fiables.<br>•Silenciosos.<br>•Su control es sencillo<br>•Son de una fácil instalación | • Potencia limitada |

**En robótica** los actuadores son los encargados de generar el movimiento de los diferentes mecanismos o elementos que conforman el robot. **Los actuadoreseléctricos** se utilizan principalmente en robots que no demanden de altas velocidadni potencia. Son usados en aplicaciones que requieran de exactitud y repetitividad. Los motores eléctricos más utilizados en robóticas son los motores de corriente continua y los motores de paso a paso. **Los actuadores hidráulicos** se utilizan en robots de gran tamaño que requieran mayor velocidad para la ejecución de tareas y una mayor resistencia mecánica parala manipulación de cargas pesadas. Los **actuadores neumáticos** son usados en aquellas aplicaciones que requieran solo dos estados, por ejemplo, en la apertura yel cierre de la pinza de un manipulador. (Bravo, 2011).


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

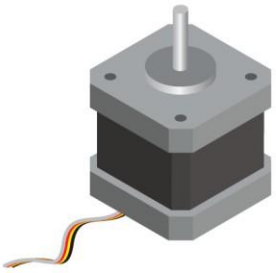
**Tipos de motores eléctricos.**

Para controlar los motores, utilizarás la placa Arduino. Básicamente, cualquier objeto electrónico que hayas visto o conoces, tiene alguna pieza en movimiento. Por ejemplo: impresoras, coches de juguete, cepillos de dientes eléctricos, etc.; todos, contienen motores. Los hay de muchos tipos, pero principalmente encontrarás tres tipos de motores:

**Motores DC (Corriente continua).** Si necesitas que algo gire pero sin precisión, este es tu motor. Para encontrar un motor DC en la vida real, buscael ventilador que se encuentra dentro de tu ordenador. También puedes encontrar uno muy pequeño en tuteléfono móvil. El motor DC es el que hace que tuteléfono vibre, haciendo girar un bloque de metal cuyo peso está distribuido de manera no uniforme.

Un motor DC puede funcionar libremente en ambas direcciones, es muy fácil controlar su velocidad pero no su posición. Tampoco es sencillo hacerlo parar de forma precisa. Viene con dos cables: alimentación y tierra. Por regla general un motor DC no puede ser alimentado directamente de la corriente proporcionada por un Pin digital de Arduino. Los cables se pueden conectar a tierra o a un Pin digital. Para hacerlo girar, establece el Pin digital en HIGH y para que se detenga, pon el Pin digital en LOW. Para hacerlo girar en sentido contrario, cambia el orden de los cables. Es posible controlar la velocidad de un motor DC desde Arduino con una técnica llamada PWM usando un transistor. Con varios transistores dispuestos en un puente H, puedes incluso controlar la dirección sin tener quedesconectar el motor.

**Motores paso a paso:** Los motores paso a paso se pueden encontrar en cualquier objeto electrónico donde prima la precisión, como escáneres e impresoras. Un motor paso a paso puede, a diferencia del motor DC, ser muy preciso tanto en posición como en velocidad. La rotación completa de los motores paso a paso se divide en pasos equitativos y puedes controlar la parada del motor en cada uno de estos pasos. Los pasos se miden en grados, normalmente 1.8, 3.6 o 7.2. Cuanto más pequeñossean los pasos, más preciso será. Esto hace que sea muy útil cuando




Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

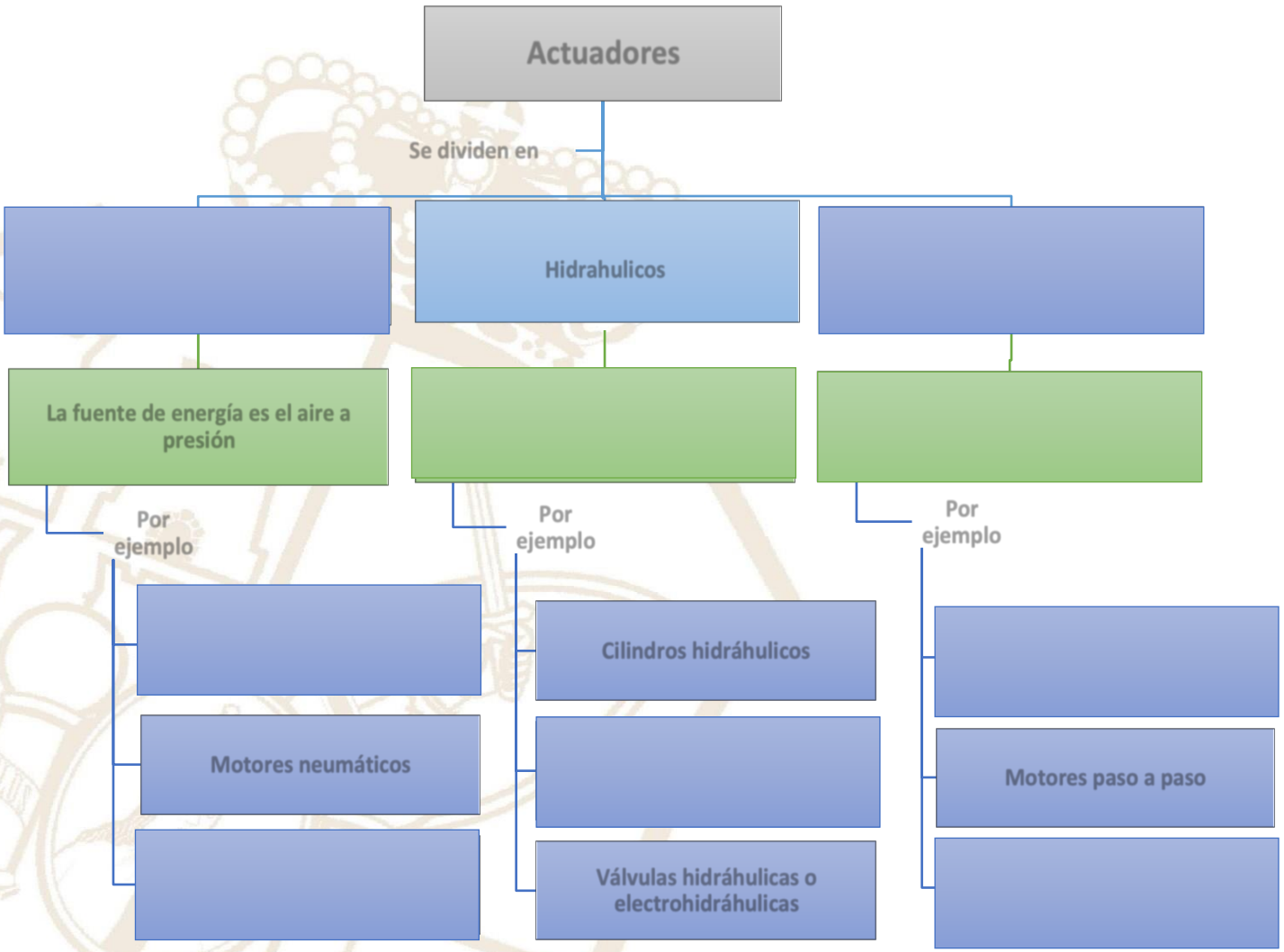
se necesita un posicionamiento repetido. Sin embargo, el motor paso a paso nunca será muy rápido. Un motor paso a paso tiene 4 o más cables. Por lo general, necesitas más de 5 voltios para alimentar un motor paso a paso, lo que significa que no se puede alimentar directamente desde Arduino. Sin embargo, podemos utilizar una fuente de alimentación externa para alimentar el motor y controlarlo desde Arduino a través de un transistor.

**Servomotores.** Los servomotores son ampliamente utilizados en robótica y en radio-control. Tienen tres cables: uno para la energía, uno para tierra y otro para controlarlos. Hay dos tipos de servomotores: rotación estándar y rotación continua. El estándar puede girar 180 grados y puede ser controladocomo el motor paso a paso a una posición precisa. La rotación continua puede, al igual que el motor DC, rotar en ambas direcciones, no tan rápido; pero puedes controlar tanto la velocidad como la dirección sin tener que utilizar transistores. (Tecnologías Creativas Castilla, 2020).


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 7. Motores para robótica

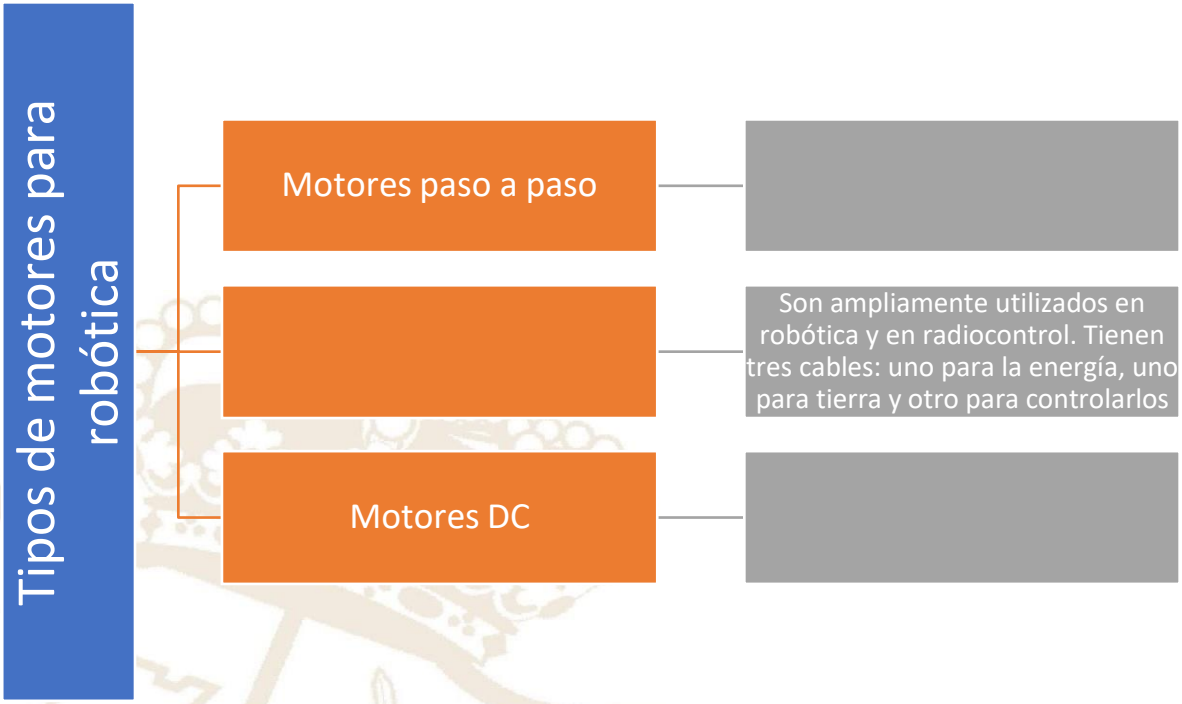
**Instrucciones:** Con base a los conocimientos aprendidos y las ideas principales subrayadas enla lectura 6, completa el siguiente esquema estructurado.





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Completa la siguiente estructura definiendo cada tipo de motores y sus características específicas para cada uno de ellos.




Contesta las siguientes preguntas en base a tus conocimientos.

a) ¿Pará que son necesarios conocer los tipos de actuadores o motores en larobótica?
b) ¿En las diferentes industrias se manejan los brazos robóticos cuales son los tiposde motor que permite el movimiento preciso de estos, fundamenta tu respuesta?
c) ¿Este tipo de motor permite que se lleven a cabo movimientos no tan precisos eincluso permiten que tu móvil o celular realice la función de vibración?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 8. Funcionamiento de los motores en la robótica

**Instrucciones:** Con el apoyo de tu docente a través de un proyector o desde tu dispositivo móvil, observa en plenaria o de forma individual, los siguientes videos proporcionados por eldocente, realiza anotaciones pertinentes y completa el siguiente ejercicio.

a. **Video 2. Como Funciona un Servomotor.** (Linea, 2018)

b. **Video 3. ¿Como funciona el motor de pasos?** (Montilla, 2017)

<table>
<tr><th colspan="3">Cables del Servomotor</th><th colspan="3">Alimentación eléctrica</th><th colspan="2">Consumo servo por peso</th><th rowspan="2">¿Qué es PWM?</th><th colspan="3">Posiciones del servo</th></tr>
<tr><th>Marrón</th><th>Rojo</th><th>Naranja</th><th>Minima Volts</th><th>Maxima Volst</th><th>Ideal Volts</th><th>Servo Pequeñoo</th><th>Servo Grande</th><th>0º</th><th>90º</th><th>180º</th></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td colspan="3">Milisengudos</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td>Milisegundos</td><td colspan="3" rowspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

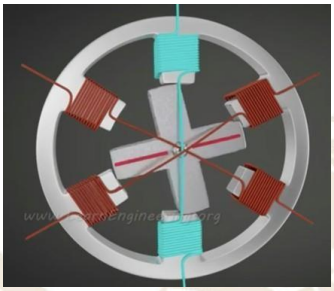
Contesta los siguientes cuestionamientos en base al aprendizaje adquirido en laActividad.

a. ¿Qué permite hacer la energización de las bobinas?
b. ¿Cuál es la fórmula para calcular el peso máximo que podrá mover un servomotor con base a su distancia?
c. ¿Qué es el Torque en un servomotor?
d. ¿Qué pasa si el peso a mover se encuentra más lejos del eje del servomotor?
e. ¿Qué pasa cuando se agrega mayor y menor voltaje a un servomotor?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 9. Esquema de rotación. Fuerza de giro de un servomotor y un motor de pasos

**Instrucciones:** Con el apoyo de los Videos de la Actividad 8, realiza lo que se solicita. Enla siguiente imagen cuantas veces tendrá que energizarse cada bobina para darcolocarse en la posición que marca la tabla.



| Bobina | No. Energizaciones por Grados | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30º | 45º | 60º | 90º | 180º | 360º |
| A | | | | | | |
| B | | | | | | |
| C | | | | | | |

Calcula el peso que puede mover un servomotor en base a la distancia del ejeconociendo y utilizando su modelo, torque, y capacidad de carga.

| SERVO | Voltaje/Peso | 3cm | 5cm | 10cm | 15cm | 20cm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CYS-S0650 | 7.4Volts/55Kg | **18.33** | | | | |
| | 6.4Volts/45Kg | | | | | |
| MG90S-GC | 4.8 Volts/1.8Kg | | | | | |
| | 6 Volts/2.2Kg | | | | | |
| MG996 | 4.8 Volts/9.4Kg | | | | | |
| | 6 Volts/11kg | | | | | |

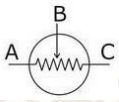
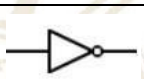
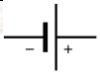
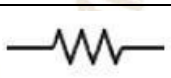
Contesta los siguientes cuestionamientos en base al aprendizaje adquirido en la actividad.

a. ¿Por qué es importante conocer el voltaje de un servomotor?
b. ¿Por qué es necesario conocer la distancia desde el eje del servomotor endonde se colocará el peso?
c. ¿Cómo funciona un motor de paso mixto? Explícalo.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 10. Simbología electrónica y eléctrica básica

**Instrucciones:** Completa la siguiente tabla colocando los símbolos o nombres que hagan falta apoyándote del Anexo 3 y Anexo 4, proporcionados en formato digital por el docente.

| Simbolo | Nombre | Función (Acceso a Internet opcional) |
|---|---|---|
|   | **Potenciometro** | |
|  | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
|  | | |
|  | | |
| | | |
| | | |
|  | | |


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

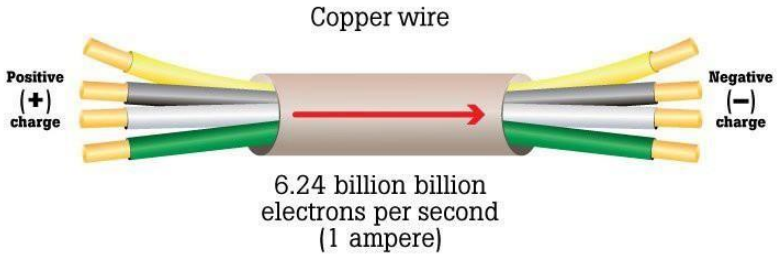
# Lectura 7. Ley de Ohm

**¿Qué es la corriente?**

La corriente es la velocidad a la que un flujo de electrones pasa por un punto de un circuito eléctrico completo. Del modo más básico, **corriente = flujo.**

Un **amperio** (AM-pir) o **A** es la unidad internacional para la medición de la corriente.Expresa la cantidad de electrones (a veces llamada "carga eléctrica") que pasan por punto en un circuito durante un tiempo determinado.

Una corriente de 1 amperio significa que 1 **culombio** de electrones, que equivale a 6.24 trillones ($6.24 \times 10^{18}$) de electrones, pasa por un punto de un circuito en 1 segundo. El cálculo es similar a la medición del caudal de agua: cuántos galones pasan por un mismo punto de un tubo en 1 minuto (galones por minuto o GPM).




Símbolos utilizados para los amperios:

**A** = amperios, para una gran cantidad de corriente (1000).

**mA** = miliamperios, la milésima parte de un amperio (0.001).

**µA** = microamperios, la millonésima parte de un amperio (0.000001).

En fórmulas como la ley de Ohm, la corriente también está representada por I (deintensidad).

**Los amperios** llevan el nombre del matemático/físico francés Andrè-Marie Ampére (1775-1836), reconocido por probar que:

- Se genera un campo magnético alrededor de un conductor a medida que la corrientepasa a través de él.
- La intensidad de ese campo es directamente proporcional a la cantidad de corrienteque fluye.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Los electrones fluyen a través de un conductor (normalmente un cable de metal,generalmentede cobre) cuando se cumplen dos requisitos previos de un circuito eléctrico:

1. El circuito incluye **una fuente de energía** (una batería, por ejemplo) que produce tensión. Sin tensión, los electrones se mueven al azar y bastante uniformemente dentro de un cable y la corriente no puede fluir. La tensión crea presión que impulsalos electrones en una sola dirección.
2. El circuito forma **un bucle conductor cerrado** a través del cual los electrones pueden fluir y proporcionar energía a cualquier dispositivo (una carga) conectado alcircuito. Un circuito está cerrado (completo) cuando se activa o cierra un interruptoren la posición encendido

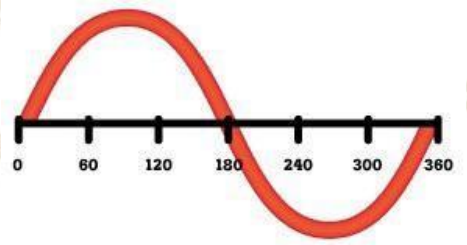
La corriente, como la tensión, puede ser continua o alterna.

