

WORLD ROBOT OLYMPIAD™

Informe sobre la Construcción y Programación del Robot LEGO Spike para la Competencia WRO Future Engineers

Integrantes:

Diego Salinas

Lucas Baez

Luca Quiquinto



1.Introducción

1.1 Objetivo del informe

1.2 Descripción general del proyecto

2.Equipo

2.1 Integrantes del equipo

3.Construcción del Robot

3.1 Redistribución del peso

3.2 Modificación de la disposición de las ruedas

3.3 Optimización de la distancia entre las ruedas

4.Factor de Ingeniería

4.1 Elección del kit de Lego

4.2 Integración de la cámara Huskylens

5.Pruebas y Ajustes Iterativos

6.Gestión de Potencia y Sensores

6.1 Spike HUB

6.2 Motores Spike (Propulsión y Dirección)

6.3 Sensores (Ultrasonido, Color, Huskylens)

6.4 Giroscopio

7.Gestión de Obstáculos

7.1 Estrategia de navegación

8.Características del Robot

8.1 Descripción física del robot

9.Programación del Robot

9.1 Configuración de Sensores y Entradas de Datos

9.2 Desarrollo de Algoritmos de Navegación

9.3 Programación Avanzada

9.4 Gestión de la Movilidad

10.Dificultades con el Sensor de Color

10.1 Desafíos encontrados

10.2 Soluciones implementadas

11.Problemas con la Cámara Huskylens

11.1 Desafíos relacionados con la cámara

11.2 Problemas de compatibilidad con el editor de código Spike

12.Aprendizaje y Superación

12.1 Resolución Creativa de Problemas

12.2 Comunicación y Colaboración

12.3 Pensamiento Sistemático

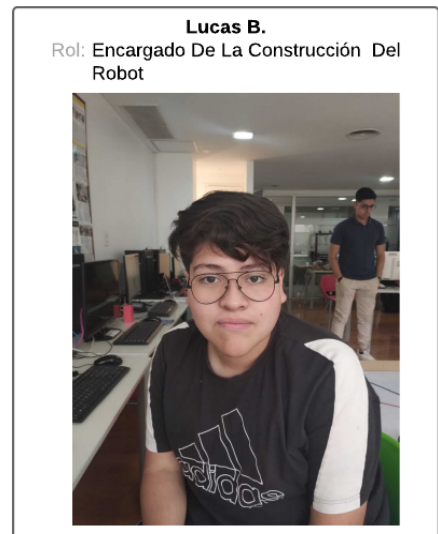
13.Preparación para la Competencia

14.Conclusión

14.1 Resumen de logros y desafíos

14.2 Compromiso futuro

14.3 Agradecimientos



Introducción:

Este informe tiene como objetivo brindar una visión detallada y completa del proceso de construcción y programación de nuestro robot LEGO Spike en preparación para la competencia WRO Future Engineers. A lo largo de un período extenso de desarrollo, nuestro equipo ha trabajado incansablemente para superar desafíos técnicos y perfeccionar nuestro proyecto hasta alcanzar el estado actual.

Durante este tiempo el robot tuvo muchos cambios y modificaciones las cuales nos permitieron ir avanzando poco a poco, esto cambios nos permitieron ver que cosa era lo que estábamos haciendo mal, para lograr superar cada reto de la competencia

Construcción del Robot:

La fase de construcción del robot fue el punto de partida crucial de nuestro proyecto. Desde las etapas iniciales, nos enfrentamos a un desafío fundamental: el radio de giro del robot era notablemente limitado, lo que tuvimos que corregir cambiando las piezas del frente por unas más largas y que lograban ampliar el giro.

También otro problema que teníamos eran las ruedas que utilizabamos tenían poco agarre, por tuvimos que probar distintos tipos de ruedas Y añadir más peso al robot

Nuestro proceso de mejora comprendió varios aspectos clave:

Redistribución del peso:

Implementamos una reorganización estratégica de los componentes y la distribución del peso del robot para lograr una distribución equilibrada. Este enfoque resultó en una mejora significativa en la estabilidad y maniobrabilidad del robot.

