



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Robot Evasor de Obstáculos

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Ingeniería.
Ingeniería de Sistemas.

Andrés Felipe Bohórquez López
Tutor: Jonathan Stick Campos Núñez.
Trabajo para Seminario como opción de grado.
2024.

Dedicatoria

Dedicado para mí en primer lugar por toda la sabiduría ,perseverancia y empeño que le he puesto a esta carrera teniendo en cuenta de que estamos culminando esta gran etapa que es importante para nosotros, a mi familia , padres ,hermanos y abuelos, quienes han estado a nuestra disposición brindando el apoyo desde el principio y especialmente al inicio de nuestra carrera buscando que forjemos un buen futuro donde podemos ver las ganancias de la dedicación que hemos puesto en la realización de la carrera.

A todas aquellas personas que de una forma u otra nos ayudaron, a nuestros profesores, amigos, que en el transcurso de la carrera nos enseñaron las bases educativas y nos educaron de forma profesional para tener y lograr una vida laboral estable, considerando el esfuerzo y apoyo puesto por nuestros compañeros que me apoyaron en algún momento difícil por el cual haya pasado en el transcurso de mi carrera.

Agradecimientos

Agradecerle a mi familia, padres, hermanos, abuelos y amigos más allegados por todos sus buenos deseos y apoyo para culminar nuestra carrera con tanto deseo y anhelo.

Agradecer a nuestros profesores que con dedicación y esmero nos enseñaron y guiaron para terminar este gran paso en nuestras vidas, queremos darle un especial agradecimiento a nuestro tutor y maestro que con todos sus conocimientos y sabiduría nos ayudó a desarrollar este proyecto para terminar esta etapa.

De todo corazón le agradecemos a nuestros compañeros que en el transcurso de toda nuestra carrera siempre estaban ahí para apoyarnos con buenos deseos y apoyo para llevar a cabo tan maravilloso sueño que es el poder graduarnos.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	7
Pregunta orientadora de la búsqueda.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	9
Marco conceptual y contextual.....	9
Sustentación teórica de la pregunta.....	9
1. Historia de Robot.....	9
2. ¿Cómo sería la estructura para un robot evasor de obstáculos?.....	13
2.1 ¿Qué es un robot evasor de obstáculos?.....	14
2.2 Componentes principales de un robot evasor de obstáculos.....	14
2.3 Consideraciones de diseño.....	15
2.4 Funcionamiento de un robot evasor de obstáculos.....	15
2.5 Aplicaciones de los robots evasor de obstáculos:.....	16
2.6 Curiosidades.....	17
2.7¿Que es una tarjeta Arduino UNO?.....	17
2.8 Características principales de la tarjeta Arduino UNO:.....	18
2.9 Aplicaciones de la tarjeta Arduino UNO:.....	18
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	19
3. ¿Cuál es el paso a paso para la construcción de un robot evasor de obstáculos?.....	19
3.1 Diseño y construcción del chasis.....	19
3.2 Montaje de los motores y ruedas.....	20
3.3 Conexión del controlador de motor.....	20
3.4 Instalación de los sensores de distancia y ultrasonido.....	20
3.5 Conexión de la batería.....	20
3.6 Programación del microcontrolador o Tarjeta Arduino UNO.....	20
3.7 Protoboard.....	21
3.8 Servo Motor.....	21
3.9 Pruebas y ajustes.....	21
4. ¿Qué hacer para poder realizar la conexión entre los dispositivos usados para el ensamblaje del robot?.....	21
4.1 Identificar las conexiones:.....	21
4.2 Seleccionar los cables adecuados:.....	22
4.3 Realizar las conexiones:.....	22
4.4 Probar las conexiones.....	22
5. ¿Cómo sería el código de configuración de la tarjeta Arduino UNO?.....	23
5.1 Creación de Variables.....	23
5.2 Configuración inicial.....	23
5.3 Ejecución Continua.....	23
5.4 funciones del robot.....	24

	5
6. ¿Cómo identificar si el robot está evadiendo obstáculos y está cumpliendo su función?	24
6.1 Evidencia fotográfica de la evaluación del funcionamiento.	24
6.2 Evidencia videografía de la evaluación del funcionamiento.	24
Figuras y tablas	25
Conclusiones	41
Referencias	43

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Imagen de un Robot evasor de obstáculos.....	25
Ilustración 2. Todos los Componentes que tiene un robot evasor de obstáculos.....	25
Ilustración 3. Placa Arduino UNO.....	26
Ilustración 4. Chasis en acrílico transparente.	26
Ilustración 5. Montaje de los motores y ruedas	27
Ilustración 6. Controlador de motor L298N	27
Ilustración 7. Sensores de distancia	28
Ilustración 8. Caja de Conexión de batería 9 V	28
Ilustración 9. Microcontrolador o Tarjeta Arduino UNO	29
Ilustración 10. Componente Protoboard.	29
Ilustración 11. Servo Motor.	30
Ilustración 12. Pruebas y ajustes del robot evasor	30
Ilustración 13. Conexiones que se hicieron mediante el ensamblaje.....	31
Ilustración 14. Cables adecuados (cable macho a hembra y macho a macho)	31
Ilustración 15. Realizar las conexiones.....	32
Ilustración 16. Probar las conexiones (luces encendidas en el controlador L298N y Tarjeta Arduino UNO)	32
Ilustración 17. Conexión entre el compilador y la Tarjeta Arduino UNO.....	33
Ilustración 18. Creación de Variables.....	33
Ilustración 19. Código para hacer la Configuración inicial	34
Ilustración 20. Código para hacer la ejecución continua que se encarga de medir la distancia para que el robot haga el pare.	35
Ilustración 21. Código encargado de definir si gira a la derecha o izquierda y da reversa por un tiempo determinado.	36
Ilustración 22. La función StopCar se encarga de parar los motores del robot.	36
Ilustración 23. Funciones encargadas de hacer que los motores del robot evasor de obstáculos giren a la derecha o izquierda.	37
Ilustración 24. Funciones encargadas de hacer que el robot vaya hacia adelante o en sentido contrario.	37
Ilustración 25. Función encargada de hacer que el sensor de ultrasonido mida la distancia.	38
Ilustración 26. Evaluación de la conexión entre la Protoboard y el controlador L298N.....	38
Ilustración 27. Evaluación del ajuste de masa que va directo al switch (corta corriente).	39
Ilustración 28. Evaluación de las conexiones entre todos los componentes y el Arduino UNO..	40
Ilustración 29. Evaluación del funcionamiento de la Protoboard	40
Ilustración 30. Evaluación de la conexión mecánica entre el servomotor y el sensor ultrasonido, conexión Arduino UNO.....	41
Ilustración 31. Evaluación del funcionamiento del robot ya ensamblado y codificado para realizar la ruta expuesta por el docente.	41

Resumen

Los robots a lo largo de su existencia desempeñan un papel importante para el desarrollo de actividades y proyectos los cuales hacen que se realicen tareas de manera más efectiva, hoy en día podemos encontrar robots más avanzados que se encuentran ensamblados de manera específica para desarrollar tareas que no son capaces de realizar personas del común respetando todas las normas expuestas por sus mismos creadores los humanos, también nos damos cuenta que ya se están dotados de una inteligencia que los hace autónomos “INTELIGENCIA ARTIFICIAL” la cual los hace capaces de interactuar y desarrollar toma de decisiones dependiendo del trabajo que se le haya asignado, hay que entender de manera sencilla como es el funcionamiento de los robots y como el uso de sensores, motores y algoritmos hace posible el uso de los diferentes tipos de robots en la industria, medicina y muchos campos más, esto nos ayuda a mejorar la productividad del mundo.

Este seminario de robótica como opción de grado nos cuenta como es el proceso llevado a cabo para la construcción de un robot básico usando una placa de Arduino UNO, controladores como el “L298N”, motores, servomotores y sensores de ultrasonidos, al llevar a cabo el ensamblaje de dichos componentes vamos a tener como resultado un robot que podrá desarrollar una pista de obstáculos ya que toma decisiones de manera autónoma por medio un algoritmo pre configurado en ingresado al Arduino UNO, aparte de esto nos brinda un conocimiento más amplio de cómo fueron creados los

robots cuales son las funcionalidades a aplicar en el mundo y cómo podemos introducirnos de manera adecuada a este gran mundo de la robótica.

Palabras clave: Robots, Ensamblaje, Inteligencia Artificial, Robótica, motores, y sensores.

Pregunta orientadora de la búsqueda

Preguntas que surgieron en la creación de un robot evasor de obstáculos.

¿Cómo sería la estructura para un robot evasor de obstáculos?

¿Cuál es el paso a paso para la construcción de un robot evasor de obstáculos?

¿Qué hacer para poder realizar la conexión entre los dispositivos usados para el ensamblaje del robot?