**Corriente continua (CC):**

- Representada por los símbolos mA, A, ⎓ o μA⎓ en un multímetro digital.
- Fluye solo en un sentido.
- Fuente común: baterías o generador de CC.

**Corriente alterna (CA):**

- Representada por los símbolos $\widetilde{mA}$, A o $\widetilde{\mu A}$ en un multímetro digital.
- Fluye en un patrón de onda sinusoidal (mostrado abajo); invierte su sentido aintervalos regulares.
- Fuente común: tomacorrientes del hogar conectados a un servicio público.




Arriba: corriente alterna en forma de una onda sinusoidal.

La mayoría de los multímetros digitales pueden medir corriente continua o alterna no superior a 10 amperios. La corriente más alta debe reducirse con una pinza para corriente,que mide la corriente (de 0.01 A o menos a 1000 A) al medir la fuerza del campo magnéticoalrededor de un conductor.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

Esto permite mediciones sin necesidad de abrir el circuito.

Cualquier componente (lámpara, motor, elemento de calefacción) que convierte la energíaeléctrica en alguna otra forma de energía (luz, movimiento de rotación, calor) utiliza corriente.

Cuando las cargas adicionales se agregan a un circuito, el circuito debe suministrar más corriente. El tamaño de los conductores, los fusibles y los componentes determinará cuántacorriente fluirá a través del circuito.

Normalmente, se toman las mediciones de amperaje para indicar la cantidad de carga del circuito o la condición de carga. La medición de corriente es una parte estándar de la solución de problemas. La corriente fluye solamente cuando la tensión proporciona la presión necesaria para hacerque se muevan los electrones. Fuentes de tensión diferentes producen diferentes cantidades de corriente. Las pilas estándar del hogar (AAA, AA, C y D) producen 1.5 voltioscada una, pero las baterías más grandes son capaces de entregar una mayor cantidad decorriente.

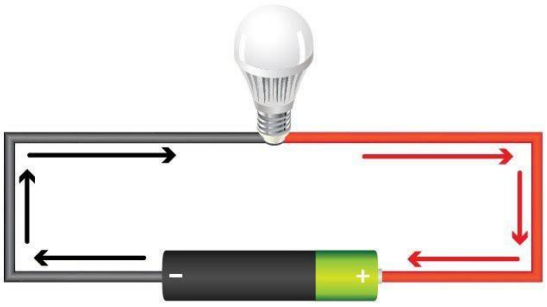
La tensión, suministrada por una fuente de energía como una batería, es lo que hace fluir la corriente.

**¿Qué es la tensión?**

La **tensión** es la presión de una fuente de energía de un circuito eléctrico que empuja los electrones cargados (corriente) a través de un lazo conductor, lo que les permite trabajar como, por ejemplo, generar una luz.

En resumen, **tensión = presión** y se mide en **voltios** (V). El término reconoce al físico italiano Alessandro Volta (1745-1827), inventor de la pila voltaica, el precursor de la pila doméstica de hoy. En los inicios de la electricidad, la tensión era conocida como **fuerza electromotriz** (fem). Es por ello que en las ecuaciones como la ley de Ohm, la tensión se representa por el símbolo **E**.

**Ejemplo de tensión en un circuito de corriente continua simple (CC):**



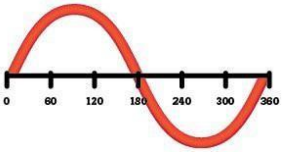

1. En este circuito de CC, el interruptor está cerrado (conectado).


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

2. La tensión de la fuente de alimentación (la "diferencia de potencial" entre los dos polos de la batería) se activa, lo que genera una presión que obliga a los electrones a fluir como corriente hasta el terminal negativo de la pila.
3. La corriente alcanza la luz, haciendo que brille.
4. La corriente vuelve a la fuente de alimentación.

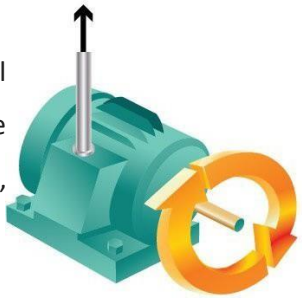
La tensión es de **corriente alterna (CA)** o de **corriente continua (CC)**. Maneras en las quese diferencian:

**Tensión de corriente alterna (representada en un multímetro digital por):**




- Fluye en ondas senoidales onduladas uniformemente, como se muestra a continuación:
- Invierte su sentido a intervalos regulares.
- Es comúnmente producido por compañías de servicios públicos mediante **generadores**, donde la energía mecánica (movimiento de rotación accionado por corrientes de agua, vapor, viento o calor) se convierte en energía eléctrica.
- Más común que la tensión de CC. Las compañías de servicios públicos suministrantensión a casas y negocios donde la mayoría de los dispositivos utilizan tensión deCA.
- Las fuentes de tensión primaria varían según el país. En los Estados Unidos, por ejemplo, es 120 voltios.
- Algunos dispositivos domésticos, como televisores y ordenadores, utilizanalimentación de tensión de CC. Utilizan rectificadores (como ese bloque grueso de un ordenador portátil) para convertir la tensión y corriente de CA a CC.

Los generadores convierten el movimiento de rotación en electricidad. El movimiento de rotación es ocasionado generalmente poragua que fluye (potencia hidroeléctrica) o por vapor de agua calentada con gas, petróleo, carbón o energía nuclear.



**La tensión de corriente continua (representada en un multímetro digital por y):**

- Viaja en línea recta y en un solo sentido.
- Comúnmente es producida por las fuentes de energía almacenada, como las **pilas.**


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

- Las fuentes de tensión de CC tienen terminales positivo y negativo. Los terminales establecen la polaridad en un circuito, y la polaridad se puede usar para determinarsi un circuito es de CC o CA.
- Comúnmente se utiliza en equipos portátiles con pilas (autos, linternas, cámaras).

**¿Qué es la diferencia de potencial?**

Tensión y el término "diferencia de potencial" a menudo se usan indistintamente. La diferencia de potencial puede definirse mejor como la diferencia de energía potencial entredos puntos de un circuito. La cantidad de la diferencia (expresada en voltios) determina cuánta energía potencial existe para mover electrones de un punto específico a otro. La cantidad identifica la cantidad de trabajo que, potencialmente, puede hacerse a través del circuito.

Una pila AA alcalina para el hogar, por ejemplo, tiene 1.5 V. Un tomacorriente doméstico típico ofrece 120 V. Cuanto mayor sea la tensión en un circuito, mayor será su capacidad de "empujar" más electrones y funcionar.

La diferencia de potencial/tensión puede compararse al agua almacenada en un tanque.

Cuanto más grande sea el tanque y cuanto más alto sea (y, por lo tanto, su velocidad potencial), mayor será la capacidad del agua para crear un impacto cuando se abre una válvula y el agua (como los electrones) puede fluir.

**Por qué es útil medir la tensión**

Los técnicos tratan la mayoría de las situaciones de solución de problemas sabiendo cómodebe comportarse habitualmente un circuito.

Los circuitos se utilizan para suministrar energía a una carga; a un dispositivo pequeño, un electrodoméstico o un motor industrial. Las cargas a menudo llevan una placa que identificasus valores de referencia eléctrica estándar, incluidas la tensión y la corriente. En lugar deuna placa de identificación, algunos fabricantes ofrecen un esquema detallado (diagrama técnico) de los circuitos de la carga. Los manuales pueden incluir valores estándar.

Estos números le indican a un técnico qué lecturas esperar cuando una carga está funcionando normalmente. Una lectura de un multímetro digital puede identificar objetivamente las desviaciones de la norma. Aun así, el técnico debe usar conocimientos y experiencias para determinar los factores que causan estas variaciones.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**¿Qué es la ley de Ohm?**

La **ley de Ohm** se usa para determinar la relación entre tensión, corriente y resistencia en un circuito eléctrico.

Para los estudiantes de electrónica, la ley de Ohm (E = IR) es tan fundamental como lo esla ecuación de la relatividad de Einstein ($E = mc^2$) para los físicos.

**E = I x R**

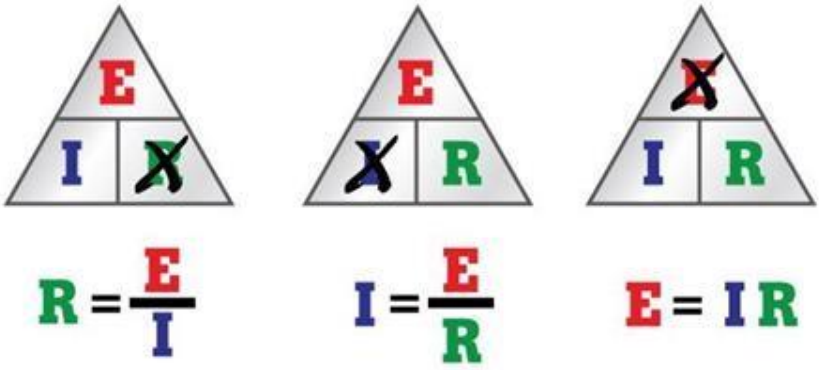
Cuando se enuncia en forma explícita, significa que **tensión = corriente x resistencia, o voltios = amperios x ohmios, o V = A x Ω**.

La ley de Ohm recibió su nombre en honor al físico alemán Georg Ohm (1789-1854) y aborda las cantidades clave en funcionamiento en los circuitos:

| Cantidad de ley de Ohm | Símbolo | Unidad de medición | Abreviatura |
|---|---|---|---|
| **Tensión** | E | Voltio (V) | Presión que desencadena elflujo del electrones | **E = fuerza electromotriz (término de la antigua escuela)** |
| **Corriente** | I | Amperio (A) | Caudal de electrones | **I = intensidad** |
| **Resistencia** | **R** | **Ohmio (Ω)** | **Inhibidor de flujo** | **Ω = Letra griega omega** |

Si se conocen dos de estos valores, los técnicos pueden reconfigurar la ley de Ohm para calcular el tercero. Simplemente, se debe modificar la pirámide de la siguiente manera:


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11




Si conoce el voltaje (E) y la corriente (I) y quiere conocer la resistencia (R), suprima la R enla pirámide y calcule la ecuación restante (véase la pirámide primera o izquierda de arriba).

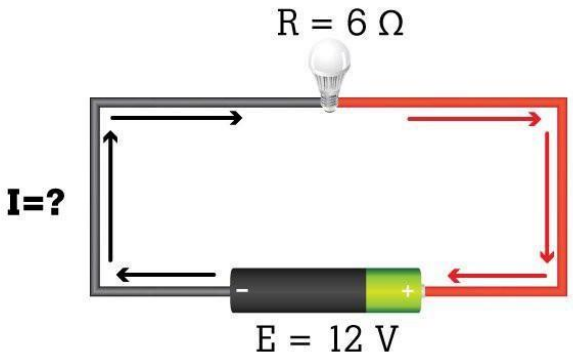
**Nota:** la resistencia no puede medirse en un circuito en funcionamiento. Por lo tanto, para calcularla, la ley de Ohm es muy útil. En lugar de desconectar el circuito para medir la resistencia, un técnico puede determinar la R mediante la variación por sobre la ley de Ohm.

Ahora, si usted conoce el voltaje (E) y la resistencia (R) y quiere conocer la **corriente** (I), suprima la I y calcule con los dos símbolos restantes (véase la pirámide media anterior).

Y si conoce la corriente (I) y la resistencia (R) y quiere saber el **voltaje** (E), multiplique las mitades de la parte inferior de la pirámide (véase la tercera pirámide o la ubicada en el extremo derecho arriba).

Pruebe con algunos cálculos de ejemplo basados en un circuito simple de la serie, que incluye una fuente de voltaje (batería) y resistencia (luz). Se conocen dos valores en cada ejemplo. Use la ley de Ohm para calcular el tercero.

**Ejemplo 1:** se conocen la tensión (E) y la resistencia (R).

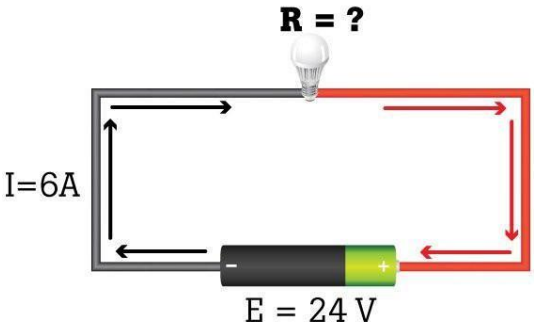



¿Cuál es la corriente en el circuito?

I = E/R = 12 V/6 Ω = 2 A


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

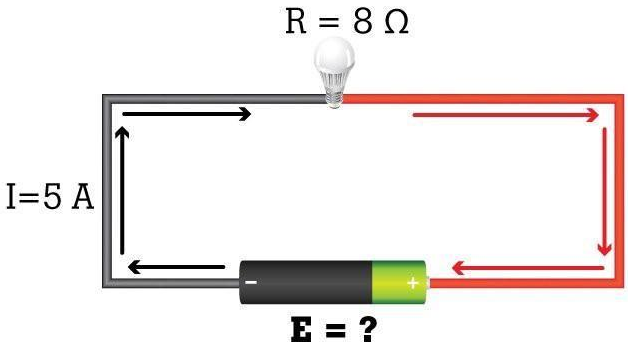
**Ejemplo 2:** se conocen la tensión (E) y la corriente (I).




¿Cuál es la resistencia creada por la lámpara?

R = E/I = 24 V/6 A = 4 Ω

**Ejemplo 3:** se conocen la corriente (I) y la resistencia (R). ¿Cuál es el voltaje?




¿Cuál es el voltaje en el circuito?

E = I x R = (5 A)(8 Ω) = 40 V

Cuando Ohm publicó su fórmula en 1827, su descubrimiento principal fue que la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de un conductor es **directamente proporcional** alvoltaje impuesto sobre él. En otras palabras, es necesario un voltio de presión para empujarun amperio de corriente a través de un ohmio de resistencia.

La ley de Ohm puede usarse para validar:

- Valores estáticos de los componentes del circuito
- Niveles de corriente
- Suministros de voltaje
- Caídas de tensión

Si, por ejemplo, un instrumento de prueba detecta una medición de corriente más elevada que la normal, puede significar que:


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

- La resistencia ha disminuido.
- El voltaje se ha incrementado, provocando una situación de alta tensión. Esto podría indicar un problema con el suministro o un problema en el circuito.

En los circuitos de corriente continua (CC), una medida de corriente inferior a la normal puede significar:

- Aumentó la resistencia del circuito. Posible causa: conexiones deficientes o flojas,corrosión o componentes dañados.
- El voltaje ha disminuido.

Las cargas existentes en un circuito absorben corriente eléctrica. Las cargas pueden ser cualquier tipo de componente: aparatos eléctricos pequeños, ordenadores, electrodomésticos o un motor grande. La mayoría de estos componentes (cargas) tienen una placa o pegatina informativa. Estas placas incluyen una certificación de seguridad y varios números de referencia.

Los técnicos se refieren a las placas de identificación de los componentes para conocer elvoltaje y los valores de corriente estándar. Durante la prueba, si los técnicos notan que los valores tradicionales no se registran en los multímetros digitales o en los medidores de pinza, pueden usar la ley de Ohm para detectar qué parte de un circuito funciona anormalmente y, a partir de eso, determinar dónde puede haber un problema.

**Ciencia básica de los circuitos**

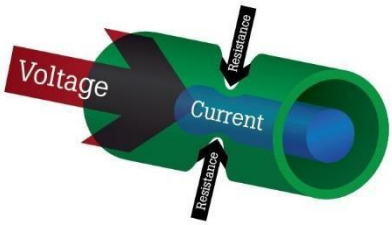
Los circuitos, como toda materia, están compuestos por átomos. Los átomos se componende partículas subatómicas:

- Protones (con carga eléctrica positiva)
- Neutrones (sin carga)
- Electrones (con carga negativa)

Los átomos permanecen enlazados entre sí por fuerzas de atracción entre el núcleo y los electrones de un átomo en su capa exterior. Cuando los átomos en un circuito son influenciados por la **tensión**, comienzan a reformarse y sus componentes ejercen un potencial de atracción conocida como una diferencia de potencial. Los electrones libres mutuamente atraídos avanzan hacia los protones y crean un flujo de electrones **(corriente).** Cualquier material en el circuito que restringe este flujo se considera como **resistencia**


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**¿Qué es la resistencia?**




La **resistencia** es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico.

La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω). Se denominaron ohmios en honor a Georg Simon Ohm (1784-1854), un físico alemán que estudió la relación entre voltaje, corriente y resistencia. Se le atribuye la formulación de la ley de Ohm.

Todos los materiales resisten en cierta medida el flujo de corriente. Se incluyen en una de dos amplias categorías:

- **Conductores:** materiales que ofrecen muy poca resistencia, donde los electronespueden moverse fácilmente. Ejemplos: plata, cobre, oro y aluminio.
- **Aislantes:** materiales que presentan alta resistencia y restringen el flujo de electrones. Ejemplos: goma, papel, vidrio, madera y plástico.

El alambre de oro sirve como un excelente conductor. Normalmente, se toman las mediciones de resistencia para indicar las características de un componente o un circuito.

- Cuanto **mayor** sea la resistencia, menor será el flujo de corriente. Si es anormalmente alta, una causa posible (entre muchas) podrían ser los conductores dañados por el fuegoo la corrosión. Todos los conductores emiten cierto grado de calor, por lo que el sobrecalentamiento es un problema que a menudo se asocia conla resistencia.
- Cuanto **menor** sea la resistencia, mayor será el flujo de corriente. Causas posibles: aisladores dañados por la humedad o un sobrecalentamiento.

Muchos componentes, tales como los elementos de calefacción y las resistencias, tienen un valor de resistencia fijo. Estos valores se imprimen a menudo en las placas deidentificación de los componentes o en los manuales de referencia.

Cuando se indica una tolerancia, el valor de resistencia debe encontrarse dentro de la gamade la resistencia especificada. Cualquier cambio significativo en un valor de resistencia fijogeneralmente indica un problema.