Luego tuvimos que cambiar las ruedas para que esté nivelado, pero al cambiar las ruedas a unas iguales que las de la parte trasera el peso no estaba bien distribuido y para solucionarlo colocamos un elemento pesado en la zona frontal del robot justo debajo de la cámara.

Modificación de la disposición de las ruedas:

Experimentamos con diversas configuraciones de ruedas y neumáticos para optimizar la tracción y el rendimiento del robot en diversas superficies. Cada cambio se basó en rigurosas pruebas y mediciones.

Terminamos decidiendo usar unas ruedas azules grandes, por que nos servía para nivelar el robot

Optimización de la distancia entre las ruedas:

Ajustamos la distancia entre las ruedas para lograr un radio de giro más amplio. Esto permitió giros más cerrados y precisos, una característica crítica para superar los obstáculos y realizar maniobras precisas.

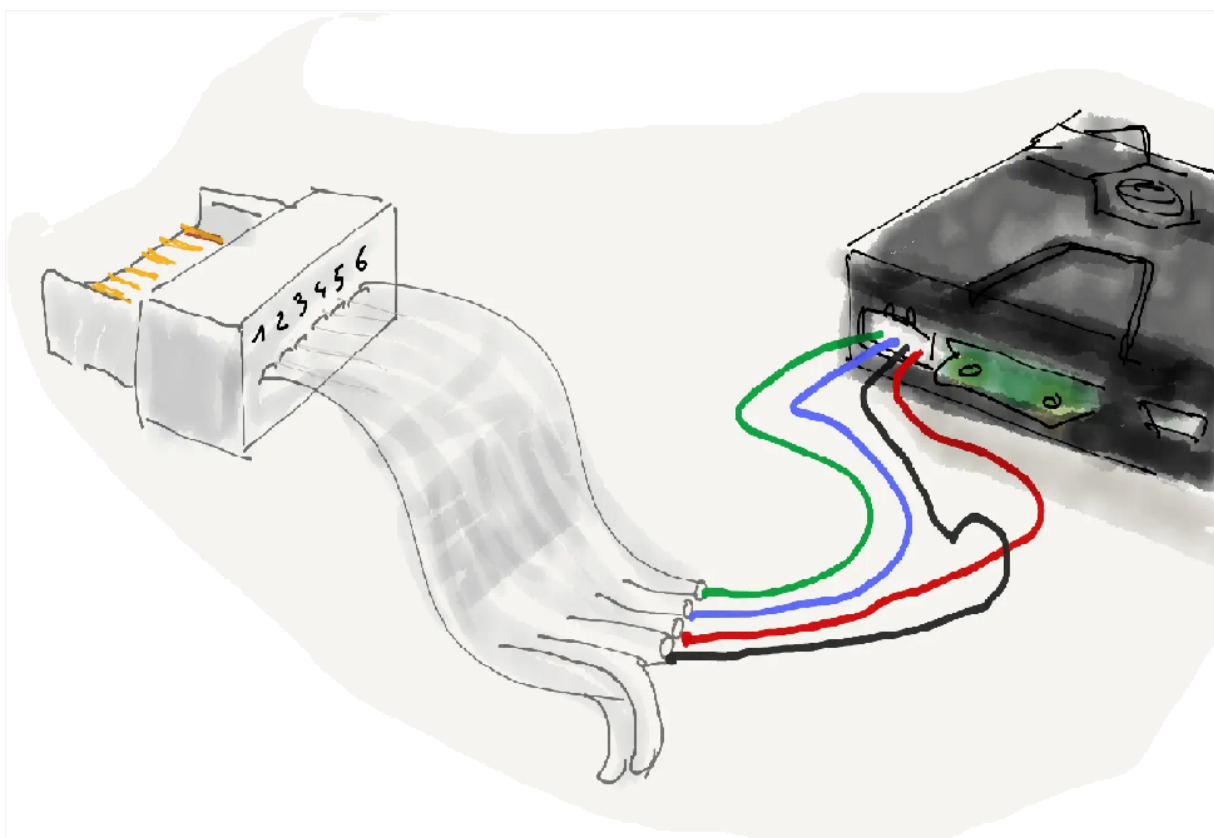
Factor de ingeniería:

Para nuestro proyecto, hemos optado por utilizar un kit de Lego para la construcción de nuestro robot, lo que nos ha brindado la flexibilidad de diseñar y ensamblar el robot según nuestras necesidades específicas. Esta elección nos ha permitido explorar una amplia gama de posibilidades de construcción, adaptándolo perfectamente a nuestros requerimientos.