¿Cómo sería el código de configuración de la tarjeta Arduino UNO?

¿Cómo identificar si el robot está evadiendo obstáculos y que está cumpliendo su función?

Objetivo General.

Conocer y entender el ensamblaje, funcionamiento de los diferentes componentes tales como los sensores, controladores y configuración del software mediante el compilador y el código realizado para que el robot haga el trabajo de evadir obstáculos.

Objetivos Específicos.

- Realizar el paso a paso del ensamblaje del robot evasor de obstáculos.
- Mostrar evidencia de la realización del robot dando a conocer por medio de imágenes fotográficas y pantallazos del código el funcionamiento del robot.

Marco conceptual y contextual

La búsqueda de la información aplicada en el proyecto se realizó por medio del motor de búsqueda Google y Google Scholar, se usaron preguntas basadas en lo visto en el seminario, todo relacionado a la robótica, robots ensamblados y programados con el Arduino UNO, como unir y utilizar los componentes para ensamblar proyectos como el carro de obstáculos, de acuerdo con los conocimientos brindados por el motor de búsqueda iba segmentando la información hasta llegar al objetivo.

Sustentación teórica de la pregunta.

1. Historia de Robot

Hablar sobre la historia del robot es hacer una visita al pasado y conocer sobre como fue el inicio de estos es algo que llama la atención, pues como se sabe la tecnología está causando un gran impacto con su avance y mientras esta avanza atrae otros

componentes nuevos como lo son los robots con su inteligencia en la actualidad.

Realizando la investigación sobre la historia del robot nos encontramos con que la evolución de estos tiene una gran trayectoria cronológica de acuerdo sus evoluciones.

“Orígenes e inicios (Antigüedad - Siglo XVII):

Siglo II a.C.: El "Carro de Estrabón", un carro programable inventado por el griego

Estrabón de Tralles, se considera uno de los primeros autómatas de la historia.

Siglo XIII: Al-Jazari, un ingeniero musulmán, crea autómatas complejos con mecanismos

hidráulicos y neumáticos, incluyendo un elefante capaz de tocar la trompeta.

Siglo XVI: Leonardo da Vinci diseña autómatas humanoides y robots mecánicos en sus

cuadernos, sentando las bases para el desarrollo futuro de la robótica.

Autómatas y la Revolución Industrial (Siglo XVIII - Siglo XIX):

Siglo XVIII: Jacques de Vaucanson, un inventor francés, crea autómatas realistas que

imitan movimientos humanos y animales.

Siglo XIX: La Revolución Industrial impulsa el desarrollo de máquinas automatizadas en

las fábricas, sentando las bases para la robótica industrial moderna.

Primeros robots y la era espacial (Siglo XX):

1920: Karel Čapek introduce la palabra "robot" en su obra de teatro "R.U.R." (Robots

Universales Rossum), popularizando el término.

1948: William Grey Walter presenta "Tessie" y "Willie", considerados los primeros

robots móviles con comportamiento autónomo.

1954: George Devol inventa el primer robot industrial programable, llamado Unimate, marcando un hito en la robótica industrial.

1961: Se introduce el primer robot de transferencia programable, utilizado para transportar materiales en líneas de producción.

1966: Se desarrolla Shakey, un robot móvil diseñado por el Instituto de Investigación de Stanford, considerado uno de los primeros robots con inteligencia artificial.

1970: La NASA utiliza robots en misiones espaciales, como el rover Lunar Rover en la Luna.

Avance de la robótica y la era digital (Siglo XX - Actualidad):

1982: Se presenta el robot ASIMO de Honda, uno de los primeros robots humanoides con capacidad de caminar y realizar tareas complejas.

1997: Deep Blue, un superordenador de IBM, derrota al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, demostrando el potencial de la inteligencia artificial en la robótica.

2000: Se introducen los robots quirúrgicos, como el sistema da Vinci, que permiten realizar cirugías mínimamente invasivas con mayor precisión.

2011: El robot Curiosity de la NASA aterriza en Marte, iniciando una nueva era de exploración espacial robótica.

2013: Atlas, un robot humanoide desarrollado por Boston Dynamics, realiza una voltereta hacia atrás sin caerse, mostrando un avance significativo en la estabilidad y el equilibrio de los robots.” (wikipedia, 2024)

“Durante la Edad Media se crearon los primeros autómatas: máquinas que imitaban el movimiento de un ser vivo. Uno de los más famosos fue el hombre de hierro de Alberto Magno, creado en el siglo XIII: se trata del primer androide de la historia, construido de hierro, cristal y cuero; era capaz de andar, atendía la puerta del monasterio y se encargaba de entretener a los visitantes.

El Automa Cavaliere fue un autómata de forma humana diseñado por Leonardo da Vinci alrededor del año 1495. Desarrollado en una armadura completa, podía sentarse y levantarse, mover brazos y piernas, y era el mayor entretenimiento de las cortes reales italianas.” (REPORT, 2022)

Considerando lo anterior es que el futuro de la robótica ha tenido una evolución acelerada que ha tenido un impacto importante ante la sociedad con su desarrollo constante en tecnología y aplicaciones como lo son la robótica blanda que nos habla de los robot fabricados con materiales flexibles y adaptables que interactúan en el entorno de forma segura y natural, el enjambres robóticos que son un grupo de robot en medida pequeña que trabajan de forma coordinada para realizar tareas complejas y la inteligencia artificial en robot que pueden aprender, adaptarse y tomar decisiones por sí solos, sabemos que la inteligencia artificial también está tomando una gran relevancia ante la evolución tanto como los robot como la tecnología.

La historia de los robots está llena de innovación, evolución y potencial. Desde los simples autómatas hasta los robots complejos e inteligentes de la actualidad, la robótica ha transformado industrias, dado lugar a nuevas posibilidades y abierto un camino hacia un futuro donde los robots desempeñarán un papel cada vez más importante en nuestras vidas. La robótica tiene el potencial de transformar industrias, mejorar la calidad de vida y abordar desafíos globales. Sin embargo, también plantea importantes cuestiones éticas y sociales que deben ser abordadas de manera responsable para garantizar que la tecnología se desarrolle y utilice en beneficio de la humanidad.

Aclarando que el impacto de los robots en la sociedad ha sido complejo y multifacético a lo largo de la historia. Si bien han generado preocupaciones y desafíos, también han abierto nuevas posibilidades y aportados beneficios a la humanidad. Es crucial abordar los desafíos éticos y sociales de manera responsable para garantizar que la robótica se desarrolle y utilice en beneficio de todos.

2. ¿Cómo sería la estructura para un robot evasor de obstáculos?

La elección de la estructura adecuada para un robot evasor de obstáculos depende de una serie de factores, incluyendo la aplicación específica del robot, el entorno en el que operará y el presupuesto disponible. Existen diferentes teorías y metodologías que pueden utilizarse para guiar el proceso de diseño.

Una teoría comúnmente utilizada es el análisis cinemático, que se utiliza para estudiar el movimiento del robot y determinar cómo se moverá en diferentes entornos.

Otra teoría importante es el control de sistemas, que se utiliza para diseñar el controlador del robot para que pueda navegar de manera eficiente y segura.

La estructura de un robot evasor de obstáculos es un factor importante que determina su rendimiento y eficiencia. Al considerar cuidadosamente los componentes principales y las consideraciones de diseño, es posible diseñar un robot que pueda navegar en una variedad de entornos y completar una variedad de tareas.

2.1 ¿Qué es un robot evasor de obstáculos?

Estos robots suelen utilizar una combinación de sensores, como sensores de distancia ultrasónicos, sensores infrarrojos o cámaras, para detectar obstáculos en su entorno. Una vez que se detecta un obstáculo, el robot utiliza algoritmos de control para modificar su trayectoria y evitar la colisión. [Item1.](#)

2.2 Componentes principales de un robot evasor de obstáculos

- ❖ **Chasis:** La base estructural del robot que soporta los demás componentes.
- ❖ **Motores:** Los propulsores que permiten al robot moverse.
- ❖ **Ruedas:** Los elementos que permiten al robot rodar sobre el suelo.
- ❖ **Sensores:** Los dispositivos que detectan obstáculos en el entorno del robot.
- ❖ **Microcontrolador:** La unidad central de procesamiento que controla el robot y procesa la información de los sensores.
- ❖ **Batería:** La fuente de alimentación del robot.

- ❖ **Protoboard:** Es una tabla que monta y desmonta circuitos electrónicos con mucha rapidez.
- ❖ **Servo Motor:** Mecanismo que da movimiento de 90° a 180°.

Ítem 2.

