

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

M.C. ERASMO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
Director General

L.C.P. SONIA LÓPEZ IZQUIERDO
Directora Académica

DRA. GISELLE OLIVARES MORALES
Subdirectora de Planeación Académica

DR. JOSÉ LUIS MADRIGAL ELISEO
Subdirector de Servicios Educativos

MTRO. GERARDO LÓPEZ GARCÍA
Subdirector de Educación Media Superior Abierta y a Distancia

MTRO. ALLAN LÓPEZ GALLEGOS
Jefe de Departamento de Capacitación para el Trabajo

MÓDULO I. ROBÓTICA BÁSICA

SUBMÓDULO I. FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA
SUBMÓDULO II. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ROBOTS

EDICIÓN. 2023-2024 A.

En la realización del presente material participaron:

Nancy Virginia Álvarez Camacho
Jorge Castellanos Esteban
Daniel Augusto Mijangos Araiza

Revisado por.
Mtro. Allan López 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



Tabla de Contenido.

Fundamentación	7
Enfoque de la Capacitación	10
Ubicación de la Capacitación	12
Mapa de la Capacitación Robótica	13
Evaluación por competencias	14
Temario	16
Competencias Genéricas	17
Competencias Profesionales	20
Encuadre de la materia.	23
Submódulo 1. Fundamentos de la Robótica	24
Situación Didáctica 1	26
Evaluación Diagnóstica	27
Lectura 1. El mundo de la robótica y sus características	28
Actividad 1. ¿Qué no es un robot?	31
Lista de cotejo 1. Actividad 1	32
ConstruyeT. Lección 03. ¿Primero yo, después yo y al último yo?	33
Lectura 2. Los primeros autómatas	35
Actividad 2. Línea de Tiempo	39
Guía de observación 1. Actividad 2	40
Lectura 3. Clasificación de los Robots	41
Actividad 3. Clasificación de los Robots	45
Lista de cotejo 2. Actividad 3	46
Actividad 4. Los Robots en Diferentes Áreas	47
Lectura 4. Las Leyes de la Robótica y sus cuestiones éticas	49
Lectura 5. Agentes y Robótica	52
Actividad 5. Agentes Robóticos	55
Lista de cotejo 4. Actividad 5	56



Lectura 6. Arquitectura de los Robots	57
Práctica 1. Robot Zoomórfico.....	63
Lista de cotejo 5. Práctica 1	64
Lectura 7. Robots de Sistemas Multiagente.....	65
Actividad 6. Desventajas de los Sistemas Robóticos Multiagentes.....	67
Lista de cotejo 6. Actividad 6	68
Actividad 7. Actuadores, Sensores y Microcontroladores	69
Lista de cotejo 7. Actividad 7	72
Práctica 2. Sensor de Luz	73
Lista de cotejo 8. Práctica 2	76
Lectura 8. El Software Robomind.....	77
Actividad 8. Practicando con Robomind.....	86
Lista de cotejo 9. Actividad 8	87
Actividad 9. Programando en Robomind.....	88
Lista de cotejo 10. Actividad 9.....	94
Situación Didáctica Descubriendo la Versatilidad de mi Entorno	95
Bibliografía Formato APA.....	98
Anexos.....	99
APUNTES O NOTAS	100
Encuadre de la materia.	107
Submódulo 2. Diseño y Construcción de Robots	108
Situación Didáctica 1	110
Evaluación Diagnóstica.....	111
Lectura 1. El Diseño y la Construcción de Robots.....	112
Actividad 1: Fases del Diseño y Construcción de Robots	115
Lista de cotejo 1. Actividad 1.....	116
Práctica 1. La Autopsia	117
Lista de cotejo 2. Práctica 1	119
Lectura 2. Fase Mecánica	120
Actividad 2. Sistema Mecánico.	123



Lectura 3. Transmisiones y Reductores	125
Actividad 3. Ventajas y Desventajas de las Transmisiones y Reductores.	129
Lectura 4. Mecanismos.....	130
Actividad 4. Relación de Transmisión.....	137
Lectura 5. Ensamble Mecánico.....	138
Actividad 5. Tabla Fase Mecánica de la Robótica.....	144
Práctica 2. Brazo Mecánico	146
Actividad 6. Fase Mecánica de la Situación Didáctica	149
Lectura 6. Tipos de Motores para Robótica.....	151
Actividad 7. Motores para Robótica	155
Actividad 8. Funcionamiento de los Motores en la Robótica	157
Actividad 9. Esquema de Rotación. Fuerza de giro de un servomotor y un motor de pasos	158
Actividad 10. Simbología electrónica y eléctrica básica.....	159
Lectura 7. Ley de Ohm	160
Actividad 11. Ejercicios de la Ley de Ohm	171
Actividad 12. Planos Eléctricos.....	172
Práctica 3. Dando vida al Servomotor	174
Práctica 4. Fase Eléctrica de la Situación Didáctica	177
ConstruyeT. Lección 10. Perspectivas y contextos diferentes	179
Lectura 8. Fase Electrónica	181
Actividad 13. Componentes Fase Electrónica.....	184
Lectura 9. Simulador de circuitos LTSpice.....	185
Práctica 5. Fase Electrónica	188
Lectura 10. Controladores Electrónicos	194
Lectura 11. Software de Programación para Robots.....	199
Actividad 14. Software para Programar Robots.....	206
Práctica 6. Software Robomind y Karel	207
Práctica 7. Fase Informática de la Situación Didáctica	213
Situación Didáctica Un viaje a la Automatización	218



Bibliografía Formato APA.....	221
Anexos.....	222
APUNTES O NOTAS	223



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

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



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 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

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



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, tales 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 interdisciplinaria; 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.



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 interdisciplinaria 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: Estructurar 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 interdisciplinariedad 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 la 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.



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.

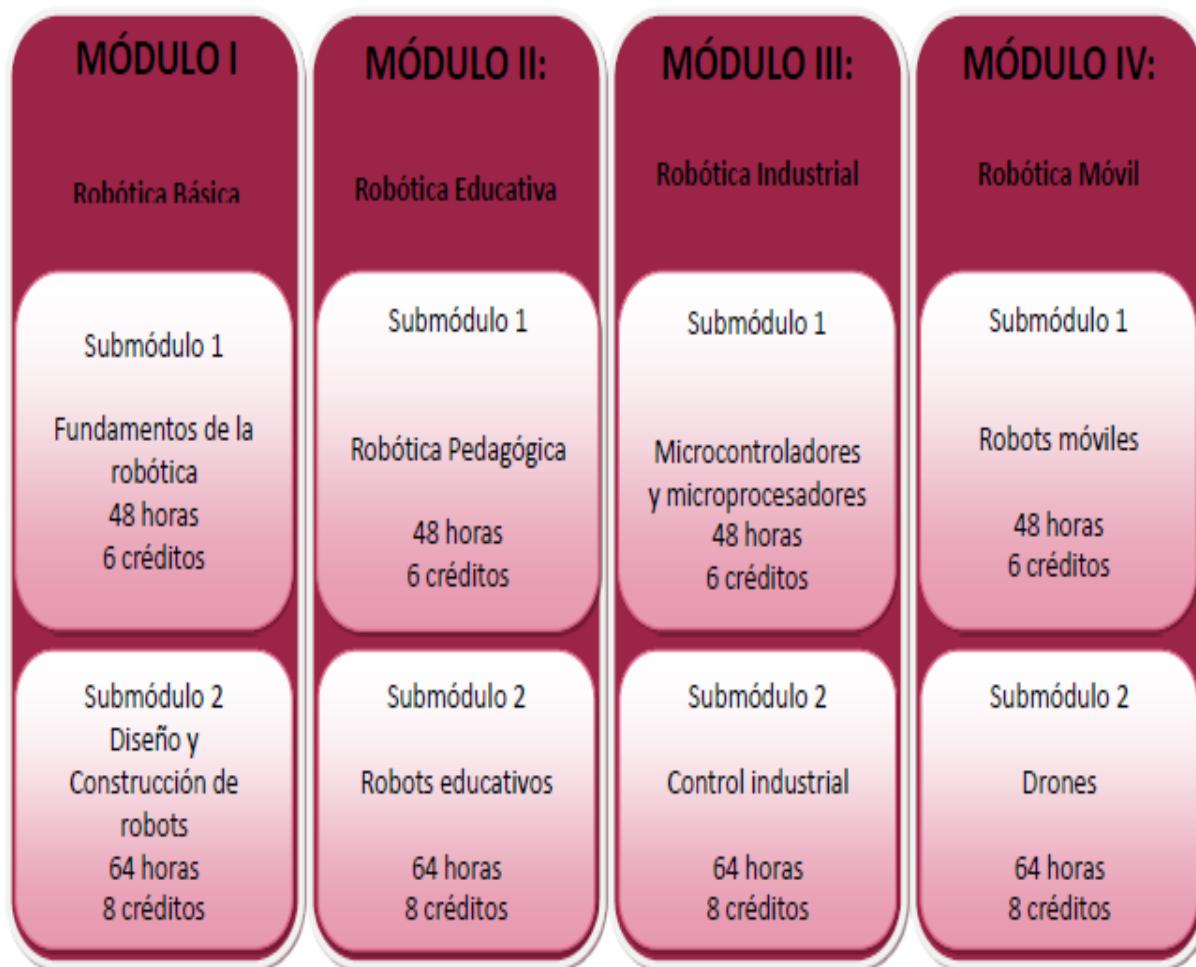


Ubicación de la Capacitación

1er. Semestre	2do. Semestre	3er. Semestre	4to. Semestre	5to. Semestre	6to. Semestre
Informática I	Informática II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
Ingles I	Ingles II	Física I	Física II		
Matemáticas I	Matemáticas II	Ingles III	Ingles IV		
Asinaturas de 1er. Semestre	Asignaturas de 2do. Semestre	Asignaturas de 3er. Semestre	Asignaturas de 4to. Semestre		
CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO EN ROBÓTICA					
TUTORÍAS					



Mapa de la Capacitación Robótica



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 readjustar 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.



- **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 y evaluación, 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 readjustar el logro del desempeño del bachiller, sin esperar la conclusión del semestre para presentar una evaluación final.



Temario

1. Introducción a la robótica
2. Fundamentos de robótica
3. Características de un robot
4. Los primeros autómatas
5. Clasificación de los robots por:
 - 5.1 Cronología.
 - 5.2 Inteligencia.
 - 5.3 Lenguaje de programación.
 - 5.4 Otras clasificaciones.
6. Los robots en diferentes áreas.
7. Cuestiones éticas según la teoría robótica.
8. Agentes y robótica.
 - 8.1 Definición de agente.
 - 8.2 Arquitectura de los robots y los agentes necesarios:
 - 8.2.1 Poliarticulados
 - 8.2.2 Móviles
 - 8.2.3 Androides
 - 8.2.4 Zoomórficos
 - 8.2.5 Híbridos.
9. Robots de sistemas multiagente.
10. Anatomía de un robot.
 - 10.1 De accionamiento (actuadores)
 - 10.2 Sensoriales
 - 10.3 De procesamiento
11. Software Robomind.
 - 11.1 Instrucciones básicas.
 - 11.2 Estructuras:
 - 11.2.1 Secuencial
 - 11.2.3 Condicional o decisión
 - 11.2.4 Cíclicas o repetitivas



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 comunicativas 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.



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 partir 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	
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 comunicación 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. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética	CG6.4.
Aprende de forma autónoma	
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida	
7.1. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción 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.



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 comunidades 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.



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 consciente 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 resolver problemáticas inmersas en su contexto. CPBR8



DOSIFICACIÓN PROGRAMÁTICA

Capacitación: Robótica

Módulo I: Robótica Básica

Submódulo I: Fundamentos de la robótica Clave: B3FR

Submódulo II: Diseño y Construcción de Robots Clave: B3CR

Semestre: 3ero

Turno: Matutino – Vespertino Periodo: 2023 – 2024A

COMPETENCIA

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

Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
Submódulo I: Fundamentos de la robótica	Apertura	30 min	Presentación del programa Encuadre.	1	21 al 25 de agosto 2023	
		20 min	Evaluación diagnóstica.			
		300 min	Introducción a la robótica Fundamentos de robótica Características de un robot			
	Desarrollo	20 min	Ficha ConstruyeT	2	28 de agosto al – 01 de septiembre 2023	 Lección 03. ¿Primero yo, después yo y al último yo?
		50 min	Los primeros autómatas			
		180 min	Clasificación de los robots por: • Cronología • Inteligencia • Lenguaje de programación • Otras clasificaciones			
		50 min	Los robots en diferentes áreas			
		50 min	Cuestiones éticas según la teoría robótica			
	Desarrollo	50 min	Cuestiones éticas según la teoría robótica	3	04 al 08 de septiembre de 2023	
		30 min	Agentes y robótica			
		20 min	Definición de agente			



		200 min	Arquitectura de los robots y los agentes necesarios: <ul style="list-style-type: none"> • Poliarticulados • Móviles • Androïdes • Zoomórficos • Híbridos Robots de sistemas multiagente			
	Desarrollo	50 min 50 min 50 min 50 min 50 min 50 min 10 min 40 min	Zoomórficos Híbridos Robots de sistemas multiagente Anatomía de un robot De accionamiento (actuadores) Sensoriales De procesamiento Software Robomind Instrucciones básicas	4	11 al 15 de septiembre de 2023	
	Desarrollo	150 min 200 min	Instrucciones básicas Estructuras <ul style="list-style-type: none"> • Secuencial Condicional o decisión 	5	18 al 22 de septiembre de 2023	
	Desarrollo	150 min 200 min	Condicional o decisión Cíclicas o repetitivas	6	25 al 29 de septiembre de 2023	
	Cierre	350 min	Entrega, revisión y realimentación de situación didáctica Evaluación	7	02 al 06 de octubre de 2023	



Encuadre de la materia.

Criterios de Evaluación

Situación didáctica.		Puntaje
Descubriendo la versatilidad de mi entorno		10%
Actividades		Puntaje
Actividad 1. ¿Qué no es un robot?		5%
Actividad 2. Línea de tiempo (SIGA)		5%
Actividad 3. Clasificación de los robots		5%
Actividad 4. Los robots en diferentes áreas		5%
Actividad 5. Agentes robóticos		5%
Actividad 6. Desventajas de los sistemas robóticos mutiagentes		5%
Actividad 7. Actuadores, sensores y microcontroladores		5%
Actividad 8. Practicando con Robomind		5%
Actividad 9. 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%



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



Competencias

Genéricas	Profesionales
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>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.</p>





Situación Didáctica 1

Título:

Descubriendo la versatilidad de mi entorno.

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.

Contexto:

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.

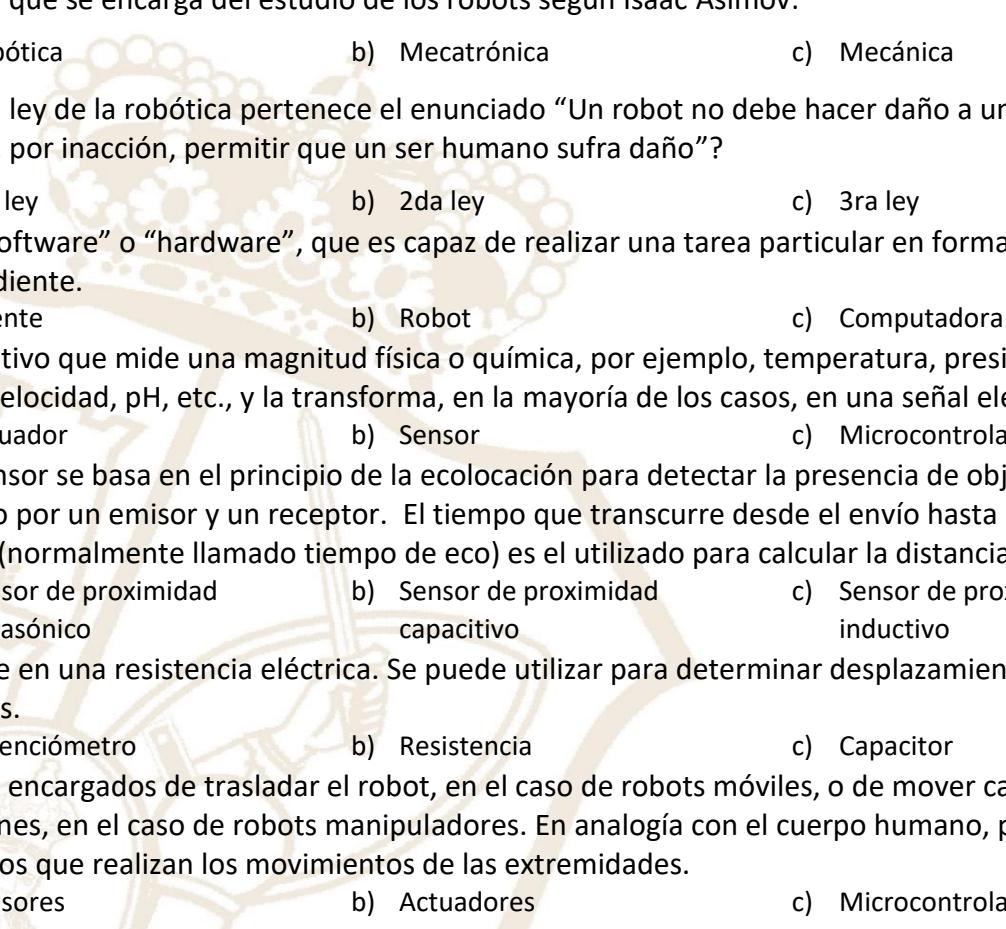
Conflictivo Cognitivo

¿Conoces lo que es la robótica?



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. Ciencia que se encarga del estudio de los robots según Isaac Asimov:
 - a) Robótica
 - b) Mecatrónica
 - c) Mecánica
 3. ¿A cuál 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
 4. Es un “software” o “hardware”, que es capaz de realizar una tarea particular en forma autónoma e independiente.
 - a) Agente
 - b) Robot
 - c) Computadora
 5. 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
 6. 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
 7. Consiste en una resistencia eléctrica. Se puede utilizar para determinar desplazamientos lineales o angulares.
 - a) Potenciómetro
 - b) Resistencia
 - c) Capacitor
 8. 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
 9. Es un chip o circuito integrado que incluye un microprocesador, memoria (de programa y datos) y unidades de entrada/salida (puertos paralelos, temporizadores, comparadores, conversores A/D, puertos serie, etc.).
 - a) Microcontrolador
 - b) Circuito integrado
 - c) Ordenador





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.

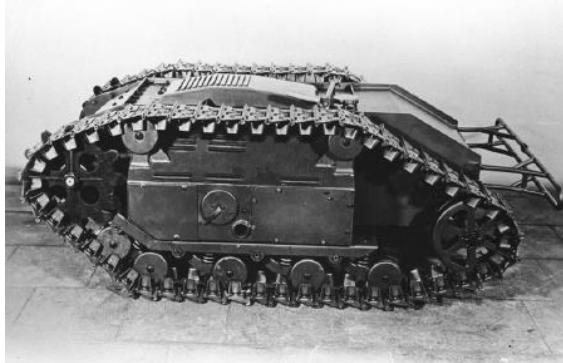


Autómata escriba creado por Jaquet Droz en 1770.

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.

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*.





Goliath, robot de demolición alemán

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 ciberneticas 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.

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".

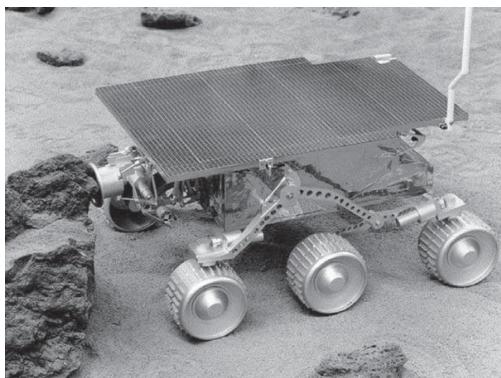
Actualmente, existen robots que permiten la manipulación automática y programable, y además los robots llamados "inteligentes" que efectúan funciones tales como las de detectar cualquier modificación del entorno y de reaccionar en consecuencia, cambiando o "descubriendo" una nueva secuencia de operaciones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

El que acuñó el término robot fue el polaco Karel Čapek en 1921. En efecto, en su obra de teatro titulada *Los Robots Universales de Rossum*, en donde los robots son personas artificiales. Čapek utilizó la palabra robot inspirándose en la palabra checa *robota*, que significa "trabajo forzado".

Hoy en día un robot se define como un manipulador reprogramable y multifuncional con dos o más grados de libertad concebido para transportar materiales, piezas, herramientas o sistemas especializados, con movimientos variados y programados, con la finalidad de ejecutar tareas diversas.

¿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".

La robótica es el campo multidisciplinario de la ciencia y la ingeniería encargada del diseño, construcción, operación y uso de los robots. La robótica combina varios campos de estudio como lo son la ingeniería mecánica, ingeniería electrónica y eléctrica, ciencias computacionales e inteligencia artificial para la creación de máquinas que puedan realizar tareas de manera autónoma o con una mínima intervención humana.

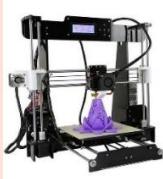
El objetivo de los robots es crear máquinas que ayuden al ser humano en diversas áreas, como lo son la manufactura, medicina, exploración y más.





Actividad 1. ¿Qué no es un Robot?

Instrucciones: De las siguientes imágenes identifica qué es y qué no es un robot, justifica tu respuesta.

¿Es un robot?	si	no	¿Por qué?
			
			
			
			
			



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 1. Actividad 1 ¿Qué no es un robot?

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula(s):
Producto: Tabla.	Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica. Módulo I. Robótica básica Submódulo 1. Fundamentos de la robótica	Periodo: 2023 – 2024A
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.			25%		
2	Justifica su respuesta de manera lógica y coherente.			25%		
3	Presenta la información necesaria y pertinente.			25%		
4	Presenta limpieza y cuidado de la ortografía.			25%		
CALIFICACIÓN						

OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA





ConstruyeT. Lección 03. ¿Primero yo, después yo y al último yo?

Lección 3 ¿Primero yo, después yo y al último yo?

 El reto es que reconozcan las consecuencias de acciones autocentraditas y centradas en los demás, con el fin de establecer vínculos sanos.