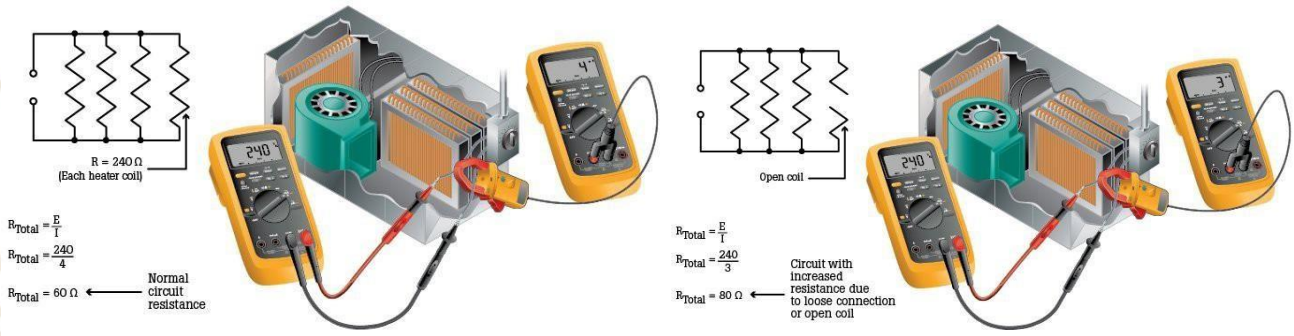

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

La "resistencia" puede parecer negativa, pero en la electricidad puede usarse beneficiosamente. Ejemplos: la corriente debe luchar para fluir a través de las bobinas pequeñas de una tostadora, lo suficiente como para generar el calor que tuesta el pan. Las bombillas incandescentes antiguas fuerzan la corriente para que fluya a través de filamentos muy delgados y generen luz.

La resistencia no puede medirse en un circuito en funcionamiento. Por consiguiente, los técnicos encargados de la solución de problemas a menudo determinan la resistencia midiendo la tensión y la corriente y aplicando **la ley de Ohm: E = I x R.**

Es decir: (voltios = amperios x ohmios). En esta fórmula, R representa la resistencia. Si la resistencia es desconocida, la fórmula se puede convertir a R = E/I (ohmios = voltios divididos por amperios).

**Ejemplos:** en el circuito de un calentador eléctrico, como se muestra en las dos ilustraciones siguientes, la resistencia se determina midiendo el voltaje del circuito y la corriente y, luego, aplicando la ley de Ohm.




En el primer ejemplo, la resistencia del circuito normal total, un valor de referenciaconocido, es 60 Ω (240 ÷ 4 = 60 Ω). La resistencia de 60 Ω puede ayudar a determiner las características de un circuito.

En el segundo ejemplo, si la corriente del circuito es de 3 amperios en lugar de 4, la resistencia del circuito ha aumentado de 60 Ω a 80 Ω (240 ÷ 3 = 80 Ω). La ganancia de 20Ω en resistencia total podría ser causada por una conexión suelta o sucia o una sección con bobinas abiertas.

Las secciones con bobinas abiertas aumentan la resistencia total del circuito, lo que disminuye la corriente (Fluke Corporation, 1995-2020).


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 11. Ejercicios de la Ley de Ohm

**Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios basados en la Ley de Ohm y completa la tabla siguiente.

a. Calcular la resistencia en un circuito con una tensión de 110 V y una intensidad de corriente de 0.25 A.
b. Calcular la intensidad de corriente que consume un receptor de 1500 ohmios deresistencia, si lo conectamos a 220 V. Pasar a miliamperios.
c. Calcular que tensión necesitamos para alimentar un equipo de música de 2250ohmios de resistencia, si consume una intensidad de corriente de 0.15 A
d. Calcular la resistencia eléctrica de un ordenador, que consume 0.12 A cuando loconectamos a una fuente de tensión de 24 V.
e. ¿Qué intensidad de corriente circulara por un conductor de 4Ω de resistencia si se le aplica un voltaje de 80 voltios. Pasar a miliamperios.
f. ¿Qué intensidad de corriente circulará por un conductor de 6Ω. De resistencia sise le aplica un voltaje de 108 voltios. Pasar a miliamperios.
g. ¿Cuál es la resistencia de cierto conductor que al aplicarle un voltaje de 220voltios experimenta una corriente de 11A?
h. ¿Cuál es la resistencia de una lámpara que, al conectarla a 320 voltios, absorbe una corriente de 16A?
i. ¿Cuál es la resistencia de cierto conductor que al aplicarle un voltaje de 480voltios experimenta una corriente de 16A**?**

(Ley de Ohm, 2012)

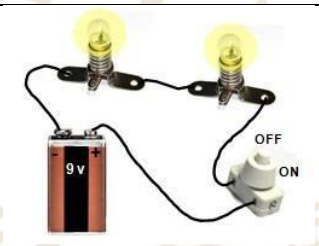
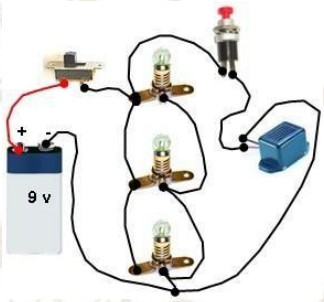

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 12. Planos eléctricos

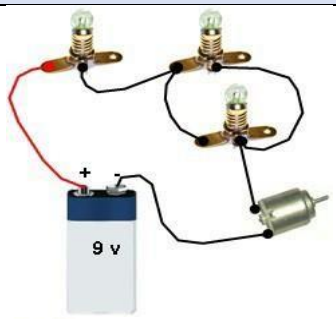
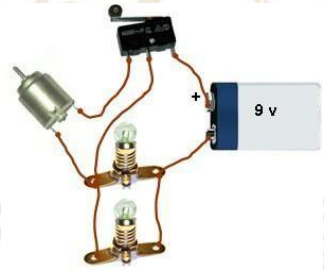
**Instrucciones:** Con el apoyo de tu docente a través de un proyector o desde tu dispositivo móvil, observa en plenaria o de forma individual, el siguiente video proporcionado por eldocente, realiza anotaciones pertinentes y completa el siguiente ejercicio.

a. **Video 4. Circuitos en Serie y Paralelo.** (Charly Labs., 2014)

Aplicando la simbología vista en la Actividad 10, y aplicando los conceptos de Circuito en seriey paralelo. Dibuja los esquemas eléctricos de los siguientes circuitos.

| Circ | Dibujo | Esquema Eléctrico |
|---|---|---|
| Circuito 1 | | |
| Circuito 2 |  | |
| Circuito 3 | | |
| Circuito 4 |  | |

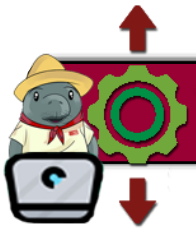

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

| Circ | Dibujo | Esquema Eléctrico |
|---|---|---|
| Circuito 5 |   | |
| Circuito 6 | | |
| Circuito 7 |   | |

Contesta los siguientes cuestionamientos (Comentar en plenaria).

a. ¿Cuál es la importancia de saber interpretar los esquemas eléctricos?
b. ¿En el Circuito en Paralelo que Pasa con el Voltaje y la Intensidad?
c. ¿En el Circuito en Serie que pasa con la Intensidad y el Voltaje?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11



# Práctica 3. Dando vida al servomotor

**Instrucciones:** En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente practica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Práctica 3. Dando Vida al Servomotor.

1. Revisa el **Anexo 5. Circuito básico de un Servomotor**, analiza los materiales necesarios, y el procedimiento a seguir, toma nota del procedimiento.

2. Recolectar los siguientes materiales:
   a. 1 Protoboard
   b. 1 Servomotor SG90(Puedes comprar uno o utilizar el generado en la Practica 2)
   c. 1 Resistencia variable de 1kv (también llamado potenciómetro).
   d. 1 Resistencia de 7.5kv.
   e. 1 Circuito Integrado 555.
   f. 1 Circuito Integrado 7404.
   g. 1 Capacitor electrolítico de 4.7µF.
   h. Cable delgado para protoboard (Puedes utilizar los cablecitos trenzados del UPT Cat 5e ó cable de red).
   i. Es necesaria una fuente de 5V de corriente contínua (solicita apoyo de tu docente)
   j. Pinzas de punta para manipulas los alambres.
   k. Pinzas de corte para cortar y pelar el alambre.

3. Una vez recolectado el material clasifícalo y ordénalo.

4. Se sugiere utilizar equipo de protección y seguridad como lo son gafas o googlees de protección, así como guantes de protección.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

5. Siempre trabaja bajo los preceptos “Un lugar limpio es un lugar seguro“ y “La seguridades primero”.

6. Observa nuevamente el **Anexo 5. Circuito básico de un Servomotor**, con apoyo de tu **Docente** ve armando el circuito utilizando los materiales solicitados sigue paso a paso cada una de las instrucciones o procedimientos señalados.

7. Realiza el armado del circuito de forma completa y correcta.

8. Entrega al docente el producto terminado “Circuito básico de un Servomotor” y en plenaria realiza los movimientos en grados solicitados por el docente. (0º,90º,180º)


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____

**Instrumento de evaluación: Lista de cotejo 5**

**Práctica 3. Dando vida al servomotor**

| DATOS GENERALES | | |
|---|---|---|
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** CG5.6. | **Competencia profesional** CPBR2. | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Circuito básico de un servomotor | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación

| No. | INDICADORES | VALOR OBTENIDO | | PONDERACIÓN | CALIF | OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | |
| 1 | La lectura del circuito se llevó a cabo de forma correcta | | | 1 | | |
| 2 | El ensamble del circuito en el protoboard se realizó deforma precisa. | | | 1 | | |
| 3 | El servomotor gira a razón del movimiento del potenciómetro | | | 1 | | |
| 4 | Se muestra el desarrollo del aprendizaje en laformación del Servomotor. | | | 1 | | |
| 5 | El servomotor se mueve 0º con el potenciómetro. | | | 1 | | |
| 6 | El servomotor se mueve a 90º con el potenciómetro | | | 1 | | |
| 7 | El servomotor se mueve a 180º con el potenciómetro | | | 1 | | |
| 8 | La Construcción fue realizada por los miembros delequipo. | | | 1 | | |
| 9 | El servomotor es funcional para aplicarse en otros proyectos | | | 1 | | |
| 10 | Durante el proceso de armado se obtuvo el aprendizajeesperado sobre la importancia de los servomotores en la robótica. | | | 1 | | |
| | | | | CALIFICACIÓN | | |

Realimentación.

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

Firma del evaluador: _____



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 4. Fase eléctrica de la situación didáctica

**Instrucciones:** En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente practica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Practica Eléctrica de la Situación Didáctica

Ahora comenzaremos a resolver paso a paso nuestra Situación Didáctica, aplicando cada una de las fases de la Robótica, en esta práctica veremos la **Fase Eléctrica**.

Recordemos nuestra Situación Didáctica:

**Un Viaje a la Automatización**

En la vida cotidiana de los estudiantes nos damos cuenta de que utilizan la tecnología indiscriminadamente y no le dan un buen uso, debido a esto se busca que ellos generen entornos tecnológicos que les permitan integrar diversas áreas del conocimiento para adquirir habilidades generales de la robótica en forma responsable y crítica, permitiéndoles abordar problemas cotidianosy desarrollar robots que ayuden en la institución y fuera de ella.

Realizar un robot por equipo de 5 integrantes, respetando sus diferentes fases de diseño y construcción, con todos los elementos que lo forman, relacionándolo con los temas del submódulo, para su presentación en el aula y fuera de ella.

1. Observa el **Video 5. Fase Eléctrica Situación Didáctica**, analiza los materiales necesarios, y el procedimiento a seguir, toma nota del procedimiento.
2. De los materiales contenidos en el **Anexo 1. Materiales Situación Didáctica, utilizaremos** el motor DC, los cables y las hélices del helicóptero**.**
3. Realiza el armado de las hélices y el motor como se pide en el **Video 5. Fase Eléctrica Situación Didáctica.**
4. Realiza el Diagrama o Esquema Eléctrico de tu Robot.
5. Entrega al docente el producto terminado “Helicóptero ensamblado con el motor funcionando” para su evaluación en base al instrumento de evaluación. (Dr. Ruiz Velazco & Universidad, 2020).
6. Guarda el diseño creado en esta Actividad ya que será utilizado en Actividades posteriores.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| **COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____**<br>**Instrumento de evaluación: Lista de cotejo 6**<br>**Práctica 4. Fase Eléctrica de la Situación Didáctica** | | |
|---|---|---|
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6** . | **Competencia profesional** **CPBR2** . | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Helicóptero ensamblado con el motor funcionando | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación

| No. | INDICADORES | VALOR OBTENIDO | | PONDERACIÓN | CALIF | OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | |
| 1 | El ensamble de la plantilla en material rígido del helicóptero es correcto. | | | 1 | | |
| 2 | Identifica los polos positivos y negativos en el MotorDC. | | | 1 | | |
| 3 | Identifica los polos positivos y negativos en la fuente de energía (Pila) | | | 1 | | |
| 4 | Ensambla de forma correcta y firme las helices del helicóptero en el Motor DC. | | | 1 | | |
| 5 | Realiza el pelado de cables en base a las instruccionesa una distancia de 1.5cm. | | | 1 | | |
| 6 | La Conexión del cableado al motor se realizó de formacorrecta y firme. | | | 1 | | |
| 7 | Se realizó el test de prueba de giro del motor y las hélices. | | | 1 | | |
| 8 | Las hélices se encuentran ensambladas de formacorrecta. | | | 1 | | |
| 9 | Se guardo en todo momento el orden, limpieza y uso de equipo de seguridad durante la práctica. | | | 1 | | |
| 10 | Se adquirió el aprendizaje sobre el uso de los motores en la robótica por parte de los integrantes del equipo. | | | 1 | | |
| | | | | **CALIFICACIÓN** | | |

Realimentación:

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

Firma del evaluador: _____


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# ConstruyeT. Lección 1. ¿De qué trata la consciencia social?

## Lección 1 ¿De qué trata la conciencia social?

**El reto es que** identifiques los elementos del curso que contribuirán al desarrollo de tu identidad y logro de metas, así como a mantener relaciones interpersonales constructivas y a realizar acciones en favor de la sociedad.

¿Por qué hay grupos sociales que se agreden entre sí? ¿De qué dependen los lazos de amistad? ¿Cómo podemos contribuir a que haya paz y bienestar en el mundo? ¿Qué necesitamos desarrollar para establecer relaciones constructivas y armoniosas? En el curso de conciencia social exploramos algunas de estas preguntas.

### Actividad 1

a. Formen equipos y lean los siguientes fragmentos del discurso que pronunció Martin Luther King Jr. al recibir el Premio Nobel de la Paz en 1964, como reconocimiento a su lucha por los derechos civiles en Estados Unidos de América.

> ..."Me niego a aceptar la idea de que la humanidad está trágicamente vinculada a la opaca medianoche del racismo y de la guerra, que hacen imposible alcanzar el amanecer de la paz y la fraternidad."
>
> ..."Tengo la audacia de creer que los pueblos de todo el mundo pueden tener tres comidas al día para sus cuerpos, educación y cultura para sus mentes, y dignidad, igualdad y libertad para sus espíritus. Creo que lo que los hombres egocéntricos han derribado, los hombres centrados pueden levantarlo".

**Para tu vida diaria**

Escribe un poema o una narrativa que hable sobre lo que representa para ti la conciencia social. Puedes compartirlo con tu familia o amigos y reflexionar sobre qué significa para ellos.

b. Lean la definición de "conciencia social" en el concepto clave, reflexionen y respondan brevemente:

- ¿Cómo se relaciona la conciencia social con la visión que expresa en su discurso Martin Luther King Jr.? Anoten su respuesta aquí o en su cuaderno.

_____

_____

_____

_____

c. Compartan sus respuestas con el resto del grupo y reflexionen entre todos sobre los efectos que un discurso como el de Luther King Jr. puede tener a través del tiempo.

### Actividad 2

a. En la siguiente lista, encierra las palabras que consideres se relacionan con el desarrollo de la conciencia social.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Conciencia social

**¿Quieres saber más?**

Consulta el video *Martin Luther King Jr. (español)*, para que conozcas un poco de su historia. Puedes encontrarlo en la siguiente liga: https://bit.ly/2QnxVF5

| | |
|---|---|
| Atención | Entender la perspectiva de otros |
| Lenguaje emocional | Habilidades para escuchar |
| Empatía | Apreciar los puntos de vista de otras personas |
| Respeto | Agilidad física |
| Bienestar | Entender la interdependencia |
| Inclusión | Aprecio a la diversidad |
| Responsabilidad | Expresar sus puntos de vista |
| Habilidad matemática | Disposición para ayudar a otros |

**b.** Toma como referencia la lista anterior y escribe tres palabras que puedan ayudarte a mejorar tus relaciones interpersonales y a lograr sus metas.

1. _____
2. _____
3. _____

**c.** Explica brevemente a tu grupo por qué pueden ayudarte las palabras que escribiste.

**Concepto clave**

**Conciencia social.** Es la habilidad para entender, considerar y apreciar los puntos de vista de otras personas con el fin de establecer relaciones interpersonales constructivas y ejercer acciones responsables y comprometidas en favor de la sociedad.

### Reafirmo y ordeno

En este curso desarrollaremos la habilidad socioemocional "conciencia social", lo cual implica que a lo largo de las lecciones practicaremos la toma de perspectiva, la empatía y la disposición para ayudar a otros. A través de diversas actividades, reflexionaremos sobre la interdependencia y la importancia de la diversidad. Todo ello nos ayudará a establecer relaciones interpersonales armoniosas y a contribuir a realizar acciones responsables y comprometidas en favor de la sociedad.

### Escribe en un minuto qué te llevas de la lección

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

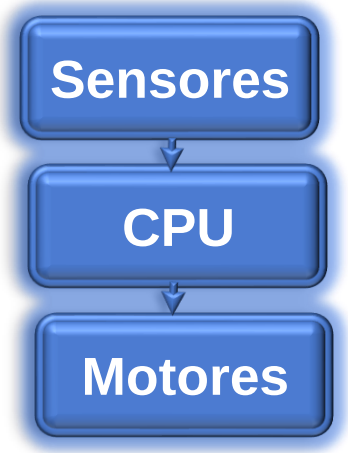
# Lectura 8. Fase electrónica

La electrónica es la parte del robot en donde se distingue el microcontrolador que es el cerebro los sensores que son los que permiten detectar el entorno y los drivers de potencia que son los circuitos encargados de suministrar la energía necesaria a los motores para hacerlos rodar.