Además, hemos llevado a cabo un proceso de ingeniería personalizada al conectar una cámara que no estaba originalmente diseñada para nuestro robot. Esto lo logramos mediante una conexión hábilmente diseñada y ensamblada a mano. Esta integración de la cámara externa amplía significativamente las capacidades de percepción de nuestro robot, permitiéndole detectar obstáculos y tomar decisiones informadas en su entorno.

En resumen, nuestro proyecto se caracteriza por combinar la versatilidad de un kit de Lego con la ingeniería personalizada, permitiéndonos construir un robot con un diseño único y conectar una cámara de forma creativa para mejorar sus capacidades de detección y navegación.





Pruebas y ajustes iterativos:

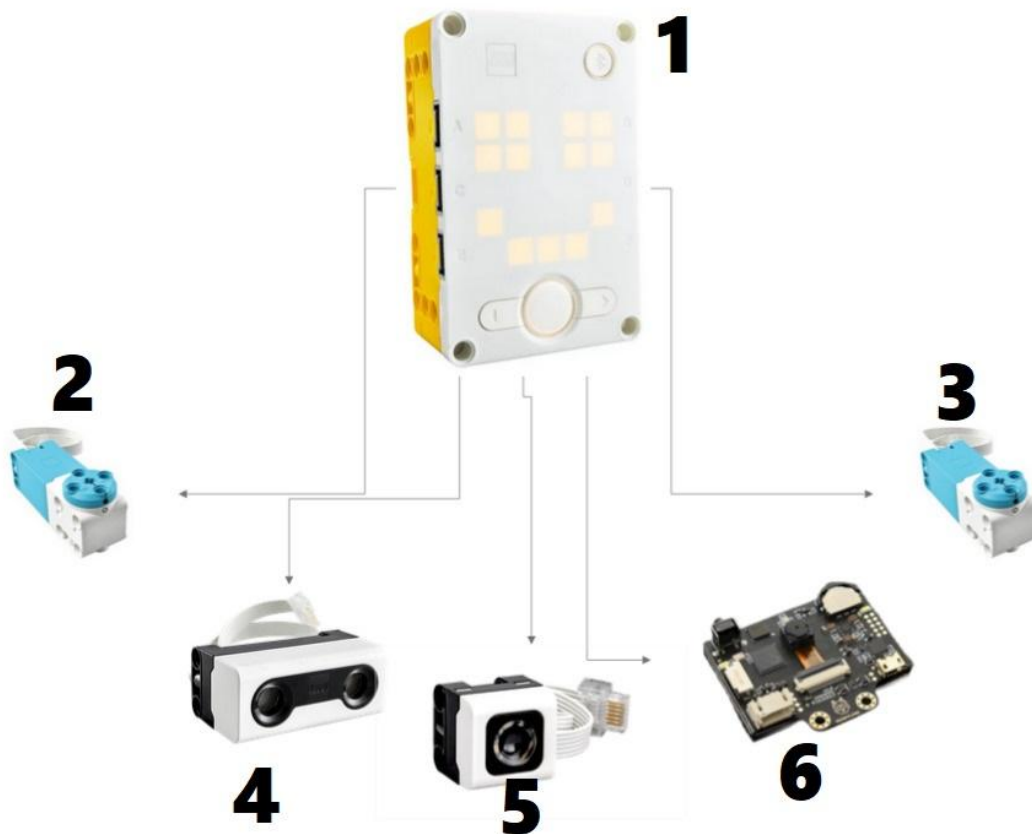
Realizamos muchas pruebas en condiciones similares a las de la competencia y refinamos el diseño en función de los resultados. Cada iteración nos acercó un paso más a la optimización del robot.