¿Conoces a alguien con ideas tan fijas que cree tener la razón en todo? Eso se conoce como mentalidad autocentrada y es limitante porque genera ideas estáticas, sin aceptar modificaciones y considerándolas como las únicas válidas. Cuando pensamos así cerramos la posibilidad del diálogo y de vincularnos como iguales. Sin embargo, es importante considerar que pensar en uno mismo también es necesario para establecer vínculos sanos. Es cuestión de equilibrio y de reconocer cuando la mentalidad autocentrada no nos permite abrir nuestra perspectiva con disposición a aprender de los demás.

Actividad 1

a. En parejas analicen el esquema sobre los rasgos de una mentalidad autocentrada:

Es mi balón y si no soy el capitán del equipo no juego y tampoco ustedes.

Llegó un compañero nuevo, le voy a poner un apodo para darle la bienvenida al grupo.

Yo tengo la razón y los demás están equivocados.



Mi equipo favorito es el mejor, los demás son unos perdedores.

Eres mi novia y no necesitas a nadie más, dile a tus amigas que ya no te busquen.

A mí no me importa que se haya enfermado, yo no le voy a decir qué dejaron de tarea.

Para tu vida diaria

La próxima vez que identifiques alguna característica de la mentalidad autocentrada en tus pensamientos, reacciones y juicios hacia los demás, haz una pausa y trata de romper esa inercia escuchando, observando y analizando las oportunidades de aprendizaje que te brinda la relación con otras personas.

b. Comenten: De acuerdo con lo que observaron en el esquema, una persona con una mentalidad autocentrada:

- ¿Puede ser empática?
- ¿Se relaciona con los demás de forma abierta y con confianza?
- ¿Se da la oportunidad de aprender de los demás?
- ¿Es apreciado por las personas con quienes convive? ¿Por qué?

c. Compartan sus respuestas con el grupo y entre todos hagan propuestas para cambiar los rasgos del esquema, por características de alguien empático y considerado con las necesidades de los demás.



¿Quieres saber más?

Consulta el resumen animado del libro *El gen egoísta* de Richard Dawkins, disponible en: <https://bit.ly/2P6zhIK>

Por ejemplo: "Es mi balón y si no soy el capitán del equipo no juego y tampoco ustedes".

Propuesta: "Yo puedo traer mi balón para que juguemos; propongo que Manuel sea el capitán, siempre ha querido serlo y es muy bueno."

Actividad 2

- a. Recuerda una situación en donde hayas utilizado una mentalidad autocentrada o piensa una situación que involucre a alguien que tenga ese tipo de mentalidad. Completa la tabla aquí o en tu cuaderno, anotando dos consecuencias de esa situación:

Acción	Consecuencias	
	Positivas	Negativas
Para ti o para la persona con mentalidad autocentrada.		
Para las otras personas involucradas en la acción.		

- b. Analiza:

- ¿Qué tipo de consecuencias limitan o complican la convivencia?
- ¿Conviene aprender a desarrollar una mentalidad abierta, empática y solidaria? ¿Por qué?

Concepto clave

Mentalidad autocentrada. Es una manera de pensar que busca atender los intereses y necesidades propios desde una perspectiva estrecha que no toma en cuenta a los demás. Es una forma de ver el mundo centrada en el "yo", "lo mío", "para mí", que se vuelve ciega a las necesidades de los otros.



Reafirmo y ordeno

Cuando nuestras relaciones parten del respeto y se nutren de la empatía, la solidaridad y la colaboración, el ambiente de convivencia se vuelve constructivo, pero cuando lo que prevalece es la mentalidad autocentrada con tendencia al egoísmo, los vínculos permanecen débiles y lo que se obtiene es una suma de individuos que no forman una comunidad y se pierde la oportunidad de crecer y aprender de los demás.



Escribe en un minuto qué te llevas de la lección





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.



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 Man⁴ (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.



Figura 1.1. 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 reprogramable.

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.

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.

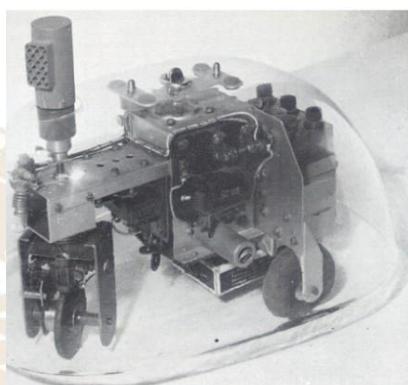


Figura 1.3. Una de las tortugas de Grey Walter





Actividad 2. Línea de Tiempo



Instrucciones: Integrarse en equipos de 5 personas e investigar los antecedentes de los autómatas y máquinas automáticas. 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 antecedentes investigados.

Pedir con anticipación materiales para la elaboración de una línea del tiempo. Solicitar a los estudiantes integrarse en equipos de cinco integrantes para la elaboración de la línea del tiempo, cada equipo debe cumplir con los siguientes aspectos:

1. *Identifica los hechos históricos y lugares 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. *Agrega imágenes para complementar y presentar los resultados en forma didáctica.*

Para la evaluación de la actividad utilice la Guía de observación 1.

Nota: *Después de realizar la actividad puede proporcionar a los estudiantes la Lectura Complementaria 1. Origen y Desarrollo de la Robótica, contenida en los recursos de la plataforma SIGA.*



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Guía de observación 1. Actividad 2

Línea de tiempo

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):	Matrícula(s):
Producto: Línea del tiempo.	Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica. Módulo I. Robótica básica Submódulo 1. Fundamentos de la robótica	Periodo: 2023 - 2024A
Nombre del Docente:	Firma del Docente:

No.	ACCIONES A EVALUAR	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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





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. No toma en cuenta las posibles alteraciones de su entorno.
2. ^a Generación	Adquiere información limitada de su entorno y actúa en consecuencia. 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. 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).



- ❖ 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.

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.
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.
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:

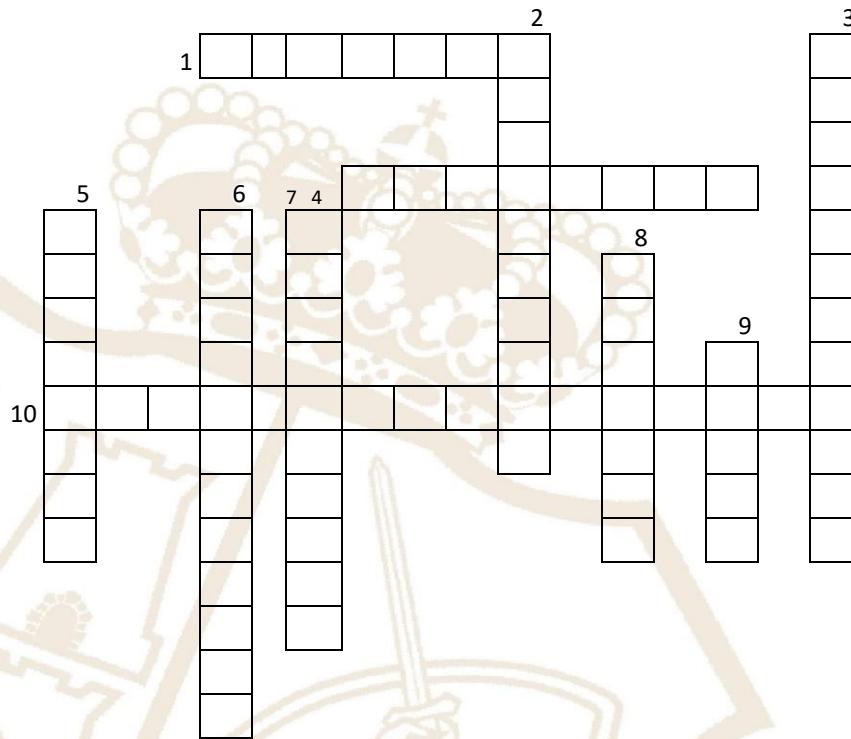
1. *Sistemas guiados*, en el cual el usuario conduce el robot a través de los movimientos a ser realizados.
2. *Sistemas de programación de nivel-robot*, en los cuales el usuario escribe un programa de computadora al especificar el movimiento y el sensado.
3. *Sistemas de programación de nivel-tarea*,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





Actividad 3. Clasificación de los Robots

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?



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 2. Actividad 3

Clasificación de los robots

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):

Matrícula(s):

Producto: Crucigrama

Fecha:

Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:

Módulo I. Robótica básica

2023 - 2024A

Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

Nombre del coevaluador:

Firma del coevaluador:

No.	INDICADORES	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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

Nota: Solicite a los estudiantes intercambiar la actividad para realizar la coevaluación correspondiente.

Proporcione las respuestas del crucigrama y pida coevaluar con la Lista de cotejo 3.





Actividad 4. Los Robots en Diferentes Áreas

Instrucciones: Contesta el cuestionario de la Actividad 4 de acuerdo con lo comentado en clase.

Revisa la Lista de cotejo 3, para conocer qué elementos se evaluarán en esta actividad.

Inicie una charla en plenaria con el tema de “Los robots en diferentes áreas”, haciendo énfasis en cómo puede ayudar la robótica en cuestiones de la salud, específicamente en el control de la diabetes, un tema de relevancia en la sociedad mexicana. Utilice las preguntas de la evidencia 5 para ir abordando el tema. Antes de realizar la charla puede leer el archivo “Lectura Complementaria 2. Los robots en diferentes áreas” proporcionado en los recursos de la plataforma SIGA y/o proporcionarlo a los estudiantes.

Las respuestas de los estudiantes varían de acuerdo con sus conocimientos previos y a lo que haya asimilado durante la clase. Queda a consideración del docente la validación de las respuestas. Utilice la Lista de cotejo 4 para la evaluación de la actividad.

Las preguntas para evaluar son:

1. ¿Sabes qué es la robótica industrial?
2. ¿Cuáles serían las aplicaciones de un robot industrial?
3. ¿Los robots industriales siempre trabajan aislados de otros robots y sin la intervención humana?
4. Menciona al menos tres ejemplos de un robot industrial:
5. ¿A qué se le llama un robot de servicio?
6. ¿Alguna vez has interactuado con un robot de servicio? ¿Cuál? ¿Dónde?
7. Escribe ejemplos de robots en el área de la educación:
8. ¿Existen robots en el área de la medicina? Escribe ejemplos.
9. ¿La robótica ha hecho aportaciones que ayuden a mejorar la calidad de vida de los seres humanos en cuanto a la salud? Escribe ejemplos.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 3. Actividad 4

Los robots en diferentes áreas

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):

Producto:

Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Módulo I. Robótica básica

Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

Matrícula(s):

Fecha:

Periodo:

2023 - 2024A

Nombre del Docente:

Firma del Docente

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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

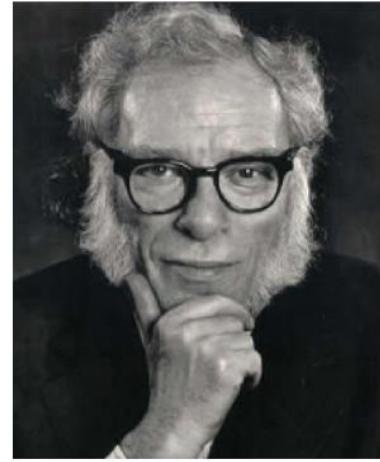
OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA





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

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.

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 siete mensajes 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.*
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 término de 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*.

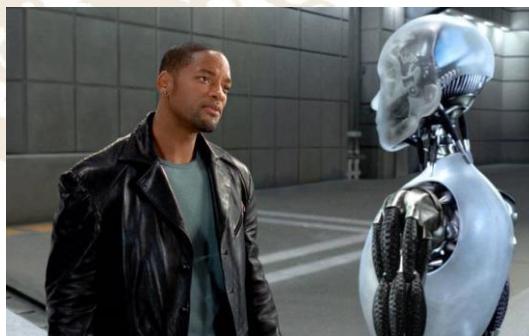


Imagen de la película Yo, Robot





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 subsistemas, 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. Para definir 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.



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:

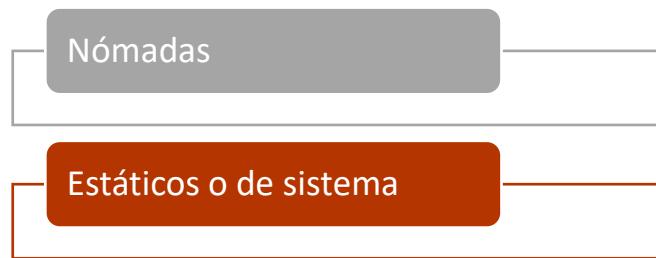
de sistema

de interfaz

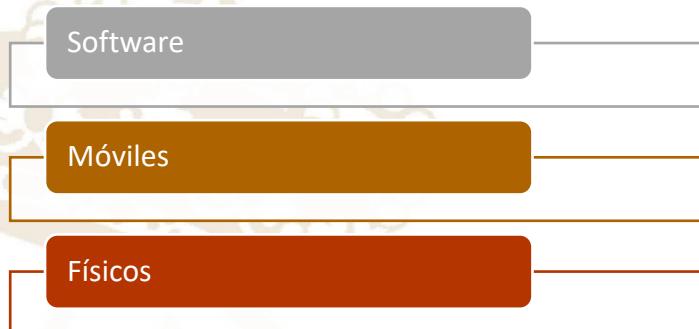
de gestión



Según la capacidad de desplazamiento:



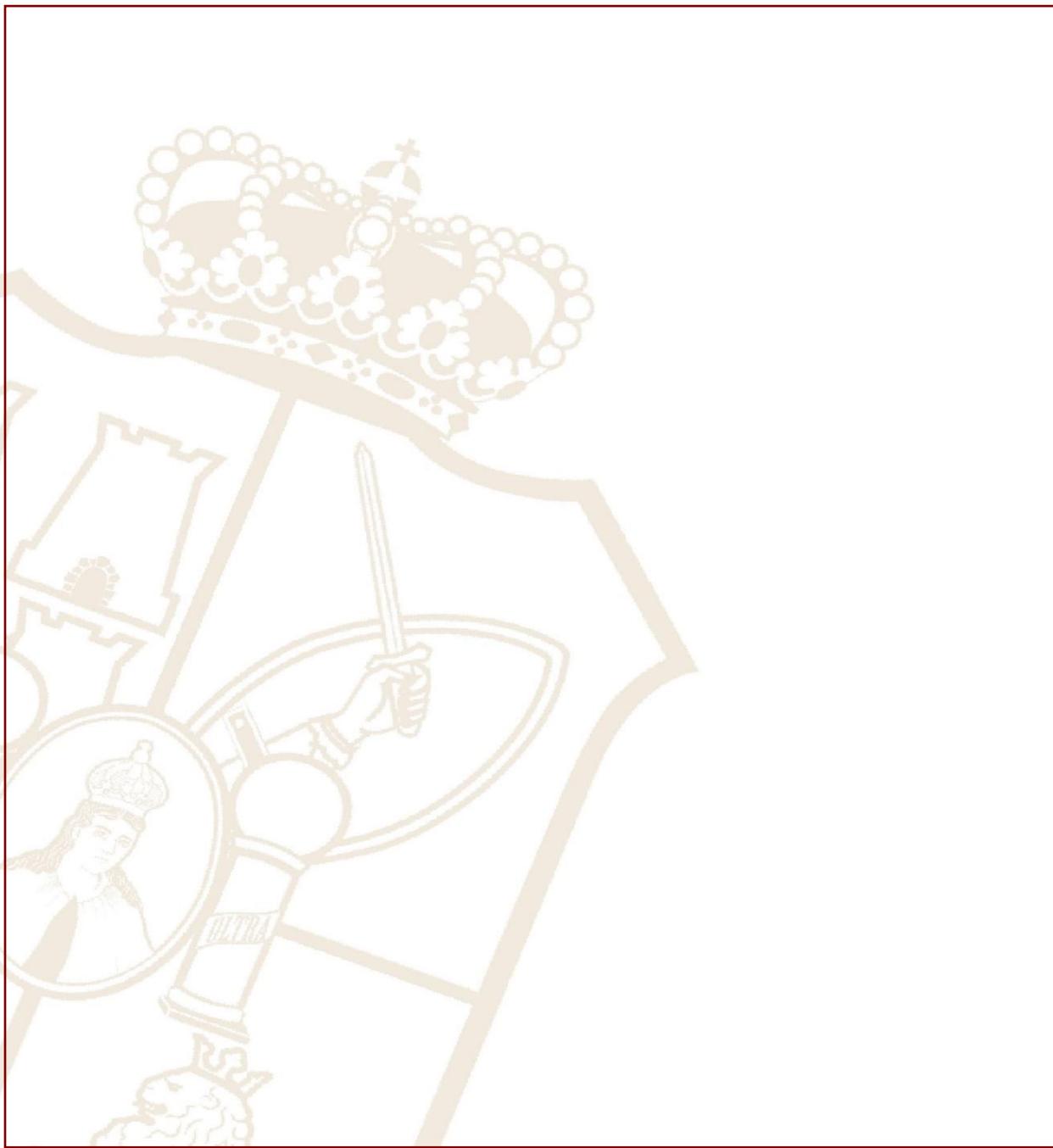
Según su naturaleza:





Actividad 5. 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.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Lista de cotejo 4. Actividad 5
Agentes robóticos
DATOS GENERALES
Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Mapa mental

Matrícula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:

2023 - 2024A

Módulo I. Robótica básica
Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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




Lectura 6. Arquitectura de los Robots



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.

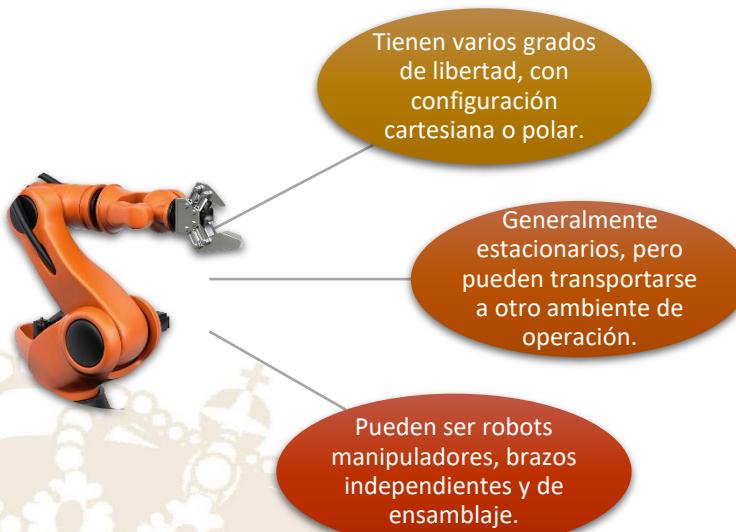
Un robot se diseña estructuralmente en función del objetivo a realizar y de las capacidades que tendrá que tener. Para ello, además, es necesario establecer qué sensores y qué subprocesos necesitará para su funcionamiento. Un tacómetro es muy útil para los robots móviles si necesita conocer la distancia 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.

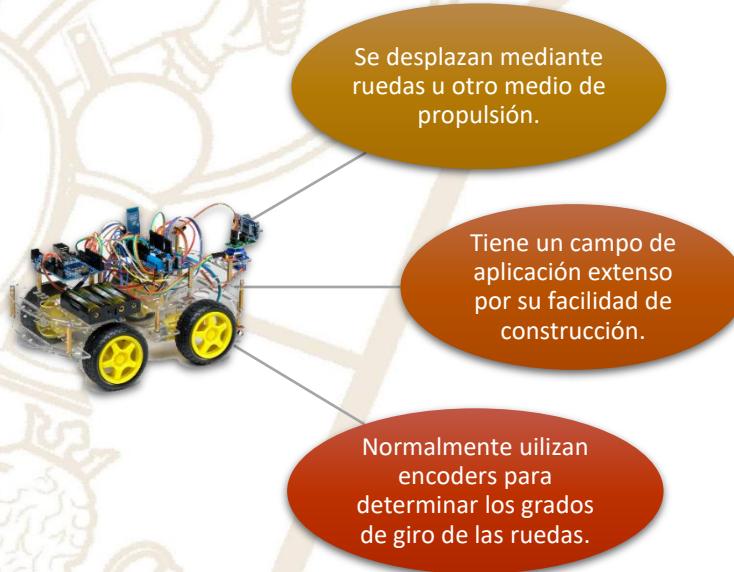


Poliarticulados



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

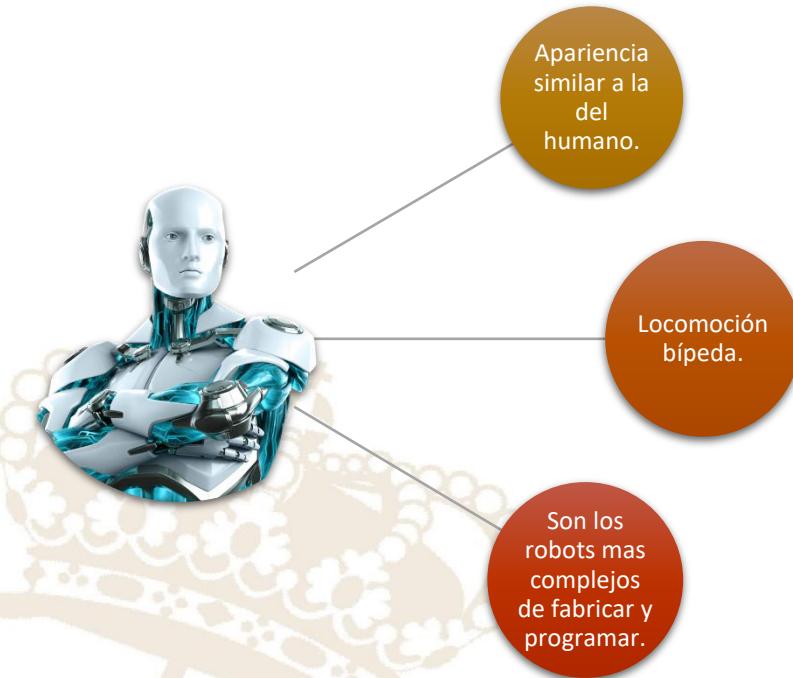


Se desplazan mediante una plataforma rodante (ruedas) de un punto a otro, o por otro medio de propulsión (los helicópteros usan corrientes de aire, y los vehículos acuáticos, de agua). Su campo de aplicación es muy extenso, principalmente por su facilidad de construcción e implementación. Por el gran 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



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.