**Sensores**

**Controlador y potencia**

La correcta elección de todas las partes es el primer paso que se tiene que hacer a la hora de fabricar nuestro robot ya que el buen funcionamiento del mismo dependerá de que todos los elementos sean los adecuados para la aplicación creada.



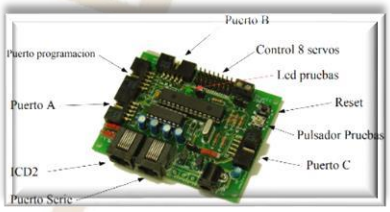

La electrónica de control al ser el cerebro de nuestro robot se encargará de

- Generar señales de control de motores
- Leer el estado de los sensores
- Tomar las decisiones

Se tienen muchas alternativas para la electrónica de control las cuales son.

- Electrónica sin micro es muy anticuado
- Microcontroladores de 8 bits
- Microcontroladores de 32 bits (placas PC104 MiniITX etc.)
- Uso de FPGAs

Una placa con Microcontrolador de 8 bits se muestra en la figura y se programa en ensamblador



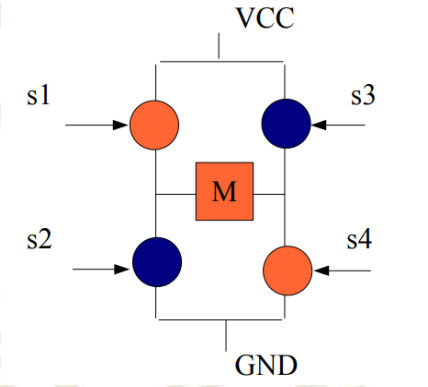


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

El microprocesador 486 a 133 Mhz se programa en lenguaje C puede utilizar sistema operativo Windows o Linux se puede considerar que tiene una programación un poco compleja es necesario utilizar electrónica auxiliar, pero tiene una gran capacidad de procesamiento.

Para la electrónica de potencia los motores necesitan una corriente elevada que no puede ser suministrada por la electrónica de control. Esto quiere decir que los pines de salida de los micros anteriores no son capaces de hacer girar a un motor. Por ello la electrónica de potencia se encarga de adaptar las señales de control a los niveles efectivos para mover los motores. También puede hacer parte del trabajo del CPU y simplificar los programas de control.

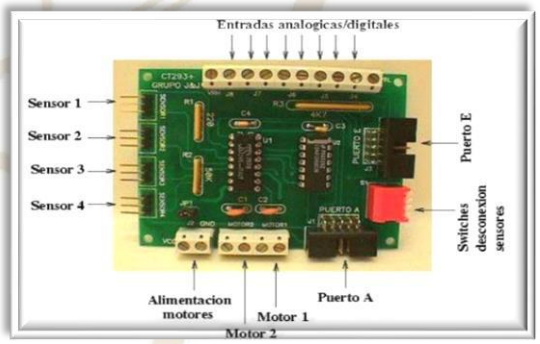
Existe el circuito Puente H que permite controlar la dirección de giro de un motor separando las señales de control del CPU y las entradas del motor.




**Izquierda**
s1 s4 conectados
s2 s3 desconectados

**Derecha**
s1 s4 desconectados
s2 s3 conectados

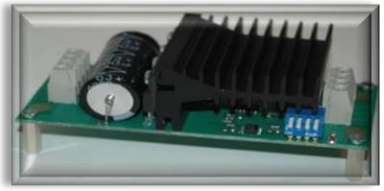
Se puede utilizar para la electrónica de potencia la tarjeta CT293 con driver de potencia 293 que mueve dos motores de 1 amperio



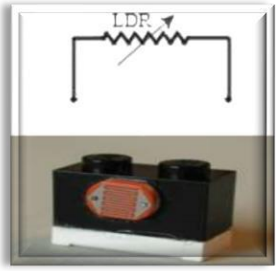


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

También se puede utilizar el control de aceleración y velocidad con el bus I2C para comunicación con el CPU el cual mueve un motor de 10 amperios.



Los sensores son los dispositivos electrónicos que permiten obtener la información del mundo exterior que rodea al robot. Los sensores en su entrada pueden ser de múltiples aplicaciones. Los sensores en su salida pueden ser analógicos para mostrar el valor de la temperatura y digitales para determinar la presencia o ausencia de algo. Existen sensores simples que realizan lo siguiente.




- Lectura de temperatura con PTR
- Potenciómetros (posición del eje del motor)
- LDR (para intensidad de la luz)
- Infrarrojos (CNY70)

Con tener un conversor A/D basta para su procesamiento.

Existen sensores complejos los cuales se mencionan a continuación.

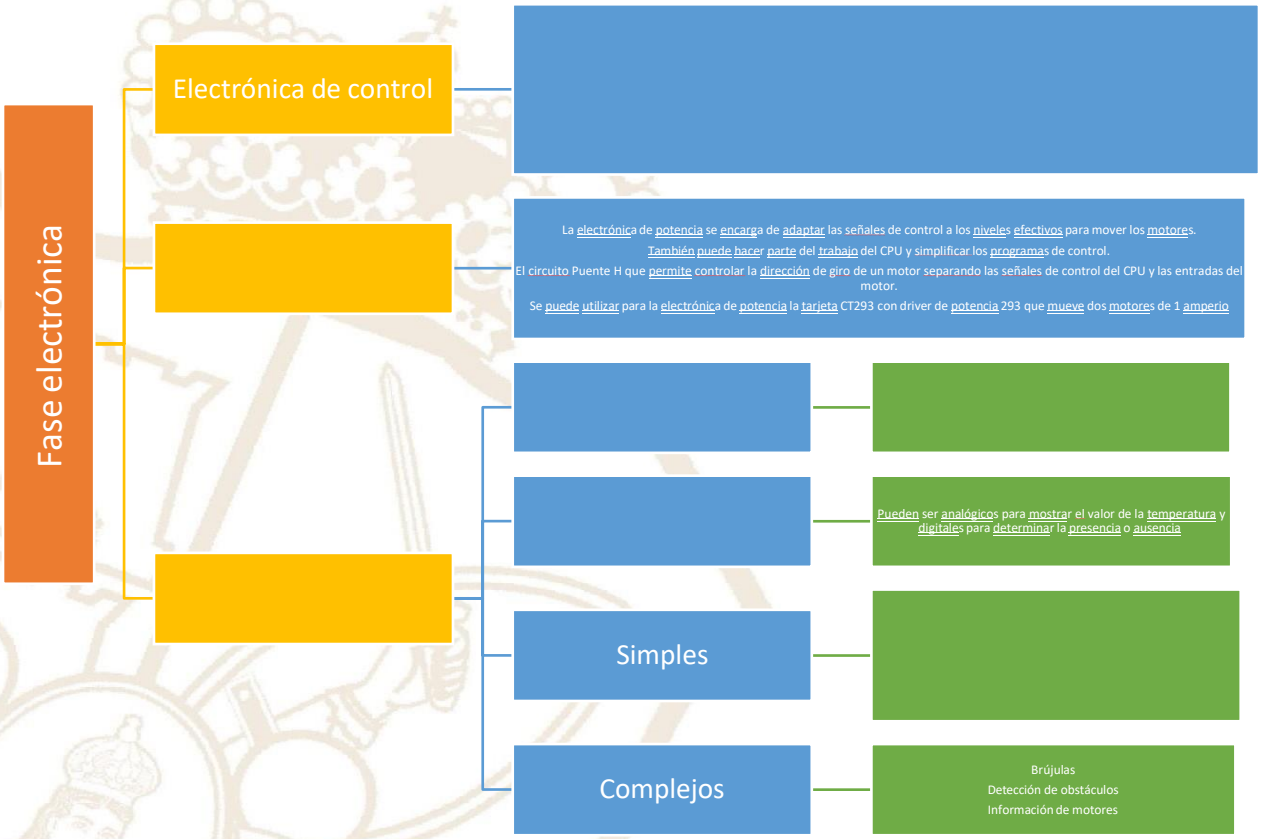
- Brújulas
- Detección de obstáculos
- Información de motores
- Aceleración Inclinación
- Presión

Suelen llevar electrónica incorporada y la comunicación con la CPU se hace mediante un protocolo específico.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 13. Componentes fase electrónica

**Instrucciones:** Identifica y escribe los componentes faltantes en el siguiente diagrama de la Fase electrónica de un Robot.





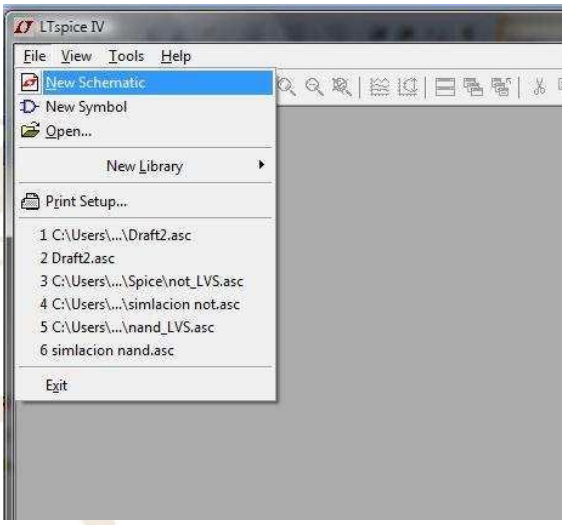
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 9. Simulador de circuitos LTSpice

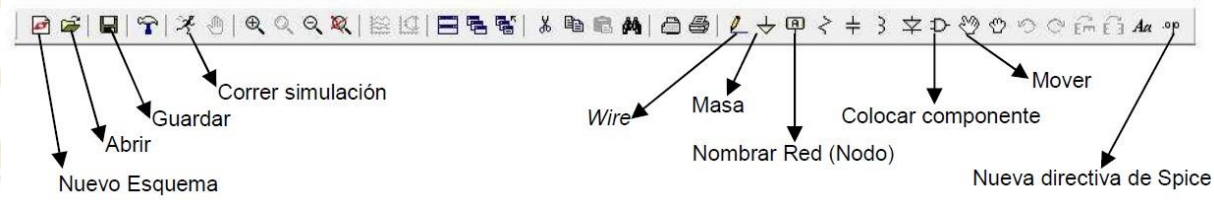
LTSpice es un simulador de circuitos electrónicos de alto rendimiento basado en Spice, que provee gratuitamente la empresa 'Linear Technology' (http://www.linear.com). Mediante LTSpice se pueden realizar los esquemas de los circuitos y ver los resultados de simulaciones.

**Armado del Esquema Circuital**

Una vez descargado e instalado el LTSpice, el primer paso es crear un nuevo esquemático para el circuito. Para eso se hace clic en el correspondiente botón o en 'File -> New Schematic'.




Luego para colocar los componentes deseados dentro del circuito se hace clic en el botón 'component' de la barra de Herramientas del LTSpice:



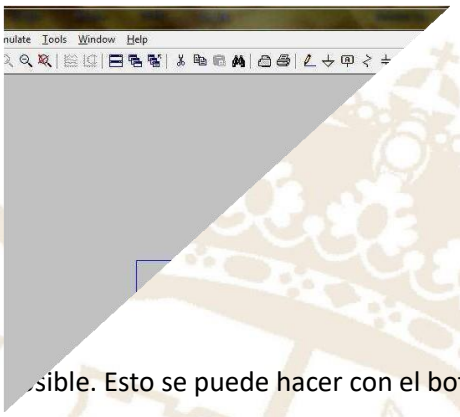

Aparece entonces una nueva ventana, en la cual se selecciona el componente deseado:

Se hace clic en el componente a colocar y luego 'OK', la ventana desaparece y nos permite colocar el componente en el área de trabajo (Se pueden colocar más de uno). Puede que en primera instancia resulte un poco complicada la tarea de encontrar el componente que se quiere, pero es cuestión de acostumbrarse a la forma de ordenar las librerías. También es más eficiente si


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

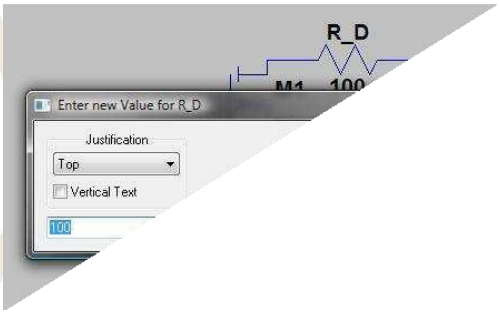
recordamos los nombres de los componentes y luego tipearlos en vez de buscarlos, al menos con los más utilizados, como por ejemplo:

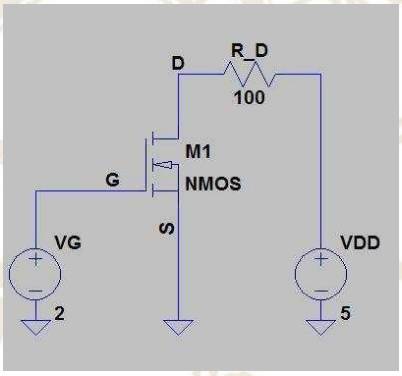
- Voltage
- Res, Cap
- Opamp
- Nmos, Pmos, Nmos4, Pmos4




Luego de colocados todos los componentes en cuestión, hay que unirlos de forma correspondiente, haciendo primero clic en 'wire'(o cable). Se unen uno a uno los componentes. Para salir de la herramienta 'wire' sepresiona la tecla 'ESC'. Algo que es importante colocar en cada uno de los esquemas circuitales y en todos los programas de simulación, es la tierra, de lo contrario la simulación no es posible. Esto se puede hacer con el botón 'ground' o apretando la tecla 'g'.

Falta configurar los valores de los componentes (Resistencias, capacitores, etc). Para editar los parámetros se hace clic derecho sobre el componente o sobre el valor que se desea editar.




Es recomendable y es una buena costumbre, nombrar a los componentes, así como también los nombres de las redes. Para editar el nombre, se hace clic derecho sobre el nombre. Para nombrar una red, hacemos clic sobre 'Label Net' y tras escribir el nombre se coloca la etiqueta sobre la red.



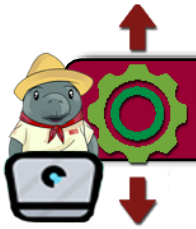
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**Simulaciones**

Una vez que tenemos el circuito, como el que se armó en el ejemplo anterior, podemos simularlo. Hay una infinidad de simulaciones distintas que se pueden realizar sobre el circuito, las cuales podemos clasificar en las siguientes categorías: Transient(transitorio), AC Analisys (analisis de alterna), DC sweep (barrido de continua), Noise (ruido), DC Transfer (transferencia de continua), DC op pnt (punto de trabajo). Cada una de ellas tiene parámetros y opciones para configurar. Se hace clic en 'Simulate -> Edit Simulation Cmd'.

Para conocer más acerca de los tipos de simulaciones que se pueden realizar en este software de simulación de circuitos, puede acceder a la dirección http://materias.fi.uba.ar/6625/TPs/Tutoriales/Tutorial%20Rapido%20de%20LTSpice.pdf el cual es una guía rápida con autoría de Federico G. Zacchigna.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



# Práctica 5. Fase electrónica

**Instrucciones:** Utiliza las herramientas de LTSPICE para crear circuitos electrónicos teniendo en cuenta su utilidad para diseñar y ejecutar dichos circuitos antes de desarrollarlos en forma física. Realizando el montaje probando el funcionamiento y realizando el análisis de este.

**CONOCIMIENTOS.**

- Software LTSPICE
- Estructura y funcionamiento
- Componentes
- Conexiones
- Estructura de los circuitos electrónicos
- Modelos de dispositivos
- Tipos de análisis (.OP .DC)

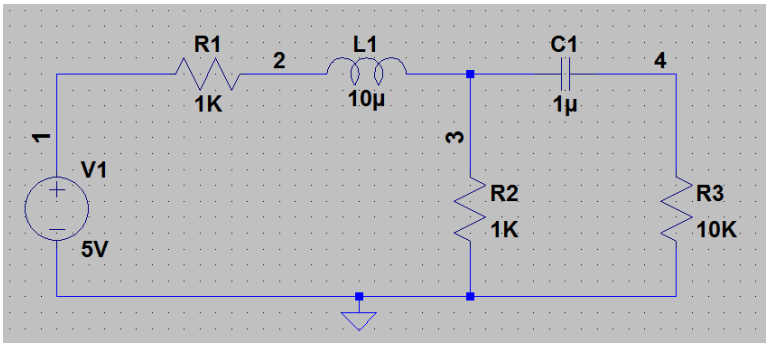
**COMPONENTES.**

- Fuente de voltaje
- Resistencias
- Inductores
- Capacitor
- Ground o tierra

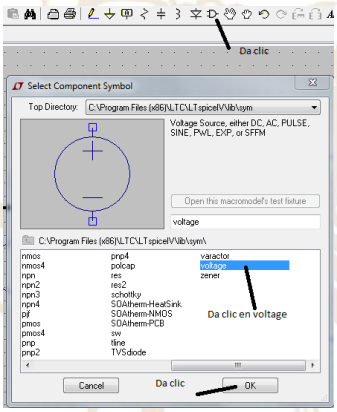
**INSTRUCCIONES**. Realizar lo siguiente.

1. Ingresa a LTSPICE
2. Da clic en un esquemático nuevo.
3. Diseña el siguiente circuito

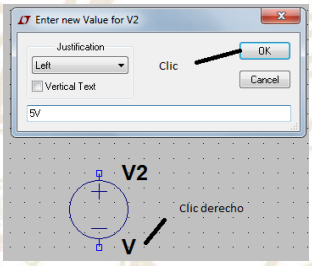
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11



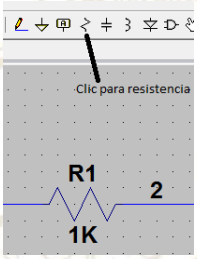

4. Introduce los componentes y texto que se indica.
5. Selecciona la fuente de voltaje.




6. Dibuja la fuente de voltaje da clic derecho en la letra V al aparecer el cuadro de diálogo escribe 5V.



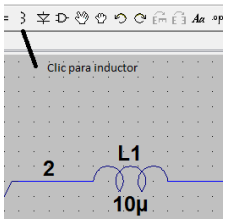

7. Dibuja las resistencias da clic en el componente resistencia gira de la forma que quieras colocarlo da clic. Después da clic derecho sobre R y escribe el valor.



