



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS COMPUTACIONALES

CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS

PARCIAL N° 3: SIMULADORES DE
ROBÓTICA

PRESENTA:

**PUGA, ELBIN
ORTEGA, PRISCILA
BARRERA, ARLAND**

TUTOR

DR. CRISTIAN PINZÓN TREJOS



2024

Contenido

1	Introducción	5
2	ZMROBO	6
3	ROBOSIM	7
3.0.1	Características	7
3.0.2	Instalación de la plataforma	8
3.0.3	Interfaz de Usuario	10
3.0.4	Opciones disponibles	11
3.0.5	Ventajas y Desventajas	19
3.0.6	Aplicación	20
3.0.7	Costos	21
3.0.8	Comparación de RoboSim y RoboDK	22
4	Conclusiones	23
5	Consideraciones Finales	24
	Bibliografía	24

Lista de figuras

2.1	Logo de ZMROBOT	6
3.1	Logo de Robosim	7
3.2	Sitio oficial de Robosim	8
3.3	Descarga del software	9
3.4	Inicio de sesión en RoboSim	9
3.5	Interfaz principal del software	10
3.6	Construcción en 3 dimensiones	11
3.7	Herramientas de construcción del software	12
3.8	Bloques en construcción	12
3.9	Instrucciones para el uso del ratón en esta interfaz.	13
3.10	Interfaz de Diseño de entorno.	13
3.11	Materiales para diseño	14
3.12	Guía del uso del ratón	14
3.13	Entorno de simulación virtual	15
3.14	Descripción de botones	15
3.15	Interfaz de programación	16
3.16	Interfaz de entrenamiento	17
3.17	Tipos de programación y lenguajes	17
3.18	Cursos educativos disponibles	18
3.19	Opción de competición	19
3.20	Áreas de competición	19
3.21	Planes disponibles de Robosim	21

Lista de tablas

3.1	Comparación entre RoboSim y RoboDK	22
-----	--	----

Introducción

La simulación se está convirtiendo rápidamente en una parte integral del flujo de trabajo de diseño robótico. Con demasiada frecuencia, no es factible probar con robots de hardware tanto nuevos diseños físicos como software de control. Las computadoras son fundamentales para producir rápidamente nuevos diseños y probar sus capacidades antes de construir cualquier hardware. Los robots autónomos requieren una gran cantidad de capacidades algorítmicas para permanecer seguros y completar tareas. Limitar las pruebas al hardware restringe severamente las posibilidades y, al mismo tiempo, aumenta el riesgo para el hardware [1]. Los robots educativos se están convirtiendo en un método cada vez más popular para implementar actividades prácticas en las aulas. Lego Mindstorms es el kit de robótica para el aula más utilizado, pero no está diseñado para integrarse directamente en las lecciones de matemáticas. La cantidad de piezas y la reconfigurabilidad son excelentes para estimular el pensamiento creativo, pero no favorecen el aprendizaje en aulas grandes. Los robots simples que transmiten los conceptos educativos permiten a los estudiantes aprender matemáticas en primer lugar y sobre todo con la ayuda de la robótica [1].

ZMROBO



Figura 2.1: Logo de ZMROBOT
Fuente: Adaptado de [2]

Fundada en 2002, ZMROBO tiene la misión de "crear una era inteligente con los estudiantes". Es una subsidiaria de Sheng Tong Shares. La empresa ofrece una amplia gama de productos educativos para estudiantes de todas las edades, incluidos hardware y software de robótica, planes de estudio, soluciones educativas K12 y servicios de personalización profesional. ZMROBO permite a los usuarios construir fácilmente sus robots únicos con bloques y experimentar la diversión de crear con IA. ZMROBO tiene como objetivo despertar el interés de los jóvenes en la robótica a través de nuestros esfuerzos continuos, y los alentamos a participar en eventos creativos para mejorar su alfabetización y mentalidad y explorar el mundo del futuro [2].