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.



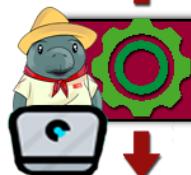
Híbridos



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.





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.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 5. Práctica 1 Robot zoomórfico

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Robot zoomórfico

Matrícula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:
Módulo I. Robótica básica

2023 - 2024A
Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

No.	INDICADORES	VALOR OBtenido SI NO	CALIF
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%	

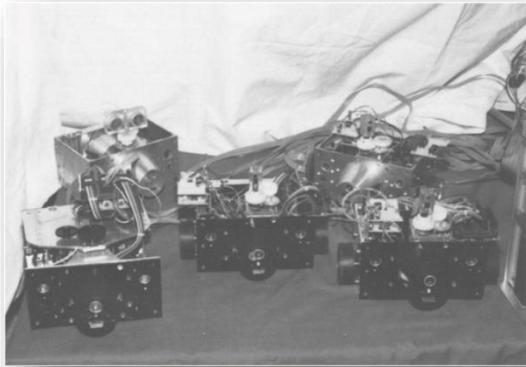
CALIFICACIÓN

OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA





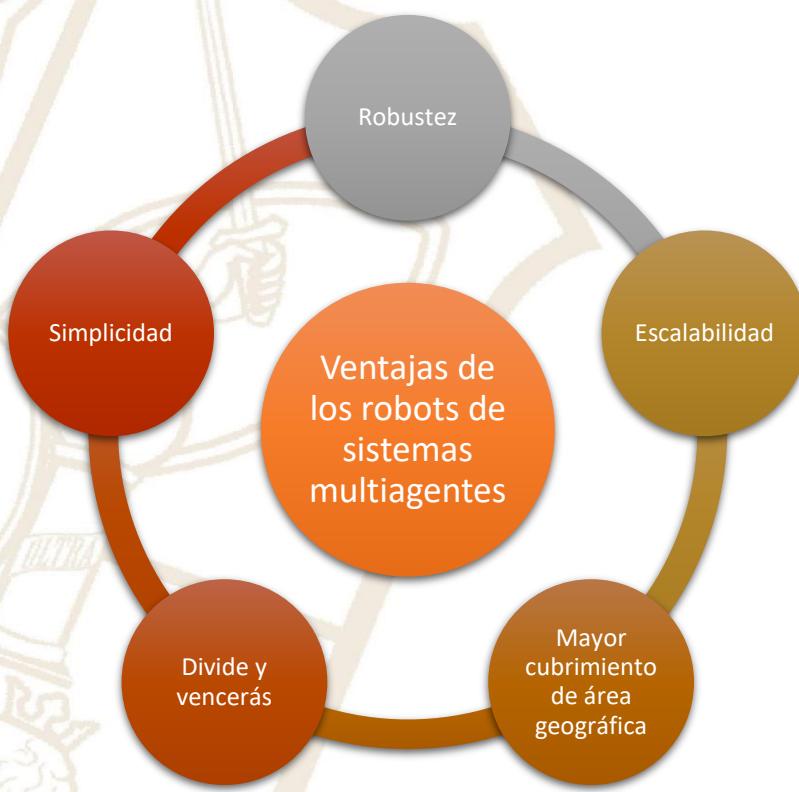
Lectura 7. Robots de Sistemas Multiagente.



La teoría de sistemas robóticos multiagentes, tiene como propósito el estudio de las instrucciones para realizar las tareas de percepción, cognición y comportamiento de sistemas integrados por múltiples robots.

El primer sistema multiagente robótico fue creado por Fukuda, este sistema robótico celular (CEBOT) estaba formado por varios robots que se ensamblaban entre ellos.

Diseñar un conjunto de robots colaborativos (multiagentes) posee un conjunto de ventajas sobre los que realizan sus tareas de manera aislada sin estar en contacto o en comunicación con otro robot que se encuentre en su entorno.



Ventajas de los sistemas robóticos multiagentes



- **Robustez:** Un diseño redundante permite que al sufrir daño un agente, el funcionamiento del sistema no se vea comprometido ya que otro agente podría cumplir su función.
- **Escalabilidad:** Los MARS tienen la ventaja de ser sistemas abiertos. Se pueden introducir nuevos agentes sin realizar mayores cambios en el sistema.
- **Mayor cubrimiento de área geográfica:** Se pueden distribuir los agentes de manera que cubran mayor espacio de búsqueda.
- **Divide y Vencerás:** Hay gran cantidad de problemas cuya solución es de naturaleza distribuida.
- **Simplicidad:** Los MARS son modulares, además los agentes tienen un diseño más simple que en los sistemas monolíticos de un solo robot.

A pesar de las ventajas los MARS cuentan con las siguientes desventajas:



Desventajas de los sistemas robóticos multiagentes





Actividad 6. Desventajas de los Sistemas Robóticos Multiagentes

Instrucciones: Una vez realizada la lectura 7, realiza una investigación para describir las desventajas de los sistemas robóticos multiagentes mencionadas en el diagrama de la página anterior.

A nivel de arquitecturas software:

A nivel de planificación y distribución de tareas:

A nivel de coordinación de tareas:

A nivel de modelamiento distribuido del mundo:

Sensado, localización y exploración cooperativa:

Control y adaptación:



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Lista de cotejo 6. Actividad 6
Desventajas de los Sistemas Robóticos Multiagentes
DATOS GENERALES
Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Investigación

Matrícula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:
Módulo I. Robótica básica

2023 - 2024A

Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
1.	Procesa e Interpreta la información de lo observado para la realización de la investigación.	20%		
2.	La extensión de la investigación es prudente.	20%		
3.	Profundiza el planteamiento de las ideas.	20%		
4.	Cumple con criterios de limpieza, orden y ortografía.	20%		
5.	Entrega puntualmente el trabajo.	20%		

CALIFICACIÓN
OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA




Actividad 7. 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.

- ❖ Realizar la presentación de tema “Anatomía de un robot” con la ayuda de las “Diapositivas 2” contenidas en la plataforma SIGA.
- ❖ Pedir a los estudiantes tomen notas durante la presentación.
- ❖ Al término de la actividad solicitar la integración de equipos de 5 estudiantes para la realización de la Actividad 10, proporcionando un juego del memorama a cada equipo (recurso contenido en la plataforma SIGA).
- ❖ Para concluir la actividad los estudiantes deben realizar la autoevaluación con la ayuda de la Lista de cotejo 9.
- ❖ Socializar la actividad.

Nota: *Le recomendamos realizar las Lecturas Complementarias 3 y 4 contenidas en los recursos de la plataforma SIGA para tener más información respecto al tema y/o proporcionar a los estudiantes si lo considera pertinente.*



Memorama.

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.	
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.	
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 estator no son funciones senoidales alternas, sino secuencias de pulsos de tensión constante.	
Conjunto formado por el motor de corriente continua y el sensor que controla la posición y/o velocidad del motor.	
Es una serie de ruedas dentadas conectadas en serie a la salida del eje del motor.	
Tradicionalmente no se han utilizado en robótica debido a que es difícil controlarlos; es el más utilizado en los últimos años en robótica industrial.	
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.	
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.	
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.	
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.	
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.	



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. Sensor de proximidad funciona como un condensador. Básicamente, cuando un objeto pasa cerca, la carga del sensor (condensador) se ve modificada.	
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.	
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.	
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.	
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.	
Este tipo de sensor consiste en una resistencia eléctrica. Se puede utilizar para determinar desplazamientos lineales o angulares.	
Estos sensores, también denominados encoders, miden desplazamientos angulares. Existen dos tipos, los que miden desplazamiento incremental y los que miden desplazamiento absoluto.	
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.	
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.	
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.	
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.	
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.	
Es el componente electrónico (circuitio integrado) encargado de la ejecución de programas, operando con los datos que recibe la memoria, los dispositivos de entrada/salida y periféricos.	
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.	
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.	
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).	
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.	
Son dispositivos de propósito específico que intercambian datos con el procesador y le añaden funcionalidades.	



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 7. Actividad 7 Actuadores, sensores y microcontroladores

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):

Matrícula(s):

Producto: Memorama.

Fecha:

Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:

2023 - 2024A

Módulo I. Robótica básica

Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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





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 lámpara utilizando el circuito del sensor de luz.

Materiales:

Para el circuito:

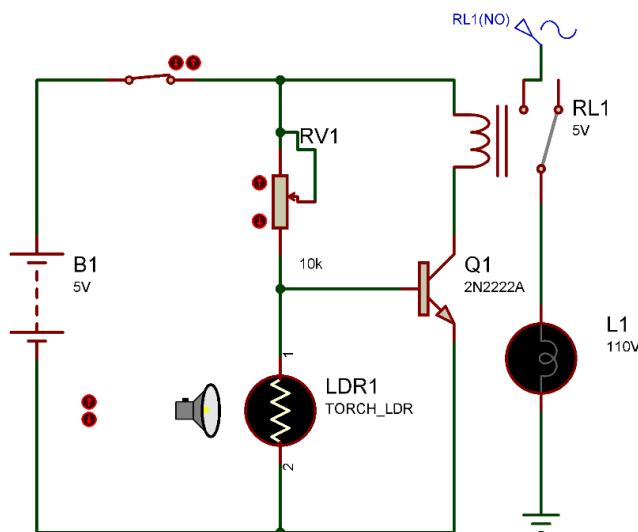
- 1 placa de baquelita perforada de 5 x 7 cm aproximadamente
- 1 fotorresistencia (LDR)
- 1 potenciómetro de 10 KΩ
- 1 batería de 9V (con broche de conexión) o un cargador de 5V DC
- 1 apagador o switch
- 1 transistor NPN 2N2222A
- 1 relay de 5V DC
- 1 cable con clavija
- 1 foco de 110 V AC
- 1 socket 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.

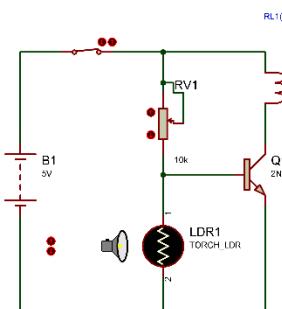


Circuito:



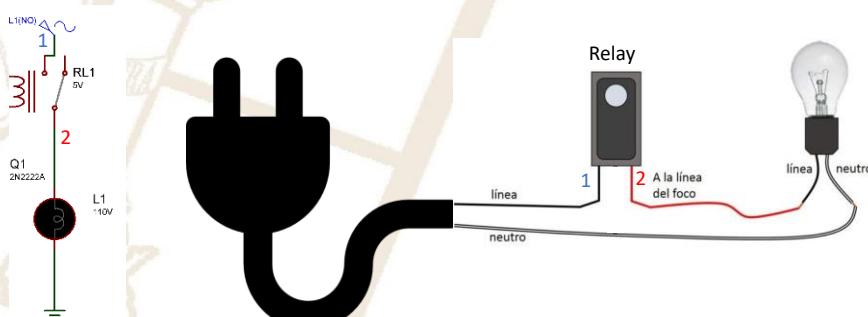
Procedimiento:

1. Arma la primera parte del circuito en la placa perforada 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



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.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 8. Práctica 2 Sensor de luz

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Lámpara con sensor de luz.

Matrícula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:
2023 - 2024A
Módulo I. Robótica básica
Submódulo 1. Fundamentos de la robótica

No.	INDICADORES	VALOR OBTENIDO SI	VALOR OBTENIDO NO	CALIF
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





Lectura 8. El Software Robomind



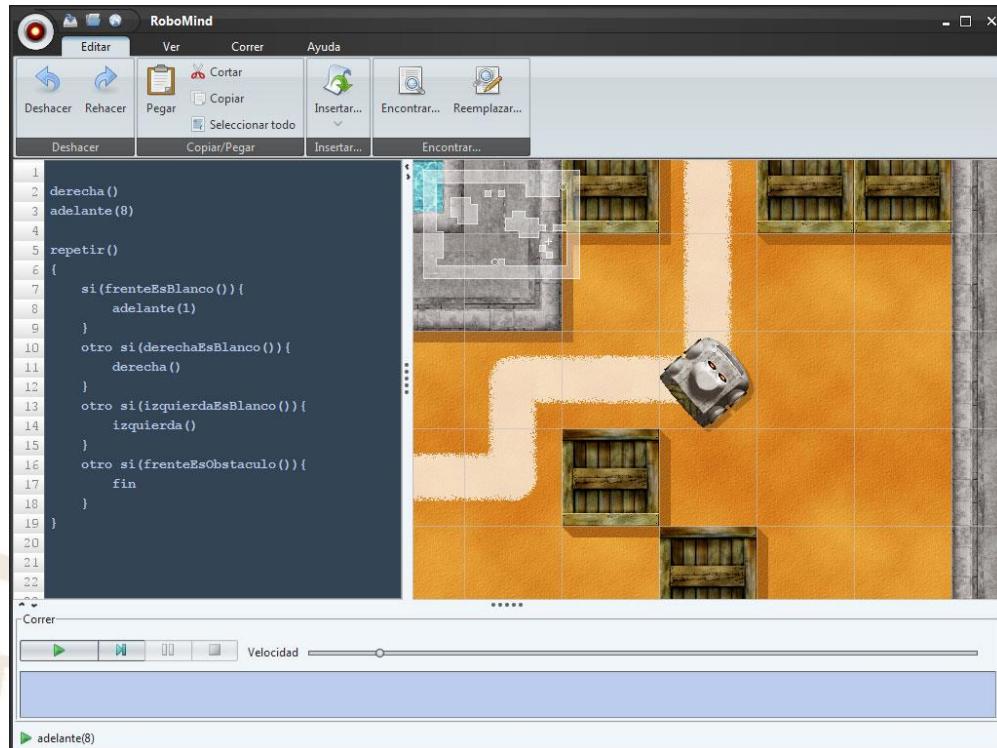
RoboMind es un lenguaje de programación nuevo y sencillo que está diseñado para familiarizarte con las reglas básicas de las ciencias de la computación mientras que programas tu propio robot. Además de introducirte a conocidas técnicas de programación, también te acerca a las áreas de la robótica y la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





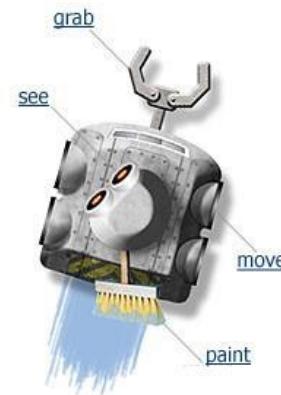
RoboMind en Español

Instrucciones básicas

En cada dominio hay un número fijo de instrucciones básicas que usted puede utilizar para escribir un programa. 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
- ❖ **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() |



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()`)



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 así dejar de realizar las instrucciones entre las llaves. El robot reanudará la realización de las instrucciones que queden después de la llave de cierre del bucle.

Ejemplo:

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

si(condición) {...instrucciones...}

If-structures

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()
}
```



```
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:



<i>Operación</i>	<i>Notación alternativa</i>	<i>Número de argumentos</i>	<i>Descripción</i>
no	~	1	<p>Niega el valor del argumento:</p> <p><i>Tabla de valores de verdad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ~ no verdadero = falso ~ no falso = verdadero <p><i>Ejemplo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ~ no frenteEsClaro()
Y	&	2	<p>Sólo es verdadero cuando los dos argumentos son verdaderos.</p> <p><i>Tabla de valores de verdad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> verdadero & verdadero = verdadero verdadero & falso = falso falso & verdadero = falso falso & falso = falso <p><i>Ejemplo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> frenteEsClaro() & derechaEsBlanco()
o		2	<p>Verdadero cuando al menos uno de los argumentos lo es.</p> <p><i>Tabla de valores de verdad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> verdadero verdadero = verdadero verdadero falso = verdadero falso verdadero = verdadero falso falso = falso <p><i>Ejemplo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> frenteEsClaro() derechaEsBlanco()

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

El orden en que las operaciones *current* 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.



Ejemplos:

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

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

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

Procedimiento

`procedimiento nombre(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, aquí llamado arg1, arg2, ..., argN, son los valores particulares que se usarán en la definición del procedimiento.



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
```





Actividad 8. Practicando con Robomind

Instrucciones: De acuerdo con la lectura anterior, escribe las líneas de programación que se utilizarían en Robomind para cumplir con cada una de las sentencias de los siguientes incisos.

- a) Avanzar 3 cuadros a la derecha y dos hacia abajo.

- b) Dibujar un cuadrado de 3 por 3 de color negro.

- c) Avanzar 5 cuadros a la izquierda, encuentras un punto blanco y regresas al punto de inicio mirando hacia el norte.

- d) Avanzar 6 cuadros hacia abajo, 3 a la derecha (marcar este recorrido con la brocha blanca), tomar la baliza, guardar la brocha, avanzar 6 cuadros hacia arriba y 3 a la izquierda.

- e) Avanzar 10 cuadros a la derecha, marcar un cuadro blanco y uno negro de manera intercalada durante el recorrido.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

 Lista de cotejo 9. Actividad 8
 Programando en RoboMind

DATOS GENERALES
Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Programas para RoboMind.

Matricula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:

2023 - 2024A

Módulo I. Robótica básica
Submódulo 1. Fundamentos de la robótica
Nombre del Docente:
Firma del Docente

No.	ACCIONES A EVALUAR	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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




Actividad 9. 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 nómbrénla de la siguiente manera: Equipo01-RoboMind-act10.
- ❖ Cada archivo nómbrélo de la siguiente manera: ejercicio01, ejercicio02, etc.
- ❖ Entreguen la carpeta con los archivos al docente.

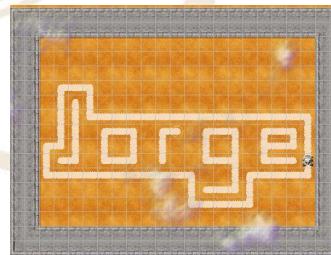
Nota: Se sugiere proponer a los estudiantes ejercicios de reforzamiento que le ayuden a seguir practicando con las instrucciones de RoboMind.

Recuerde que los ejercicios no tienen que quedar exactamente igual a las respuestas mostradas en esta guía, ya que se puede llegar al objetivo propuesto de maneras distintas.



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".

#map:openArea.	adelante(4)	derecha	adelante(2)
map	pintarblanco	detenerpintar	izquierda
izquierda	izquierda	adelante(2)	adelante(2)
adelante(7)	adelante(2)	izquierda	izquierda
derecha	derecha	adelante	adelante(4)
adelante(2)	adelante(1)	pintarblanco	derecha
derecha(2)	detenerpintar	derecha	adelante
pintarblanco	adelante(2)	adelante(2)	izquierda
adelante(4)	pintarblanco	izquierda	adelante(2)
derecha	adelante(2)	adelante	izquierda
adelante	derecha	izquierda	adelante(10)
derecha(2)	adelante(2)	adelante(2)	derecha
detenerpintar	derecha	izquierda	adelante(2)
adelante(3)	adelante(2)	adelante(2)	izquierda
pintarblanco	derecha	izquierda	adelante(4)
adelante(2)	adelante(2)	adelante(2)	izquierda
izquierda	detenerpintar	detenerpintar	adelante(2)
adelante(2)	derecha(2)	adelante	derecha
izquierda	adelante(4)	izquierda	adelante(4)
adelante(2)	pintarblanco	pintarblanco	izquierda
izquierda	izquierda	adelante(3)	adelante(2)
adelante(2)	adelante(2)	izquierda	izquierda
izquierda	izquierda	adelante(15)	adelante
adelante(2)	adelante(2)	derecha	
izquierda	izquierda		
detenerpintar	adelante(2)		



Resultado de ejecutar las instrucciones escritas en el ejercicio 1



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

Código.

```
#map:changeBelt12.map
repetir
{
  si(frentebaliza)
  {
    tomar
    derecha(2)
    poner
    izquierda
    adelante
    izquierda
  }
  otro
  {
    izquierda
    adelante(12)
    derecha
    truncar
  }
}
```



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

Opción 1. Utilizando adelante, derecha, izquierda, pintarnegro, detenerpintar.



```
#mapa:default.map
adelante(3)
si(frenteEsObstaculo)
{
    izquierda
    pintarnegro
    adelante(3)
    derecha
    adelante
    izquierda
    adelante
    derecha
    adelante(4)
    derecha
    adelante
}
detenerpintar
izquierda
adelante(3)
derecha(2)
```

Opción 2. Utilizando las instrucciones básicas y “repetirmientras”, “procedimiento”, “fin” .