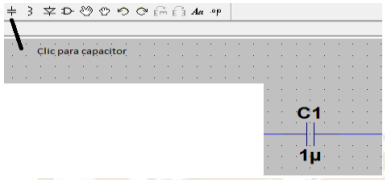


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

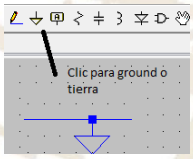
8. Se da clic en el componente inductor se agrega se da clic derecho sobre L y se escribe el valor.



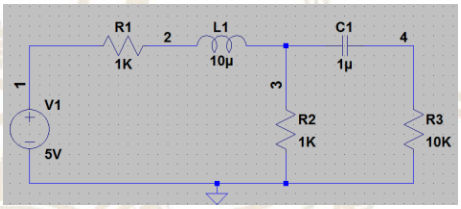

9. Se da clic en el capacitor se agrega se da clic derecho sobre C y se escribe el valor.



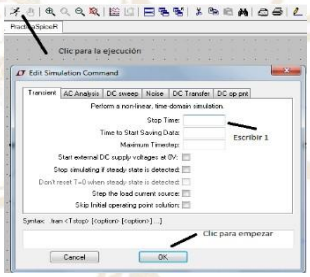

10. Se da clic en ground o tierra y se agrega en el lugar correspondiente.




11. Se da clic en Wire o cable y se une todo el circuito empezando en el positivo de la fuente de poder y terminando en el negativo de esta.

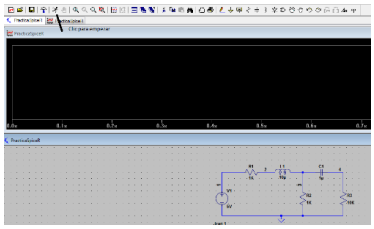



12. Realiza el análisis. OP o trasiente para obtener la tensión en todos los nodos del circuito de la siguiente forma.



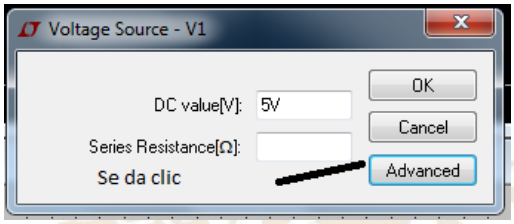

13. Obtener la tensión en todos los nodos del circuito de la siguiente forma.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

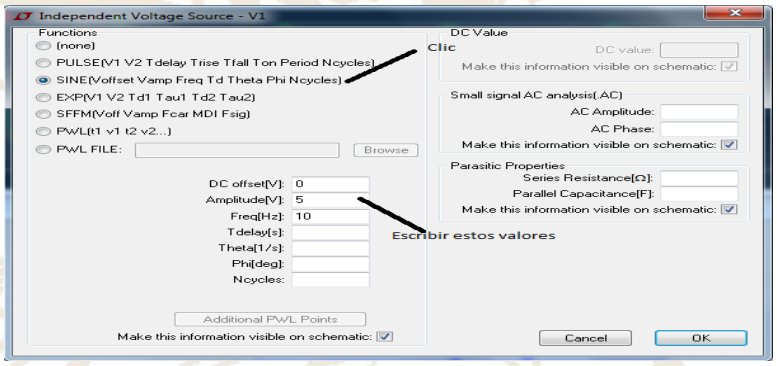


- Zona de simulación o pantalla de trazas

14. Al pasar el cursor por el circuito aparece la pinza amperimétrica para dar clic en cada uno de los nodos y ejecutar el análisis especificado.
15. Se da clic derecho sobre la fuente de voltaje y aparece lo siguiente.

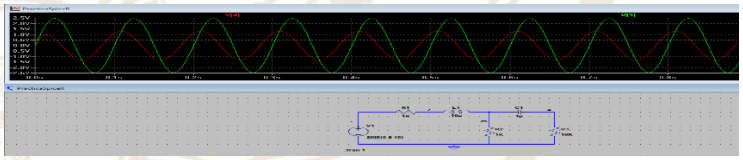



16. Al dar clic en Advanced aparece la siguiente pantalla.




Escribir los valores que se especifican y dar clic en Ok.

17. Al ejecutarse debe mostrar la pantalla siguiente.

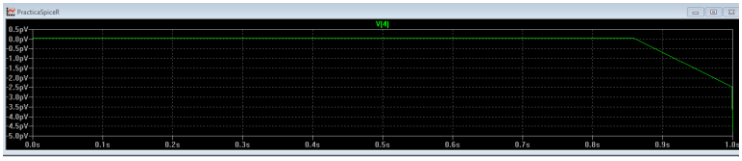


18. Realizar el análisis .DC donde se varíe la tensión V1 desde un valor de 0 a 10V. Representando la tensión en el nodo 3.
19. Se da clic derecho en la fuente de voltaje se da clic en Advanced y dar lo siguiente.

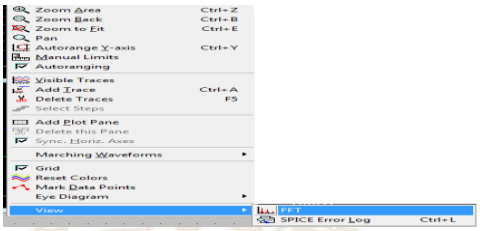
- Escribir 10V y dar clic en Ok.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

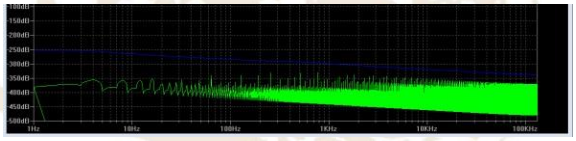
20. Al ejecutarlo quedaría de la siguiente forma.



21. Se da clic derecho sobre las trazas y se da clic en lo siguiente.




22. Al ejecutarlo quedaría de la siguiente forma.



23. Guarda el ejercicio con la nomenclatura Practica4, siglas de tu nombre, grupo y turno. Ejemplo: "Practica5_OACMAM" donde OACM son las siglas de tu nombre, A es el grupo y M el turno. Entrégalo a tu profesor.

**CONCLUSIONES.** Al finalizar la práctica desarrolla las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? ¿Dónde lo aplico en mi vida cotidiana y académica?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| **INSTRUMENTO DE EVALUACION**<br>**Instrumento de evaluación: Lista de cotejo 7**<br>**Práctica 5. Fase Electrónica** | | |
|---|---|---|
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica**<br>**CG5.6.** | **Competencia profesional**<br>**CPBR2.** | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| **Indicadores** | | **Ponderación** | **Criterios** | | **Observaciones** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Si** | **No** | |
| 1. | Inserta los componentes y el texto indicado | | | | |
| 2. | Inserta el componente Ground o tierra | | | | |
| 3. | Une con cable todo el circuito a partirdel positivo de la fuente voltaje | | | | |
| 4. | Realiza el análisis .OP para obtener la tensión en todos los nodos del circuito | | | | |
| 5. | Muestra las trazas con ondas senoidales | | | | |
| 6. | Realiza el análisis .DC variando la tensión de 0 a 10V con su representación en el nodo 3 | | | | |
| 7. | Muestra la vista FFT del análisis .DC | | | | |
| 8. | Guarda el archivo con la nomenclatura especificada | | | | |
| 9. | Entrega en tiempo y forma | | | | |
| 10. | Presenta la conclusión de la práctica | | | | |
| | | **Puntuación final** | | | |

Realimentación.

| **Logros** | **Aspectos de mejora** |
|---|---|
| | |

Firma del evaluador: _____


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Lectura 10. Controladores electrónicos

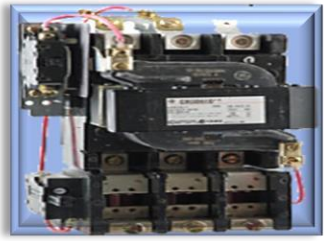
Los controles electrónicos son usados para máquinas o equipos, los cuales realizan un determinado trabajo. Un ejemplo es el de un final de carrera (Limit Switch) el cual activa o desactiva un circuito al accionarse mecánicamente. Par el manejo y control de un robot también necesitamos dicho controlador.

Existen diferentes tipos de controladores como son.

- **Manual.** Este tipo de controlador se caracteriza por el hecho de que el operador o usuario debe mover un interruptor o pulsar un botón para que se efectúe cualquier cambio en las condiciones de funcionamiento de la máquina, del equipo o del robot.

- **Semiautomático.** Este tipo de control se usa principalmente para facilitar las maniobras de mano y control en aquellas instalaciones donde el control manual no es posible. La clave de la clasificación de este controlador, es el hecho de que los dispositivos son accionados manualmente y de que el arrancador del motor es de tipo electromagnético.

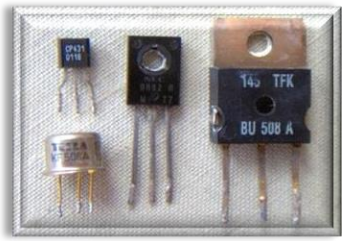
- **Automático.** Este tipo de control está formado por un arranque electromagnético o contacto controlado por uno o más dispositivos pilotos automáticos. La orden inicial de marcha puede ser automática, pero generalmente es una operación manual, realizada en un panel de pulsadores e interruptores.




Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Los componentes de controladores electrónicos se mencionan a continuación.

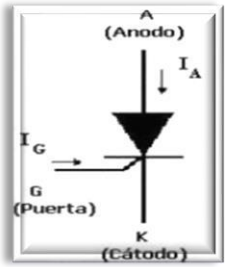
- **Tiristor.** Son un grupo de dispositivos semiconductores diseñados especialmente para trabajar en regímenes de altas corrientes y/o altos voltajes, sus aplicaciones principales son en el campo de la electrónica de potencia.



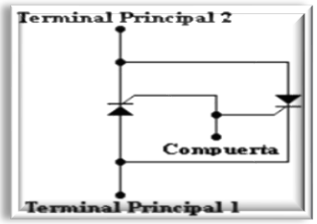

La mayoría de los tiristores tienen dos estados corte y conducción. En el caso de conducción la corriente no está determinada por el dispositivo sino por el circuito de carga.

Los componentes de los tiristores son.

- **SCR. Rectificador controlador de silicio.** Es un dispositivo semiconductor biestable, formado por tres uniones PN con la disposición PNPN. Está formado por tres terminales llamados ánodo, cátodo y puerta. Es un elemento unidireccional (el sentido de la corriente es único, conmutador casi ideal, rectificador y amplificador a la vez. Un SCR es un disparador por pulso corto de corriente aplicado a la compuerta. Esta corriente de compuerta (IG) fluye por la unión entre la compuerta y el cátodo y sale del SCR por la terminal del cátodo. La cantidad de corriente de compuerta necesaria para disparar un SCR en particular se simboliza. Las ventajas del SCR son requiere poca corriente de puerta para disparar una gran corriente directa puede bloquear ambas polaridades de una señal de AC y bloquea altas tensiones y tiene caídas en directa pequeñas. Las desventajas del SCR son no pueden operar a altas frecuencias pueden dispararse por ruidos de tensión y tienen un rango limitado de operación con respecto a la temperatura.




- **TRIAC.** Es un dispositivo semiconductor de tres terminales que se usa para controlar el flujo de corriente promedio a una carga con la particularidad de que conduce en ambos sentidos y puede ser bloqueado por inversión de la tensión o al disminuir la corriente por debajo del valor de mantenimiento. Puede ser disparado independientemente de la polarización de puerta es decir mediante una corriente de puerta positiva o negativa. El funcionamiento del TRIAC se

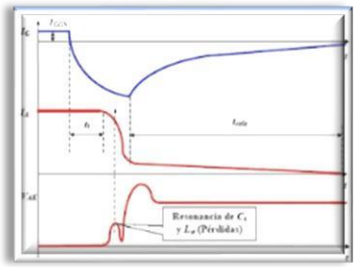




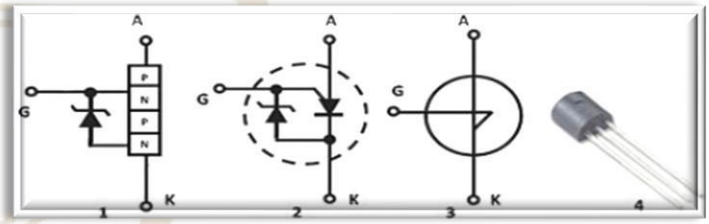
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

da en la parte positiva de la onda (semiciclo positivo) que pasará por el TRIAC siempre y cuando se dé una señal de disparo en la compuerta de esta manera la corriente circulará de arriba hacia abajo (pasará por el transistor que apunta hacia abajo) de igual manera.

- **GTO. SCR. Con compuerta de apagado.** Tiristor GTO es un dispositivo de electrónica de potencia que puede ser encendido por un solo pulso de corriente positiva en la terminal puerta o gate (G) al igual que el tiristor normal pero en cambio puede ser apagado al aplicar un pulso de corriente negativa en el mismo terminal. Ambos estados tanto el estado de encendido como el estado de apagado son controlados por la corriente en la puerta (G). un tiristor GTO al igual que un SCR puede activarse mediante la aplicación de una señal positiva de compuerta sin embargo se puede desactivar mediante una señal negativa de compuerta. Un GTO es un dispositivo de enganche y se construye con especificaciones de corriente y voltajes similares a las de un SCR. Un GTO se activa aplicando a su compuerta un pulso positivo y desactiva mediante un pulso negativo corto.



- **SUS. Interruptor unilateral de silicio.** Es conocido por sus siglas en inglés SUS (Silicon Unilateral Switch) es un dispositivo de tres terminales (ánodo cátodo y compuerta) el cual conduce en una sola dirección de ánodo a cátodo cuando el voltaje en el primero es mayor que en el segundo. Presenta características eléctricas muy similares a la de un diodo de cuatro capas sin embargo la presencia de la terminal de compuerta le permite controlar su voltaje de disparo. Por su carácter unidireccional es utilizado para el control de SCR's y para el control de TRIACS .1

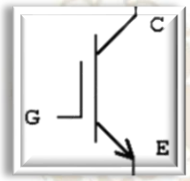


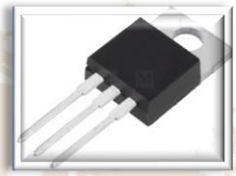

- **DIAC.** Disparable que conduce la corriente sólo tras haberse superado su tensión de disparo y mientras la corriente circulante no sea inferior al valor característico para ese dispositivo. El comportamiento es fundamentalmente el mismo para ambas direcciones de la corriente. La mayoría de los DIAC tienen una tensión de disparo de alrededor de 30V. en este sentido su comportamiento es similar a una lámpara de neón.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

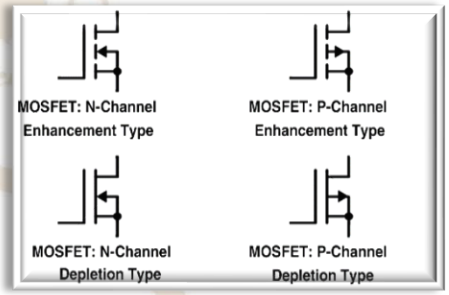
Otros dispositivos usados para grandes corrientes son.

- **IGBT. Transistor bipolar de compuerta aislada.** Combina las características de los MOSFET y BJT.



- **Mosfet de potencia**.




**Selección de semiconductores de potencia.**

La selección de un dispositivo de potencia para una determinada aplicación depende de.

- La tensión y corriente.
- Las características de conmutación y controlabilidad.
- La pérdida de los tres estados de operación (conducción bloqueo y conmutación).
- La frecuencia para encendido y apagado que requiere la aplicación.

**Transistores BJT.**

Los transistores BJT más utilizados en la electrónica de potencia son los NPN y su operación se centra en corte y saturación es decir como interruptor electrónico. Para que un transistor NPN se encuentre polarizado en necesario que la tensión del colector sea mayor a la base y esta mayor que la del emisor.

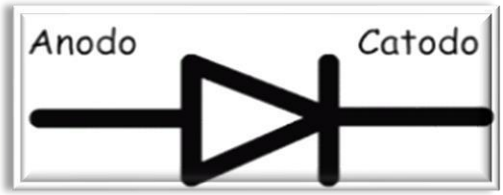

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

**Clasificación de los semiconductores de potencia.**

- Actividad y desactivación sin control.
- Actividad controlada y desactivación sin control.
- Activación y desactivación controlada.
- Requerimiento de encendido por nivel de compuertas o flanco de compuerta.
- Capacidad de tensión bipolar o unipolar.
- Corriente bidireccional o unidireccional.

**Diodos.**

Es el dispositivo más básico de la electrónica de potencia está constituido por una juntura semiconductora NP su encendido se realiza cuando la tensión entre su ánodo y cátodo supera la tensión de ruptura.





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 14. Controladores fase electrónica

**Instrucciones:** Completa el esquema de acuerdo con la Lectura "Controladores electrónicos".

## Controladores electrónicos para robótica

- 1.
- 2. Semiautomático
- 3.

- 1. Tiristor
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. Diodos

### Componentes de los tiristores

- 1.
- 2.
- 3. GTO SCR
- 4.
- 5. DIAC

Selección de semiconductores de potencia.
Depende de.
La tensión y corriente.
Las características de conmutación y controlabilidad.
La pérdida de los tres estados de operación (conducción bloqueo y conmutación).
La frecuencia para encendido y apagado que requiere la aplicación

Clasificación de los semiconductores de potencia.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 6. Controlador electrónico del Helicóptero. Fase electrónica (Situación didáctica)

**Instrucciones:** Utiliza el Protoboard y los componentes electrónicos necesarios para crear el controlador electrónico del Helicóptero teniendo en cuenta su utilidad en la totalidad del desarrollo de dicho Helicóptero. Realizando el montaje, probando el funcionamiento y realizando el análisis de este.