2.3 Consideraciones de diseño

Al diseñar la estructura de un robot evasor de obstáculos, es importante considerar los siguientes factores:

- ❖ **Tamaño y peso:** El robot debe ser lo suficientemente pequeño y ligero para maniobrar en el entorno previsto.
- ❖ **Estabilidad:** El robot debe ser estable para evitar vuelcos.
- ❖ **Rango de detección:** Los sensores del robot deben tener un rango de detección suficiente para detectar obstáculos a una distancia segura.
- ❖ **Velocidad y maniobrabilidad:** El robot debe ser lo suficientemente rápido y maniobrable para navegar por el entorno de manera eficiente.
- ❖ **Duración de la batería:** La batería del robot debe durar lo suficiente para completar la tarea prevista.

2.4 Funcionamiento de un robot evasor de obstáculos

- ❖ **Detección de obstáculos:** Los sensores del robot detectan la presencia de obstáculos en su entorno.

- ❖ **Procesamiento de información:** El microcontrolador recibe la información de los sensores y la procesa para determinar la ubicación y la distancia de los obstáculos.
- ❖ **Toma de decisiones:** El microcontrolador utiliza algoritmos de control para decidir cómo evitar los obstáculos.
- ❖ **Control de motores:** El microcontrolador envía señales a los motores para controlar su velocidad y dirección, lo que permite al robot evitar los obstáculos y navegar por su entorno.

2.5 Aplicaciones de los robots evasor de obstáculos:

- ❖ **Limpieza:** Robots aspiradores y robots friegasuelos que limpian el suelo de forma autónoma.
- ❖ **Exploración:** Robots utilizados para explorar entornos peligrosos o inaccesibles para los humanos, como minas, volcanes o zonas contaminadas.
- ❖ **Logística:** Robots utilizados en almacenes y centros de distribución para transportar mercancías y realizar tareas de picking y packing.
- ❖ **Seguridad:** Robots utilizados para patrullar y vigilar áreas, como edificios, aeropuertos o fronteras.
- ❖ **Agricultura:** Robots utilizados en el campo para tareas como la siembra, la cosecha y el control de plagas.

Los robots evasores de obstáculos son un ejemplo fascinante de la aplicación de la robótica en la vida real. Su capacidad para navegar de forma autónoma y evitar obstáculos los convierte en herramientas valiosas para diversas aplicaciones.

2.6 Curiosidades

“Sophia es el primer robot del mundo reconocido como ciudadano de un país. El robot humanoide fue construido por Hanson Robotics, una empresa con sede en Hong Kong. Sophia es capaz de imitar más de 60 gestos y expresiones humanas, aprender y mantener una conversación espontánea. Sophia es ciudadana de Arabia Saudita desde octubre de 2017.

Hay más de 1 millón de robots de servicio en todo el mundo. Más de una cuarta parte de ellos están en Japón. Los japoneses esperan sustituir a más de 3,5 millones de trabajadores por robots para 2025.” (Ferrobial, s.f.)

2.7¿Que es una tarjeta Arduino UNO?

“Se trata de una placa electrónica que podemos programar y a la que podemos conectar distintos sensores (inputs) y actuadores (outputs).

Los dispositivos, cuyas especificaciones y diagramas son de acceso público (hardware libre), permiten que cualquiera pueda replicarlos y crear sus propias placas con o sin modificaciones. Por su parte, el software libre significa que el código de programación es accesible para cualquiera.” (Habilitas Educación, 2024).

[Item 3.](#)

2.8 Características principales de la tarjeta Arduino UNO:

- ❖ **Pines de entrada/salida (E/S):** Dispone de 14 pines digitales que pueden ser configurados como entradas o salidas, y 6 pines analógicos que permiten leer señales analógicas del entorno.
- ❖ **Entorno de desarrollo integrado (IDE):** Se programa utilizando el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino, un software gratuito y de código abierto que facilita la escritura, compilación y carga de código en la placa.
- ❖ **Lenguaje de programación:** Utiliza un lenguaje de programación basado en C ++, sencillo de aprender y con una amplia comunidad de usuarios.
- ❖ **Alimentación:** Puede ser alimentada por USB o por una batería externa de 9V.
- ❖ **Comunicación:** Permite la comunicación con otros dispositivos mediante puertos serie, I2C y SPI.
- ❖ **Expansibilidad:** Dispone de conectores para módulos de expansión, que añaden nuevas funcionalidades a la placa.

2.9 Aplicaciones de la tarjeta Arduino UNO:

- ❖ **Robótica:** Se utiliza para construir robots móviles, brazos robóticos y otros sistemas robóticos.

- ❖ **Domótica:** Permite controlar dispositivos del hogar de forma automatizada.
- ❖ **Educación:** Se utiliza como herramienta educativa para enseñar programación, electrónica y robótica. (Electronics, 2016).

Desarrollo e implementación del aprendizaje

3. ¿Cuál es el paso a paso para la construcción de un robot evasor de obstáculos?

Se da cumplimiento al primer objetivo específico de realizar el paso a paso del ensamblaje del robot evasor de obstáculos.

La construcción de un robot evasor de obstáculos es un proyecto desafiante pero gratificante que puede enseñarte mucho sobre robótica, electrónica y programación. A continuación, se presenta una guía paso a paso general para construir un robot evasor de obstáculos básico:

3.1 Diseño y construcción del chasis

El chasis debe ser lo suficientemente resistente para soportar los componentes del robot y lo suficientemente grande para acomodarlos. Puedes comprar un chasis prefabricado o construir uno propio con materiales como metal, plástico o madera.

[Item 4.](#)

3.2 Montaje de los motores y ruedas

Fijar los motores al chasis y conectar las ruedas a los ejes de los motores.

Asegurándose de que las ruedas estén alineadas correctamente para evitar que el robot se mueva erróneamente. [Item 5.](#)

3.3 Conexión del controlador de motor

Conectar el controlador de motor a los motores y al microcontrolador. El controlador de motor permitirá controlar la velocidad y la dirección de los motores.

[Item 6.](#)

3.4 Instalación de los sensores de distancia y ultrasonido.

Instalar los sensores de distancia en la parte delantera del robot. Los sensores de distancia permitirán detectar obstáculos en el camino del robot, en este caso estamos utilizando un sensor de ultrasonido. [Item 7.](#)

3.5 Conexión de la batería

Conecta la batería al microcontrolador. La batería proporcionará energía al robot para darle velocidad y este se mueva. [Item 8.](#)

3.6 Programación del microcontrolador o Tarjeta Arduino UNO

Programar el microcontrolador para controlar los motores y los sensores. El programa debe permitir que el robot detecte obstáculos y evite colisiones. [Item 9.](#)

3.7 Protoboard

Es una tabla que monta y desmonta circuitos electrónicos con mucha rapidez, la cual se encarga de transmitir la corriente y la masa que va hacia los componentes del robot evasor de obstáculos. [Item 10.](#)

3.8 Servo Motor

Se encarga de dar movimiento al sensor de ultrasonido a la derecha o izquierda dependiendo del obstáculo que sea detectado por dicho sensor. [Item 11.](#)

3.9 Pruebas y ajustes

Probar el robot en un área segura y realizar los ajustes necesarios en el programa y la configuración del hardware. [Item 12.](#)

Construir un robot evasor de obstáculos es una excelente manera de aprender sobre robótica, electrónica y programación. Con un poco de esfuerzo y dedicación, puedes construir tu propio robot que pueda navegar por su entorno y evitar obstáculos.

4. ¿Qué hacer para poder realizar la conexión entre los dispositivos usados para el ensamblaje del robot?

La conexión entre los dispositivos utilizados para el ensamblaje de un robot evasor de obstáculos depende de los componentes específicos que estés utilizando.

4.1 Identificar las conexiones:

- ❖ Revisa el diagrama de conexiones para identificar en que pines van las conexiones necesarias, para que la programación del robot sea la ideal.

- ❖ Presta atención a los pines de alimentación, tierra, señal y control.
- ❖ Identifica los voltajes y corrientes requeridos para cada componente.

[Item 13.](#)

4.2 Seleccionar los cables adecuados:

- ❖ Elige cables del tamaño, color y tipo adecuado para cada conexión.
- ❖ Asegúrate de que los cables puedan transportar la corriente requerida sin sobrecalentarse.
- ❖ Si es necesario, utiliza conectores para facilitar la conexión y desconexión de los cables.

[Item 14.](#)

4.3 Realizar las conexiones:

- ❖ Conecta los cables a los pines correspondientes en cada componente, del Arduino UNO, controladores, y Protoboard.
- ❖ Asegúrate de que las conexiones sean firmes y seguras.
- ❖ Verifica dos veces la polaridad de las conexiones, especialmente para los componentes de alimentación.

[Item 15.](#)

4.4 Probar las conexiones

- ❖ Enciende el robot y verifica que todos los componentes estén recibiendo la alimentación correcta.