Gestión de potencia y sentido:

El diseño de nuestro robot es una muestra de ingeniería cuidadosamente planeada y ejecutada. Dos motores, uno dedicado a la propulsión y otro a la dirección, forman la columna vertebral de su movimiento. La elección de una fuente de energía robusta es esencial, y optamos por baterías recargables que equilibran la capacidad y el peso para garantizar una autonomía óptima.

Nuestros sensores son la esencia de la percepción de nuestro robot. Tres sensores de ultrasonido permiten una detección precisa de obstáculos, lo que es esencial para la navegación segura. Además, un sensor de color y una cámara Huskylens le proporcionan al robot la capacidad de reconocer y reaccionar a señales específicas en su entorno.

La cámara ha sido programada para identificar obstáculos verdes y rojos, lo que guía su toma de decisiones, permitiéndole pasar por la derecha de los primeros y por la izquierda de los segundos.



1) Spike HUB: La unidad central que ejecuta programas, controla los motores y se conecta a los sensores, además de suministrar energía.

2) Motor Spike (Propulsión): Responsable de mover el robot hacia adelante y hacia atrás.

3) Motor Spike (Dirección): Encargado de dirigir las ruedas delanteras del robot.

4) Sensor de Ultrasonido: Evita colisiones con las paredes al detectar obstáculos.

5) Sensor de Color: Lee los colores de la pista para la navegación.

6) Cámara HuskyLens: Detecta obstáculos en el camino del robot.

Gestión de obstáculos:

En cuanto a nuestra estrategia de navegación, hemos empleado una combinación de sensores que han sido sometidos a pruebas exhaustivas para garantizar un funcionamiento efectivo. Nuestro enfoque se basa en tres pilares fundamentales:

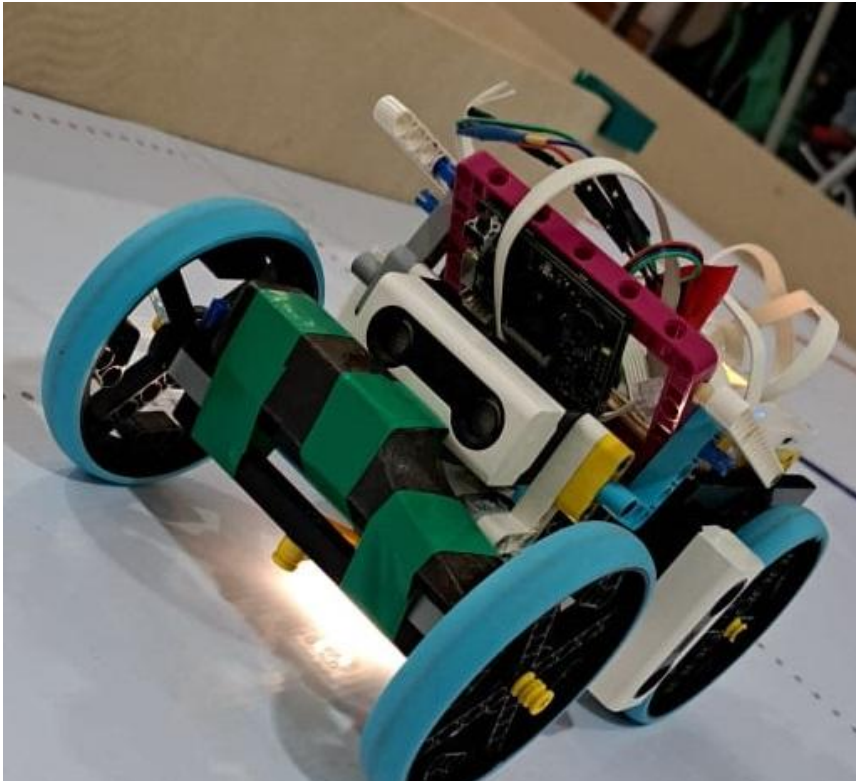
Sensores de color: Hemos realizado pruebas rigurosas para calibrar nuestros sensores de color y permitir que el robot reconozca de manera precisa los colores de la pista. Esta capacidad es esencial para realizar giros efectivos y tomar decisiones basadas en la detección de obstáculos verdes y rojos, como se mencionó previamente.