```
#map:default.map
RepetirMientras(frenteEsclaro)
{
Adelante
}
Izquierda
Obstaculo
pintar
Procedimiento pintar()
{
Si(FrenteEsNegro)
{
detenerpintar
izquierda
adelante(3)
derecha(2)
Fin
}
Otro
{
PintarNegro
RepetirMientras (DerechaEsObstaculo)
{
Adelante
}
Derecha
Adelante
Obstaculo
}
}
Procedimiento Obstaculo()
{
RepetirMientras(FrenteEsObstaculo)
{
Izquierda
}
pintar
}
```



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

```

#map:default.map
adelante(2)
derecha
RepetirMientras(frenteescolor)
{
  Adelante
}
Izquierda
Obstaculo
pintar
  Procedimiento pintar()
  {
    Si(FrenteEsNegro)
    {
      detenerpintar
      adelante(6)
      izquierda
      adelante(2)
      derecha(2)
      Fin
    }
  }
  Otro
  {
    PintarNegro
    RepetirMientras (DerechaEsObstaculo)
    {
      Adelante
    }
    Derecha
    Adelante
    Obstaculo
  }
}
Procedimiento Obstaculo()
{
  RepetirMientras(FrenteEsObstaculo)
  {
    Izquierda
  }
  pintar
}

```

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