- ❖ Si encuentra algún problema, revisa las conexiones y asegúrate de que estén correctas.

[Item 16.](#)

5. ¿Cómo sería el código de configuración de la tarjeta Arduino UNO?

Se da cumplimiento al objetivo específico donde se debe mostrar evidencia de la realización del robot dando a conocer por medio de imágenes fotográficas y pantallazos del código el funcionamiento del robot. [Item 17.](#)

5.1 Creación de Variables

Se crean las variables de los componentes las cuales nos van a servir para definir los pines en donde se encuentran conectados en la tarjeta Arduino UNO. [Item 18.](#)

5.2 Configuración inicial

Comenzamos a realizar el código que nos va a vincular el servo motor con el pin ya instanciando en la creación de variables, como también establecer el modo de uso del sensor de ultrasonido y de motores, se configura también la velocidad por medio del PWM. [Item 19.](#)

5.3 Ejecución Continua

Es la encargada de generar acciones por medio del código escrito para que el robot evasor de obstáculos se encargue de hacer su trabajo leyendo rangos de distancia si debe o no girar a la derecha o a la izquierda. [Item 20.](#)

5.4 funciones del robot

Las funciones del robot son las encargadas de hacer que los componentes se comporten de manera adecuada al momento de la programación. [Item 21.](#)

6. ¿Cómo identificar si el robot está evadiendo obstáculos y está cumpliendo su función?

Se da cumplimiento al último objetivo específico de evaluar el funcionamiento del robot evasor de obstáculos, terminando el ensamblaje y compilación del código encargado de hacer que los componentes realicen las tareas encomendadas, estas son el funcionamiento correcto del sensor ultrasónico que es el encargado de determinar si no tenemos obstáculos en frente de nuestro robot y así generar el movimiento de motores por medio del controlador L298N que manda las órdenes a nuestra tarjeta Arduino UNO.

6.1 Evidencia fotográfica de la evaluación del funcionamiento. [Item 22.](#)

6.2 Evidencia videografía de la evaluación del funcionamiento.

Dando continuación a la evaluación del funcionamiento del robot evasor de obstáculos, se realiza video donde se evidencia el seguimiento al robot en movimiento, teniendo en cuenta la ruta realizada por el docente mediante la clase para verificar la evaluación anteriormente expuesta de forma fotográfica. A solicitud del docente se procede a realizar la prueba de ruta del robot evasor de obstáculos en la institución el cual se toma de forma videografía y fue publicado en la página de YouTube personal del

estudiante Andrés Felipe Bohórquez López, el video se puede evidenciar por medio del siguiente link: <https://youtube.com/shorts/hCYrNG8xidA?si=-7AXb5PZ7BWOkQfL>

Figuras y tablas

Item1. Hace referencia a la ilustración 1.



Ilustración 1. Imagen de un Robot evasor de obstáculos.

Item 2. Hace referencia a la ilustración 2.

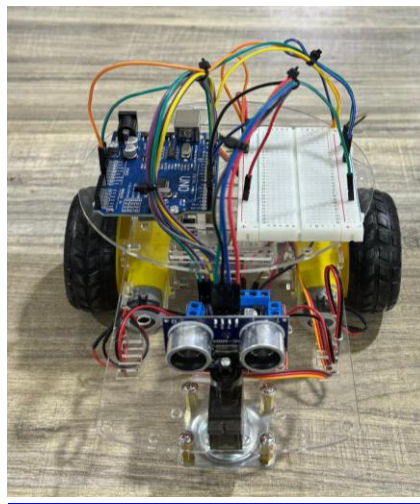


Ilustración 2. Todos los Componentes que tiene un robot evasor de obstáculos.

Item 3. Hace referencia a la ilustración 3.

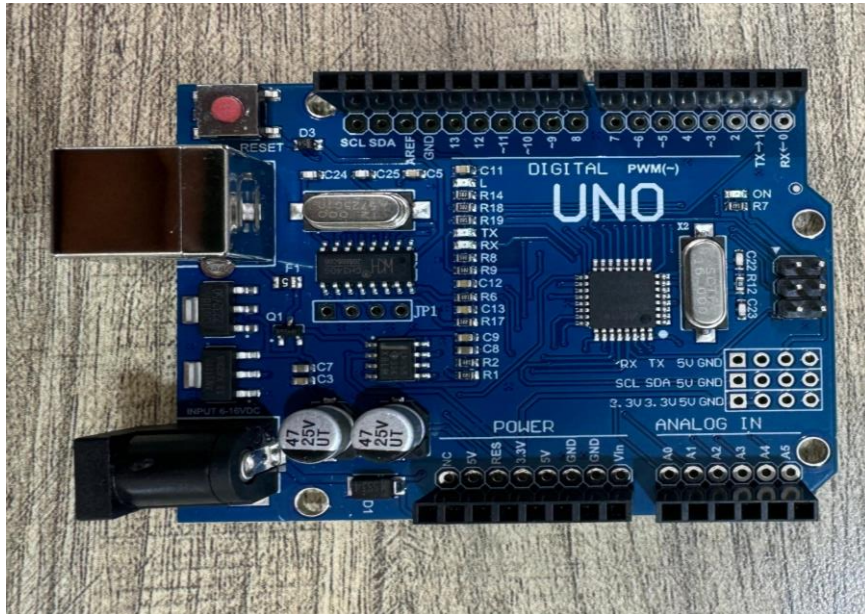


Ilustración 3. Placa Arduino UNO

Item 4. Hace referencia a la ilustración 4.

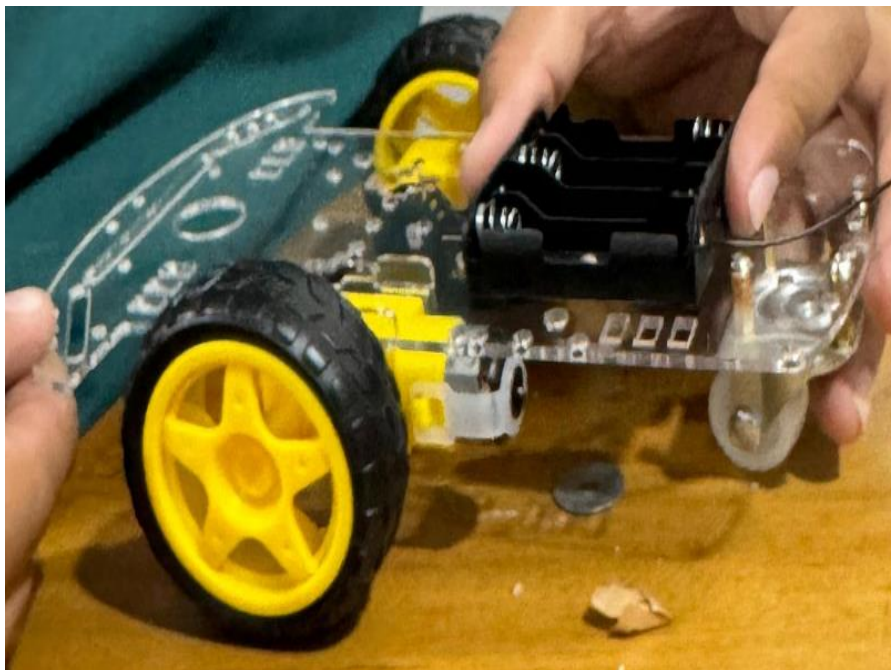


Ilustración 4. Chasis en acrílico transparente.

Item 5. Hace referencia a la ilustración 5.

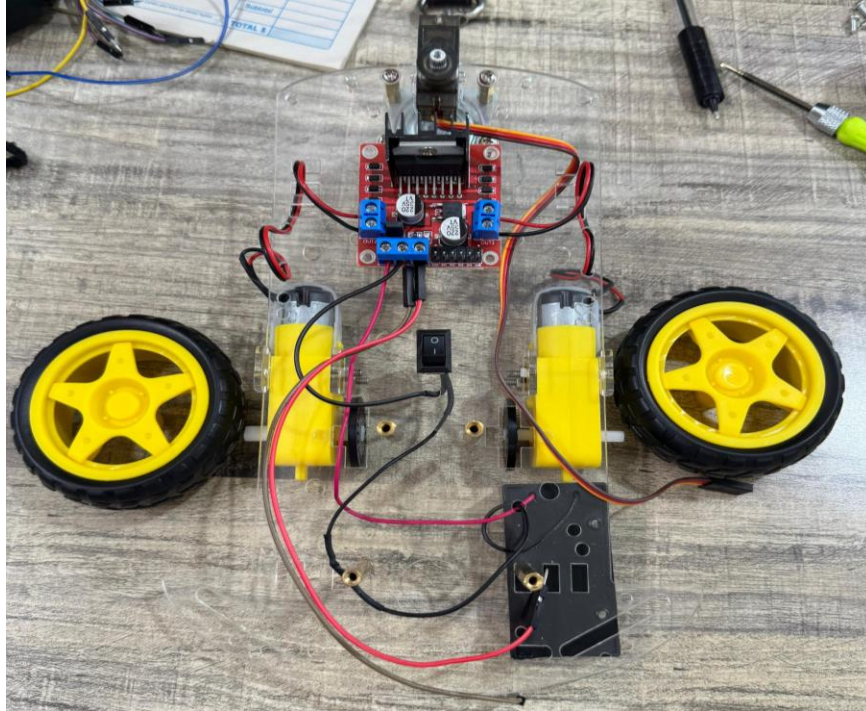


Ilustración 5. Montaje de los motores y ruedas.