ROBOSIM



Figura 3.1: Logo de Robosim
Fuente: Adaptado de [3]

RoboSim es un software de aprendizaje de robótica virtual desarrollado por ZM-ROBO que combina conocimientos multidisciplinarios de inteligencia artificial, física, simulación 3D y computación, para que los estudiantes puedan realizar la educación y creación de robots en un entorno virtual de computadora, participar en varias competencias en línea y otras actividades, completar diferentes niveles de aprendizaje, capacitación y competencia en inteligencia artificial y educación en programación, a fin de mejorar su capacidad en STEAM y aspectos integrales.

Para ampliar las capacidades de los robots, RoboSim fue desarrollado para proporcionar a los estudiantes robots virtuales cuando los robots físicos no están disponibles. El esquema de control para los robots virtuales es idéntico al físico. La GUI se utiliza para posicionar robots y obstáculos dentro de la simulación para que el estudiante pueda tener una referencia visual de la configuración [4].

3.0.1 Características

Interfaz de usuario concisa: La interfaz de Robosim es clara y organizada, lo que facilita la navegación y minimiza distracciones para que el usuario pueda centrarse en la simulación. Los menús y controles están dispuestos de forma intuitiva para permitir un acceso rápido a las funciones principales sin sobrecargar la pantalla de información.

Realidad simulada: Robosim utiliza una simulación avanzada que reproduce

entornos de la vida real, permitiendo a los usuarios experimentar cómo sería programar y operar un robot en diferentes escenarios. Esto ayuda a comprender mejor el comportamiento de los robots y sus interacciones en situaciones prácticas.

Fácil de usar: Pensado para que cualquier persona, incluso aquellos sin experiencia previa en robótica, pueda utilizarlo sin dificultades. Las instrucciones y opciones son claras, y su diseño visual facilita que los usuarios se adapten rápidamente, permitiéndoles aprender y aplicar conceptos de robótica sin sentirse abrumados.

Rico en características: A pesar de su facilidad de uso, Robosim ofrece una amplia gama de funciones. Los usuarios pueden explorar diversas opciones de programación y configuración, probar diferentes comandos, simular distintos sensores y actuar, y experimentar con herramientas avanzadas para una experiencia de aprendizaje robusta y completa [5].

3.0.2 Instalación de la plataforma

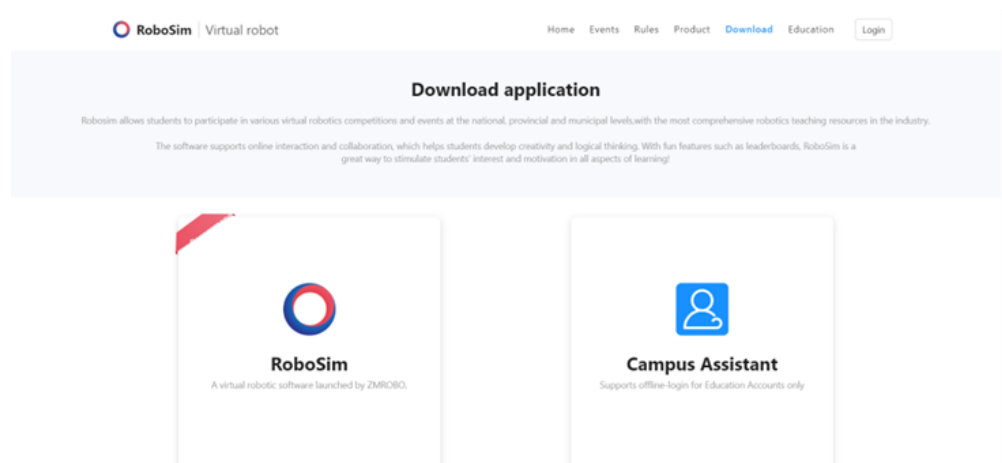


Figura 3.2: Sitio oficial de Robosim

Fuente: Propia

Aparecerá una serie de características para la descarga ideal:

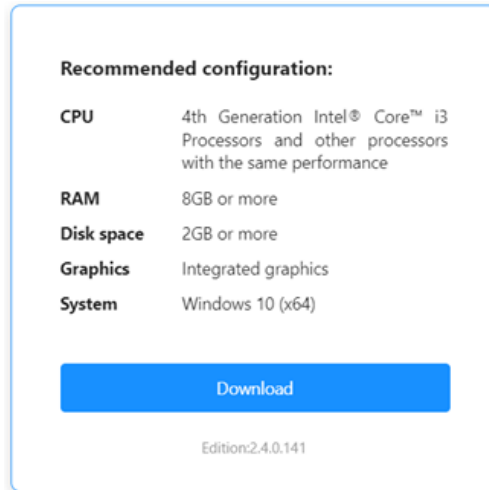


Figura 3.3: Descarga del software
Fuente: Propia

Después de descargar este software se instala y se ejecuta para luego registrarse con una cuenta.

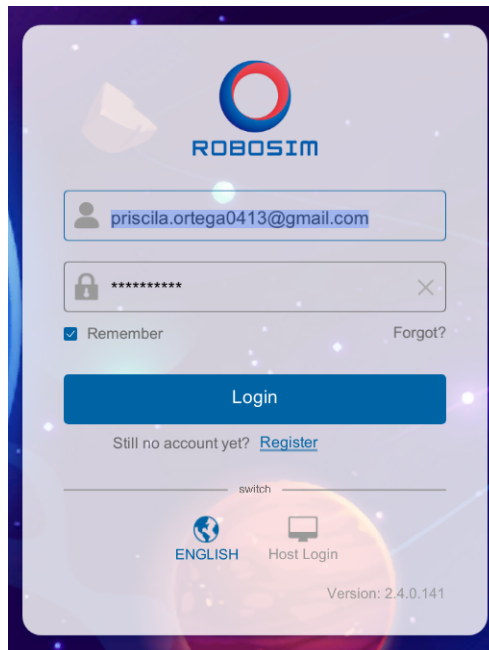


Figura 3.4: Inicio de sesión en RoboSim
Fuente: Propia

3.0.3 Interfaz de Usuario

La interfaz principal de RoboSim se ve de esta manera:

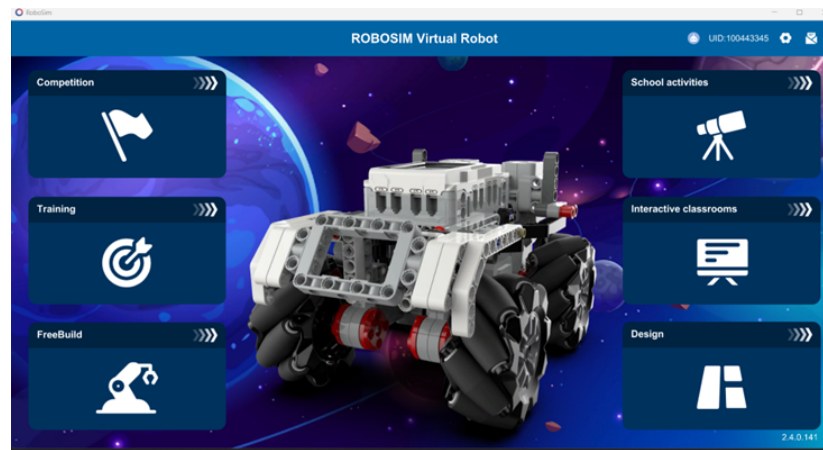


Figura 3.5: Interfaz principal del software
Fuente: Propia

En donde podemos apreciar las diferentes opciones que nos ofrece este software de simulación

Competencia en línea: Muestra las competencias disponibles. Al hacer clic en una competencia específica, podrás ver el registro y acceder al lugar del evento.

Entrenamiento temático: Ofrece espacios de práctica basados en distintos temas de competencia.

Construcción libre: Permite construir el robot sin restricciones y guardar los archivos de construcción en tu computadora.

Recursos del curso: Diseñados para adaptarse a los materiales utilizados en RoboSim.

Diseño de lugares: Crea y edita espacios de entrenamiento de manera independiente.