**CONOCIMIENTOS.**

- Protoboard
- Estructura y funcionamiento
- Componentes
- Conexiones
- Estructura de los circuitos electrónicos
- Circuito electrónico de Helicóptero

**MATERIALES.**

- Tijeras
- Pinzas
- Regla
- Destornillador tipo relojero
- Batería alcalina de 9 V
  -

- Broche para pila de 9V

- Tableta electrónica (*protoboard*) doble de 15 cm


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Codificador HM9270 o CM8870PI

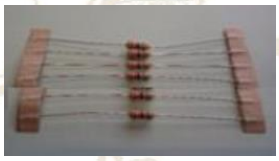
- Driver L293D

- Micrófono electret

- 15 cm de cable de audio profesional

- Cristal de 3.58 MHz

- 6 resistencias de 330 ohms



- Resistencia de 300K


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

- 2 resistencias de 10K

- 4 leds verdes

- Led amarillo

- Led rojo

- 5 capacitores no. 104 (.1 mF)

- Potenciómetro de 1 Mohm o preset vertical de 1 Mohm

- Interruptor de pulsador

- 2 borneras o culcas negras de 1 cm

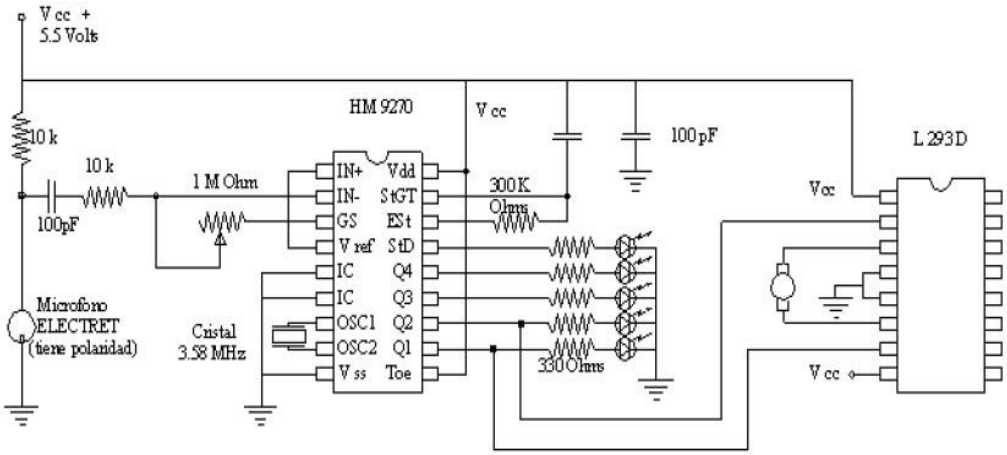
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Motor de corriente directa de 3 V

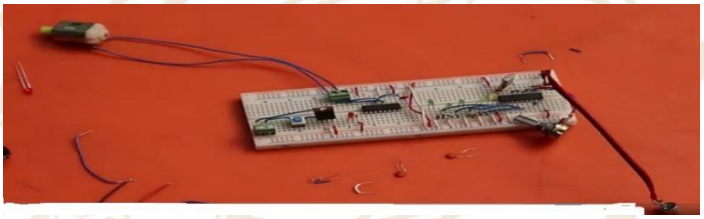
- Regulador 7805

- Alambre del no. 22, color azul, blanco y rojo (1 m de cada color)

**CIRCUITO ELECTRÓNICO.**



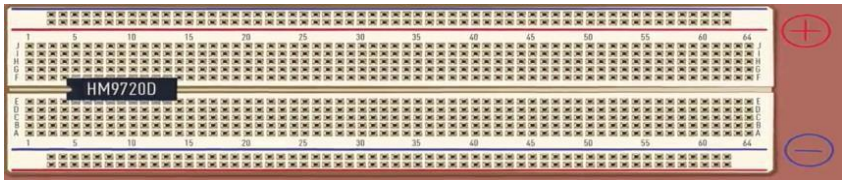

**Protoboard con componentes.**



Realiza la práctica atendiendo a las siguientes indicaciones o visualizando los videos 6, 7, 8 y 9, los cuales puedes solicitar a tu profesor.

1. Coloca el Protoboard en forma horizontal
2. Coloca el codificador HM9270 con la muesca hacia la izquierda la pata 1 en la fila 5 columna E y presionándola con cuidado en el Protoboard de la siguiente forma.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



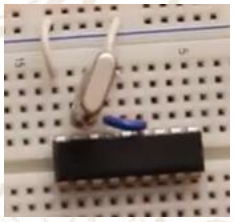

3. Coloca el Driver L293D con la muesca hacia la izquierda la pata 1 en la fila 34 columna E y presionándola con cuidado.

4. Utilizar un pedazo de alambre rojo pelando el alambre aproximadamente 6 mm para evitar generar una chispa eléctrica. Para hacer un puente de 5J a voltaje del lado derecho

5. De la apta 9 del decodificador HM9270 haremos un puente con el alambre de color blanco del hueco 13A hacia tierra del lado izquierdo.

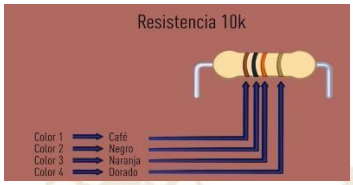
6. Con un pedazo de cable azul haremos un puente de 9D a 10D junto a las patas 5 y 6 del decodificador HM9270
7. Con un pedazo de alambre blanco de 9A a tierra del lado izquierdo.

8. Coloca el cristal de 11B a 12D quedando de forma diagonal.

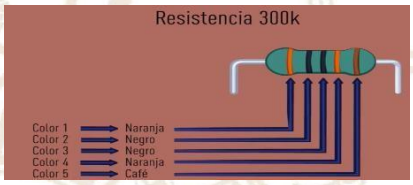



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

9. Con alambre de color azul haremos un puente de 5 a 8D.
10. Soldar dos alambres al potenciómetro soldándolos en la pata 1 y 2.
11. Colocar el alambre de la pata 1 del potenciómetro 6C y el alambre de la pata 2 en 7C.
12. La resistencia de 10K tiene los siguientes colores. Colocándola junto a la pata 2 del decodificador HM9270 de la 4 a la 6B




13. Colocar un capacitor de .1µF de la línea 3 a la 4C.
14. Colocar una resistencia de 10K de 3ª a voltaje del lado izquierdo.
15. Soldar el alambre de audio al micrófono respetando el positivo y el negativo. Conectando el negativo a tierra del lado izquierdo y el positivo en 3B.
16. Con un pedazo de alambre rojo haremos un puente de 13J a voltaje del lado derecho.
17. Conectar un capacitor en 5 y 6I.
18. Realiza un puente con alambre rojo de 5J a voltaje del lado derecho.
19. Conectar una resistencia de 300K en 6 y 7H. los colores de la resistencia de 300K son los siguientes.

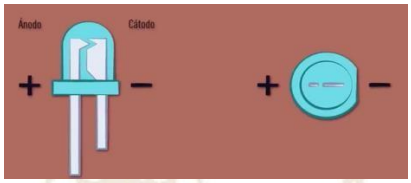



20. Conectar un capacitor en 13 y 14D.
21. Hacer un puente con alambre rojo de 14A a voltaje del lado izquierdo.
22. Conectar una resistencia de 330 ohms en 14 y 15J. La cual tiene los siguientes colores.

23. Realizar los siguientes puentes con alambre blanco de 16J a tierra derecha. De 19J a tierra derecha. De 22J a tierra derecha. De 25J a tierra derecha. De 28J a tierra derecha.

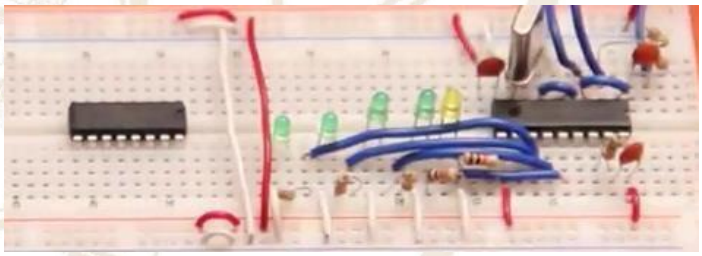

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

24. Colocar 4 resistencias de 330 ohms. La primera de 17 a 18J. La segunda de 20 a 21J. La tercera en 23 a 24J. La cuarta de 26 a 27J.
25. Colocar varios puentes con alambre de color azul. Uno de 9 a 17I. Otro de 10 a 20H. El tercero de 11 a 23H. El último de 12 a 26G.
26. Forma del LED. Se conecta primero el ánodo y después el cátodo




27. Colocar el LED amarillo en 15F el ánodo y en 16F el cátodo.
28. Colocar el primer LED verde en 18F ánodo y en 19F cátodo. El segundo en 21 y 22F. el tercero en 24 y 25F. El cuarto en 27 y 28F.
29. Con alambre rojo hacer un puente de voltaje de izquierda a derecha sobre la línea 29.
30. Con alambre de color blanco hacer un puente a tierra de izquierda a derecha sobre la línea 30.
31. Hacer dos puentes de voltaje con alambre de color rojo en la parte derecha y en la parte izquierda de la siguiente manera.

32. Con alambre blanco realizar dos puentes a tierra primero de arriba hacia abajo del lado izquierdo e igualmente de arriba hacia abajo del lado derecho. Quedando de la siguiente manera.



33. Colocar la primera bornera en 61 y 63J. Es la que permitirá hacer la conexión con la batería.
34. Colocar el interruptor las primeras 3 patitas en 54 55 y 56J y las otras 3 en 54 55 y 56H.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

35. Colocar el regulador 7805 en 48 49 y 50H Recuerda que este sirve para regular todo el voltaje que pasa por la interfaz.
36. Conectar dos puentes con cable de color azul. Uno en 56 a 61G y el otro de 49 a 54G.
37. Conecta un puente con alambre de color blanco de 49J a tierra derecha.
38. Conecta un puente con cable de color azul de 50 a 63F.
39. Conecta un puente con alambre de color rojo de 48J a voltaje del lado derecho.
40. Conecta dos puentes del Driver L293D a voltaje con alambre de color rojo. Primero de 34A a voltaje del lado izquierdo. El segundo de 41A a voltaje del lado izquierdo.
41. Conecta un puente con alambre de color azul de 37 a 38D.
42. Conecta un puente con alambre de color azul de 37A a tierra del lado izquierdo.
43. Conecta la segunda bornera en 44 y 46ª. En esta bornera se conectará el motor.
44. Conecta dos puentes con alambre de color azul. El primero de 36 a 44D. El segundo de 39 a 46D.
45. Conecta un capacitor de 33 a 34D.
46. Conecta un puente con alambre de color azul de 33 a 37B.
47. Conectar una resistencia de 330 ohms de 43 a 44F.
48. Conecta el LED rojo de 44 a 45I. No olvidando que la patita larga va en 44I y la corta en 45I.
49. Con alambre rojo realiza un puente de 43I a voltaje del lado derecho.
50. Con alambre blanco hacer un puente de 45J a tierra del lado derecho.
51. Conecta un puente con alambre de color azul de 23I a 40D. Recuerda que el alambre debe estar más largo para conectar este puente.
52. Conecta un segundo puente con alambre de color azul también más largo de 26H a 35D.
53. Conecta un capacitor de 44 a 46E.
54. Para verificar su funcionamiento conecta la pila y encendemos la interfaz con el interruptor el LED rojo y el LED amarillo deben encender indicando que está pasando corriente. Pero sólo el rojo se mantendrá encendido.

**CONCLUSIONES.** Al finalizar la práctica desarrolla las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? ¿Dónde lo aplico en mi vida cotidiana y académica?


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____**

**Instrumento de Evaluación Rúbrica 1**

**Práctica 6. Controlador electrónico del Helicóptero. Fase electrónica (Situación didáctica)**

| DATOS GENERALES | | |
|---|---|---|
| **Capacitación:** Robótica | **Módulo I:** Robótica básica | **Submódulo 2:** Diseño y construcción de un robot |
| **Situación didáctica:** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante:** | **Docente:** | |
| **Semestre:** 3 | **Turno:** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6.** | **Competencia profesional** **CPBR2.** | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Controlador electrónico | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sume los puntos para obtener la calificación

| INDICADORES | % | CRITERIOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Diseño de controlador electrónico Helicóptero | 20% | Revisa el diagrama del circuito electrónico a construir. Determina los materiales o componentes requeridos para construirlo. Obtiene el circuito impreso. 20 | Revisa el diagrama del circuito electrónico a construir. Determina los materiales o componentes requeridos para construirlo. Obtiene el circuito impreso. 15 | Revisa el diagrama del circuito electrónico a construir. Determina algunos de los materiales o componentes para construirlo. Obtiene el circuito impreso. 10 | Revisa el diagrama del circuito electrónico a construir y no determina los materiales o componentes requeridos para construir el circuito electrónico. 5 |
| Montaje del controlador electrónico Helicóptero | 30% | Realiza el montaje del circuito electrónico colocando los materiales y componentes requeridos en el Protoboard para armar dicho circuito. 30 | Realiza el montaje del circuito electrónico colocando los materiales y componentes en el Protoboard para armar dicho circuito. 25 | Realiza el montaje del circuito electrónico colocando algunos de los materiales o componentes en el Protoboard para armar dicho circuito. 15 | Realizar el montaje del circuito electrónico colocando pocos componentes o materiales requeridos para armar dicho circuito. 5 |
| Procedimiento del circuito electrónico para su funcionamiento | 20% | Sigue el procedimiento descrito por el docente para la construcción del circuito electrónico validando el | Sigue la mayoría de los pasos descritos por el docente para la construcción del circuito electrónico validando el | Sigue algunos pasos descritos por el docente para la construcción del circuito electrónico para el ensamble y funcionamiento del mismo. | Sigue pocos pasos descritos por el docente para la construcción del circuito electrónico para el ensamble y no valida el |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ensamble del mismo para su funcionamiento correcto. 20 | ensamble del mismo para su funcionamiento. 15 | 10 | funcionamiento del mismo. 5 |
| Evaluación del funcionamiento del circuito electrónico | 20% | Energiza el circuito electrónico comprobando la operación del mismo. Efectúa pruebas para verificar su funcionamiento. 20 | Energiza el circuito electrónico comprobando la operación y efectúa algunas pruebas para verificar su funcionamiento. 15 | Energiza el circuito electrónico. Efectúa pocas pruebas para verificar su funcionamiento. 10 | Energiza el circuito electrónico y no efectúa pruebas para verificar el funcionamiento del circuito electrónico. 5 |
| Todo el equipo ha participado en la construcción y evaluación del circuito electrónico | 10% | Todos y cada uno de los miembros del equipo han participado y colaborado para construir y evaluar el circuito electrónico. 10 | La mayoría de los integrantes del equipo han participado y colaborado para construir y evaluar el circuito electrónico. 8 | Pocos miembros del equipo han participado y colaborado para construir y evaluar el circuito electrónico. 5 | La construcción y evaluación del circuito electrónico ha sido realizado por un solo miembro del equipo y los demás observan. 3 |
| Total | 100% | 100 | 83 | 50 | 23 |

Realimentación.

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

Firma del evaluador: _____

# Lectura 11. Software de programación para robots

La inteligencia artificial es uno de los campos que más interesan dentro de la informática es prolífico y versátil. A través de miles de años hemos tratado de entender la forma de percibir, entender, predecir y manipular el mundo tan grande y complejo en el que vivimos. Pero esto va más allá, porque hay que comprender y construir entidades inteligentes.

En la robótica hay un peso muy importante porque se desea dotar de comportamientos inteligentes a máquinas fabricadas por el ser humano para la realización de labores difíciles o repetitivas. Algunos ejemplos son la producción en cadena, el ensamblado de piezas o la exploración en entornos peligrosos. Las acciones llamadas funciones primitivas al ser combinadas en forma adecuada en una secuencia que permita resolver problemas más complejos.

Los lenguajes más usados para la representación de problemas de planificación están basados en variables de estado. En estos lenguajes cada posible estado del mundo es una asignación de valores a dichas variables de estado. En los tipos de planificación existen varias modalidades de cada una de ellas con sus características.

- **Clásico:** es el más simple posible, determinado por un único estado inicial con un único agente que realiza acciones determinísticas, sin duración y que sólo pueden ejecutarse una detrás de otra. Debido a estas singularidades es posible determinar de modo preciso el estado del mundo después de cada secuencia de acciones.
- **Proceso de decisión de Markov:** también llamados MDP de manera abreviada, son problemas de mayor complejidad que se caracterizan por situaciones en los que los resultados son parcialmente aleatorios. En ellos, los agentes realizan acciones no deterministas. La observabilidad también es completa y se hace uso de funciones de recompensa que son maximizadas
- **MDP Parcialmente observable:** la dinámica del sistema es determinada por un MDP, pero el agente no puede observar directamente el estado subyacente, por lo que se debe mantener una distribución de probabilidad sobre el conjunto de estados posibles, basados en un conjunto de observaciones y sus probabilidades.
- **Planificación multi-agente:** implica la coordinación de los recursos y las acciones de múltiples agentes. En este tipo de planificación la comunicación es un aspecto


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

indispensable, y pueden surgir nuevos conceptos de solución según los agentes tengan objetivos comunes o contrapuestos

**PDDL.**

Son las siglas de "Planning Domain Definition Language". Inspirado en otros lenguajes del mismo propósito como STRIPS o ADL, fue creado en 1998 por Drew McDermott y sus compañeros para ser empleado en la edición de ese año de IPC (International Planning Competition). Actualmente se encuentra en la versión 3.1. El principal motivo por el que se creó PDDL fue intentar estandarizar los lenguajes de planificación, ya que la adopción de un formalismo común para describir los dominios de planificación fomenta una mayor reutilización de la investigación y permite una comparación directa de los sistemas y enfoques, haciendo que se consiga un mayor progreso.

**PELEA.**

PELEA (Planning, Execution and Learning Architecture) es una arquitectura de control elaborada de manera conjunta por las universidades de Granada, Politécnica de Valencia y Carlos III de Madrid. Integra métodos de planificación, ejecución, monitorización y aprendizaje para ser utilizados en aplicaciones de todo tipo. En el proyecto se utilizará como herramienta o medio para enlazar el plan realizado mediante PDDL con las primitivas de bajo nivel del robot.

La programación robótica es un tipo de procedimiento que ayuda a preparar ciertos dispositivos para que con base en una serie de factores se puedan comportar de una forma u otra. Dentro de la programación robótica se descubre que un robot puede ser programado de dos maneras distintas.