Item 6. Hace referencia a la ilustración 6.

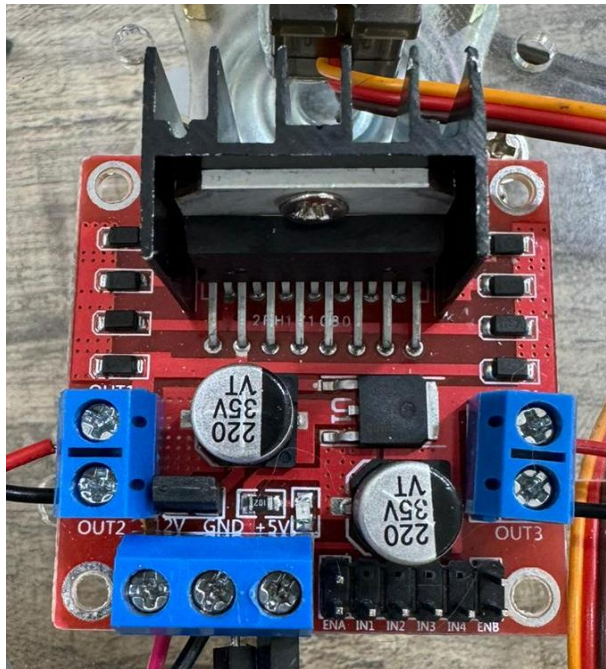


Ilustración 6. Controlador de motor L298N

Item 7. Hace referencia a la ilustración 7



Ilustración 7. Sensores de distancia

Item 8. Hace referencia a la ilustración 8.



Ilustración 8. Caja de Conexión de batería 9 V

Item 9. Hace referencia a la ilustración 9.

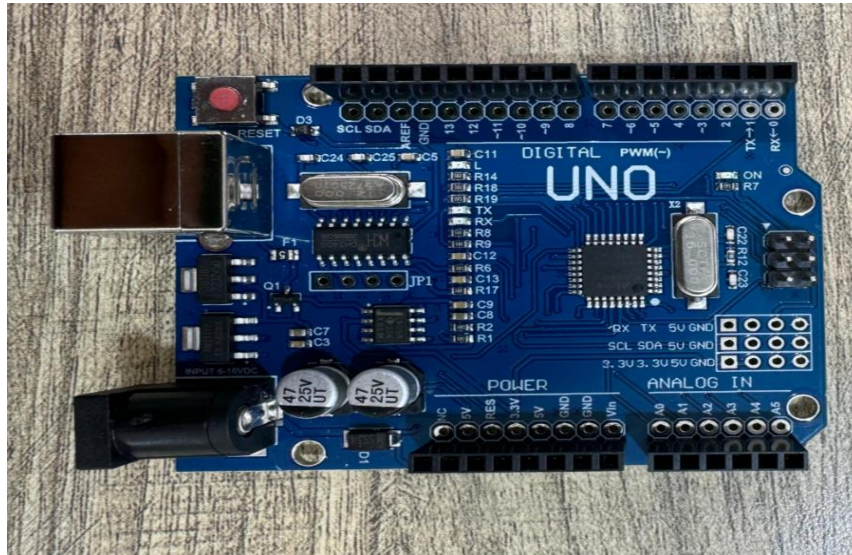


Ilustración 9. Microcontrolador o Tarjeta Arduino UNO

Item 10. Hace referencia a la ilustración 10.

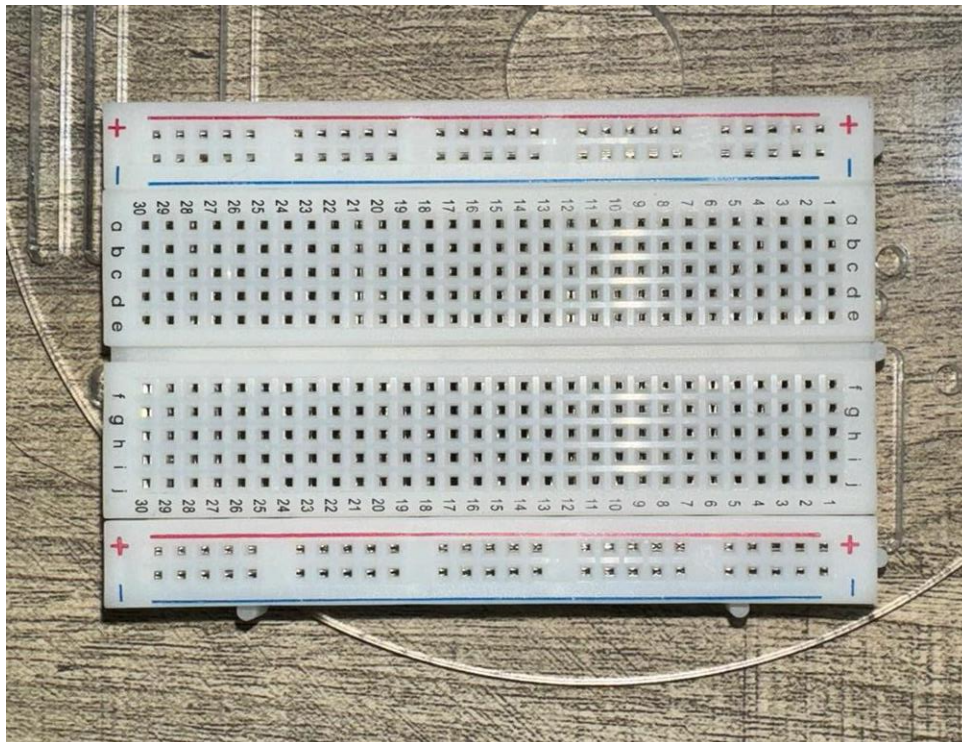


Ilustración 10. Componente Protoboard.

Item 11. Hace referencia a la ilustración 11.



Ilustración 11. Servo Motor.

Item 12. Hace referencia a la ilustración 12.

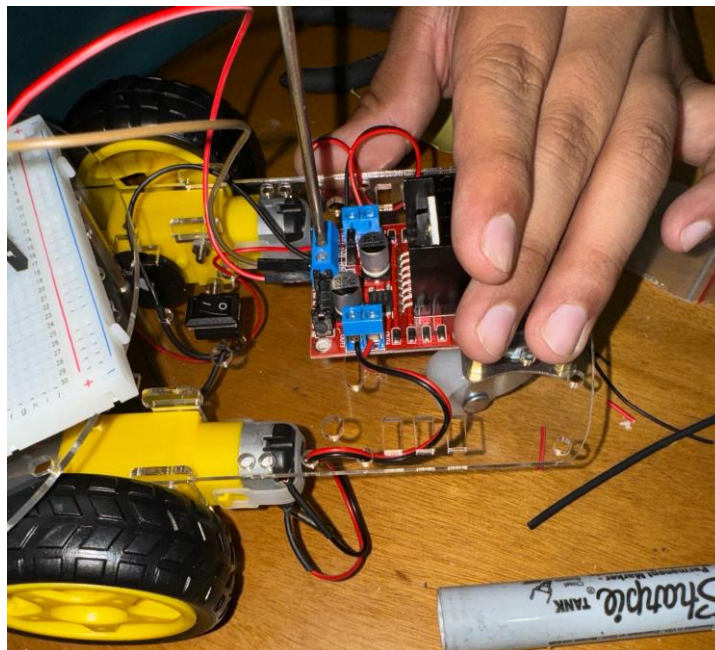


Ilustración 12. Pruebas y ajustes del robot evasor

Item 13. Hace referencia a la ilustración 13.