3.0.4 Opciones disponibles

Construcción Tridimensional

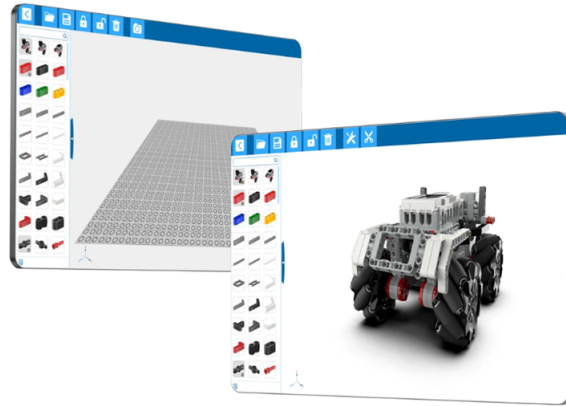


Figura 3.6: Construcción en 3 dimensiones
Fuente: Propia

Columna de bloques de construcción: Se utiliza para seleccionar los bloques de construcción necesarios. Hay 10 categorías que incluyen robots, vigas, pasadores, ejes, engranajes, componentes electrónicos, piezas decorativas, casquillos, ruedas y otros.

Barra de búsqueda: Puede buscar los bloques de construcción correspondientes ingresando sus nombres.

Abrir archivo: Abra el archivo del modelo de robot en la computadora. El formato de archivo que se puede abrir es rsr.

Guardar archivo: Guarde el modelo del robot en la computadora, el formato de archivo es rsr.

Congelar bloques de construcción: Congele los bloques de construcción seleccionados para que no participen en la coincidencia de adsorción.

Para este modo de construcción libre el software nos da una serie de herramientas como pueden ser: llantas, robots, pin, ejes, engranaje y manguito del eje [6].

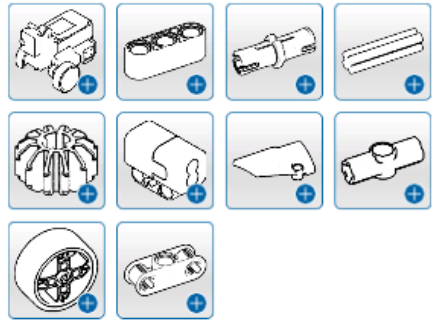


Figura 3.7: Herramientas de construcción del software
Fuente: Propia

Esta interfaz de construcción ofrece este tipo de opciones

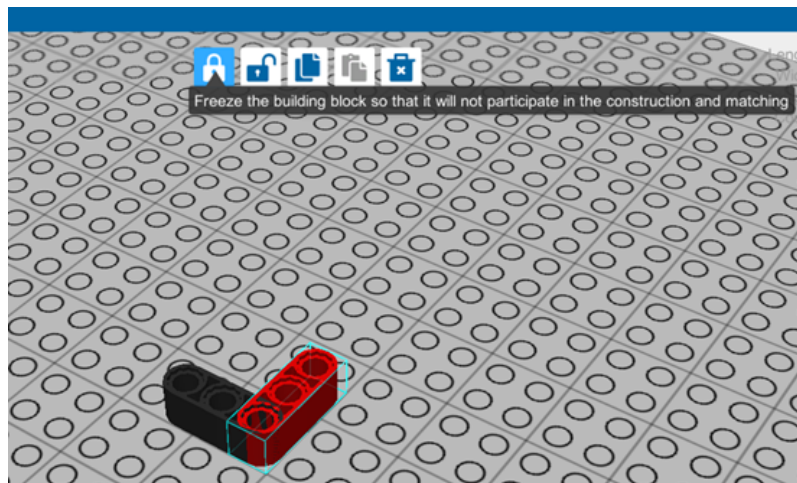


Figura 3.8: Bloques en construcción
Fuente: Propia

Lo que significa que se pueden congelar piezas para un mejor control a la hora de construir. También ofrece un manual para el uso de mouse y teclado