Sensores de ultrasonido: Utilizamos sensores de ultrasonido para detectar las paredes circundantes. Estos sensores proporcionan información en tiempo real sobre la proximidad de las paredes, lo que permite que el robot evite colisiones y se mantenga dentro de los límites de la pista sin inconvenientes.

Cámara Huskylens: La cámara Huskylens es un componente clave para nuestra estrategia. Nos permite identificar obstáculos verdes y rojos en el camino del robot. Cuando el robot encuentra obstáculos de estos colores, utiliza esta información para tomar decisiones de dirección y evitar obstáculos de manera efectiva, ya sea pasando por la derecha o por la izquierda, como se explicó anteriormente.

Giroscopio: También hemos integrado un giroscopio en nuestro robot, el cual nos proporciona información precisa sobre su orientación y dirección. Esto es esencial para realizar giros precisos y mantener un control óptimo durante su navegación en la pista. La información del giroscopio se combina con la de nuestros otros sensores para lograr una navegación efectiva y segura, evitando obstáculos y siguiendo la ruta deseada.

Esta combinación de sensores nos permite lograr una navegación precisa y segura en la pista, evitando colisiones con las paredes y respondiendo de manera hábil a obstáculos específicos en nuestro camino. Estamos seguros de que esta estrategia demuestra la capacidad de nuestro robot para enfrentar diversos desafíos en su entorno.

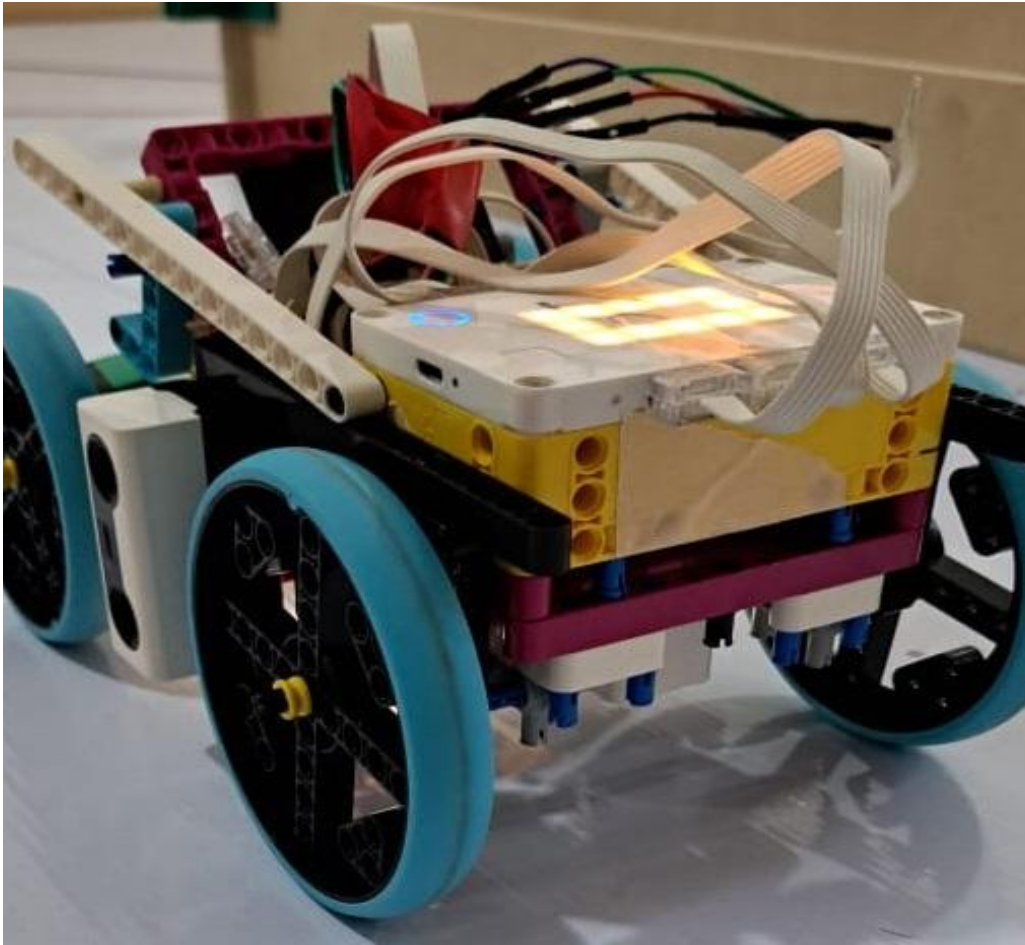


Características del robot:

El robot ha sido ensamblado principalmente utilizando componentes de Lego Spike, con la única excepción de la cámara, la cual es una Huskylens.

El tamaño del robot es de **16 cm** de altura, **16 cm** de ancho y **22 cm** de largo y

Tiene un peso de **930 g**



Programación del Robot:

La programación del robot LEGO Spike representó un desafío técnico significativo. Durante esta fase, nos enfrentamos a varios problemas que nos dificultan el avance. Algunos de los desafíos más notables incluyeron:

Configuración de Sensores y Entradas de Datos:

Configuramos y calibramos meticulosamente los sensores para garantizar una detección precisa de datos. Esto incluyó ajustar umbrales y desarrollar algoritmos de procesamiento de datos personalizados para mejorar la precisión y la capacidad de detección del robot en diferentes condiciones ambientales.

Desarrollo de Algoritmos de Navegación:

Para que el robot pudiera completar con éxito las tareas de la competencia, fue fundamental desarrollar algoritmos de navegación eficaces. Experimentamos con diversos enfoques y refinamos constantemente nuestros algoritmos para optimizar el rendimiento y la eficiencia en situaciones variables.

Programación Avanzada:

En algunos casos, fue necesario recurrir a la programación avanzada para abordar desafíos específicos de la competencia. Esto implicó la creación de algoritmos complejos y la implementación de lógica detallada para solucionar problemas concretos y superar obstáculos inesperados.

Gestión de la movilidad :

El robot ha sido diseñado para desplazarse de forma autónoma en un área cuadrada que contiene paredes tanto en su perímetro exterior como en su interior. La tarea principal del robot es evitar colisiones con estas paredes, garantizando un movimiento fluido y seguro en ambas direcciones. Para lograr esto, el robot utiliza una cámara Huskylens para detectar obstáculos en su entorno.

Se ha programado al robot de tal manera que, cuando detecta obstáculos verdes a través de la cámara Huskylens, elige pasar por la derecha de los mismos, y cuando se encuentra con obstáculos de color rojo, los esquiva por la izquierda. Este enfoque de evasión de obstáculos basado en la detección de colores a través de la cámara Huskylens permite al robot moverse de manera eficiente y evitar cualquier obstrucción en su camino.

Dificultades con el Sensor de Color:



Uno de los desafíos más notables que enfrentamos durante el proceso de programación fue la dificultad con el sensor de color. A pesar de nuestras expectativas iniciales, este componente crucial demostró ser menos preciso de lo previsto.

Las dificultades con el sensor de color surgieron debido a la variabilidad en las condiciones de iluminación del entorno de la competencia. Los cambios en la intensidad y la calidad de la luz podrían afectar la capacidad del sensor para detectar y distinguir colores de manera consistente. Esto resultó en problemas de seguimiento de líneas y en la identificación precisa de colores específicos, lo que afectó el rendimiento general del robot.

Para abordar este problema, implementamos soluciones como la calibración dinámica del sensor de color para adaptarlo a las condiciones cambiantes de iluminación. Además, desarrollamos algoritmos de procesamiento de datos que permitieron al robot tomar decisiones más informadas incluso en condiciones de iluminación para nada óptimas.

Si bien las dificultades con el sensor de color representaron un obstáculo significativo en el camino, también nos brindaron una valiosa oportunidad para aprender a lidiar con situaciones imprevistas y para desarrollar soluciones creativas a problemas complejos.