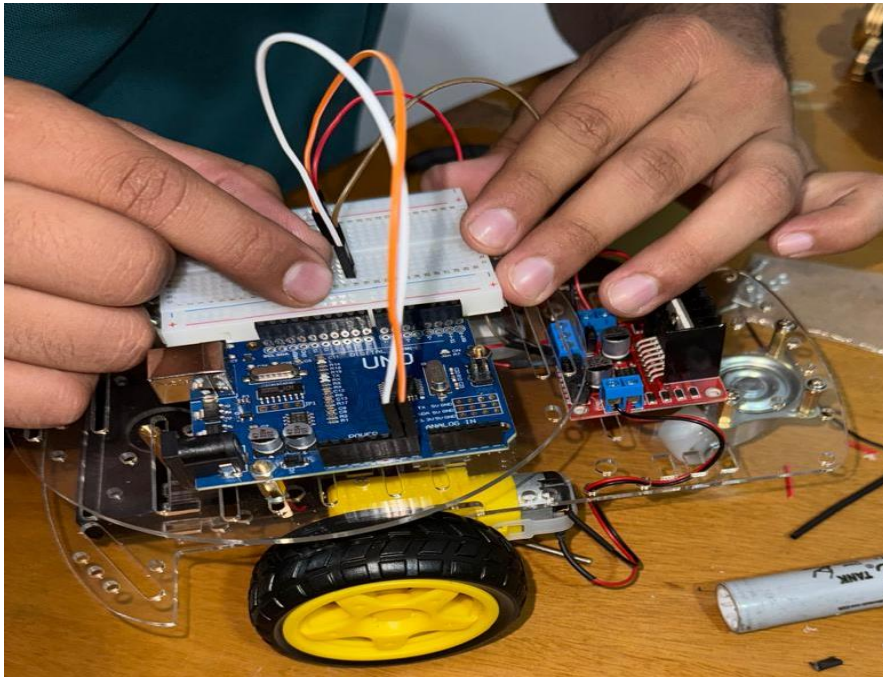


Ilustración 13. Conexiones que se hicieron mediante el ensamblaje

Item 14. Hace referencia a la ilustración 14.

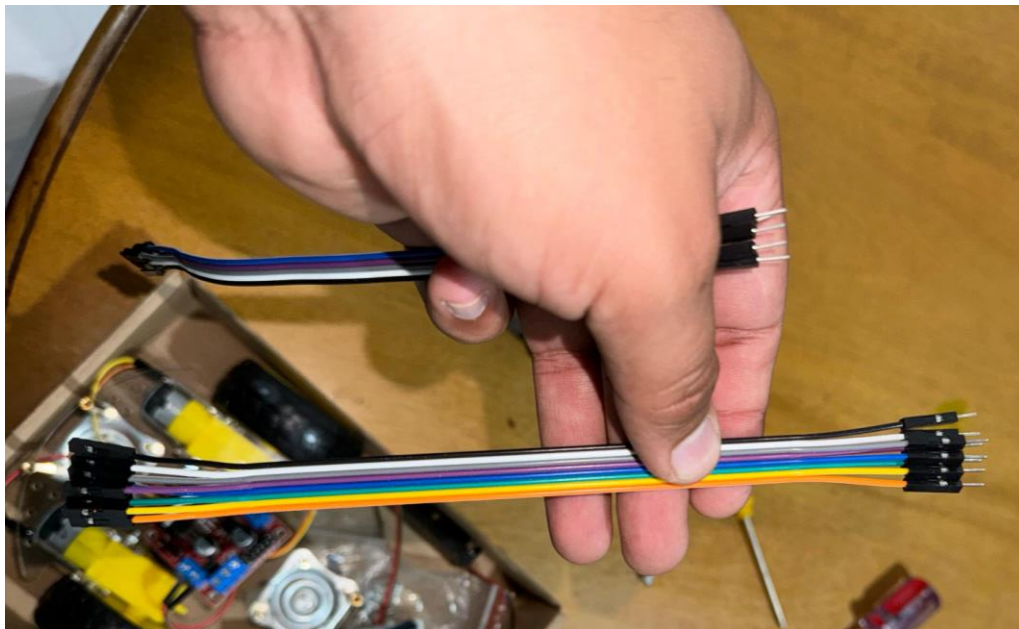


Ilustración 14. Cables adecuados (cable macho a hembra y macho a macho)

Item 15. Hace referencia a la ilustración 15.

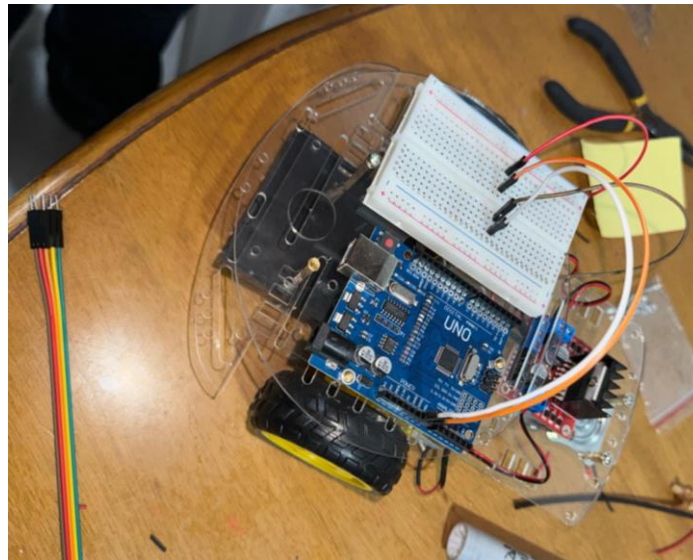


Ilustración 15. Realizar las conexiones.

Item 16. Hace referencia a la ilustración 16.

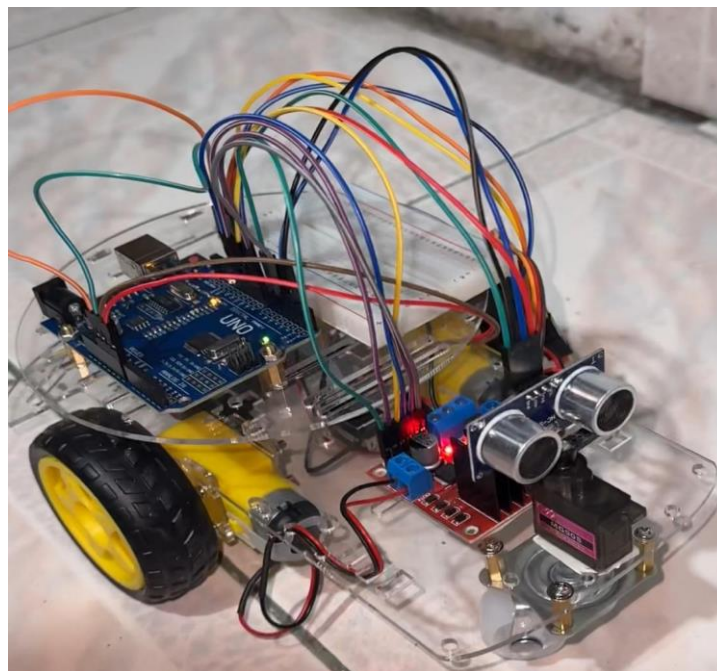


Ilustración 16. Probar las conexiones (luces encendidas en el controlador L298N y Tarjeta Arduino UNO)

Item 17. Hace referencia a la ilustración 17.



Ilustración 17. Conexión entre el compilador y la Tarjeta Arduino UNO

Item 18. Hace referencia a la ilustración 18.

```
robot.ino
1 // Incluimos librería e instanciamos el objeto servo
2 #include <Servo.h>
3 Servo myservo;
4
5 // Definición pines EnA y EnB para el control de la velocidad
6 int VelocidadMotor1 = 5;
7 int VelocidadMotor2 = 6;
8
9 // Definición pines sensor distancia y variables para el cálculo de la distancia
10 int echoPin = 2;
11 int trigPin = 3;
12 long duration;
13 int distance;
14 int delayVal;
15
16 // Definición de los pines de control de giro de los motores Izq=12, Derecha In3=10 e In4=8
17 int MotorIzq1 = 13;
18 int MotorIzq2 = 12;
19
20 int MotorDer1 = 10;
21 int MotorDer2 = 8;
22
23 // Variable control posición servo y observaciones
24 int servoPos = 0;
25 int servoReadLeft = 0;
26 int servoReadRight = 0;
27
```

Ilustración 18. Creación de Variables

Item 19. Hace referencia a la ilustración 19.

```
robot.ino
--
28 // Configuración inicial
29 void setup() {
30     delay(1000);
31
32     // Vinculamos el pin digital 9 al servo instanciado arriba
33     myservo.attach(9);
34
35     // Establecemos modo de los pines del sensor de ultrasonidos
36     pinMode(trigPin, OUTPUT);
37     pinMode(echoPin, INPUT);
38
39     // Establecemos modo de los pines del control de motores
40     pinMode(MotorIzq1,OUTPUT);
41     pinMode(MotorIzq2,OUTPUT);
42
43     pinMode(MotorDer1,OUTPUT);
44     pinMode(MotorDer2,OUTPUT);
45
46     pinMode(VelocidadMotor1, OUTPUT);
47     pinMode(VelocidadMotor2, OUTPUT);
48
49     // Configuramos velocidad de los dos motores
50     analogWrite(VelocidadMotor1, 195);
51
52     analogWrite(VelocidadMotor2, 220);
53
54     myservo.write(90);
55     Serial.begin(9600);
```