Figura 3.9: Instrucciones para el uso del ratón en esta interfaz.
Fuente: Propia

Construcción y diseño de espacios para simulación

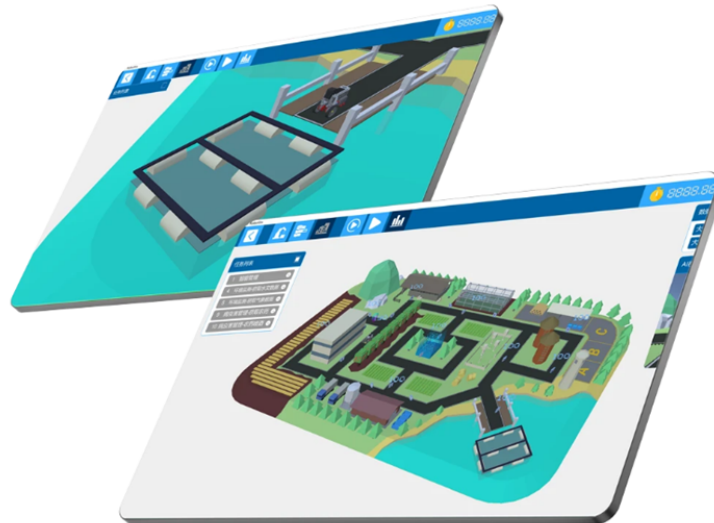


Figura 3.10: Interfaz de Diseño de entorno.
Fuente: Propia

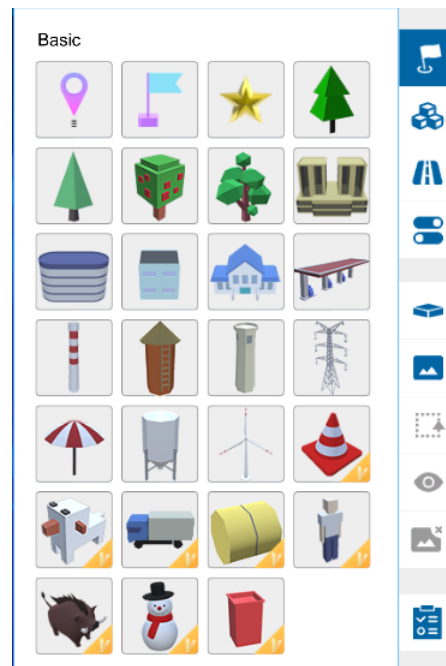


Figura 3.11: Materiales para diseño
Fuente: Propia

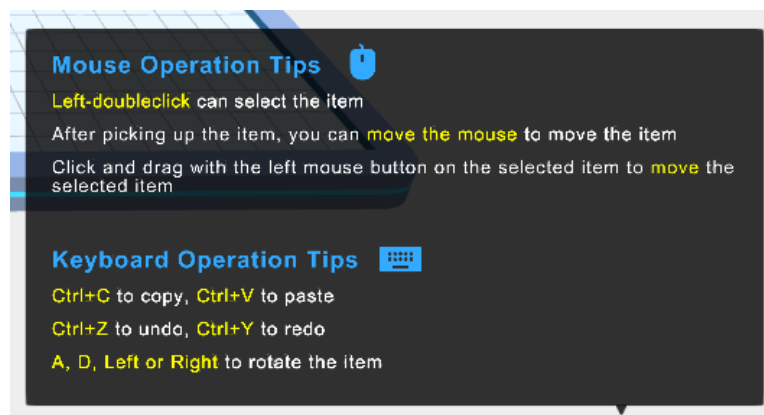


Figura 3.12: Guía del uso del ratón
Fuente: Propia

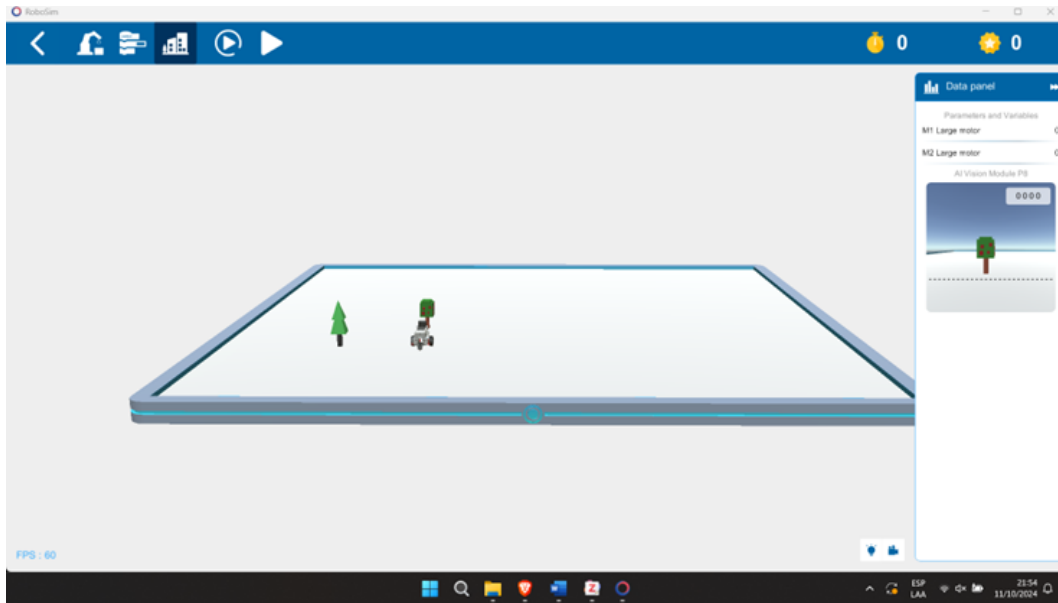


Figura 3.13: Entorno de simulación virtual
Fuente: Propia

Ilustración 13: Interfaz de simulación.



Volver a la página de inicio: Regresa a la interfaz principal del software.



Construye el robot: Ensambla el robot utilizando bloques de construcción, motores y sensores.



Escribir un programa: Programa el robot mediante una interfaz de programación gráfica.



Simulación de operación: Simula los resultados del programa del robot, incluyendo efectos de simulación física.

Figura 3.14: Descripción de botones
Fuente: Propia

Programación



Figura 3.15: Interfaz de programación
Fuente: Propia

Tipo de columna: Divide diferentes módulos de programación en 10 categorías.

Módulo de programación: El módulo de programación correspondiente que controla el robot para ejecutar diferentes instrucciones.

Área de programación: En esta área los módulos de programación se pueden unir para generar un programa de robot.

Área de código: Muestra el código de Python/C++ del programa del robot.