```

#map:default.map
izquierda
adelante
pintarnegro
RepetirMientras(frenteEsclaro)
{
  Adelante
}
derecha
avanzar
procedimiento avanzar()
{
  si(frenteEsBaliza)
  {
    detenerpintar
    tomar
    derecha(2)
  }
  repetir
  {
    si(frenteEsnegro)
    { adelante
    }
    otro si(derechaEsnegro)
    { derecha
    }
    otro si(izquierdaEsnegro)
    {
      izquierda
    }
    otro si(frenteEsclaro)
    {
      poner
      fin
    }
  }
}
repetirmientras(izquierdaesobstaculo)
{
  si(frenteEsobstaculo)
  {
    derecha
    si(frenteEsobstaculo)
    {
      derecha
    }
    adelante
  }
  izquierda
  adelante
  avanzar
}
  
```



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Lista de cotejo 10. Actividad 9
Programando en Robomind
DATOS GENERALES
Nombre(s) del alumno(s):
Producto: Programas para RoboMind.

Matricula(s):
Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:

2023 - 2024A

Módulo I. Robótica básica
Submódulo 1. Fundamentos de la robótica
Nombre del docente:
Firma del docente

No.	ACCIONES A EVALUAR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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


Situación Didáctica

Descubriendo la Versatilidad de mi Entorno



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 10 integrantes construir un prototipo robótico con material reciclado de acuerdo a las diferentes arquitecturas e integrando sensores, actuadores y microcontroladores aplicando 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



- 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.

- En equipos decidir el tipo de robot que diseñarán y desarrollarán de acuerdo a los tipos de arquitectura mostrados en la lista de conocimientos de la situación didáctica.
- Realizar el ensamble o el armado de la estructura mecánica de su prototipo.
- Decidir los tipos de actuadores y sensores que utilizarán para su prototipo robótico de acuerdo a su finalidad.
- Presentar en el aula y fuera de ella el producto esperado.



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

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____		
Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 11		
Situación Didáctica. Descubriendo la versatilidad de mi entorno		
DATOS GENERALES		
Capacitación Robótica	Módulo I Robótica básica	Submódulo 1. Fundamentos de la robótica
Situación didáctica. Descubriendo la versatilidad de mi entorno		
Nombre del estudiante	Docente.	
Semestre. 3	Turno.	Fecha de aplicación
Competencia genérica CG5.6.	Competencia profesional CPBR2.	
Evidencia de aprendizaje. Prototipo robótico		

	Indicadores	Ponderación	Criterios		Observaciones
			Si (1)	No(0)	
1.	Conoce las diferentes arquitecturas de los robots.	1			
2.	Integra la fase de diseño y desarrollo de un robot e identifica la función de cada una.	1			
3.	Utiliza los conocimientos adquiridos sobre los tipos de sensores y elige el adecuado en su prototipo.	1			
4.	Utiliza los conocimientos adquiridos sobre los tipos de actuadores y elige el adecuado en su prototipo.	1			
5.	Utiliza los conocimientos adquiridos sobre la implementación de microcontroladores.	1			
6.	Integra correctamente los sensores, actuadores y/o microcontroladores.	1			
7.	El robot realiza las funciones para el que fue diseñado.	1			
8.	Todo el equipo ha participado en la ejecución y evaluación del Robot	1			
9.	Elabora conclusiones sobre su aprendizaje y habilidades. Así como los valores desarrollados durante el proceso.	1			
10.	Entrega el prototipo en tiempo y forma.	1			
Puntuación final					

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del docente: _____



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/>



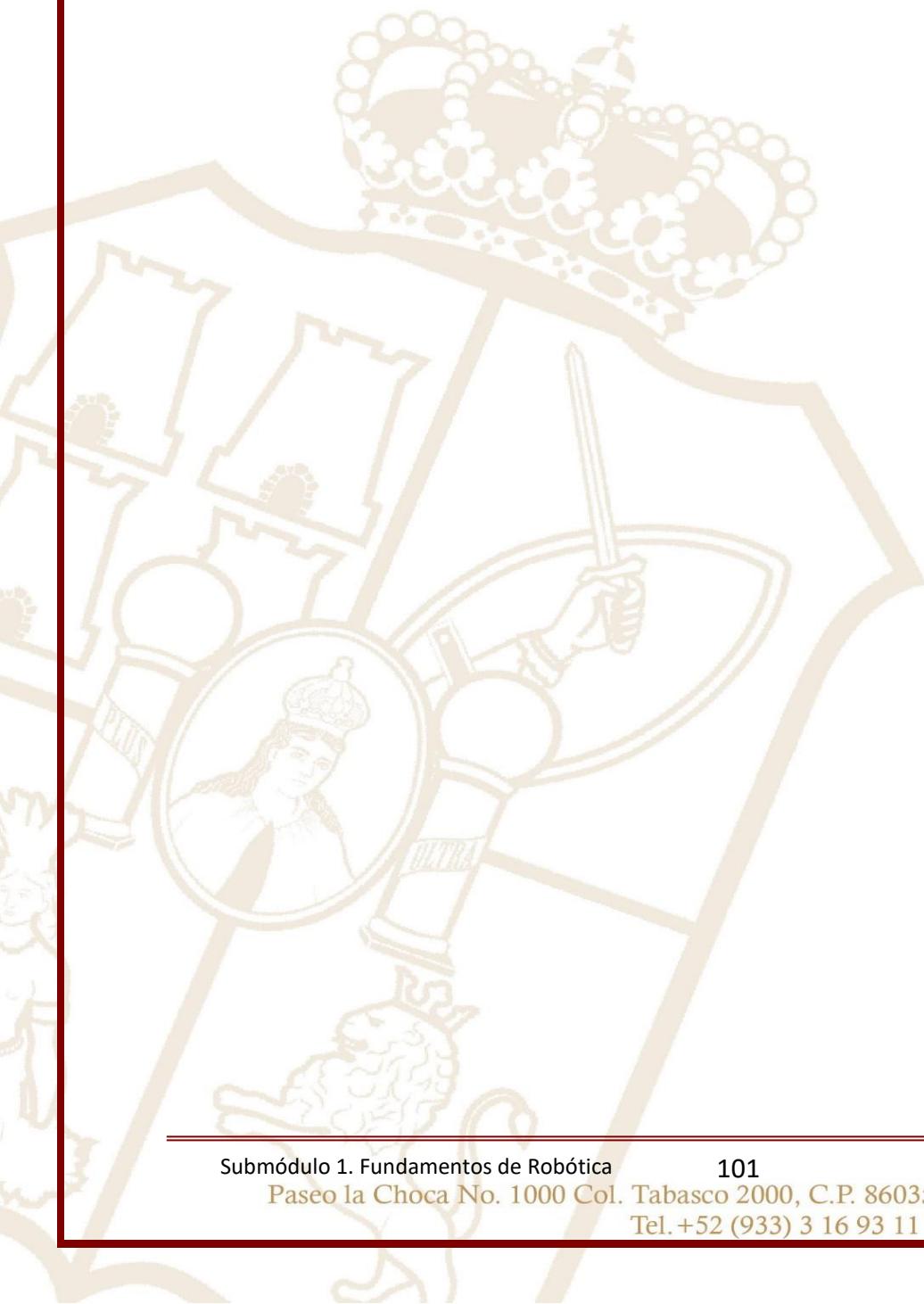
Anexos





APUNTES O NOTAS









“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 _____



DOSIFICACIÓN PROGRAMÁTICA

Capacitación: Robótica

Módulo I: Robótica Básica

Submódulo II: Diseño y Construcción de Robots Clave: B3CR

Semestre: 3ero Turno: Matutino – Vespertino Periodo: 2023 – 2024A

COMPETENCIA

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

Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
Submódulo II: Diseño y construcción de robots	Apertura	30 min	Presentación del programa Encuadre.	8	09 al 13 de octubre de 2023	
		20 min	Evaluación diagnóstica.			
		300 min	Fases Mecánica Sistema mecánico Motores • Velocidad • Rotación Fuerza de giro			
	Desarrollo	75 min	Rotación	9	16 al 20 de octubre de 2023	
		200 min	Fuerza de giro			
		75 min	Eléctrica Sistema eléctrico			
	Desarrollo	50 min	Ficha ConstruyeT	10	23 al 27 de octubre de 2023	
		80 min	Sistema eléctrico			
		220 min	Control del motor			





	Desarrollo	50 min	Control del motor	11	30 de octubre al 03 de noviembre de 2023	
		50 min	Fase electrónica			
		150 min	Sistema electrónico			
	Desarrollo	50 min	Captadores	12	06 al 10 de noviembre de 2023	
		50 min	Interfaces			
	Desarrollo	150 min	Puertos	13	13 al 17 de noviembre de 2023	
		200 min	Potencias			
	Desarrollo	50 min	Potencias	14	20 al 24 de noviembre de 2023	
		300 min	Informática (programación) • Sistema informático • Control - Consideraciones básicas para el control • Programación Interfaces comerciales			
	Cierre	150 min	Programación	15	27 de noviembre al 01 de diciembre de 2023	
		200 min	Interfaces comerciales			
	Cierre	100 min	Diseño y desarrollo de robot	16	04 al 08 de diciembre de 2023	
		250 min	Proyecto Transversal			
	Cierre	350 min	Realimentación	17	11 al 15 de diciembre de 2023	
			Evaluación final			
	Total:	5950 min				



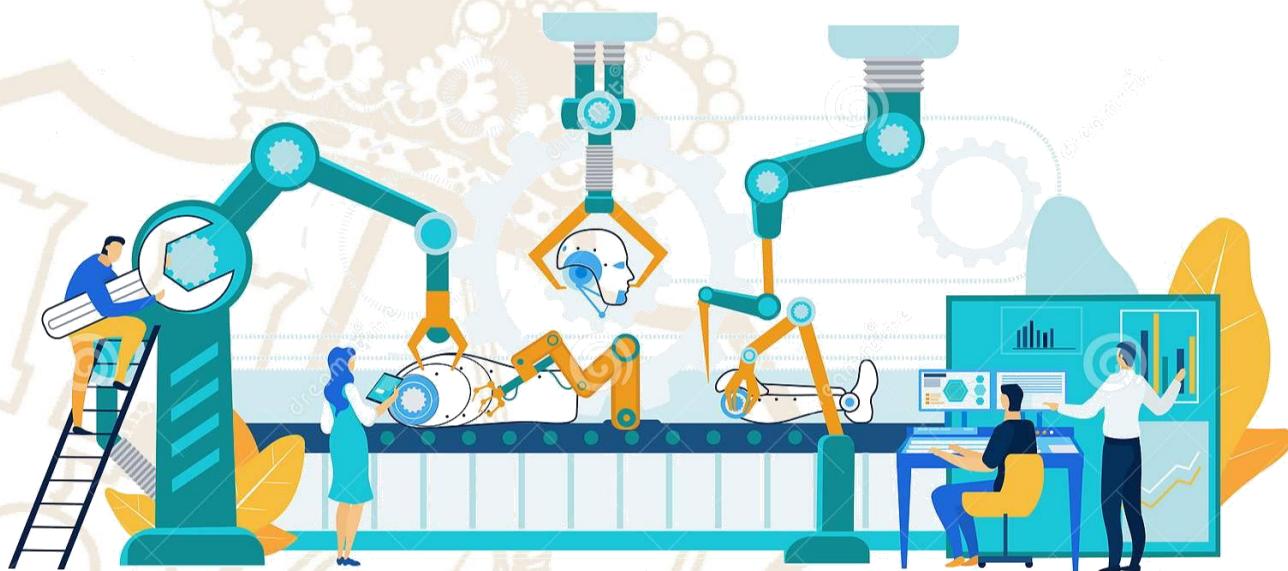
Encuadre de la materia.

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	4%
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. Software para programar robots	2%
Total	30%
Prácticas	Puntaje
Práctica 1. La autopsia	4%
Práctica 2. Brazo mecánico (SIGA)	10%
Práctica 3. Dando vida al servomotor	4%
Práctica 4. Fase eléctrica de la situación didáctica	4%
Práctica 5. Fase electrónica	4%
Práctica 6. Software Robomind y Karel	4%
Práctica 7. Fase informática de la situación didáctica	10%
Total	40%
Examen	10%
ConstruyeT	5%
Total	100%



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.

Competencias

Genéricas	Profesionales
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>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)</p>





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 recicitable que ayuden en la institución y fuera de ella.

¿Conoces las fases para desarrollar un robot?

¿Conoces lo qué es un sistema mecánico en un robot y las partes que lo integran?

¿Sabes cuál es la fase eléctrica de un robot y como se integra?

¿Conoces cuál es la fase electrónica y sus componentes en un robot?

¿Sabías que un robot se puede mover mediante la fase informática?

¿Conoces lenguajes de programación para robots?

Utiliza todas las fases para diseñar, crear y darle movimiento a tu robot

Conflictivo Cognitivo



Evaluación Diagnóstica







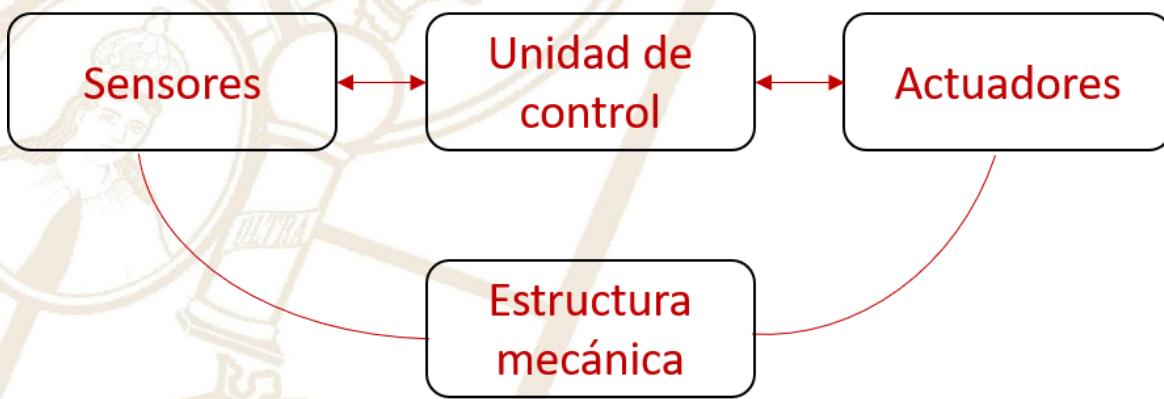
Lectura 1. El Diseño y la Construcción de Robots



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 cuatro componentes básicos son: sistema de sensores, sistema de actuadores, sistema de control y estructura mecánica.



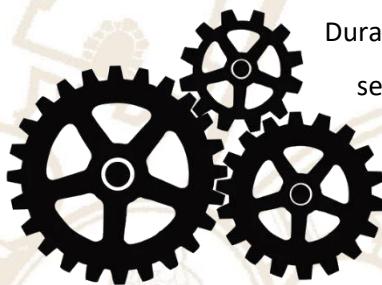
Componentes de un robot



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).

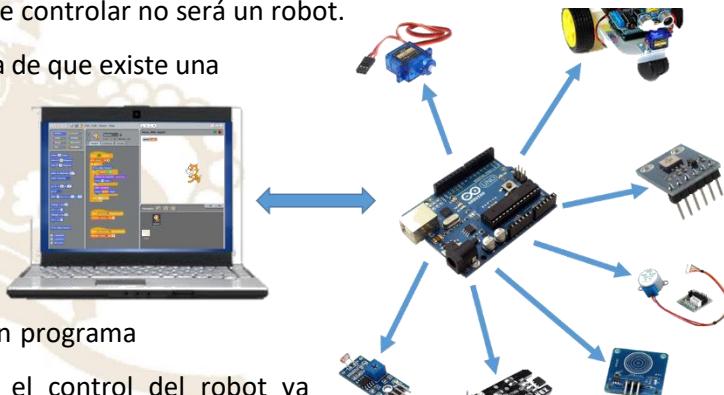




Después del montaje mecánico hay que saber que existen ciertos dispositivos llamados sensores (fase electrónica), mismos que permitirán al robot conocer su propia posición para distinguirla del espacio de trabajo en donde deberá actuar. Los sensores podrán ser analógicos, digitales, táctiles, etcétera,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





Actividad 1: Fases del Diseño y Construcción de Robots

Instrucciones: Despues 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.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo 1. Actividad 1
Fases del diseño y construcción de robots

DATOS GENERALES

Nombre(s) del alumno(s):

Producto: Mapa mental

Matrícula(s):

Fecha:

Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Módulo I. Robótica básica

Submódulo 2. Diseño y construcción de robots

Periodo:

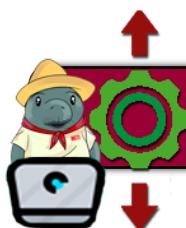
2023 – 2024 A

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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





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:



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.

Fase	Nº de pieza

Mecánica

Eléctrica

Electrónica



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Lista de cotejo 2. Práctica 1
La Autopsia
DATOS GENERALES
Nombre(s) del alumno(s):
Matrícula(s):
Producto: Reporte de identificación de los sistemas de un robot.

Fecha:
Materia: Capacitación para el trabajo en robótica.

Periodo:
Módulo I. Robótica básica
2023 – 2024 A
Submódulo 2. Diseño y construcción de robots

No.	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO SI NO	CALIF
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




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



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->



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.

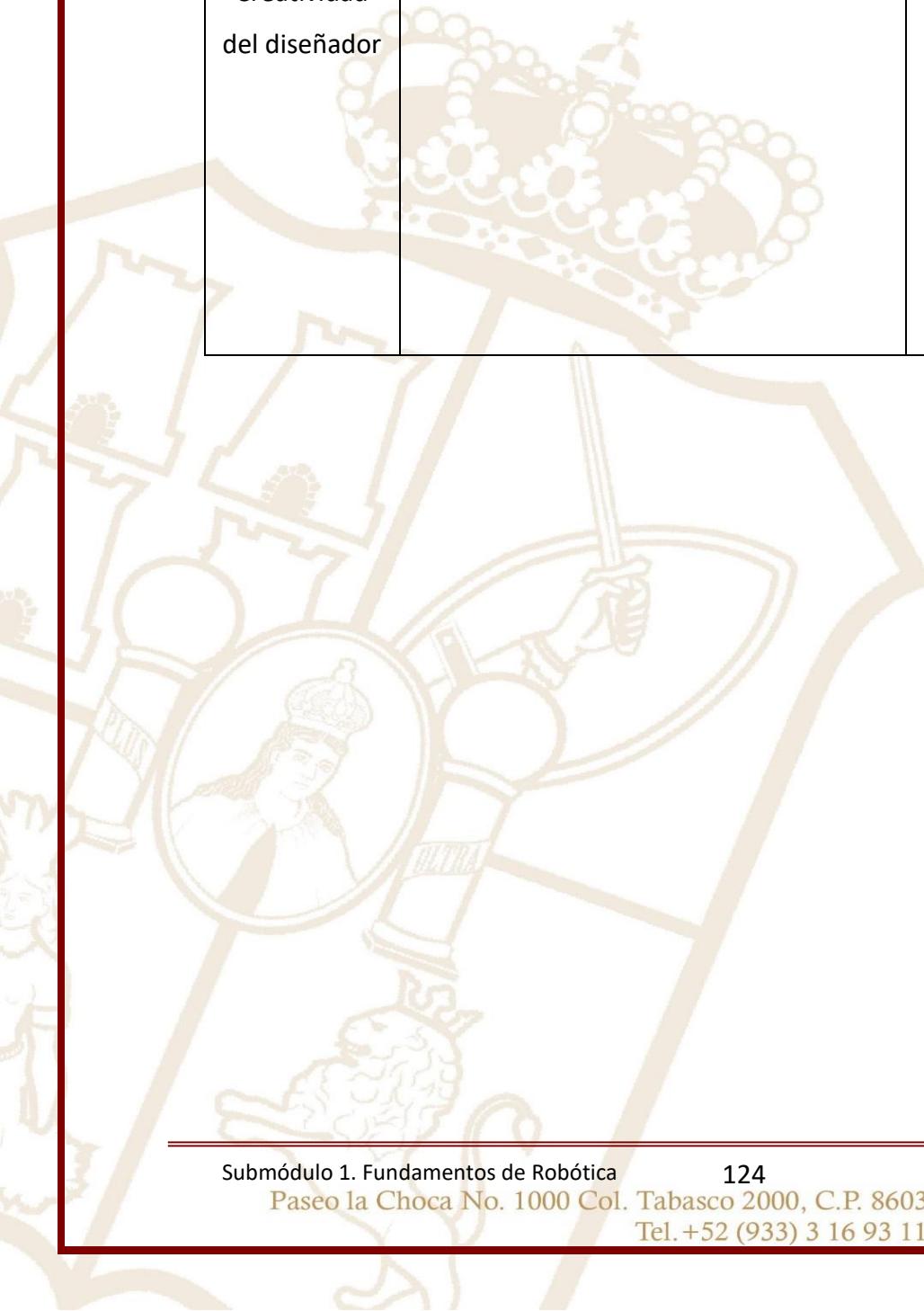
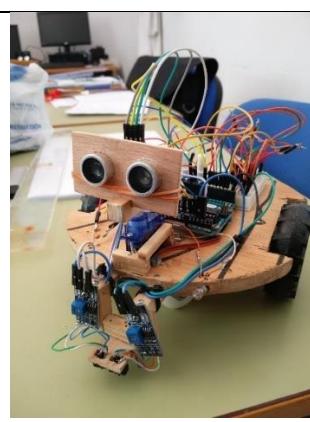




Actividad 2. Sistema Mecánico.

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



	<p>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.</p>	
Creatividad del diseñador		





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	Pares altos	Holguras
	Correa dentada	Distancia grande	-
	Cadena	Distancia grande	Ruido
	Paralelogramo	-	Giro limitado
	Cable	-	Deformabilidad
Circular-Lineal	Tornillo sin fin	Poca holgura	Rozamiento
	Cremallera	Holgura media	Rozamiento
Lineal-Circular	Paral. Articulado	-	Control difícil
	Cremallera	Holgura media	Rozamiento

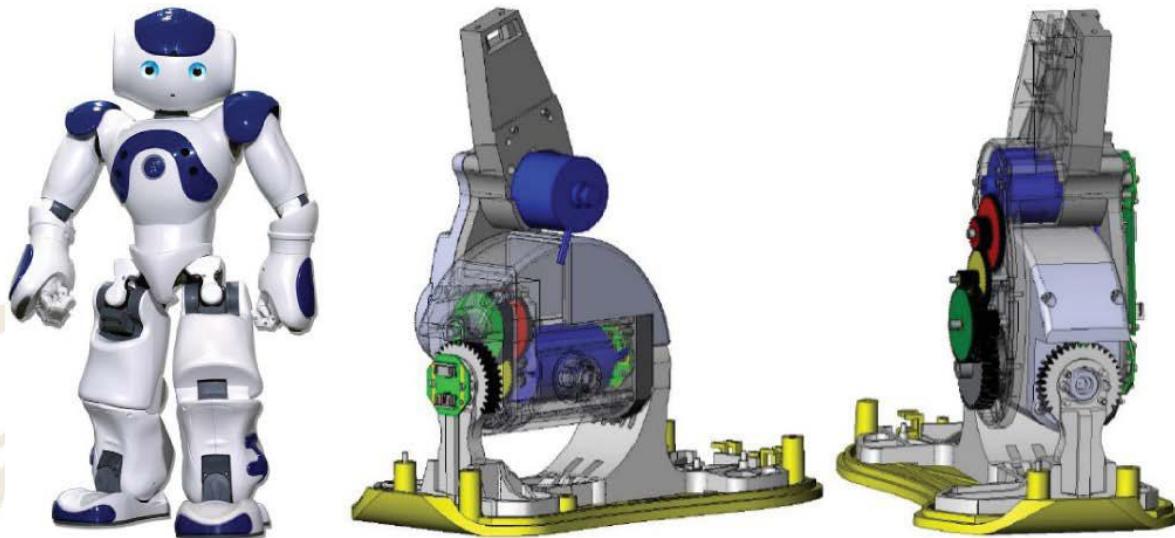
Sistemas de transmisión para robots

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 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.

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.



Motor DC con reductor de velocidad

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.

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 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 microelectrónico, 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





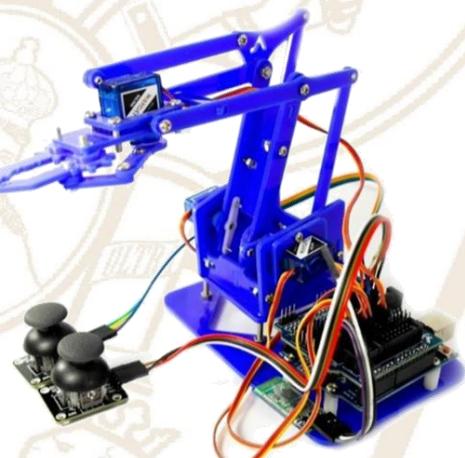
Actividad 3. Ventajas y Desventajas de las Transmisiones y Reductores.

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	
Poca holgura	Paralelogramo	Deformabilidad
Holgura media	Correa dentada	Control difícil
Distancia grande	Cable	Giro limitado
	Cadena	Ruido
	Tornillo sin fin	Rozamiento
	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.







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 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).

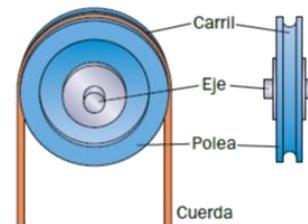


La clasificación general de los mecanismos se realiza en función de la relación entre los movimientos conductor y conducido, que pueden ser de transmisión o de transformación del movimiento.

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.



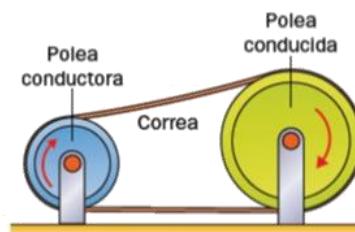
Elementos del mecanismo de poleas

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 sínfín-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.



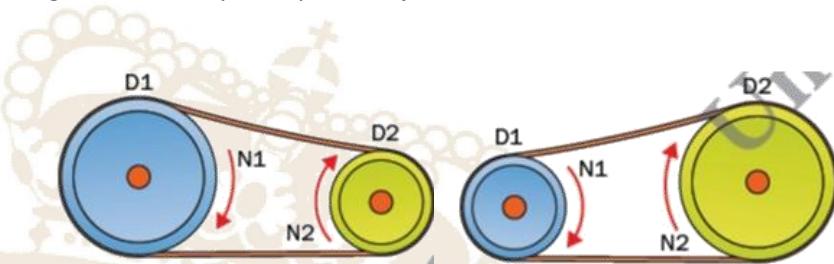
Poleas de transmisión

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 video 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:

- 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.

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

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

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

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



Ejemplo:

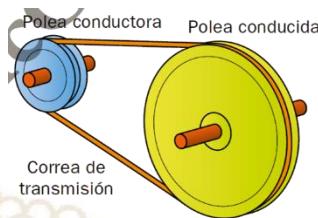
Calcula la relación de transmisión del siguiente sistema de poleas e indica si es reductor o multiplicador de velocidad. Calcula también las vueltas que dará la polea conducida si la conductora da dos vueltas.

$D_1 = 5 \text{ cm}$ (diámetro polea conductora)

$D_2 = 20 \text{ cm}$ (diámetro polea conducida)

$n_1 = 2$ vueltas (velocidad polea conductora)

$n_2 = X$ vueltas (velocidad polea conducida)



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

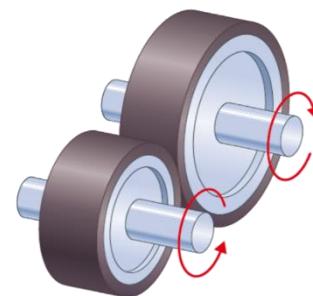
$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$i = \frac{D_1}{D_2} = i = \frac{5}{20} = 0.25 \rightarrow$ 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

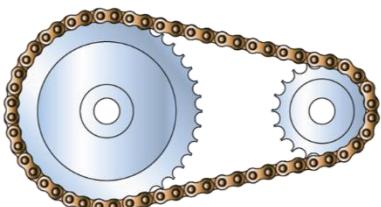
Las ruedas de fricción transmiten el movimiento circular entre ejes muy próximos. La transmisión se realiza por rozamiento, por lo que las ruedas suelen ser de un material antideslizante, como la goma, y siempre se cambia el sentido de giro. Se emplean en impresoras para arrastrar el papel o en la dinamo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

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{\text{Nº de dientes rueda conductora}}{\text{Nº de dientes rueda conducida}}$$

Engranajes

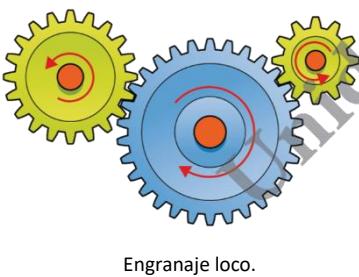
Los engranajes son ruedas dentadas cuyos dientes encajan entre sí y transmiten fuerza y movimiento circular. Los dientes pueden tener distintas formas que se utilizan en función de la posición de los ejes.

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.

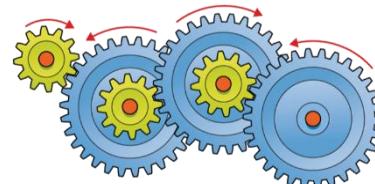
La relación de transmisión de velocidad se puede calcular con el número de dientes:

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

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.

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)

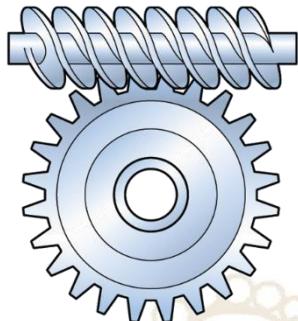
$n_2 = 4$ vueltas (velocidad engranaje conducida)

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

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



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.

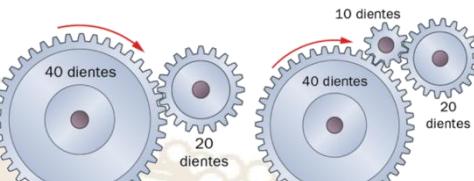




Actividad 4. Relación de Transmisión.

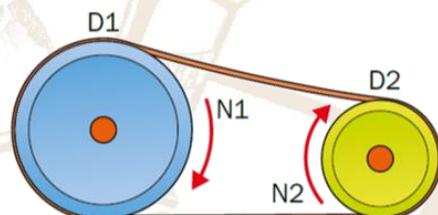
Instrucciones: Resuelve los siguientes ejercicios para la relación de transmisión entre poleas y engranajes de acuerdo a la lectura 4.

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



- ¿Cuál es el sentido de giro del engranaje conducido en cada caso?
- ¿Cuál es la relación de transmisión en cada caso?
- ¿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?





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



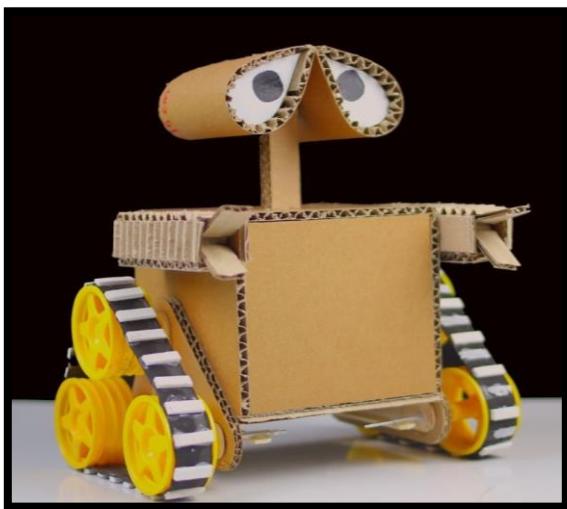


Carrito del conjunto Meccano y robot industrial del conjunto Fischertechnik.

Material de recuperación y reciclabl e 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 reciclabl e s. 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.





Robot Wall-E hecho de cartón

Es 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 son colocados 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 efecto 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).



Locomoción.

Es la capacidad que posee 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 efecto es accionado por motores, aprovecha la fricción del efecto con la superficie sobre la cual se desplaza. La principal desventaja de este tipo de efecto es que en terrenos irregulares se desempeña pobremente.

Orugas. Las orugas también aprovechan el contacto con la superficie, teniendo mayor tracción. Este efecto 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 dilatándolo, desplazándose con un movimiento similar al de las serpientes o gusanos. (Velasco, 2006).



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

Estructura física del robot.

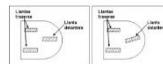
La morfología del robot puede favorecer o perjudicar su desempeño. Por ejemplo, un robot cúbico que requiere pasar por una zona estrecha con esquinas tendrá mayor problema para evitar las esquinas y pasar por el área estrecha, que un robot de estructura cilíndrica. Ver la figura a y b. Uno de los problemas 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).



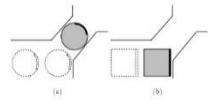


Actividad 5. Tabla Fase Mecánica de la Robótica

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

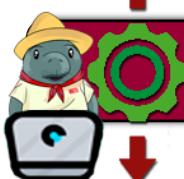
CONCEPTO	DEFINICIÓN	IMAGEN Ó EJEMPLO
	Este efecto tienen forma de banda pero a diferencia de las ruedas, presenta mayor dificultad para realizar giros y su desplazamiento puede ser más lento que el de las llantas.	
Locomoción		
	Estos están diseñados de tal forma que se pueden ensamblar unos con otros,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



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 humanos 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 más utilizados son: _____	



Práctica 2. Brazo Mecánico



Instrucciones: En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente práctica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Práctica 2. Brazo Mecánico.

1. Observa el **Brazo Mecánico** ubicado en la siguiente dirección:
<https://www.youtube.com/watch?v=u6F8uyhLsk>.
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 ser de cartón con las medidas que se muestran en el video.