Ilustración 19. Código para hacer la Configuración inicial

Item 20. Hace referencia a la ilustración 20 e ilustración 21.

```
// Ejecución continua
void loop() {
  // delay(50);

  distance = medirDistancia();
  //Serial.println(distance);

  if(distance < 25){
    stopCar();
    delay(1000);

    // Miramos a la derecha
    myservo.write(10);
    delay(600);
    servoReadRight = medirDistancia();

    // Miramos a la izquierda
    myservo.write(170);
    delay(600);
    servoReadLeft = medirDistancia();

    // Miramos de frente
    myservo.write(90);
    delay(250);

    turnRightCar();
    delay(1000);
    turnLeftCar();
  }
}
```

Ilustración 20. Código para hacer la ejecución continua que se encarga de medir la distancia para que el robot haga el pare.

```

if(servoReadLeft > servoReadRight){
  Serial.println("Giro izquierda");
  turnLeftCar();
}

if(servoReadRight > servoReadLeft){
  Serial.println("Giro derecha");
  turnRightCar();
}

moveBackwardCar();
delay(1000); //tiempo de reversa
moveForwardCar(); //renueva la marcha hacia adelante
}

```

Ilustración 21. Código encargado de definir si gira a la derecha o izquierda y da reversa por un tiempo determinado.

Item 21. Hace referencia a la ilustración 22 a la ilustración 25.

```

void stopCar(){
  // Paramos el carrito
  digitalWrite(MotorIzq1, LOW);
  digitalWrite(MotorIzq2, LOW);

  digitalWrite(MotorDer1, LOW);
  digitalWrite(MotorDer2, LOW);
}

```

Ilustración 22. La función StopCar se encarga de parar los motores del robot.

```

void turnRightCar(){
    // Configuramos sentido de giro para dirar a la derecha
    digitalWrite(MotorIzq1, HIGH);
    digitalWrite(MotorIzq2, LOW);

    digitalWrite(MotorDer1, LOW);
    digitalWrite(MotorDer2, LOW);
}

void turnLeftCar(){
    // Configuramos sentido de giro para dirar a la izquierda
    digitalWrite(MotorIzq1, LOW);
    digitalWrite(MotorIzq2, LOW);

    digitalWrite(MotorDer1, HIGH);
    digitalWrite(MotorDer2, LOW);
}

```

Ilustración 23. Funciones encargadas de hacer que los motores del robot evasor de obstáculos giren a la derecha o izquierda.

```

void moveForwardCar(){
    // Configuramos sentido de giro para avanzar
    digitalWrite(MotorIzq1, HIGH);
    digitalWrite(MotorIzq2, LOW);

    digitalWrite(MotorDer1, HIGH);
    digitalWrite(MotorDer2, LOW);
}

void moveBackwardCar(){
    // Invertimos la dirección de los motores para ir en reversa

    digitalWrite(MotorIzq1, LOW);
    digitalWrite(MotorIzq2, HIGH);

    digitalWrite(MotorDer1, LOW);
    digitalWrite(MotorDer2, HIGH);
}

```

Ilustración 24. Funciones encargadas de hacer que el robot vaya hacia adelante o en sentido contrario.

```
int medirDistancia(){
  // Lanzamos pulso de sonido
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  // Leemos lo que tarda el pulso en llegar al sensor y calculamos distancia
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = duration * 0.034 / 2;

  // Devolver distancia calculada
  return distance;
}
```

Ilustración 25. Función encargada de hacer que el sensor de ultrasonido mida la distancia.

Item 22. Hace referencia a la ilustración 26 a la ilustración 31.

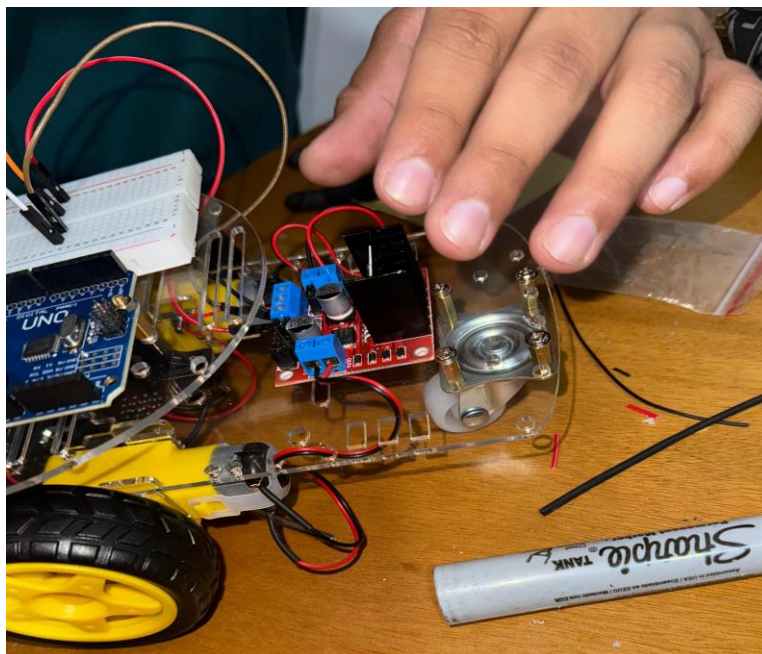


Ilustración 26. Evaluación de la conexión entre la Protoboard y el controlador L298N

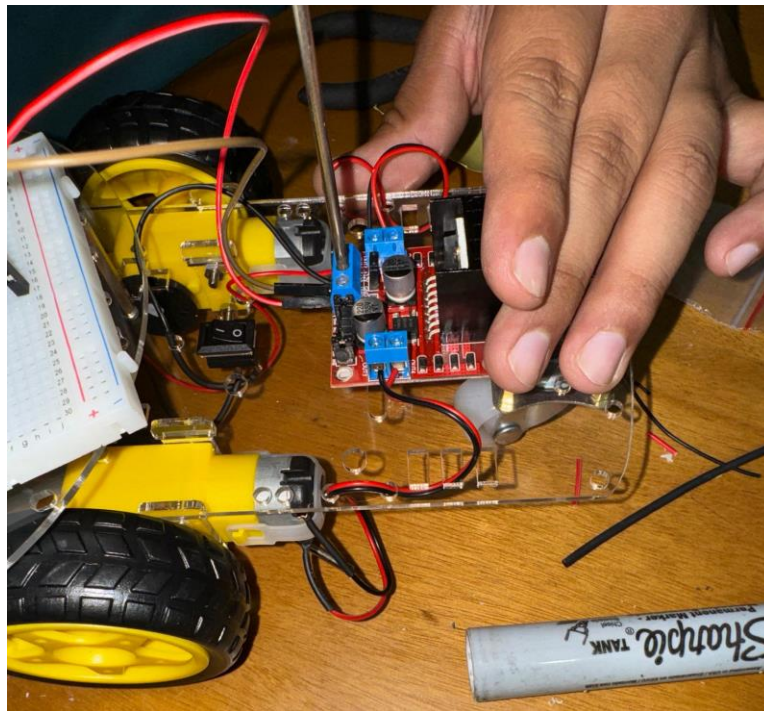


Ilustración 27. Evaluación del ajuste de masa que va directo al switch (corta corriente).