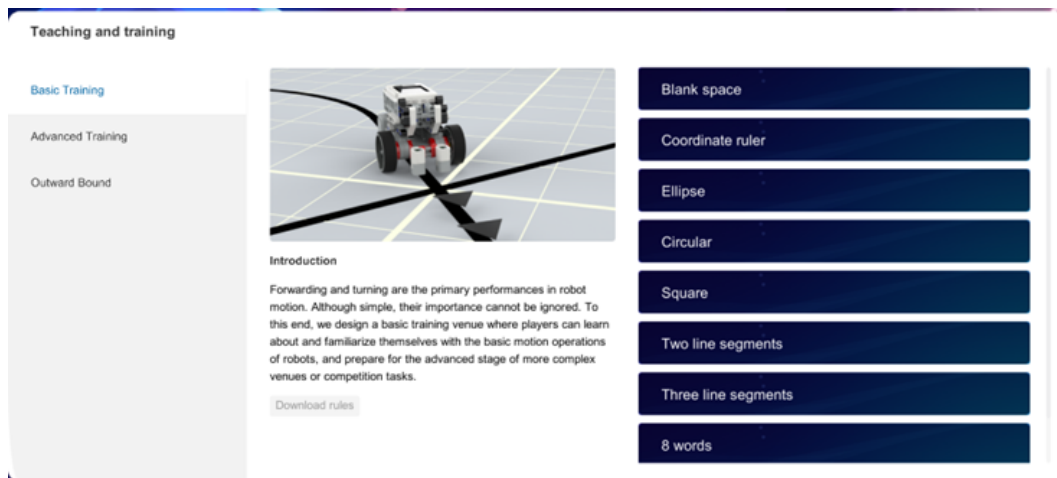


Figura 3.16: Interfaz de entrenamiento
Fuente: Propia

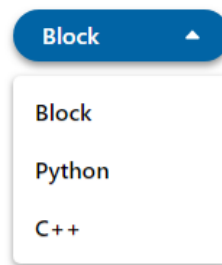


Figura 3.17: Tipos de programación y lenguajes
Fuente: Propia

Cursos

- **Curso básico:** Este curso está dirigido principalmente a estudiantes de primaria y secundaria que están expuestos a software de simulación virtual por primera vez. Los estudiantes pueden aprender el proceso de diseño, construcción y programación de robots para simulación en un mundo virtual, y gradualmente adquirir conocimientos sobre operaciones básicas, principios y aplicaciones de sensores, movimiento de robots, estructuras y algoritmos de programación, etc.
- **Curso Avanzado:** Dirigido a estudiantes que hayan completado el curso básico. A través de investigaciones entretenidas y proyectos temáticos, los

estudiantes no solo consolidarán y reforzarán lo aprendido en la etapa básica, sino que también adquirirán conocimientos multidisciplinarios como movimiento físico, aplicaciones avanzadas de sensores, algoritmos complejos de programación y reconocimiento visual mediante inteligencia artificial.

- **Curso de Competencia:** Este curso está diseñado para que los participantes comprendan el proceso de competencias virtuales en línea, los requisitos de reglas, precauciones y claves para completar cada tarea en el recinto temático. Los estudiantes aprenderán habilidades de diseño y programación de robots para competencias basadas en escenarios y conocerán los métodos comunes de depuración y simulación utilizados en la competencia [3].

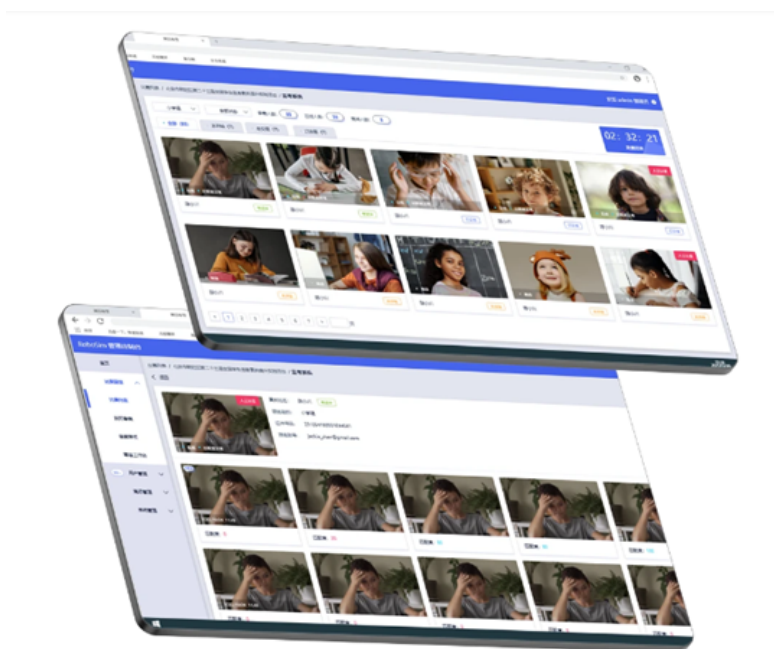


Figura 3.18: Cursos educativos disponibles
Fuente: Propia

Competencia Online: Esta plataforma ofrece competición profesional y servicios personalizados.