Problemas con la Cámara Huskylens :



Durante el desarrollo de nuestro proyecto de robot, nos enfrentamos a desafíos significativos relacionados con la cámara Huskylens. Esta cámara era esencial para nuestro robot, ya que desempeñaba un papel crucial en la detección de objetos y la toma de decisiones. Sin embargo, nos encontramos con dificultades debido a la falta de información disponible en línea sobre esta cámara y su integración con el editor de código Spike.

La principal complicación que enfrentamos fue la escasez de recursos en línea que abordan específicamente la configuración y el uso de la cámara Huskylens en el contexto de Spike. Aunque encontramos algunos recursos, nos dimos cuenta de que la información era limitada y a menudo insuficiente para nuestras necesidades.

Además, uno de los problemas más significativos que encontramos fue que el editor de código Spike no detectaba las bibliotecas necesarias para la cámara Huskylens de manera efectiva.

Esto resultó en dificultades para programar y depurar la funcionalidad de la cámara, lo que retrasó significativamente nuestro progreso en el proyecto.

En resumen, la falta de información en línea adecuada y los problemas de compatibilidad con el editor de código Spike representaron obstáculos significativos en nuestra experiencia con la cámara Huskylens durante el desarrollo de nuestro robot. Estos desafíos nos obligaron a invertir un tiempo considerable en la resolución de problemas técnicos y a buscar soluciones alternativas para garantizar el funcionamiento óptimo de la cámara en nuestro proyecto

Aprendizaje y Superación:

El proceso de construcción y programación del robot LEGO Spike para la competencia WRO Future Engineers no solo nos proporcionó conocimientos técnicos, sino que también fomentó un fuerte espíritu de aprendizaje y superación. Algunos de los aspectos más destacados de nuestro aprendizaje incluyen:

Resolución Creativa de Problemas:

Enfrentamos una serie de desafíos técnicos, desde mejorar la movilidad del robot hasta abordar las dificultades con el sensor de color. Cada obstáculo nos impulsó a encontrar soluciones creativas y pensar fuera de la caja. Aprendimos que la ingeniería robótica implica más que seguir un conjunto de instrucciones; se trata de aplicar la creatividad para superar problemas complejos.

Comunicación y Colaboración:

El trabajo en equipo desempeñó un papel fundamental en el éxito de nuestro proyecto. Aprendimos a comunicarnos de manera efectiva, a escuchar las ideas de los demás y a colaborar de manera armoniosa. Esta habilidad de colaboración no sólo es valiosa en el contexto de la competencia, sino que también es una habilidad que nos beneficiará en futuros proyectos y en nuestra vida profesional.

Pensamiento Sistemático:

La construcción y programación de un robot requiere un pensamiento sistemático y lógico. Aprendimos a descomponer problemas complejos en componentes más pequeños y a abordar cada componente de manera estructurada. Esta habilidad de descomposición y resolución de

problemas será aplicable en una variedad de situaciones en el futuro.

Preparación para la Competencia:

A medida que nos acercamos a la competencia **WRO Future Engineers**, estamos enfocados en afinar aún más nuestro robot y mejorar nuestra programación. Continuaremos realizando pruebas exhaustivas en entornos simulados y ajustaremos cualquier aspecto que pueda requerir mejoras. Nuestro objetivo es estar completamente preparados para enfrentar los desafíos que la competencia pueda presentar.

Conclusión:

En resumen, la construcción y programación del robot LEGO Spike para la competencia **WRO Future Engineers** ha sido un viaje emocionante y enriquecedor. Hemos superado desafíos técnicos, aprendido lecciones valiosas y fomentado un fuerte espíritu de aprendizaje y colaboración.

Este informe proporciona una visión detallada de nuestro proyecto hasta la fecha y de nuestras aspiraciones para la competencia. Estamos ansiosos por enfrentar los desafíos y oportunidades que se presentarán en la competencia WRO Future Engineers y esperamos compartir nuestros avances y logros adicionales a medida que avanzamos en nuestra preparación.

Apreciamos la oportunidad de participar en esta competencia y estamos comprometidos a seguir trabajando incansablemente para representar con orgullo a nuestro equipo y a nuestra institución educativa en este emocionante evento.