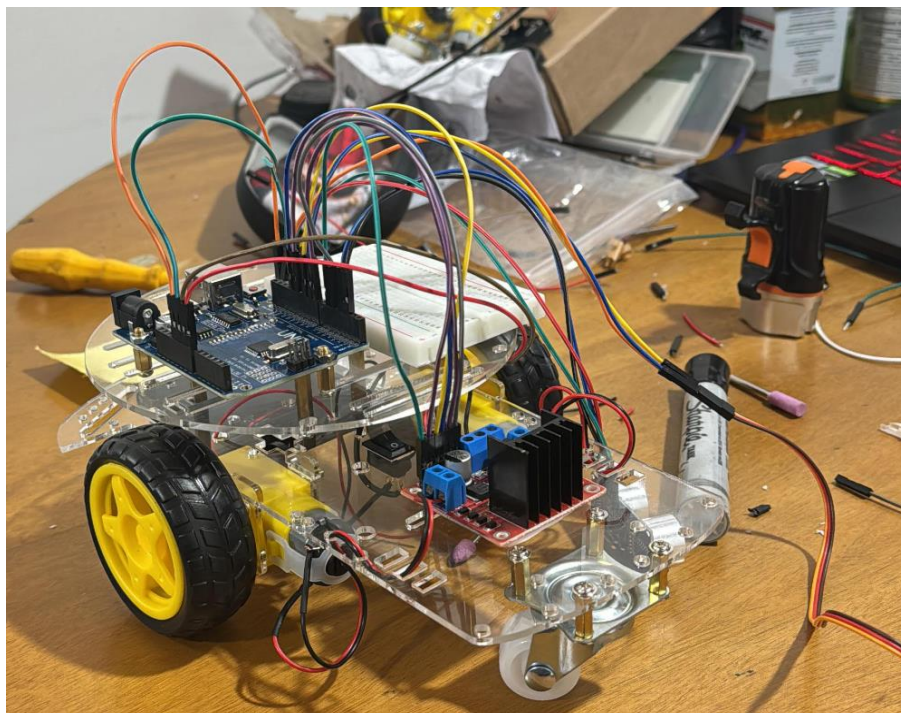


Ilustración 28. Evaluación de las conexiones entre todos los componentes y el Arduino UNO.

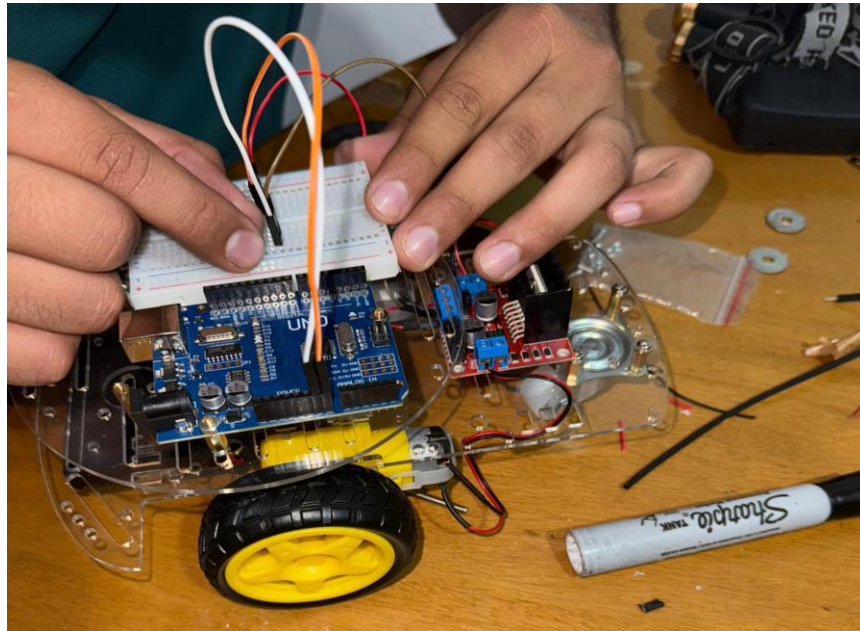


Ilustración 29. Evaluación del funcionamiento de la Protoboard

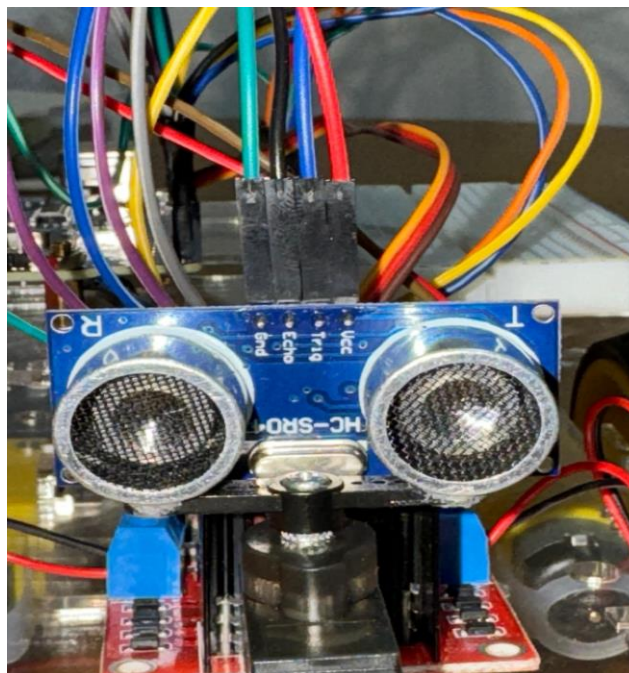


Ilustración 30. Evaluación de la conexión mecánica entre el servomotor y el sensor ultrasonido, conexión Arduino UNO.

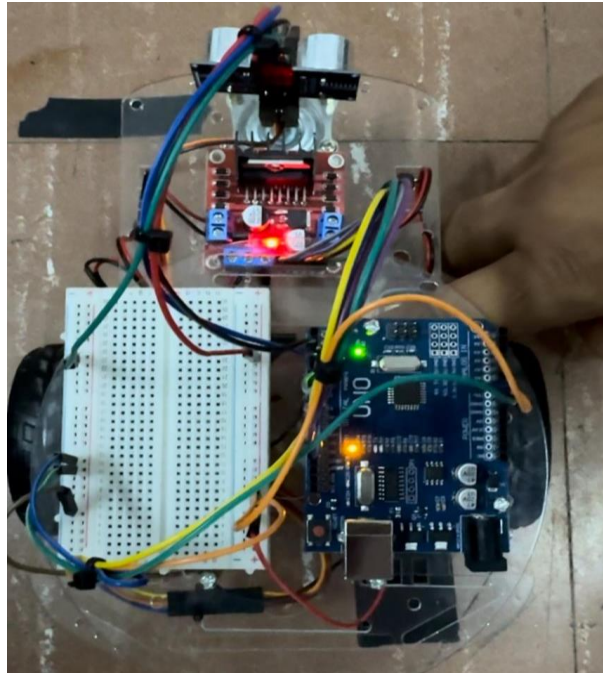


Ilustración 31. Evaluación del funcionamiento del robot ya ensamblado y codificado para realizar la ruta expuesta por el docente.

Conclusiones

Teniendo en cuenta las preguntas que surgieron para esta investigación y por la cual se realiza este informe es poder adquirir conocimientos relacionados a la robótica y poner en práctica dicho conocimiento al hacer un robot evasor de obstáculos, del mismo modo dar solución a las preguntas y el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en este proyecto. Al conocer la historia de los robots nos permite comprender

la evolución que estos han tenido al pasar el tiempo y el impacto que han causado ante la humanidad con su tecnología y aplicaciones haciendo la vida de esta mucho más práctica, considerando que el robot evasor de obstáculos es una base para los principios básicos de la robótica nos brinda conocimiento y práctica para entender el funcionamiento y codificación que conlleva la elaboración de este, del mismo modo nos permite relacionarnos con los componentes principales, diseño y aplicaciones de estos robots.

Al realizar el paso a paso del ensamblaje del robot evasor de obstáculos nos permite familiarizarnos con los componentes y conocer la estructura de ensamblaje de este da un conocimiento a la hora de salir a laborar, en vista de que este robot conlleva programación que nos permite medir la distancia de cincuenta centímetros, de este modo nos concede la oportunidad de girar en ambos lados y de esta forma poder descifrar cuál es la mejor ruta para evadir el obstáculo con el fin de que este pueda cumplir con su función y objetivo para dar una evaluación del rendimiento del robot. Gracias a la elaboración de este robot pudimos comprender términos que no había escuchado durante la realización de esta carrera que me ha brindado conocimiento, entendimiento y prácticas de ejecución de programación y conexiones eléctricas las cuales me servirán para mi futuro laboral.

Cabe aclarar que la realización de un robot evasor de obstáculos es de compromiso y dedicación ya que conlleva cambios repentinos en el software y hardware

de este robot mediante su elaboración, considerando que es un proyecto basado en la prueba y error para llegar a una buena fabricación de robot evasor de obstáculo.

Referencias

- Electronics, T. (09 de 05 de 2016). *Robot evasor de obstáculos con arduino*. Obtenido de Robot evasor de obstáculos con arduino:
<https://www.youtube.com/watch?v=4vh7XHxn1-Q>
- Ferrobial. (s.f.). *Ferrobial*. Obtenido de Ferrobial:
<https://www.ferrovial.com/en/innovation/technologies/robotics/>
- Habilitas Educación, S. -A. (2024). *TIBOT*. Obtenido de TIBOT:
<https://www.tibot.es/blog/analisis/arduino-en-el-aula>
- REPORT, J. (11 de 06 de 2022). *La Vanguardia*. Obtenido de Historia de la robótica:
<https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20220610/8330874/historia-robotica.html>
- wikipedia. (05 de 06 de 2024). *wikipedia*. Obtenido de wikipedia.:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>