 - 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 los palitos 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 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 las instrucciones o procedimientos señalados.
8. Realiza el trazado y armado de las piezas del Brazo Mecánico, se muy cuidados con las partes y el uso del material recuerda que es cartón o cartoncillo.

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



COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____ Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo3 Práctica 2. Brazo mecánico		
DATOS GENERALES		
Capacitación Robótica	Módulo I Robótica	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 específicos para el armado del brazo.			1		
4	El movimiento mecánico de giro se realiza de forma precisa y coherente.			1		
5	El movimiento mecánico de extensión y flexión se realiza de forma adecuada.			1		
6	El movimiento 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 desarrollaron y aplicó el aprendizaje durante el desarrollo y presentación de la práctica.			1		
	CALIFICACIÓN					

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del evaluador. _____





Actividad 6. Fase Mecánica de la Situación Didáctica

Instrucciones: En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente práctica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Práctica 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**.

- | | | | | |
|---------------|-------|------------------|-----------|-----------|
| 1. Observa el | Video | 1. Fase Mecánica | Situación | Didáctica |
|---------------|-------|------------------|-----------|-----------|
- (<https://www.youtube.com/watch?v=JBI7gwf7ORU>), analiza los materiales necesarios, y el procedimiento a seguir, toma nota del procedimiento.
2. Consigue la lista de materiales: 3 Servomotores, 1 motor a pasos, palos de helado, base del brazo (puede ser una caja de madera o plástico).
 3. Sigue los pasos que se marcan en el **Video 1. Fase Mecánica Situación Didáctica**.
 4. Entrega al docente el producto terminado para su evaluación base al instrumento de evaluación.
 5. Guarda el diseño creado en esta Actividad ya que será utilizado en Actividades posteriores.

NOTA: Visitar el siguiente enlace para lista de materiales e instrucciones de todas las fases de la situación didáctica. <https://www.robotuno.com/proyecto-brazo-robotico-con-arduino/>



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	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		

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.			20%		
2	Ensambla de forma correcta cada uno de los servomotores teniendo en cuenta la alineación de sus ejes.			20%		
3	Se siguieron las instrucciones de forma correcta y se mostró el desarrollo de los pasos de forma ordenada.			20%		
4	El proceso de armado muestra el refinamiento del diseño.			20%		
5	La Construcción fue realizada por los miembros del equipo.			20%		
		CALIFICACIÓN				

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del evaluador. _____





Lectura 6. Tipos de Motores para Robótica



Tipos de motores o actuadores para robótica.

Un **actuador** es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o 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 que un 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 a otros elementos.
- ❖ Sistema reductor: encargado de adecuar el torque y la velocidad del actuador a los valores requeridos.
- ❖ Sistema de control: encargado de enviar las órdenes al actuador para que se mueva de 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. Los actuadores 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 clasifican en tres grandes grupos: cilindros



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 a paso

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

TIPO DE ACTUADOR	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>Neumático</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Bajo costo •Rápidos, •Sencillos •Robustos 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren de instalaciones especiales •Ruidosos
<i>Hidráulico</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Rápidos •Alta capacidad de carga •Presentan estabilidad frente a cargas estáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Requieren instalaciones especiales. •Son de difícil mantenimiento. •Resultan poco económicos.
<i>Eléctrico</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Precisos y fiables. •Silenciosos. •Su control es sencillo •Son de una fácil instalación 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia limitada

En **robótica** los actuadores son los encargados de generar el movimiento de los diferentes mecanismos o elementos que conforman el robot. **Los actuadores eléctricos** se utilizan principalmente en robots que no demanden de altas velocidades ni 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 para la manipulación de cargas pesadas. Los **actuadores neumáticos** son usados en aquellas aplicaciones que requieran solo dos estados, por ejemplo, en la apertura y el cierre de la pinza de un manipulador. (Bravo, 2011).



Tipos de motores eléctricos.

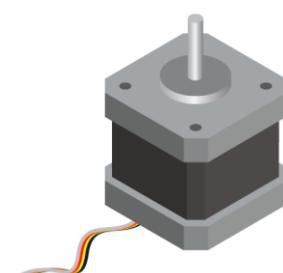
Para controlar los motores, utilizarás la placa Arduino. Básicamente, cualquier objeto electrónico que hayas visto o conozcas, tiene alguna pieza en movimiento. Por ejemplo: impresoras, coches de juguete, cepillos de dientes eléctricos, etc.; todos, contienen motores. Los hay de muchos tipos, pero principalmente 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, busca el 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 que desconectar 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 pequeños sean los pasos, más preciso será. Esto hace que sea muy útil cuando



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.



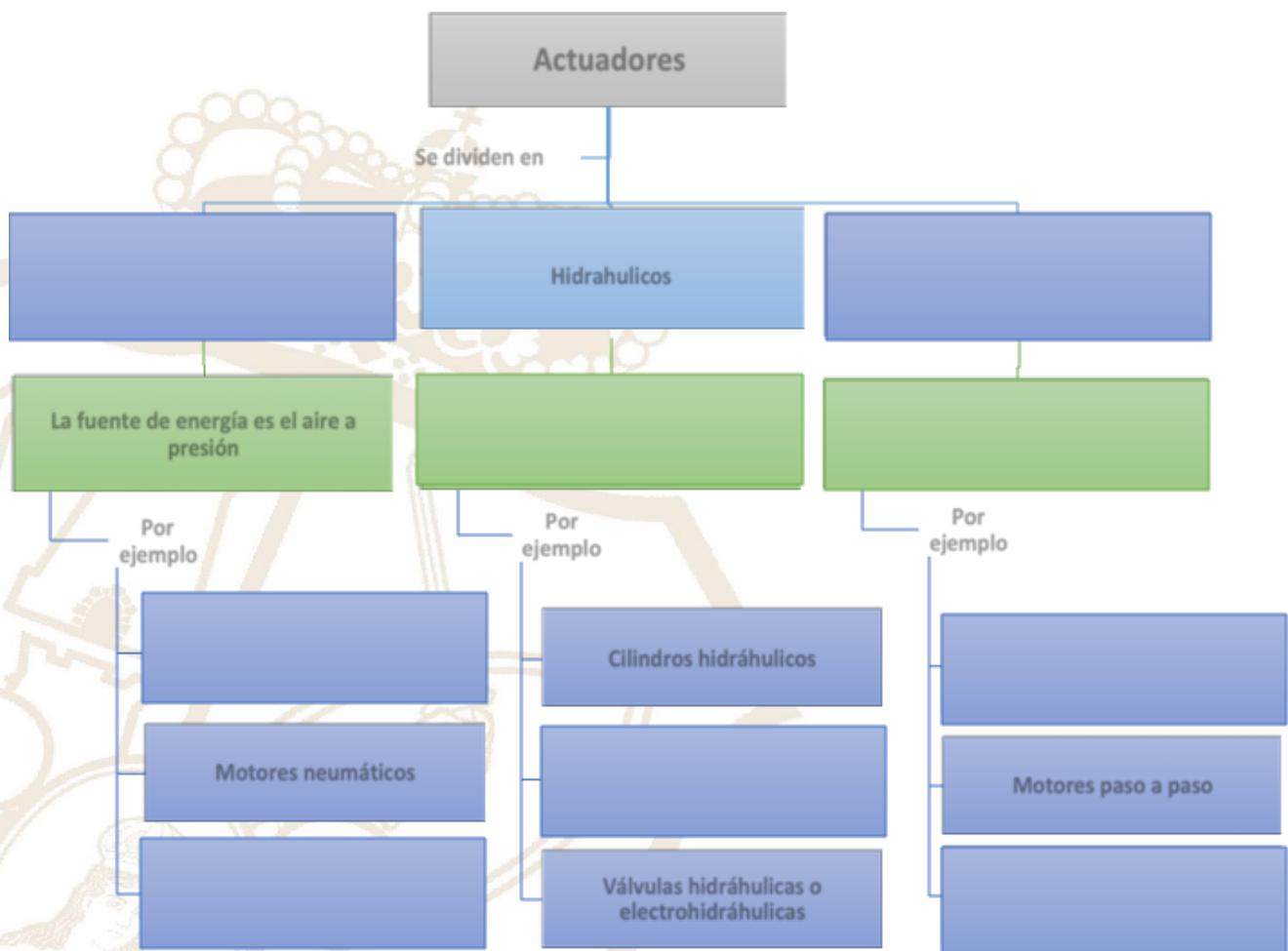
Servomotores. Los servomotores son ampliamente utilizados en robótica y en radio-control. Tienen tres cables: uno para la energía, uno para tierra y otro para controlarlos. Hay dos tipos de servomotores: rotación estándar y rotación continua. El estándar puede girar 180 grados y puede ser controlado como 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).



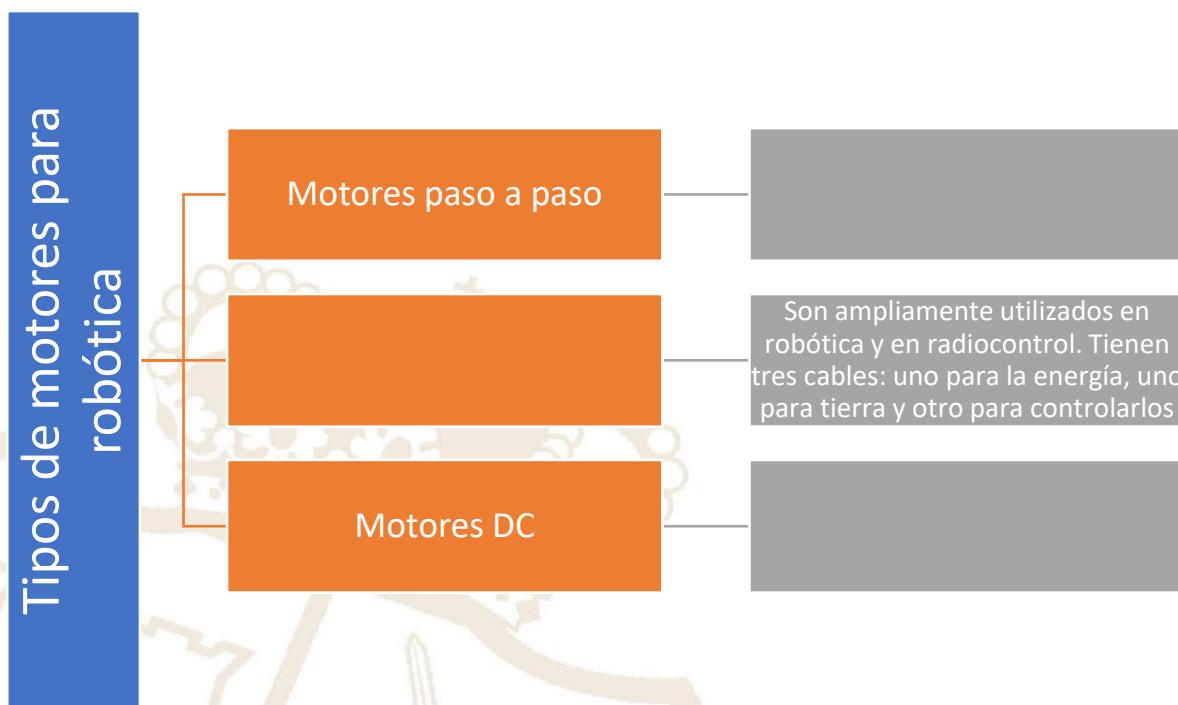


Actividad 7. Motores para Robótica

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



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



Contesta las siguientes preguntas con base a tus conocimientos.

- ¿Para qué son necesarios conocer los tipos de actuadores o motores en la robótica?
- ¿En las diferentes industrias se manejan los brazos robóticos cuales son los tipos de motor que permite el movimiento preciso de estos, fundamenta tu respuesta?
- ¿Este tipo de motor permite que se lleven a cabo movimientos no tan precisos e incluso permiten que tu móvil o celular realice la función de vibración?





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 el docente, realiza anotaciones pertinentes y completa el siguiente ejercicio.

- a. **Video 2. Como Funciona un Servomotor.** (Linea, 2018)
- b. **Video 3. ¿Cómo funciona el motor de pasos?** (Montilla, 2017)

Cables del Servomotor			Alimentación eléctrica			Consumo servo por peso		¿Qué es PWM?	Posiciones del servo		
Marrón	Rojo	Naranja	Mínima Volts	Máxima Volts	Ideal Volts	Servo Pequeño	Servo Grande		0°	90°	180°
Milisegundos				Milisegundos							

Contesta los siguientes cuestionamientos en base al aprendizaje adquirido en la actividad ¿Qué permite hacer la energización de las bobinas?

- a. ¿Cuál es la fórmula para calcular el peso máximo que podrá mover un servomotor con base a su distancia?
- b. ¿Qué es el Torque en un servomotor?
- c. ¿Qué pasa si el peso a mover se encuentra más lejos del eje del servomotor?
- d. ¿Qué pasa cuando se agrega mayor y menor voltaje a un servomotor?

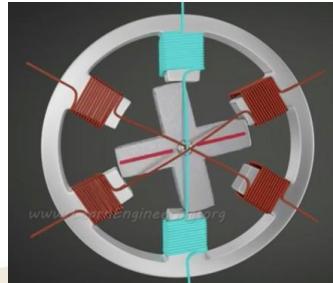




Actividad 9. Esquema de Rotación. Fuerza de giro de un servomotor y un motor de pasos



Instrucciones: Con el apoyo de los Videos de la Actividad 8, realiza lo que se solicita. En la siguiente imagen cuantas veces tendrá que energizarse cada bobina para colocarse en la posición que marca la tabla.



Bobina	No. Energizaciones por Grados					
	30°	45°	60°	90°	180°	360°
A						
B						
C						

Calcula el peso que puede mover un servomotor en base a la distancia del eje conociendo y utilizando su modelo, torque, y capacidad de carga.

SERVO	Voltaje/Peso	3cm	5cm	10cm	15cm	20cm
CYS-S0650	7.4Volts/55Kg					
	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.

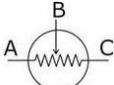
- ¿Por qué es importante conocer el voltaje de un servomotor?
- ¿Por qué es necesario conocer la distancia desde el eje del servomotor en donde se colocará el peso?
- ¿Cómo funciona un motor de paso mixto? Explícalo.





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)
	Potenciómetro	
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		





Lectura 7. Ley de Ohm

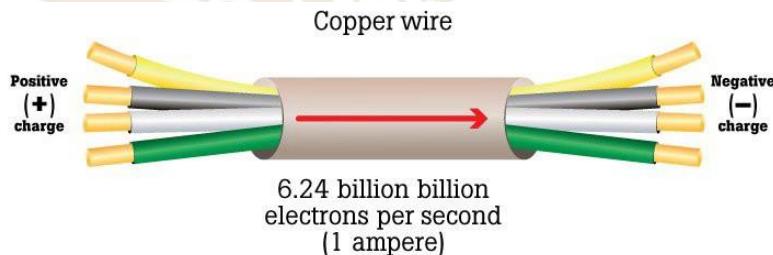


¿Qué es la corriente?

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 (6.24×10^{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** (de intensidad).

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 corriente pasa a través de él.
- ❖ La intensidad de ese campo es directamente proporcional a la cantidad de corriente que fluye.



Los electrones fluyen a través de un conductor (normalmente un cable de metal, generalmente de 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 al circuito. Un circuito está cerrado (completo) cuando se activa o cierra un interruptor en la posición encendido

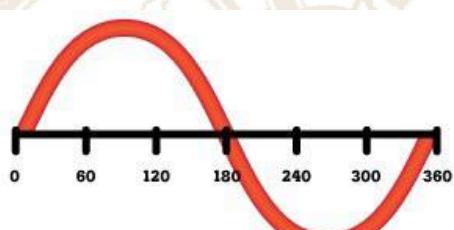
La corriente, como la tensión, puede ser continua o alterna.

Corriente continua (CC):

- ❖ Representada por los símbolos mA 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 mA o μA en un multímetro digital.
- ❖ Fluye en un patrón de onda sinusoidal (mostrado abajo); invierte su sentido a intervalos 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 magnético alrededor de un conductor.



Esto permite mediciones sin necesidad de abrir el circuito.

Cualquier componente (lámpara, motor, elemento de calefacción) que convierte la energía eléctrica 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 cuanta corriente 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 hacer que 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 voltios cada una, pero las baterías más grandes son capaces de entregar una mayor cantidad de corriente.

La tensión, suministrada por una fuente de energía como una batería, es lo que hace fluir la corriente.

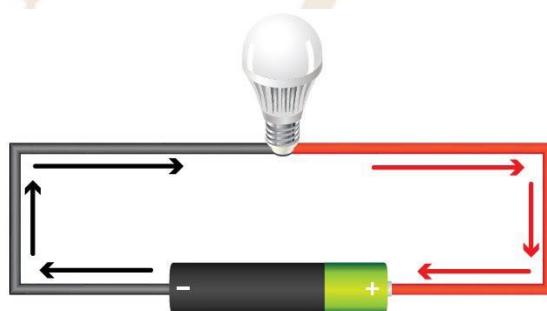
¿Qué es la tensión?

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):

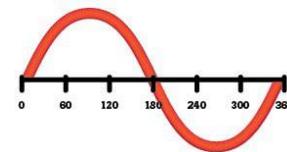


1. En este circuito de CC, el interruptor está cerrado (conectado).
2. La tensión de la fuente de alimentación (la "diferencia de potencial" entre los dos polos de la batería) se activa, lo que genera una presión que obliga a los electrones a fluir como corriente hasta el terminal negativo de la pila.
3. La corriente alcanza la luz, haciendo que brille.
4. La corriente vuelve a la fuente de alimentación.

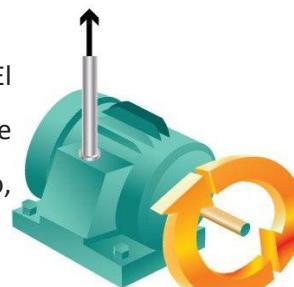
La tensión es de **corriente alterna (CA)** o de **corriente continua (CC)**. Maneras en las que se diferencian:

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 suministran tensión a casas y negocios donde la mayoría de los dispositivos utilizan tensión de CA.
- ❖ 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, utilizan alimentación 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 por agua 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**.
- ❖ 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 determinar si 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 entre dos 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 como debe 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 identifica sus valores de referencia eléctrica estándar, incluidas la tensión y la corriente. En lugar de una 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.

¿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 es la ecuación de la relatividad de Einstein ($E = mc^2$) para los físicos.

$$E = I \times R$$

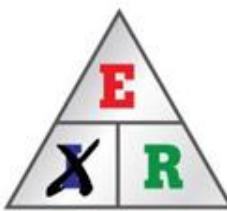
Cuando se enuncia en forma explícita, significa que **tensión = corriente x resistencia, o voltios = amperios x ohmios, o $V = A \times \Omega$** .

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:

Tensión	E	Voltio (V)	Presión que desencadena el flujo de 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:





$$R = \frac{E}{I}$$

$$I = \frac{E}{R}$$

$$E = IR$$

Si conoce el voltaje (E) y la corriente (I) y quiere conocer la resistencia (R), suprima la R en la pirámide y calcule la ecuación restante (véase la pirámide primera o izquierda de arriba).

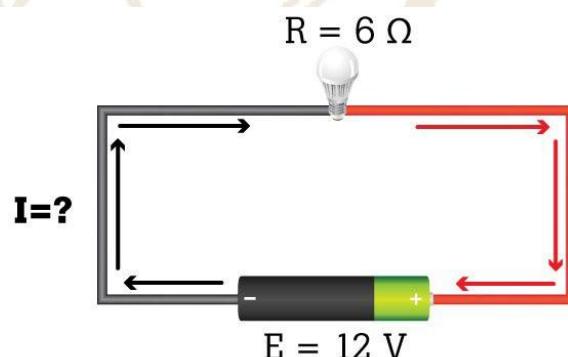
Nota: la resistencia no puede medirse en un circuito en funcionamiento. Por lo tanto, para calcularla, la ley de Ohm es muy útil. En lugar de desconectar el circuito para medir la resistencia, un técnico puede determinar la R mediante la variación por sobre la ley de Ohm.

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).

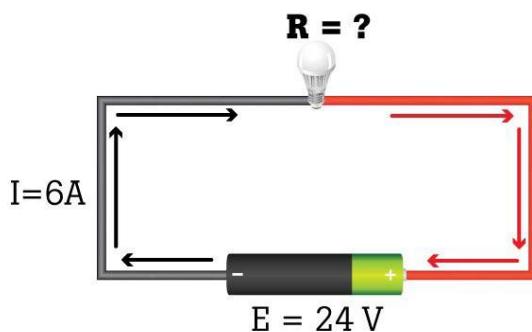


¿Cuál es la corriente en el circuito?

$$I = E/R = 12 V/6 \Omega = 2 A$$



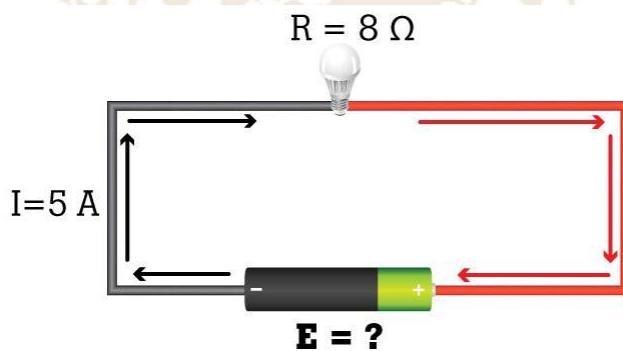
Ejemplo 2: se conocen la tensión (E) y la corriente (I).



¿Cuál es la resistencia creada por la lámpara?

$$R = E/I = 24\text{ V}/6\text{ A} = 4\Omega$$

Ejemplo 3: se conocen la corriente (I) y la resistencia (R). ¿Cuál es el voltaje?



¿Cuál es el voltaje en el circuito?

$$E = I \times R = (5\text{ A})(8\Omega) = 40\text{ V}$$

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** al voltaje impuesto sobre él. En otras palabras, es necesario un voltio de presión para empujar un 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:



- ❖ 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 el voltaje 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 componen de 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**.



¿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 electrones pueden 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.



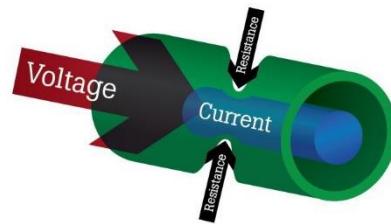
El alambre de oro sirve como un excelente conductor.

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 fuego o la corrosión. Todos los conductores emiten cierto grado de calor, por lo que el sobrecalentamiento es un problema que a menudo se asocia con la 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 de identificación de los componentes o en los manuales de referencia.

Cuando se indica una tolerancia, el valor de resistencia debe encontrarse dentro de la gama de la resistencia especificada. Cualquier cambio significativo en un valor de resistencia fijo generalmente indica un problema.



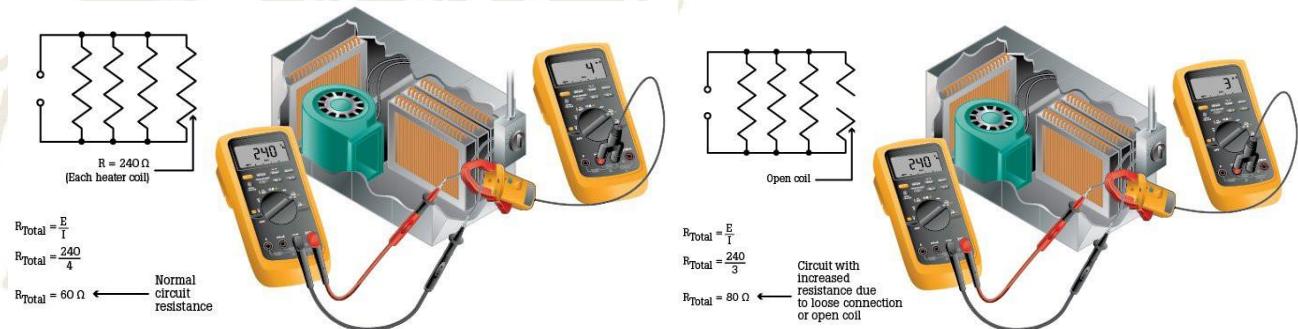
La "resistencia" puede parecer negativa, pero en la electricidad puede usarse beneficiosamente.

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: $E = I \times R$.

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 referencia conocido es 60 Ω ($240 \div 4 = 60 \Omega$). La resistencia de 60 Ω puede ayudar a determinar 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 ($240 \div 3 = 80 \Omega$). La ganancia de 20 Ω 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).





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 de resistencia, si lo conectamos a 220 V. Pasar a miliamperios. I
- c. Calcular que tensión necesitamos para alimentar un equipo de música de 2250 ohmios 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 lo conectamos a una fuente de tensión de 24 V.
- e. ¿Qué intensidad de corriente circulará 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 si se le aplica un voltaje de 108 voltios? Pasar a miliamperios
- g. ¿Cuál es la resistencia de cierto conductor que al aplicarle un voltaje de 220 voltios 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 480 voltios experimenta una corriente de 16A?

(Ley de Ohm, 2012)





Actividad 12. Planos Eléctricos

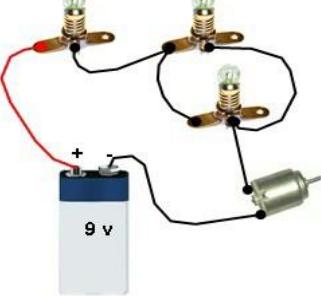
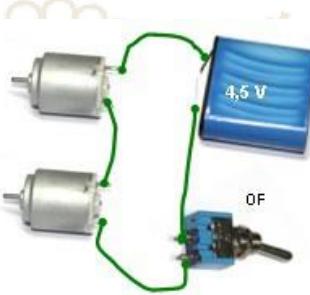
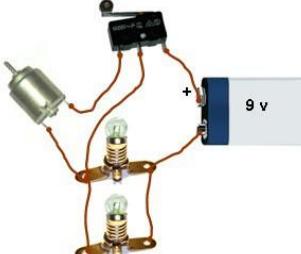
Instrucciones: Con el apoyo de tu docente a través de un proyector o desde tu dispositivo móvil, observa en plenaria o de forma individual, el siguiente video proporcionado por el docente, realiza anotaciones pertinentes y completa el siguiente ejercicio.

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 serie y paralelo. Dibuja los esquemas eléctricos de los siguientes circuitos.

Circ	Dibujo	Esquema Eléctrico
Circuito 1		
Circuito 2		
Circuito 3		
Circuito 4		

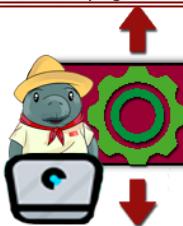


Circ	Dibujo	Esquema Eléctrico
Círculo 5		
Círculo 6		
Círculo 7		

Contesta los siguientes cuestionamientos (Comentar en plenaria).

- ¿Cuál es la importancia de saber interpretar los esquemas eléctricos?
- ¿En el Circuito en Paralelo que Pasa con el Voltaje y la Intensidad?