- Programación guiada. Este método se basa en conseguir que el robot pueda ejecutar la tarea correspondiente mediante el movimiento de sus articulaciones de forma habitual. Lo debe hacer al mismo tiempo que se registran los movimientos que captan los sensores para que luego los repita de forma automática. Este tipo de programación se lleva a cabo utilizando una máquina a escala del propio robot. Así se conseguirá que las articulaciones se muevan de forma más sencilla.
- Programación textual. En esta forma nos encontramos con hasta tres maneras diferentes de establecer contacto con el robot mediante lenguajes de programación a través de la enseñanza – repetición o por el uso de comendaos verbales. De esta forma se puede lograr que el robot sea eficiente mediante una serie de sensores que se programen mediante lenguajes de alto nivel.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Los robots hoy en día se basan en los lenguajes a nivel robot. Los lenguajes de programación tienen que ser claros y sencillos. La estructura de estos tiene que ser clara y su aplicación debe ser sencilla. Hoy los robots tienen muchas funciones por ejemplo se pueden utilizar para tareas de riesgo para explorar cuevas para ir al fondo marino al espacio o para la producción industrial. También poco a poco se introducen en el hogar un ejemplo de ello es el robot aspirador quien detecta las paredes y evita colisionar con ellas, así como las irregularidades del terreno para evitar caídas o para no caerse de las escaleras.

También hay robots para campeonatos para prueba de destreza física desafíos en carreras de velocidad incluso hay algunos que se han programado para pintar el coche. Los robots actualmente no tienen nada que ver con los que existían 10 años atrás ni serán parecidos a los que existan en el futuro. Los robots revolucionarán el mundo y todo el entorno de una forma maravillosa.

Hoy en día existen muchos lenguajes de programación de propósito general como C Python Pascal entre otros, así como varios que son de propósito específico como Processing que se usa para programar los dispositivos Arduino.

La electrónica moderna en estos momentos nos permite trabajar con robots de muchos tamaños y formas. Existiendo pequeños que son comunes para campeonatos y que vienen con una infraestructura en software que se puede programar.

Para programar un robot se deben seleccionar y cargar las herramientas y utilizar las características de CAD a trayectoria creando el programa mediante la adición de los destinos o el uso de las herramientas específicas para que de esta forma se convierta el programa CNC a un programa de robot.

No olvidemos que un programa de robot es un conjunto de instrucciones u órdenes que le indican como realizar una tarea.

De acuerdo con la sintaxis del lenguaje y de la complejidad se distinguen tres tipos.

1. Secuenciadores de instrucciones. Almacenan una secuencia de posiciones y acciones las cuales aprende el robot mediante un teclado especial el mouse o un joystic.
2. Lenguajes específicos para robots. Están diseñados por una firma comercial para sus robots teniendo en cuenta sus propios sensores y actuadores incorporando descripciones y razonamientos en términos geométricos e interfaces a sistemas CAD / CAM.


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

3. Extensiones de lenguajes clásicos. Son módulos de ampliación específicos para el manejo de sensores y actuadores desarrollados para lenguajes de propósito general como C Pascal o Basic los cuales conservan la sintaxis general y los métodos de control de flujo de estos.

Acorde al nivel de abstracción que permiten los robots a la hora de especificar la tarea los lenguajes pueden ser.

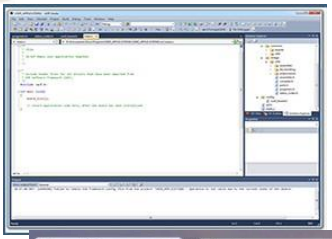
- Orientados al robot. Las instrucciones son órdenes para la lectura del estado de los sensores y para el movimiento de los actuadores. Las instrucciones son de forma secuencial para el comportamiento de los actuadores en función de las señales de los sensores. Los cuales se pueden dividir en tres niveles.
  - De aprendizaje. Son secuenciadores de instrucciones ampliados. Los cuales permiten la lectura automática de variables de posición y su modificación en modo texto. Las estructuras de control son simples y las instrucciones de comprobación de sensores son insertables en la secuencia de movimientos aprendida mediante interfaces con menús. Algunos de este tipo de lenguajes son APT (Automatically Programed Tools) y MCL (Macintosh Common LISP).
  - Estructurados. Tienen estructuras flexibles para la definición de posiciones, orientaciones y manipulación. Tienen una comprobación puntual o continua de las señales sensoriales, realizan movimientos de aproximación en cualquier dirección del espacio cartesiano. Algunos lenguajes de este tipo son KAREL (lenguaje para el robot Karel) SRL (Structured Robot Language), AL (Assembly Language) AML (A manufacturing Language), VAL (Variable Assembly Language) y VAL-II.
  - Experimentales o prototipos de investigación. Son lenguajes similares a los de aprendizaje.
    - El resultado no es una repetición en sí de las acciones, sino la generación de programas con instrucciones de movimiento y variables libres, que puede ser editado posteriormente para modificar las posiciones absolutas y añadir instrucciones de comprobación de las señales sensoriales. Un ejemplo es el lenguaje LM (Language Model).
    - Otro es para enseñar al robot estrategias sensoriales mediante la extracción de valores clave de entre todos los valores sensoriales almacenados. Esto

es posible por la detección de las situaciones en las que se ha modificado o interrumpido el movimiento. Un lenguaje de este tipo es XPROBE.

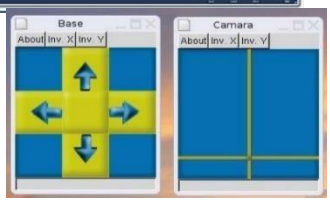
- Orientados a la tarea. El programador establece cuáles son las acciones que debe ejecutar el robot, pero no tiene que detallar cómo hacerlo. El sistema es el que decide qué movimientos y comprobaciones sensoriales debe realizar y el orden para hacerlo. Las decisiones se toman en función de.
  - Los objetivos propuestos.
  - El estado en cada momento del mundo del robot.

Lo anterior exime al programador de realizar varias tareas laboriosas que son obligatorias en los lenguajes orientados al robot. La tarea se escribe en lenguaje de alto nivel con instrucciones en forma textual o utilizando una interfaz gráfica (la cual simula el mundo del robot). Un módulo planificador consulta una base de datos denominada el modelo del mundo y transforma las especificaciones de la tarea en un programa orientado al robot. Está directamente relacionado con las técnicas de Inteligencia Artificial para la generación automática de programas. Por ello se almacenan modelos geométricos de objetos y se trata de obtener mediante los sensores externos descripciones geométricas de los objetos reales que encajen con los objetos almacenados. No olvidemos que los sistemas CAD son los que permiten el modelado geométrico, almacenamiento y posterior consulta de los modelos. Algunos ejemplos de este tipo de lenguaje son. AUTOPASS (Automatic Programming System for Computer – Controlled Mechanical Assembly), RAPT (Robot Automatically Programmed Tool) y LAMA (Language AutomaticMechanical Assembly).

La programación es la única parte del robot que no se ve. Es el software que ejecuta el microcontrolador es decir las órdenes que le dicen al microcontrolador lo que tiene que hacer.



El robot puede estar conectado con la computadora para realizar tareas más complejas o para ser supervisado por un operador.

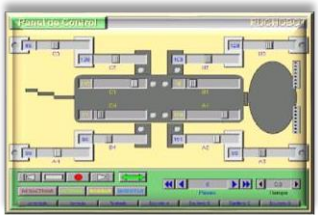





Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Se puede transmitir video para ver lo que el robot va viendo en su camino.

Se puede tener un panel de control para indicar lo que se desea que haga el robot y cuál es el entorno en donde se moverá.



ROMPI es una aplicación para dispositivos móviles (teléfonos celulares) que permite la creación, edición, compilación y ejecución de programas escritos en lenguaje LCS.

El lenguaje LCS está compuesto por instrucciones y palabras reservadas, en donde:

| Palabra reservada | Modo abreviado | Descripción |
|---|---|---|
| Inicio | I | Indica el inicio de un programa |
| Fin | F | Indica el final de un programa |

| Instrucción | Modo abreviado | Descripción |
|---|---|---|
| Der | D | Indica un giro a la derecha |
| Izq | Z | Indica un giro a la izquierda |
| Pausa | P | Indica un alto temporal |

La sintaxis del lenguaje no hace distinción entre minúsculas y mayúsculas por lo que DER y Der representarían la misma instrucción.

La estructura básica de un programa está constituida por la palabra reservada inicio al comienzo del programa una serie de instrucciones válidas y la palabra reservada fin al final del programa.

Una instrucción válida para un programa tiene la siguiente forma: Instrucción Duración.

Una instrucción indica la acción a llevar a cabo.

La duración indica el tiempo en segundos que durará la instrucción, este puede ser un número comprendido entre 1 y 10.

Un programa típico tendría una estructura parecida al siguiente programa:

```
Inicio
        Der 5
        Izq 3
```



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Pausa 2

Fin

La aplicación se encuentra dividida en dos secciones:

1. El Menú principal es una pantalla en la que se muestran las principales acciones que se pueden llevar a cabo.

   Opciones del Menú Principal.

   - ❖ Abrir
   - ❖ Nuevo
   - ❖ Eliminar
   - ❖ Ejecutar
   - ❖ Ayuda
   - ❖ Salir

2. El editor: Es una pantalla que permite la captura y edición de los programas, la cual cuenta con un menú que permite realizar diferentes acciones con el programa que se encuentre abierto.

   Opciones del Menú del Editor.

   - Compilar
   - Ejecutar
   - Guardar
   - Guardar Como
   - Menú principal
   - Salir

Ejemplo en Rompi.

Inicio

Der 5

Izq 4

Der 3

Pausa 2

Izq 3

Der 2

Pausa 2

Fin



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Actividad 15. Software para programar robots

**Instrucciones:** Realiza la siguiente actividad como se especifica. Busca las palabras en forma vertical horizontal o diagonal pueden estar en forma correcta o inversa y señálalas con diferentes colores.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | R | O | G | R | A | M | A | R | R | O | B | O | T | S |
| P | I | N | T | E | L | I | G | E | N | C | I | A | A | D |
| M | X | C | T | T | A | C | I | T | O | B | O | R | E | E |
| U | W | T | E | X | T | U | A | L | R | R | R | T | E | A |
| L | L | W | X | P | H | Y | T | O | N | R | R | I | U | P |
| T | C | A | D | R | H | M | T | T | N | N | N | F | U | R |
| I | I | D | D | D | D | M | M | M | O | O | O | I | U | E |
| A | L | L | D | P | D | M | A | R | K | O | V | C | U | N |
| G | U | I | A | D | A | M | M | U | U | U | I | I | V | D |
| E | U | J | O | Y | S | T | I | C | C | C | C | A | V | I |
| N | N | N | N | A | A | A | O | C | I | S | A | L | C | Z |
| T | T | T | E | A | A | A | Q | Q | W | W | E | E | C | A |
| E | E | L | L | L | L | A | A | Q | Q | Q | U | U | I | J |
| E | E | L | O | D | A | R | U | T | C | U | R | T | S | E |
| P | R | O | G | R | A | M | A | C | I | O | N | N | T | T |

PHYTON
PROGRAMAR ROBOTS
INTELIGENCIA
ARTIFICIAL
ROBOTICA
CLASICO

MARKOV
MDP
MULTIAGENTE
PDDL
PELEA
PROGRAMACIÓN

GUIADA
TEXTUAL
CAD
JOYSTIC
DE APRENDIZAJE
ESTRUCTURADO



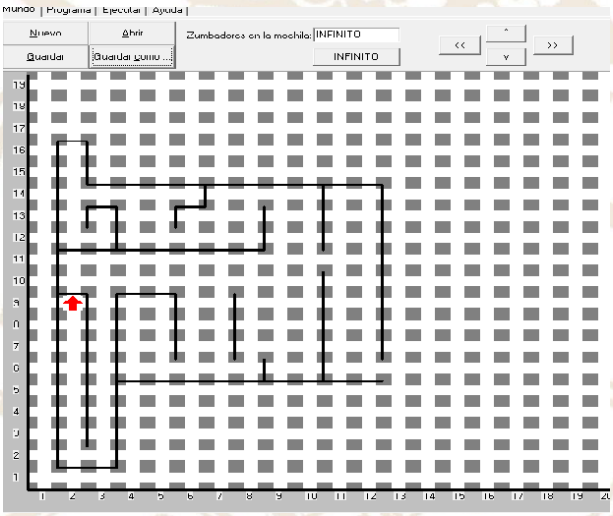
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 7. Software Robomind y Karel

**Instrucciones:** Realiza la siguiente actividad como se especifica. Se desea mover el robot dentro de un mundo controlado en donde deje zumbadores para marcar el camino en Karel y pinte una línea blanca en Robomind.

**Software a utilizar para programar el robot.**

- Robot Karel
- Robomind
- **Mundo en Karel.**



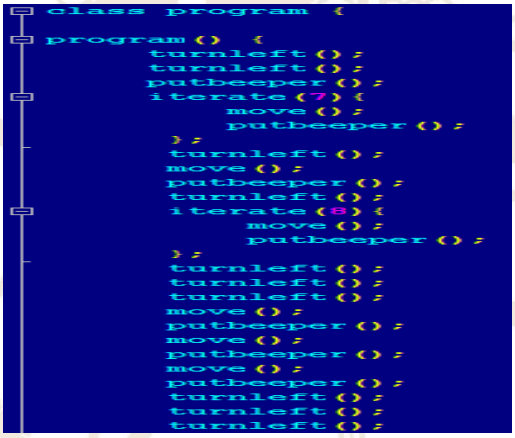

**Procedimiento en Karel.**

- Ingresa a Robot Karel.
- Da clic en Mundo
- Dibuja el mundo indicado.
- Guarda el mundo con el nombre MundoKarelActividad13
- Da clic en Programa
- Da clic en Java
- Da clic en Nuevo



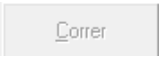
Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Da clic al final de la línea 3 después de la llave y da Enter.
- Recuerda que en Karel para programar en Java es en inglés y las instrucciones son en minúsculas y las siguientes. Para mover es move(); sólo hay giro a la izquierda con turnleft(); para dejar zumbador es putbeeper(); para tomar zumbador es pickbeeper(); tambiénpuedes usar las estructuras ciclícas como iterate(){ instrucciones};
- Las primeras instrucciones quedarían de la siguiente forma.



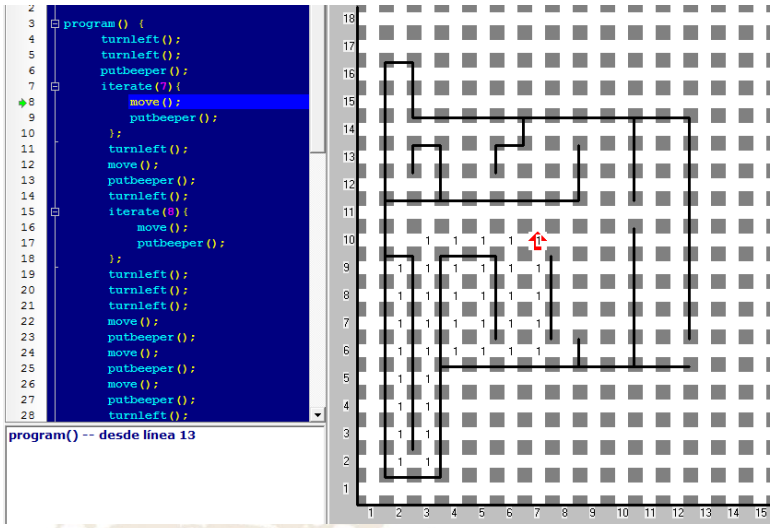

- Guardar el programa con el nombre ProgramaKarelActividad13.
- Para comprobar el programa da clic en compilar. Si no hay errores se muestra el mensaje.

- Dar clic en Ok y da clic en Ejecutar da clic en

cambiando el retardo de ejecución a 100. Da clic en correr 

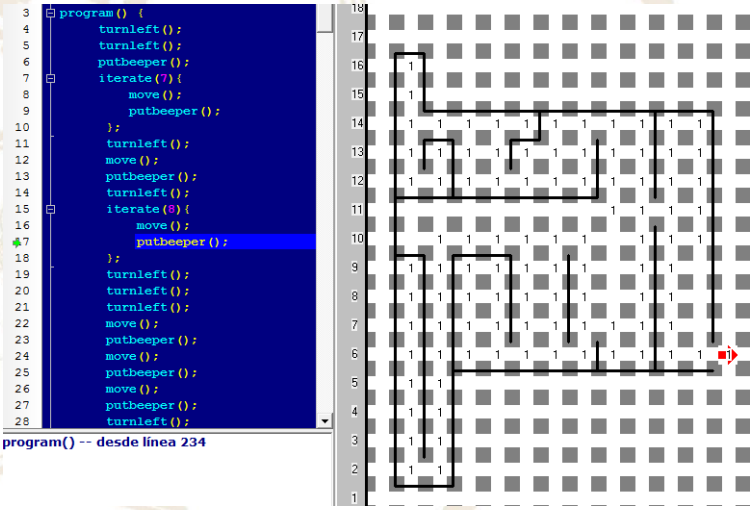
y Karel se movería de la siguiente manera.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11




- Sólo se debe colocar un zumbador en la posición que recorra Karel si pasa nuevamente por esa posición no debe dejar zumbador.

- Al terminar la ejecución se muestra el mensaje si no hay ningún error. Si muestra algún error se debe corregir.
- Al terminar de escribir el programa se debe compilar nuevamente y ejecutar. Al finalizar la ejecución debe quedar de la siguiente forma.




- Karel debe terminar en la posición indicada.