- ¿En el Circuito en Serie que pasa con la Intensidad y el Voltaje?





Práctica 3. Dando vida al Servomotor

Instrucciones: En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente práctica 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 4.7 μ F.
 - 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 continua (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.



5. Siempre trabaja bajo los preceptos “Un lugar limpio es un lugar seguro” y “La seguridad es 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. (0°, 90°, 180°)



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 ensamblaje del circuito en el protoboard se realizó de forma precisa.			1		
3	El servomotor gira a razón del movimiento del potenciómetro			1		
4	Se muestra el desarrollo del aprendizaje en la formación del Servomotor.			1		
5	El servomotor se mueve 0° con el potenciómetro.			1		
6	El servomotor se mueve a 90° con el potenciómetro			1		
7	El servomotor se mueve a 180° con el potenciómetro			1		
8	La Construcción fue realizada por los miembros de equipo.			1		
9	El servomotor es funcional para aplicarse en otros proyectos			1		
10	Durante el proceso de armado se obtuvo el aprendizaje esperado sobre la importancia de los servomotores en la robótica.			1		
		CALIFICACIÓN				

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del evaluador: _____



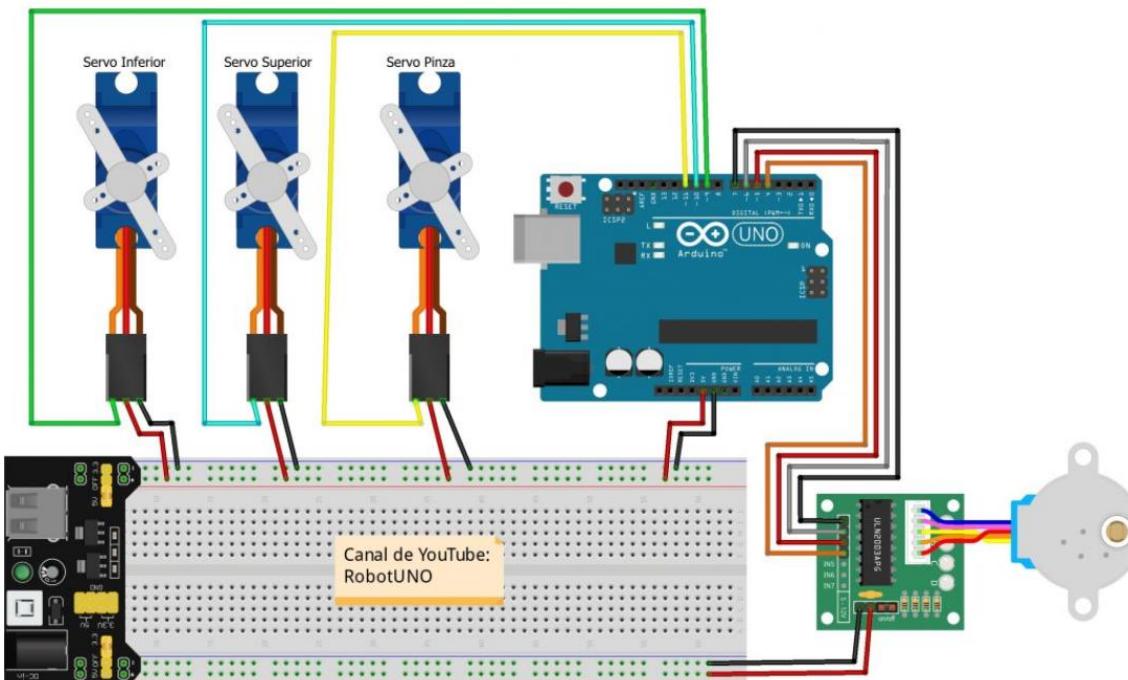


Práctica 4. Fase Eléctrica de la Situación Didáctica

Instrucciones: En equipo de 5 integrantes realiza la siguiente práctica y lee cuidadosamente los pasos, analízalos correctamente para completar la Práctica 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**.

1. Observa el **Video** <https://www.youtube.com/watch?v=JBI7gwf7ORU> en los minutos prestando especial atención de los minutos 10:25 a 12:20.
2. Analizar y tomar nota de las conexiones del brazo robótico
3. Conseguir los componentes necesarios para el control de los motores: Arduino uno, placa controladora de motor paso a paso, batería y protoboard.
4. Conectar según el video y el diagrama que se muestra a continuación
5. Guarda el diseño creado en esta Actividad ya que será utilizado en Actividades posteriores.



COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____

Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo 6

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. 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	Identifica los polos positivos y negativos en los servomotores.			20%		
2	Identifica los polos positivos y negativos en la fuente de energía (Pila)			20%		
3	La Conexión del cableado de los componentes eléctricos se realizó de forma correcta y firme.			20%		
4	Se guardo en todo momento el orden, limpieza y uso de equipo de seguridad durante la práctica.			20%		
5	Se adquirió el aprendizaje sobre el uso de los motores en la robótica por parte de los integrantes del equipo.			20%		
		CALIFICACIÓN				

Realimentación:

Logros	Aspectos de mejora
_____	_____

Firma del evaluador: _____





ConstruyeT. Lección 10. Perspectivas y contextos diferentes

Lección 10 Perspectivas y contextos diferentes

 **El reto es que propongan acciones de integración, inclusión, respeto y colaboración, dentro y fuera de su escuela, para prevenir situaciones de exclusión y discriminación en la escuela y en las redes sociales.**

Eso que llamamos realidad no es una, sino tantas como personas, pueblos y culturas estén involucradas. Es decir, nuestra historia, características y contexto sociocultural influyen en cómo valoramos las cosas. Reconocer las diferencias nos permite ver que no hay una sola manera de entender el mundo y de actuar, lo que nos enriquece con la inclusión de ideas y prácticas distintas a las nuestras. El respeto a la diferencia nos da la posibilidad de integrarnos y colaborar entre todos para decidir y actuar por el bien común.

Actividad 1

a. En equipos, lean el siguiente caso.

Armando asistió a la presentación de su tesis. En su prepa es requisito para tramitar el certificado. Según el reglamento, el examen es un acto protocolario y formal para familiarizar a los jóvenes con la vida universitaria. Cuando se dio por inaugurada la sesión, el director de la mesa evaluadora le indicó a Armando que el examen no podría realizarse y, por lo tanto, su certificado no será tramitado debido a que él no asistió con la vestimenta requerida. Armando lleva un traje de manta, típico de su comunidad, pero éste, según los docentes, no es "formal". El examen se ha reprogramado y se le ha solicitado a Armando que haga el favor de cumplir las normas del plantel.



Para tu vida diaria

Ante un dilema moral es importante que respetes, comprendas y valores las diferencias entre los contextos socioculturales de distintas personas, eliminando estereotipos y prejuicios, para entablar lazos comunicativos y de cooperación con personas, grupos y culturas.

b. Dialoguen en equipo las siguientes preguntas y respóndanlas aquí o en su cuaderno:

- ¿Qué decisión debe tomar Armando? ¿Por qué?

-
- ¿Ustedes qué harían? ¿Eso que decidieron hacer depende de su contexto sociocultural?
-

- ¿Qué derechos o valores entran en tensión?
-



¿Quieres saber más?

Para conocer más acerca de la diversidad sociocultural de México, a través de sus lenguas indígenas, conoce el proyecto *68 voces, 68 corazones*, en el enlace:

<https://bit.ly/2DIJEqW>

- c. Observen la imagen y reflexionen cómo algo tan aparentemente “sencillo” como la ropa, para una cultura u otra puede tener significados distintos, ¿por qué creen que sea así?

- d. Compartan con el resto del grupo sus reflexiones.**

Actividad 2

- a. De manera individual, responde las siguientes preguntas en tu cuaderno:

- ¿Recuerdas situaciones donde no hayas tomado en cuenta la opinión de otras personas solo porque no coincidía con la tuya? Da un ejemplo.
 - ¿Qué podrías hacer para buscar comprender la perspectiva de otras personas como la de Armando o la del director?
 - Propón dos acciones para la inclusión, el respeto a la diversidad y la no discriminación: una para llevarla a cabo en tu escuela y otra en las redes sociales.

- b. Compartan sus respuestas de manera voluntaria en el grupo y entre todos hagan un plan para realizar una campaña de difusión a partir de sus propuestas.**



Reafirmo y ordeno

El contexto influye en la forma en que valoramos las cosas, y estas formas de hacerlo son tantas como personas y culturas hay. Y justo es lo que nos enriquece: el intercambio, el respeto y la inclusión de nuevas ideas, propuestas y experiencias, permite valorar la diversidad y aprender de ella. Toda práctica cultural debe ser respetada, pero ninguna debe estar por encima de los Derechos Humanos, y es posible modificarla si vulnera a las personas.

Concepto clave



Escribe en un minuto qué te llevas de la lección

Inclusión.
Considerar las necesidades de todas las personas, sin importar, condición económica, origen étnico, género, capacidades, religión o cualquier otra característica o condición.



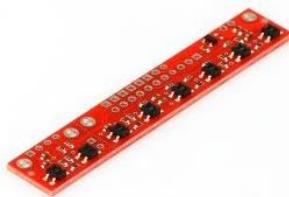


Lectura 8. Fase Electrónica



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.

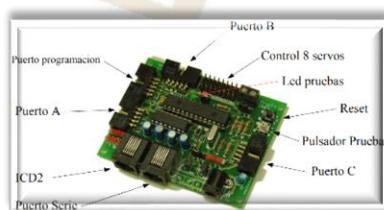
La electrónica de control al ser el cerebro de nuestro robot se encargará de

- 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.



Sensores

CPU

Motores

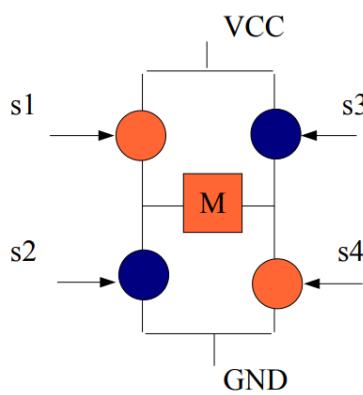


El microprocesador 486 a 133 Mhz se programa en lenguaje C puede utilizar sistema operativo Windows o Linux se puede considerar que tiene una programación un poco compleja es necesario utilizar electrónica auxiliar, pero tiene una gran capacidad de procesamiento.



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.

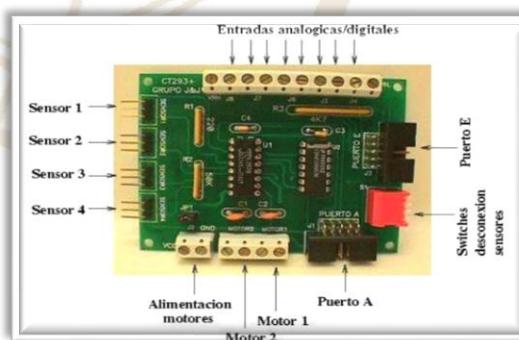
Existe el circuito Puente H que permite controlar la dirección de giro de un motor separando las señales de control del CPU y las entradas del motor.



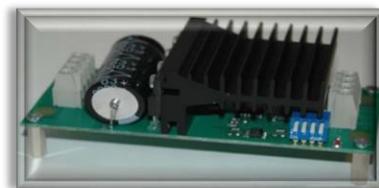
Izquierda
s1 s4 conectados
s2 s3 desconectados

Derecha
s1 s4 desconectados
s2 s3 conectados

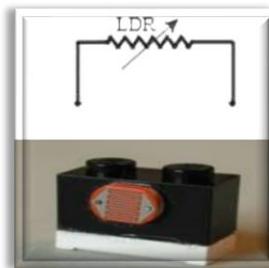
Se puede utilizar para la electrónica de potencia la tarjeta CT293 con driver de potencia 293 que mueve dos motores de 1 amperio.



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.





Actividad 13. Componentes Fase Electrónica

Instrucciones: Identifica y escribe los componentes faltantes en el siguiente diagrama de la Fase electrónica de un Robot.





Lectura 9. Simulador de circuitos LTSpice

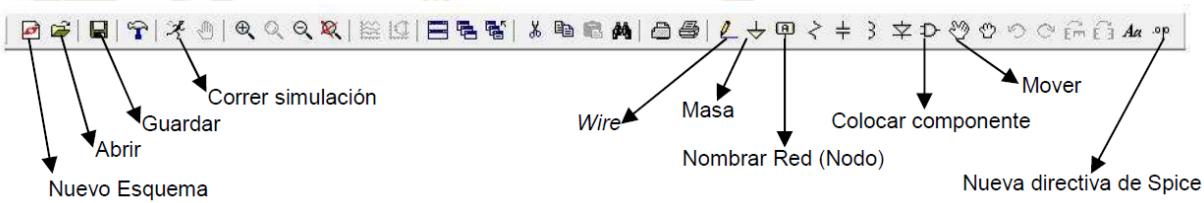
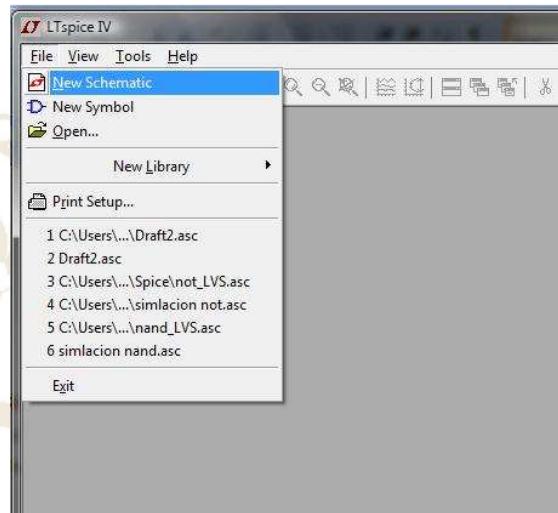


LTSpice es un simulador de circuitos electrónicos de alto rendimiento basado en Spice, que provee gratuitamente la empresa 'Linear Technology' (<http://www.linear.com>). Mediante LTSpice se pueden realizar los esquemas de los circuitos y ver los resultados de simulaciones.

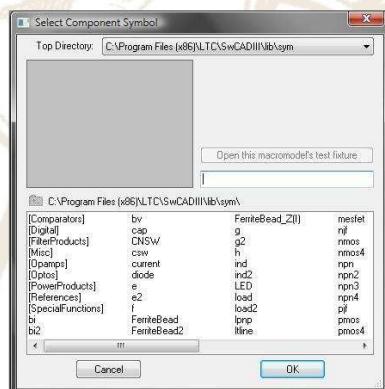
Armado del Esquema Circuital

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:

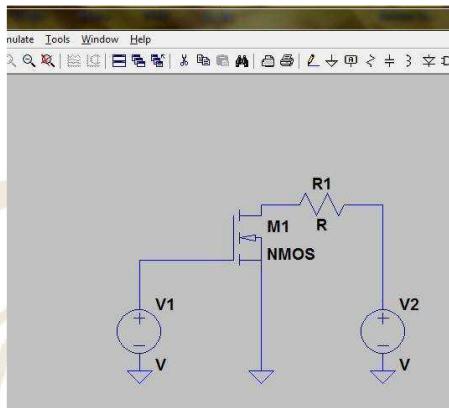


Se hace clic en el componente a colocar y luego 'OK', la ventana desaparece y nos permite colocar el componente en el área de trabajo (Se pueden colocar más de uno). Puede que en primera instancia resulte un poco complicada la tarea de encontrar el componente que se quiere, pero es cuestión de acostumbrarse a la forma de ordenar las librerías. También es más eficiente si



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

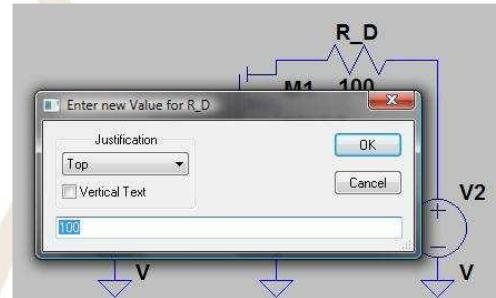
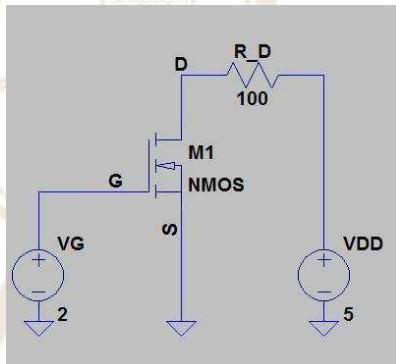


Luego de colocados todos los componentes en cuestión, hay que unirlos de forma correspondiente, haciendo primero clic en 'wire'(o cable). Se unen uno a uno los componentes. Para salir de la herramienta 'wire' se presiona la tecla 'ESC'.

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

possible. 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.



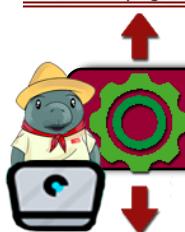
Es recomendable y es una buena costumbre, nombrar a los componentes, así como también los nombres de las redes. Para editar el nombre, se hace clic derecho sobre el nombre. Para nombrar una red, hacemos clic sobre 'Label Net' y tras escribir el nombre se coloca la etiqueta sobre la red.



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'.





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)

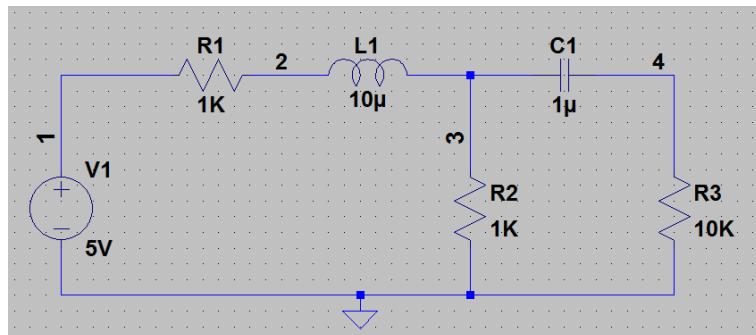
COMPONENTES.

- Fuente de voltaje
- Resistencias
- Inductores
- Capacitor
- Ground o tierra

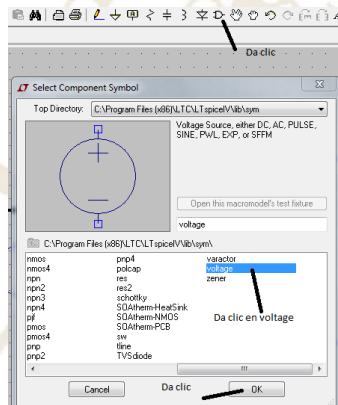
INSTRUCCIONES. Realizar lo siguiente.

1. Ingresa a LTSPICE
2. Da clic en un esquemático nuevo.
3. Diseña el siguiente circuito

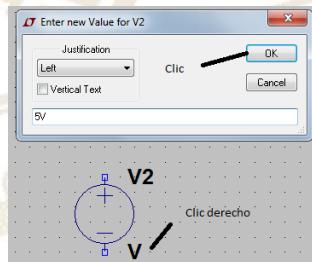




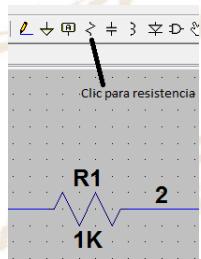
4. Introduce los componentes y texto que se indica.
5. Selecciona la fuente de voltaje.



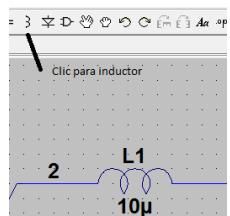
6. Dibuja la fuente de voltaje da clic derecho en la letra V al aparecer el cuadro de diálogo escribe 5V.



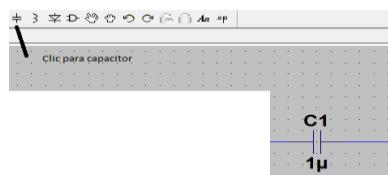
7. Dibuja las resistencias da clic en el componente resistencia gira de la forma que quieras colocarlo da clic. Despues da clic derecho sobre R y escribe el valor.



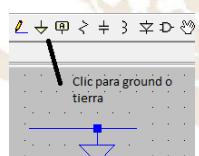
8. Se da clic en el componente inductor se agrega se da clic derecho sobre L y se escribe el valor.



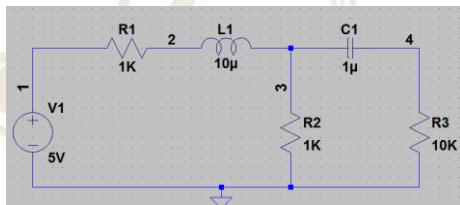
9. Se da clic en el capacitor se agrega se da clic derecho sobre C y se escribe el valor.



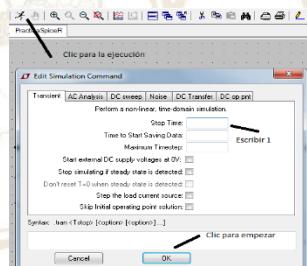
10. Se da clic en ground o tierra y se agrega en el lugar correspondiente.



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.

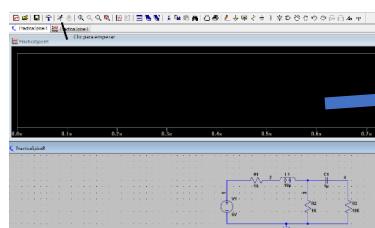


12. Realiza el análisis. OP o trasiente para obtener la tensión en todos los nodos del circuito de la siguiente forma.



13. Obtener la tensión en todos los nodos del circuito de la siguiente forma.

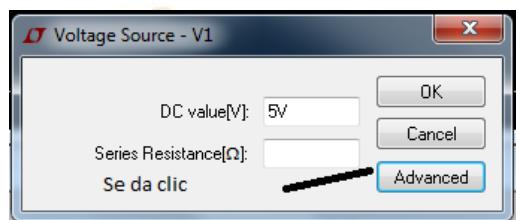




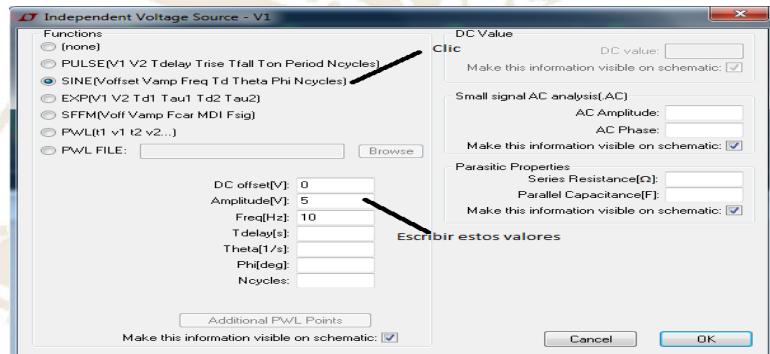
Zona de simulación o pantalla de trazas

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.

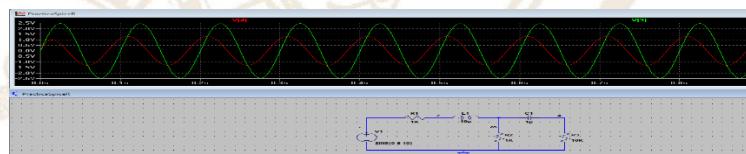


16. Al dar clic en Advanced aparece la siguiente pantalla.



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.



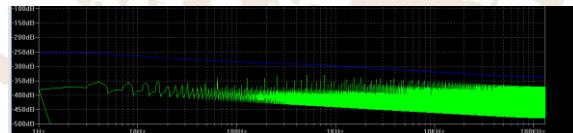
20. Al ejecutarlo quedaría de la siguiente forma.



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 Práctica4, 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?



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo 7

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 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	No	
1. Inserta los componentes y el texto indicado				
2. Inserta el componente Ground o tierra				
3. Une con cable todo el circuito a partir del positivo de la fuente de 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 surepresentación 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: _____





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. Para el manejo y control de un robot también necesitamos dicho controlador.

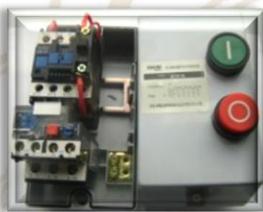


Existen diferentes tipos de controladores como son.

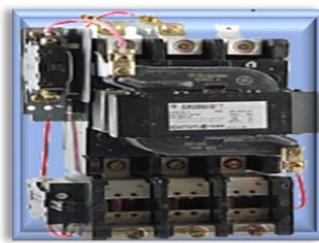
- ❖ **Manual.** Este tipo de controlador se caracteriza por el hecho de que el operador o usuario debe mover un interruptor o pulsar un botón para que se efectúe cualquier cambio en las condiciones de funcionamiento de la máquina, del equipo o del robot.



- ❖ **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.

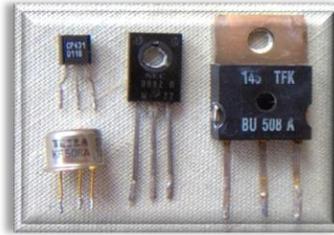


- ❖ **Automático.** Este tipo de control está formado por un arranque electromagnético o contacto controlado por uno o más dispositivos pilotos automáticos. La orden inicial de marcha puede ser automática, pero generalmente es una operación manual, realizada en un panel de pulsadores e interruptores.



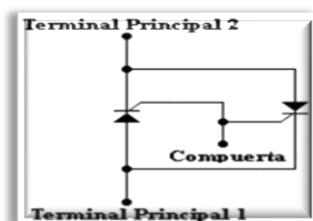
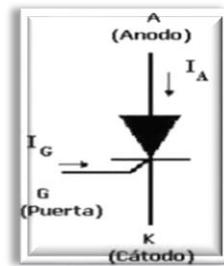
Los componentes de controladores electrónicos se mencionan a continuación.

- ❖ **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.



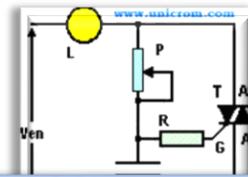
Los componentes de los tiristores son:

- ❖ **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 (I_G) 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

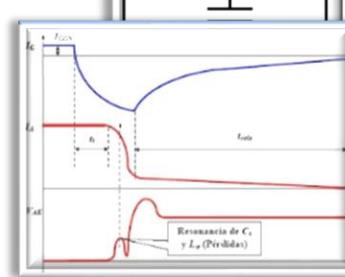


decir mediante una corriente de puerta positiva o negativa. El funcionamiento del TRIAC se da en la parte positiva de la onda (semiciclo positivo) que pasará por el TRIAC

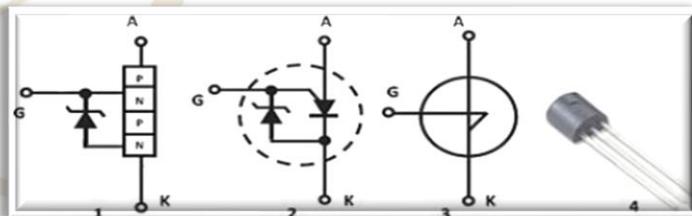
- ❖ siempre y cuando se dé una señal de disparo en la compuerta de esta manera la corriente circulará de arriba hacia abajo (pasará por el transistor que apunta hacia abajo) de igual manera.



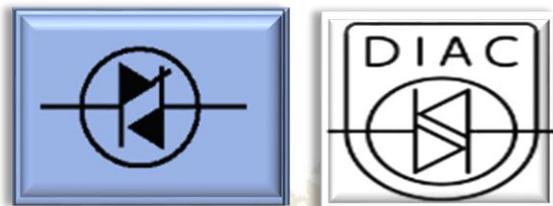
- ❖ **GTO. SCR. Con compuerta de apagado.** Tiristor GTO es un dispositivo de electrónica de potencia que puede ser encendido por un solo pulso de corriente positiva en la terminal puerta o gate (G) al igual que el tiristor normal, pero en cambio puede ser apagado al aplicar un pulso de corriente negativa 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.

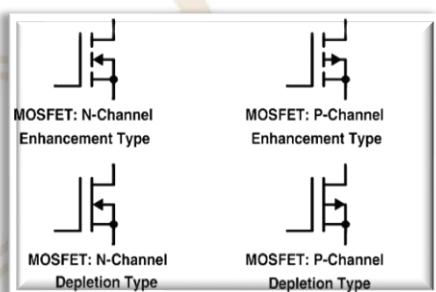


Otros dispositivos usados para grandes corrientes son.

- ❖ **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.

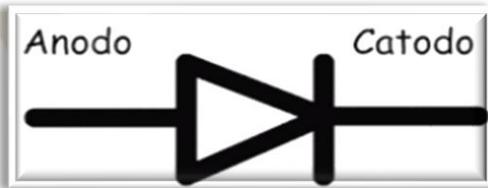
Los transistores BJT más utilizados en la electrónica de potencia son los NPN y su operación se centra en corte y saturación es decir como interruptor electrónico. Para que un transistor NPN se encuentre polarizado en necesario que la tensión del colector sea mayor a la base y esta mayor que la del emisor.

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.





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



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 comendados 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.



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 joystick.
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.



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 Programmed 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.

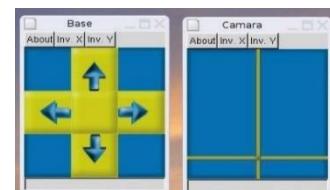
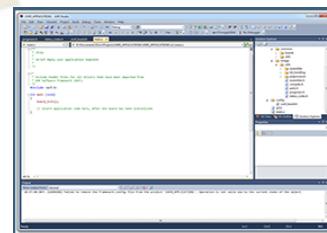
- ❖ Orientados a la tarea. El programador establece cuáles son las acciones que debe ejecutar el robot, pero no tiene que detallar cómo hacerlo. El sistema es el que decide qué movimientos y comprobaciones sensoriales debe realizar y el orden para hacerlo. Las decisiones se toman en función de.
 - Los 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.



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

La

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

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

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





Actividad 14. 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	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



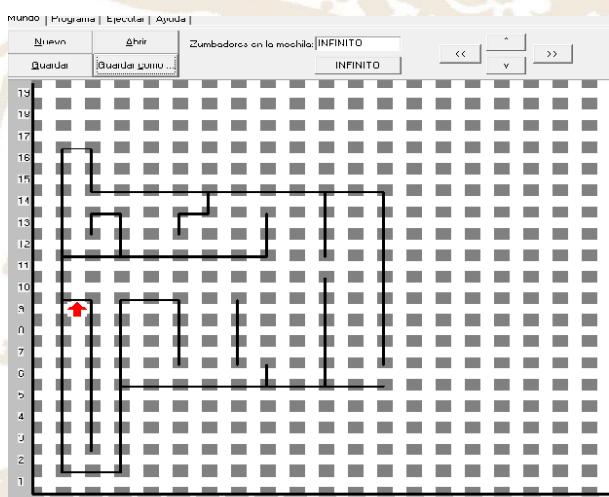


Práctica 6. Software Robomind y Karel

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.

- ❖ Ingresá 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



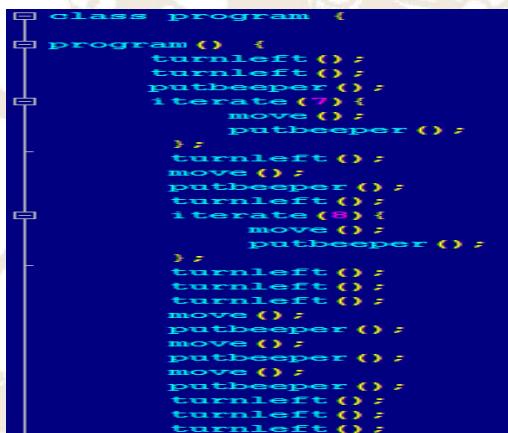