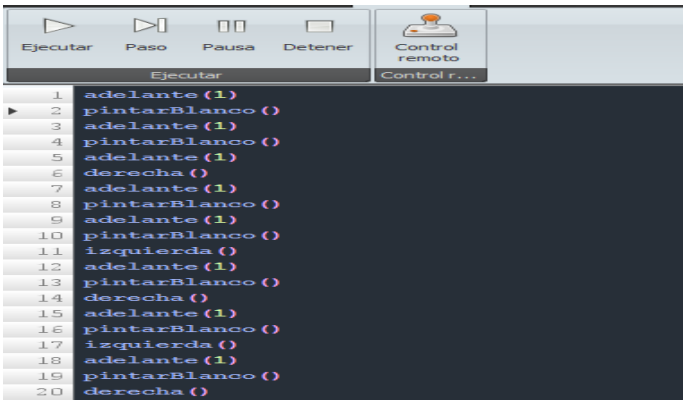
**Procedimiento en Robomind.**

- Ingresa a Robomind
- Da clic en el icono
- Da clic en Abrir mapa

- Da clic en goRighAtWhite3.map

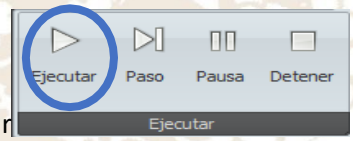
- El mundo es el siguiente

- Recuerda que en Robomind para programar es en español y las instrucciones son en minúsculas y las siguientes. adelante(1) pintarBlanco() izquierda() repetir(8){ instrucciones } y muchas más.
- Las primeras instrucciones quedarían de la siguiente forma_




- Guardar el programa con el nombre ProgramaRobomindActividad13
- Para ejecutar el programa mover la velocidad a la siguiente posición




da clic en Ejecutar 

. Si no hay errores se ejecuta sin ningún problema. Si hay errores no se ejecuta y muestra la línea en donde está el error.

- Al finalizar la ejecución debe quedar de la siguiente forma.

- Robomind debe terminar en la posición indicada.



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| **COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____** | | |
|---|---|---|
| **Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 8** | | |
| **Práctica 7. Software Robomind y Karel** | | |
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción deun robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6.** | **Competencia profesional** **CPBR2.** | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| Indicadores | | Ponderación | Criterios | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Si (1) | No(0) | |
| 1. | Diseña el mundo indicado en Karel | 1 | | | |
| 2. | Utiliza las instrucciones adecuadaspara la realización del programa en Karel | 1 | | | |
| 3. | Compila el programa Karel y nomuestra errores | 1 | | | |
| 4. | Cambia el retardo de ejecución yejecuta el programa si errores | 1 | | | |
| 5. | Guarda el mundo y el programa con el nombre indicado | 1 | | | |
| 6. | Carga el mundo indicado en Robomind | 1 | | | |
| 7. | Utiliza las instrucciones adecuadas para la realización del programa en Robomind | 1 | | | |
| 8. | Cambia el retardo de ejecución | 1 | | | |
| 9. | Ejecuta el programa Robomind y no muestra errores | 1 | | | |
| 10. | Guarda el programa con el nombre indicado | 1 | | | |
| | | | | **Puntuación final** | |

Realimentación.

| **Logros** | **Aspectos de mejora** |
|---|---|
| | |

Firma del docente: _____



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 8. Software ROMPI

**Instrucciones:** Utiliza el software ROMPI respetando la estructura o sintaxis de un programa en lenguaje LCS por medio de tonos.

**CONOCIMIENTOS.**

- Uso del software ROMPI
- Instrucciones de ROMPI
- Estructura de ROMPI
- Compilación y ejecución en ROMPI

**SOFTWARE.**

- ROMPI

**Movimientos en ROMPI.**

- Iniciar
- Moverse 6 pasos a la derecha
- Moverse 5 pasos a la izquierda
- Moverse 3 pasos a la derecha



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Moverse 4 pasos a la izquierda
- Pausar 3
- Moverse 3 pasos a la derecha
- Moverse 2 pasos a la izquierda
- Pausar 2
- Moverse 2 pasos a la izquierda
- Moverse 1 paso a la derecha
- Finalizar

**Procedimiento.**

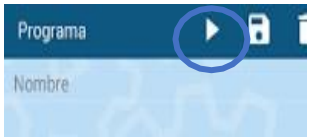
- Tener instalado Rompi en el teléfono celular (Descargarlo de la tienda en línea o solicítalo a tu profesor)
- Ingresar a Rompi
- Dar clic en el signo **+** para crear el programa.

- Aparece la pantalla en donde solicita el nombre del programa. Ahí escribir PracticaRompi.

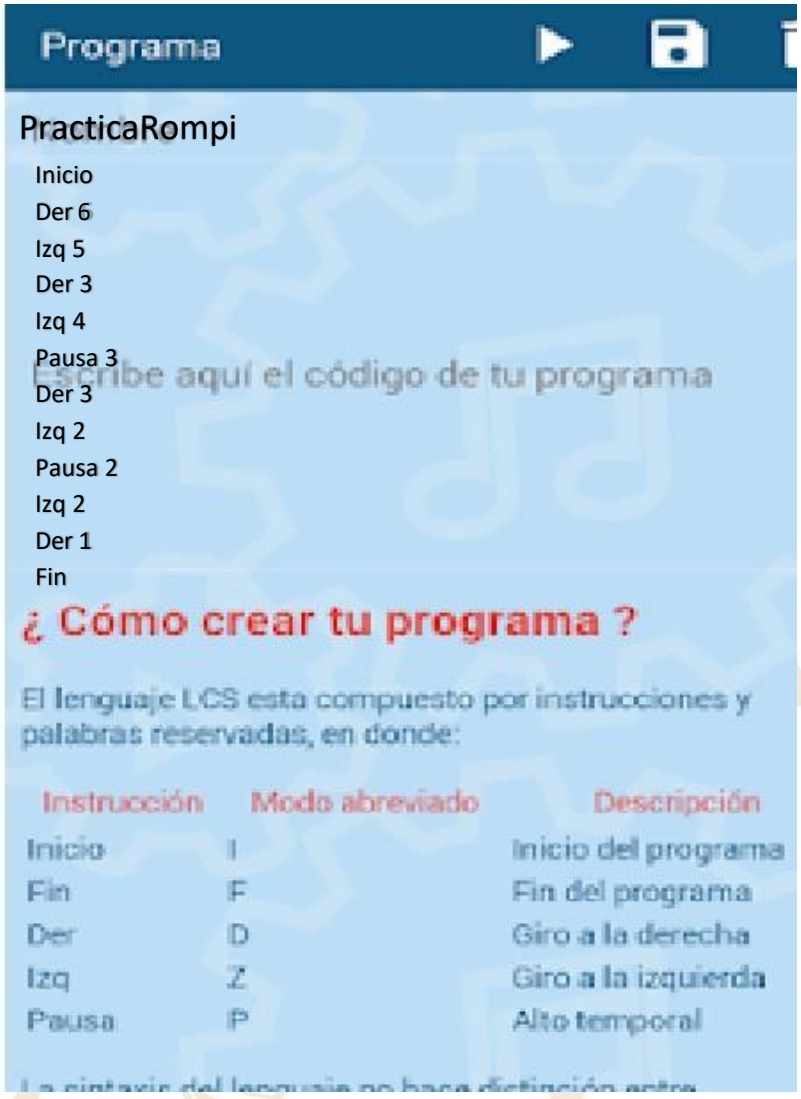
- Empezar a escribir el programa.
- Escribir Inicio dar enter
- Escribir Der 6 dar enter
- Escribir Izq 5 dar enter
- Escribir Der 3 dar enter
- Escribir Izq 4 dar enter
- Escribir Pausa 3 dar enter
- Escribir Der 3 dar enter
- Escribir Izq 2 dar enter
- Escribir Pausa 2 dar enter
- Escribir Izq 2 dar enter
- Escribir Der 1 dar enter
- Escribir Fin


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Dar clic en el icono de guardar


- Dar clic en el icono ejecutar 


- Al finalizar el programa debe quedar de la siguiente manera




**CONCLUSIONES.** Al finalizar la práctica desarrolla las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? ¿Dónde lo aplico en mi vida cotidiana y académica?



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| **COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____** | | |
|---|---|---|
| **Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 9** | | |
| **Práctica 8. Software ROMPI** | | |
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción deun robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6.** | **Competencia profesional** **CPBR2.** | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| Indicadores | | Ponderación | Criterios | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Si (1) | No(0) | |
| 1. | Ejecuta Rompi en el teléfono celular | 1 | | | |
| 2. | Ingresa a la pantalla de creación de programa | 1 | | | |
| 3. | Escribe el nombre indicado para el programa | 1 | | | |
| 4. | Utiliza las instrucciones de Inicio y Fin | 1 | | | |
| 5. | Utiliza las instrucciones para la realización del programa Rompi en el orden indicado | 1 | | | |
| 6. | Guarda el programa | 1 | | | |
| 7. | Cambia el volumen en el teléfono celular para la ejecución del programa Rompi | 1 | | | |
| 8. | Ejecuta el programa Rompi y nomuestra errores | 1 | | | |
| 9. | Presenta conclusiones de la práctica | 1 | | | |
| 10. | Entrega en tiempo y forma | 1 | | | |
| | | | **Puntuación final** | | |

Realimentación.

| **Logros** | **Aspectos de mejora** |
|---|---|
| | |

Firma del docente: _____



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Práctica 9. Programación del helicóptero en ROMPI

**Instrucciones:** Utiliza el software ROMPI respetando la estructura o sintaxis de un programa en lenguaje LCS por medio de tonos para programar el controlador electrónico realizado en la Fase Electrónica.

**Materiales.**

- Controlador electrónico Helicóptero.
- Pila de 9 Voltios.
- Teléfono celular.

**Software a utilizar.**

- ROMPI.

**Procedimiento.**

- Entrar a Rompi en el teléfono celular.
- Dar clic en Nuevo programa.
- Escribir el nombre Practica9ProgramacionElectronicaRompi.
- Escribir Inicio
- Escribir Derecha 3
- Escribir Izquierda 2
- Escribir Pausa 2
- Escribir Derecha 2
- Escribir Izquierda 2
- Escribir Pausa 2
- Escribir Izquierda 2
- Escribir Derecha 2
- Escribir Pausa 2
- Escribir Derecha 2
- Escribir Izquierda 1
- Escribir Fin
- Guardar y ejecutar el programa
- Conectar la pila al controlador electrónico y presionar el interruptor
- Colocar el micrófono del controlador en la bocina del teléfono celular
- Ejecutar nuevamente el programa y ver el resultado

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

| **COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____** | | |
|---|---|---|
| **Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 10** | | |
| **Práctica 9. Programación del helicóptero en ROMPI** | | |
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción deun robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** CG5.6. | **Competencia profesional** CPBR2. | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| Indicadores | | Ponderación | Criterios | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Si (1) | No(0) | |
| 1. | Presenta el controlador electrónico del helicóptero | 1 | | | |
| 2. | Ejecuta Rompi en el teléfono celular | 1 | | | |
| 3. | Ingresa a la pantalla de creación de programa | 1 | | | |
| 4. | Escribe el nombre indicado para el programa | 1 | | | |
| 5. | Utiliza las instrucciones de Inicio y Fin | 1 | | | |
| 6. | Utiliza las instrucciones para la realización del programa Rompi en el orden indicado | 1 | | | |
| 7. | Guarda el programa | 1 | | | |
| 8. | Ejecuta el programa Rompi y nomuestra errores | 1 | | | |
| 9. | Conecta la pila al controlador electrónico y presiona el interruptor | 1 | | | |
| 10. | Ejecuta nuevamente el programaRompi y el controlador funciona correctamente | 1 | | | |
| | | **Puntuación final** | | | |

Realimentación.

| Logros | Aspectos de mejora |
|---|---|
| | |

Firma del docente: _____



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Situación didáctica
# Un viaje a la automatización

Sistema de Gestión Académica del COBATAB

**Instrucciones:** Utiliza el Helicóptero diseñado en la Fase Mecánica, el Motor de la Fase Eléctrica, el Controlador Electrónico del Helicóptero desarrollado en la Fase Electrónica teniendo en cuenta su utilidad conectando la pila al mismo y a través del teléfono celular dar órdenes para mover las Hélices de dicho Helicóptero en un sentido, en otro o detenerlo.

**CONOCIMIENTOS.**

- Fase Mecánica del Helicóptero.
- Fase Eléctrica del Helicóptero.
- Fase electrónica del controlador electrónico del Helicóptero.
- Funcionamiento del motor.
- Función del micrófono en el controlador electrónico del Helicóptero.
- DTMF multifrecuencia de doble tono.
- Decodificador DTMF.
- Driver para control del motor.
- Programación por tonos.

**Materiales.**

- Helicóptero con las Hélices.
- Motor de corriente directa de 3 Voltios.
- Pila alcalina de 9 Voltios.
- Controlador Electrónico del Helicóptero.
- Teléfono celular.

**Procedimiento.**

- Colocar el Motor en las Hélices del Helicóptero.
- Conectar el Motor al Controlador Electrónico del Helicóptero en la bornera correspondiente.
- Conectar la pila al Controlador Electrónico del Helicóptero en la bornera correspondiente.
- Presionar el Interruptor en el Controlador Electrónico del Helicóptero para encenderlo.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

- Verificar el funcionamiento del Controlador Electrónico del Helicóptero.
- Presionar Teclado en el Teléfono Celular.
- Acercar el Micrófono del Controlador Electrónico del Helicóptero a la Bocina del Teléfono Celular.
- Presionar en el teclado del Teléfono Celular el número 1 y ver el giro de las Hélices del Helicóptero.
- Presionar en el teclado del Teléfono Celular el número 2 y ver el giro de las Hélices del Helicóptero.
- Presionar en el teclado del Teléfono Celular el número 3 y ver la acción del Motor en las Hélices del Helicóptero.
- Llamar desde otro Teléfono Celular al que está cerca del Micrófono del Controlador Electrónico del Helicóptero.
- Al momento de aceptar la llamada presionar en el teclado del Teléfono Celular emisor el número 1 y ver el giro en las Hélices del Helicóptero.
- Presionar el número 2 en el teclado del Teléfono Celular emisor y ver el giro de las Hélices del Helicóptero.
- Presionar el número 3 en el teclado del Teléfono Celular emisor y ver la acción del Motor en las Hélices del Helicóptero.
- Terminar la llamada.
- Alejar el Micrófono de la bocina del Teléfono Celular.
- Presionar el Interruptor en el Controlador Electrónico del Helicóptero para apagarlo.
- Desconectar la Pila del Controlador Electrónico del Helicóptero.
- Desconectar el Motor del Controlador Electrónico del Helicóptero.

**CONCLUSIONES.** Al finalizar la práctica desarrolla las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí? ¿Dónde lo aplico en mi vida cotidiana y académica?

| **COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____** | | |
|---|---|---|
| **Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 11** | | |
| **Situación didáctica. Un viaje a la automatización** | | |
| **DATOS GENERALES** | | |
| **Capacitación** Robótica | **Módulo I** Robótica básica | **Submódulo 2.** Diseño y construcción deun robot |
| **Situación didáctica.** Un viaje a la automatización | | |
| **Nombre del estudiante** | **Docente.** | |
| **Semestre.** 3 | **Turno.** | **Fecha de aplicación** |
| **Competencia genérica** **CG5.6.** | **Competencia profesional** **CPBR2.** | |
| **Evidencia de aprendizaje.** Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso | | |

**Instrucciones:** Marque con una (X) para resaltar si cumplió con los criterios de la actividad. Sumelos puntos para obtener la calificación.

| Indicadores | | Ponderación | Criterios | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Si (1) | No(0) | |
| 1. | Conoce las fases para desarrollar un robot | 1 | | | |
| 2. | Integra la fase de diseño y desarrollo de un robot e identifica la función de cada una. | 1 | | | |
| 3. | Conoce y utiliza la Fase Mecánica de un robot ylas partes que lo integran | 1 | | | |
| 4. | Conoce y utiliza la Fase Eléctrica de un Robot ylas partes que la integran | 1 | | | |
| 5. | Conoce y utiliza la Fase Electrónica y sus componentes en un Robot | 1 | | | |
| 6. | Conoce y utiliza la Fase Informática de un Robot | 1 | | | |
| 7. | Conoce y utiliza la marcación por tonos DTMF para el control del Motor del Robot cerca y a distancia | 1 | | | |
| 8. | Usa la programación por marcación de tonos en forma crítica y propositiva, para mover y controlaral robot. | 1 | | | |
| 9. | Todo el equipo ha participado en la ejecución y evaluación del Robot | 1 | | | |
| 10. | Elabora conclusiones sobre su aprendizaje y habilidades. Así como los valores desarrollados durante el proceso | 1 | | | |
| | | **Puntuación final** | | | |

Realimentación.

| **Logros** | **Aspectos de mejora** |
|---|---|
| | |

Firma del docente: _____



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# Bibliografía Formato APA


- Alvarenga Gamero, Alfonso A. (Ed.). (2013). Manual de robótica educativa en el aula. El Salvador. Recuperado de http://minedupedia.mined.gob.sv/lib/exe/fetch.php?media=files:robotica.pdf
- Barrientos, A., Peñin, L., Balaguer, C., y Aracil, R. (2007). Fundamentos de robótica. España. McGraw Hill. ISBN: 9788448156367
- Cedenilla, E., Cedenilla, M., Lastres, H. y Morales, R. (2019). Tecnología A ESO. McGraw-Hill.
- G. Zacchigna, Federico (s.f.). Tutorial Rápido de LTSpice. www.fi.uba.ar/materias/6625
- Kumar Saha, Subir. (2010). Introducción a la robótica. México. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V. recuperado de https://www.academia.edu/29489017/Introduccion_a_la_Robotica_Subir_Kumar_Saha_copia
- Ponce Cruz, Pedro, De la Cueva Hernández, Víctor M, Ponce Espinoza, Hiram. (2015). Robótica aplicada con LabVIEW y Lego (ACCESO RAPIDO). México. Alfaomega Grupo Editor. ISBN: 9786077076964
- Reyes Cortes, Fernando. (2011). Robótica. Control de robots manipuladores. México. Alfaomega Grupo Editor. ISBN: 978-607-707-190-7
- Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. (2007). Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. México. Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 9788479788223
- Vázquez Fernández Pacheco, Ramos De la Flor, Francisco, Fernández Rodríguez, Raúl.(2015). Robótica educativa. México. Ra Ma Editorial. ISBN: 9788499645506


## Fuentes electrónicas


- Clasificación de los robots de acuerdo a su tipo de inteligencia recuperado de: http://www-assig.fib.upc.es/~rob/protegit/treballs/Q2_03-04/general/kind.htm
- ¿Qué es y cómo funcionan las instrucciones en RoboMind?, recuperado de: https://www.robomind.net/es/

# Anexos



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

# APUNTES O NOTAS

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, M
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

TABASCO

COBATAB

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

*“Educación que genera cambio”*

@Cobatab

@CobatabJoven