```

Mundo | Programa | Ejecutar | Ayuda |
Nuevo | Abrir | Guardar | Guardar como... | Compilar | Pascal | Java
  1 class program {
  2
  3   program() {
  4     ;
  5     turnoff();
  6   }
  7
  8 }

```

- ❖ 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(); también puedes usar las estructuras ciclásicas como iterate(){ instrucciones};
- ❖ Las primeras instrucciones quedarían de la siguiente forma.



```

class program {
  program() {
    turnleft();
    turnleft();
    putbeeper();
    iterate(7) {
      move();
      putbeeper();
    }
    turnleft();
    move();
    putbeeper();
    turnleft();
    iterate(8) {
      move();
      putbeeper();
    }
    turnleft();
    turnleft();
    turnleft();
    move();
    putbeeper();
    move();
    putbeeper();
    move();
    putbeeper();
    turnleft();
    turnleft();
    turnleft();
  }
}

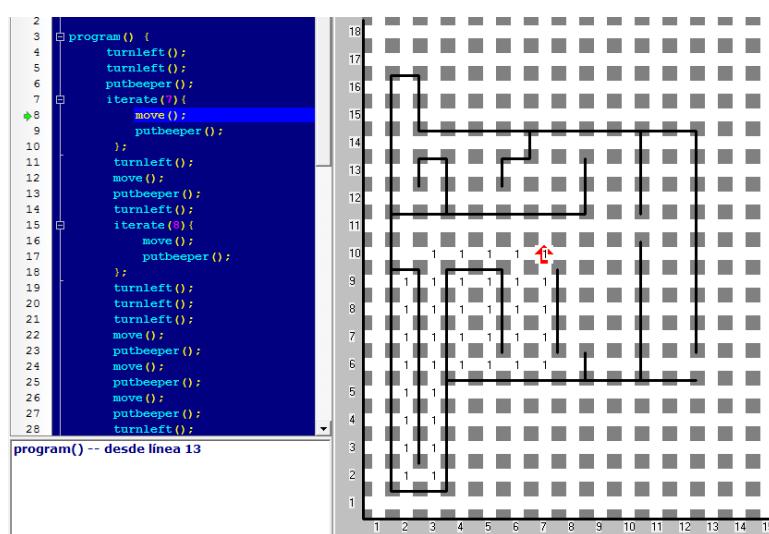
```

- ❖ Guardar el programa con el nombre ProgramaKarelActividad13.
- ❖ Para comprobar el programa da clic en compilar. Si no hay errores se muestra el mensaje.

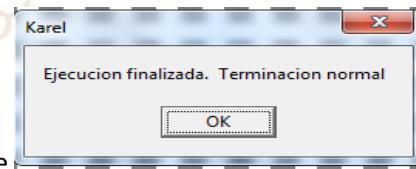


- ❖ Dar clic en Ok y da clic en Ejecutar da clic en cambiando el retardo de ejecución a 100. Da clic en correr y Karel se movería de la siguiente manera.

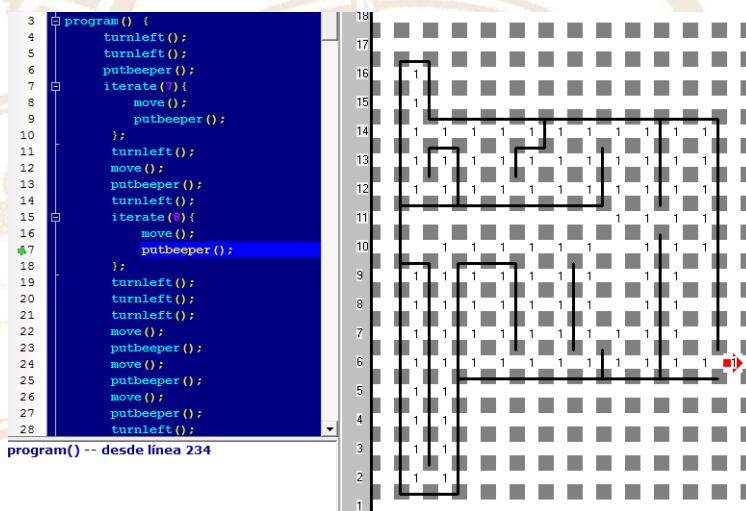




- ❖ Sólo se debe colocar un zumbador en la posición que recorra Karel si pasa nuevamente por esa posición no debe dejar zumbador.



- ❖ 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.

- ❖ Ingresá a Robomind

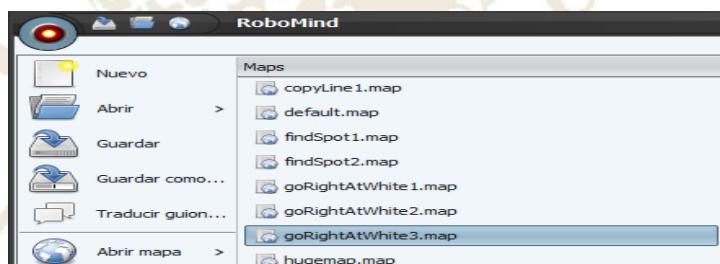


- ❖ Da clic en el ícono

- ❖ Da clic en Abrir mapa



- ❖ Da clic en goRightAtWhite3.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:



```

1 adelante (1)
2 pintarBlanco ()
3 adelante (1)
4 pintarBlanco ()
5 adelante (1)
6 derecha ()
7 adelante (1)
8 pintarBlanco ()
9 adelante (1)
10 pintarBlanco ()
11 izquierda ()
12 adelante (1)
13 pintarBlanco ()
14 derecha ()
15 adelante (1)
16 pintarBlanco ()
17 izquierda ()
18 adelante (1)
19 pintarBlanco ()
20 derecha ()

```

- ❖ 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.



COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____		
Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 8		
Práctica 6. Software Robomind y Karel		
DATOS GENERALES		
Capacitación Robótica	Módulo I Robótica	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. 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.

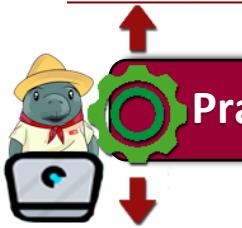
	Indicadores	Ponderación	Criterios		Observaciones
			Si (1)	No(0)	
1.	Diseña el mundo indicado en Karel	1			
2.	Utiliza las instrucciones adecuadas para la realización del programa en Karel	1			
3.	Compila el programa Karel y no muestra errores	1			
4.	Cambia el retardo de ejecución y ejecuta el programa sin 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: _____





Práctica 7. Fase Informática de la Situación Didáctica



Instrucciones: Utiliza el software de programación de Arduino uno para programar el brazo robótico de la situación didáctica, haciendo uso del siguiente código como base:

```
#include <Servo.h>

#include <Stepper.h>

Servo servomotor3; //Servomotor pinza

Servo servomotor2; //Servomotor enmedio

Servo servomotor1; //Servomotor abajo

Stepper motor(2048, 4, 6, 5, 7);

void setup() {

    servomotor3.attach(11);

    servomotor2.attach(10);

    servomotor1.attach(9);

    motor.setSpeed(5);

}

void loop() {

    //Reinicio
```



```
servomotor1.write(0);

servomotor2.write(0);

servomotor3.write(0);

//motor.step(512);

delay(3000);

//COJE EL OBJETO

for(int i=0; i<=45; i++){

    servomotor3.write(i);

    delay(25);

}

delay(1000);

for(int i=0; i<=90; i++){

    servomotor2.write(i);

    delay(25);

}

delay(1000);

for (int i=0; i<=90; i++){

    servomotor1.write(i);

    delay(25);

}

delay(1000);
```





```
for(int i=45; i>=0; i--) {  
  
    servomotor3.write(i);  
  
    delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
for (int i = 90; i>=0; i--) {  
  
    servomotor1.write(i);  
  
    delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
for (int i = 90; i>=0; i--) {  
  
    servomotor2.write(i);  
  
    delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
//GIRA CON EL OBJETO  
  
motor.step(512);  
  
delay(1000);  
  
//DEJA EL OBJETO  
  
for(int i=0; i<=90; i++) {  
  
    servomotor2.write(i);  
  
}
```





```
delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
for (int i=0; i<=90; i++){  
  
    servomotor1.write(i);  
  
    delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
for(int i=0; i<=45; i++){  
  
    servomotor3.write(i);  
  
    delay(25);  
  
}  
  
delay(1000);  
  
//VUELVE A LA POSICION INICIAL  
  
servomotor1.write(0);  
  
servomotor2.write(0);  
  
motor.step(-512);  
  
delay(3000);  
  
}
```



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

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No _____				
Instrumento de Evaluación Lista de cotejo 9				
Práctica 7. Fase Informática de la Situación Didáctica				
DATOS GENERALES				
Capacitación Robótica	Módulo I Robótica	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. Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso				
Indicadores	Ponderación	Criterios		Observaciones
		Si (1)	No(0)	
1. Presenta el controlador electrónico del brazo robótico	1			
6. Declara las variables correctamente y entiende la importancia de declarar variables al inicio del programa.	1			
7. Escribe el código del programa sin errores y este corre correctamente.	1			
9. Conecta la pila al controlador electrónico y presiona el interruptor	1			
10. Quema el programa en el Arduino uno y realiza un prueba exitosa del movimiento del brazo robótico.	1			
		Puntuación final		

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del docente: _____



Situación Didáctica

Un viaje a la Automatización



Instrucciones: Utiliza el brazo robótico 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 controlador Arduino usar la programación vista en la práctica 7 para controlar el brazo robótico.

CONOCIMIENTOS.

- ❖ Fase Mecánica.
- ❖ Fase Eléctrica.
- ❖ Fase electrónica.
- ❖ Funcionamiento del motor.
- ❖ Driver para control del motor a pasos.
- ❖ Programación por Arduino.

Materiales.

- ❖ Placa Arduino uno.
- ❖ Motor a pasos.
- ❖ Servomotores de (3).
- ❖ Controlador Electrónico del motor a pasos.
- ❖ Protoboard.
- ❖ Palos de helado o abatelenguas.
- ❖ Cables.



Procedimiento.

- ❖ Construir el diseño del brazo robótico usando palos de paletas y pegando los extremos en los ejes correspondientes de los servomotores.
- ❖ Construir una base para el motor a pasos, dejando un espacio para el eje donde se colocará el primer servomotor.
- ❖ Identificar los cables del motor a pasos y los servomotores para su conexión en la placa del protoboard y la placa Arduino uno.
- ❖ Conectar la placa Arduino uno a una fuente de poder de 5V, esta puede ser un computadora o baterías.
- ❖ Quemar la programación del brazo robótico de la práctica 7 en el Arduino uno.
- ❖ Encender el brazo robótico y verificar que funcione correctamente.

Nota: Se puede consultar los siguientes enlaces para el desarrollo de la situación didáctica.

<https://www.robotuno.com/proyecto-brazo-robotico-con-arduino/>

<https://www.youtube.com/watch?v=JBI7gwf7ORU>

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 10

Situación Didáctica. Un viaje a la automatización

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. Ejercicio electrónico o Ejercicio impreso		

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

	Indicadores	Ponderación	Criterios		Observaciones
			Si (1)	No(0)	
1.	Conoce las fases para desarrollar un robot	10%			
2.	Integra la fase de diseño y desarrollo de un robot e identifica la función de cada una.	10%			
3.	Conoce y utiliza la Fase Mecánica de un robot y las partes que lo integran	15%			
4.	Conoce y utiliza la Fase Eléctrica de un Robot y las partes que la integran	15%			
5.	Conoce y utiliza la Fase Electrónica y sus componentes en un Robot	15%			
6.	Conoce y utiliza la Fase Informática de un Robot	15%			
7.	Todo el equipo ha participado en la ejecución y evaluación del Robot	10%			
8.	Elabora conclusiones sobre su aprendizaje y habilidades. Así como los valores desarrollados durante el proceso	10%			
	Puntuación final				

Realimentación.

Logros	Aspectos de mejora

Firma del docente: _____



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: 97884448156367
- ❖ 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/>



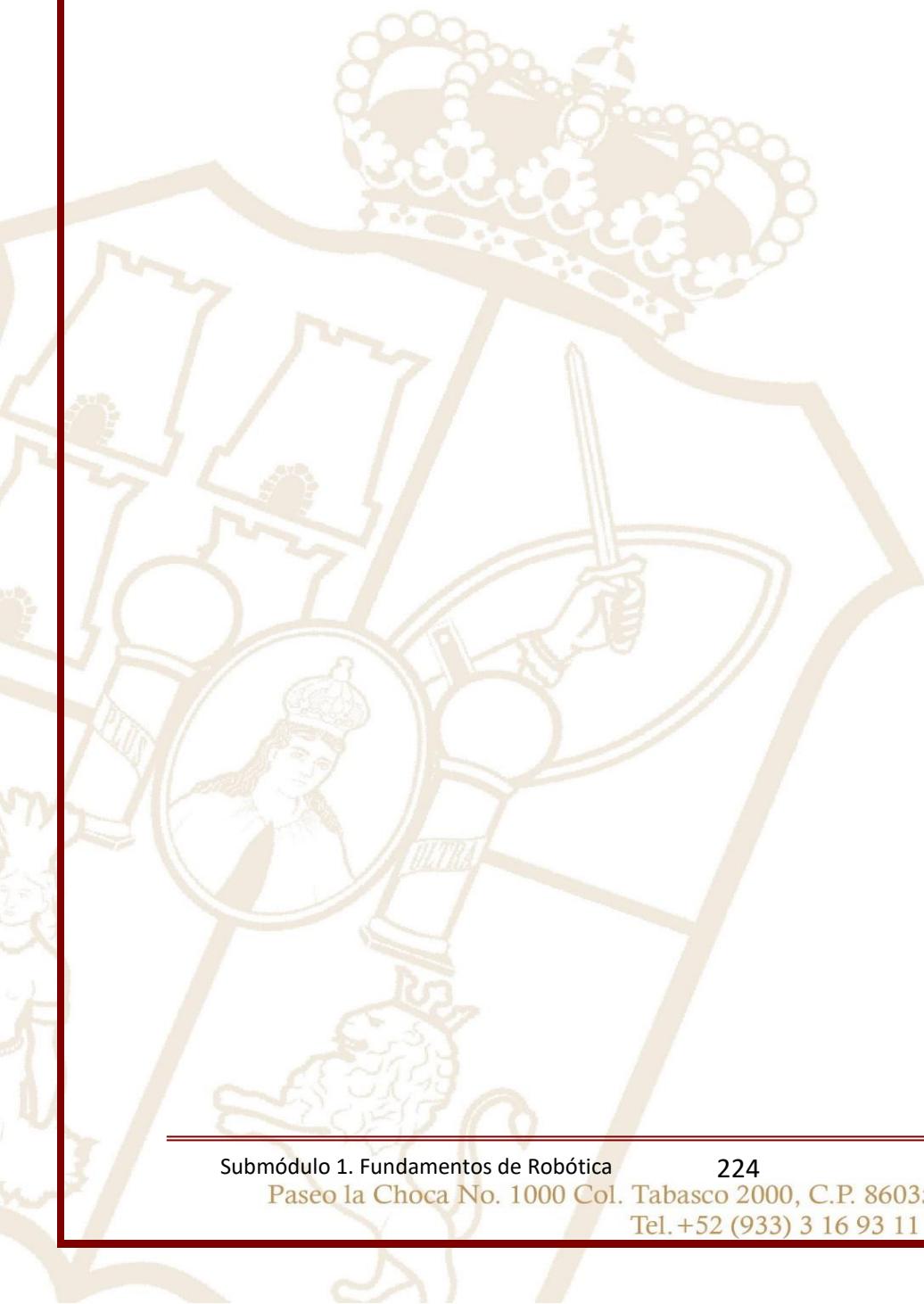
Anexos



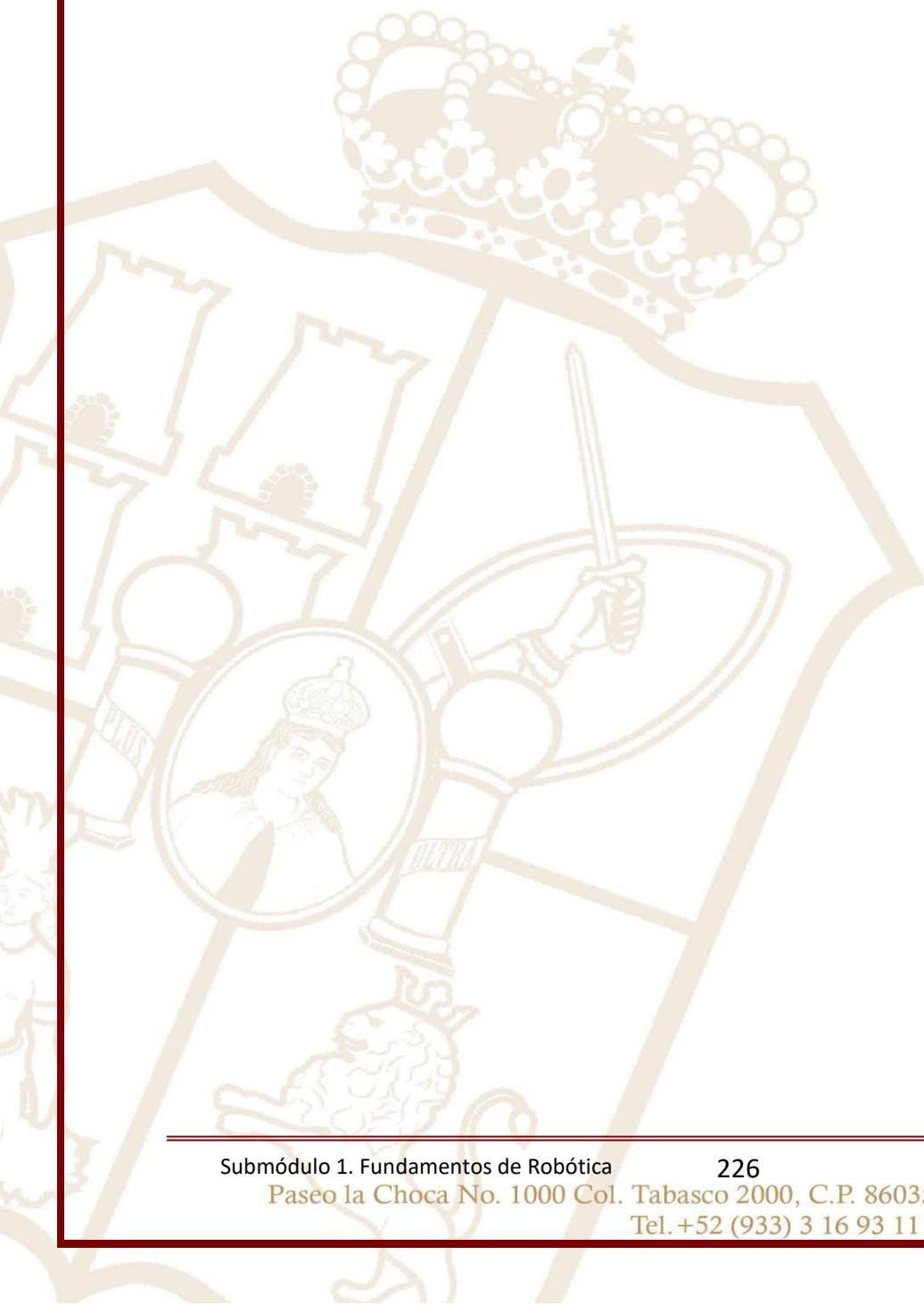


APUNTES O NOTAS











TABASCO



COBATAB
COLEGIO DE BACHILLERES
DE TABASCO

“Educación que genera cambio”



@Cobatab
 @CobatabJoven