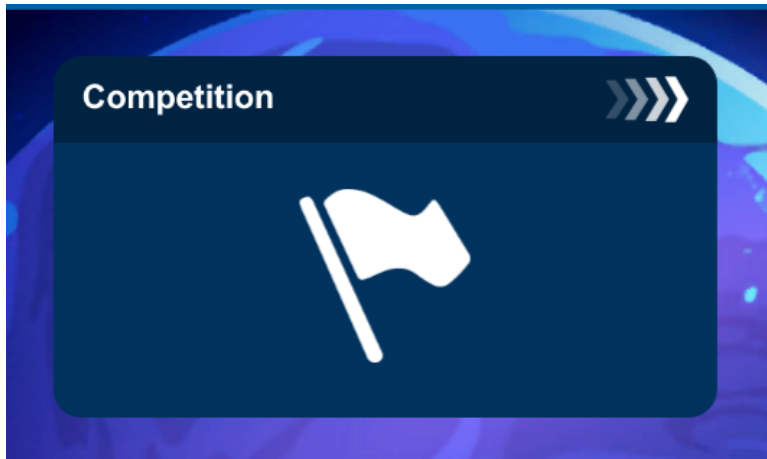


Figura 3.19: Opción de competición
Fuente: Propia

Competition		<input type="checkbox"/> Games already registered	Region
2024 WRC Africa --Super AI Super Track	2024-12-06		
Nghe An Robotics Competition 2024-Secondary	2024-09-24		
Nghe An Robotics Competition 2024-Primary	2024-09-24		
Cuộc thi Sáng tạo Robotics & AI tỉnh Bình Dương	2024-09-23		
Cuộc thi Sáng tạo Robotics & AI tỉnh Bình Dương 24	2024-09-23		
Cuộc thi Sáng tạo Robotics năm 2024	2024-09-04		
Robocon Bắc Giang 2024-High School	2024-05-15		
Robocon Bắc Giang 2024-Middle School	2024-05-15		
Robocon Bắc Giang 2024 -Primary School	2024-05-15		

Figura 3.20: Áreas de competición
Fuente: Propia

3.0.5 Ventajas y Desventajas

Las ventajas:

- **Entorno Seguro de Aprendizaje:** Los usuarios pueden aprender, construir y programar robots en un entorno simulado sin riesgo de dañar equipos o de poner en peligro la seguridad de los estudiantes.

- **Variedad de Herramientas Educativas:** Ofrece funcionalidades como la construcción de robots, simulación de competencias, y diseño de entornos de práctica, adaptados a diferentes niveles de habilidad y objetivos de aprendizaje.
- **Flexibilidad en el Entrenamiento:** Los usuarios pueden personalizar los entornos de simulación y adaptar sus entrenamientos a diferentes temas o tipos de competencia, lo cual es ideal para quienes desean un aprendizaje autodirigido o enfocado en competencias específicas.

Desventajas:

- **Curva de Aprendizaje para Funcionalidades Avanzadas:** Aunque es fácil para principiantes, algunas características avanzadas pueden requerir un tiempo de adaptación, lo cual puede ser un desafío para quienes no tienen conocimientos previos en robótica.
- **Dependencia de Recursos Computacionales:** La simulación de efectos físicos y gráficos puede requerir una computadora con buenos recursos (procesador y tarjeta gráfica), lo cual puede limitar el acceso en entornos con computadoras de bajo rendimiento.
- **Necesidad de pagar planes:** Esto se presenta como desventaja ya que para hacer uso de algunos recursos de construcción, es necesario pagar algunos de los planes, también el acceso a clases.

3.0.6 Aplicación

Educación: Es utilizado en instituciones educativas, como escuelas y universidades, para enseñar robótica, programación y fundamentos de ingeniería. RoboSim permite a los estudiantes experimentar con robots virtuales, desarrollar habilidades prácticas sin necesidad de equipos físicos y comprender conceptos de programación de manera visual e interactiva.

Entrenamiento en Competencias de Robótica: RoboSim es una herramienta ideal para entrenarse en competencias de robótica. Permite a los usuarios participar en desafíos de programación y diseño de robots en línea, preparándolos para competencias reales sin requerir hardware costoso.

Centros de Investigación y Desarrollo: Aunque RoboSim está orientado a la educación, también puede utilizarse en laboratorios o centros de investigación

para prototipado rápido. Los investigadores pueden probar algoritmos de control y modelos de simulación en un entorno virtual antes de aplicarlos a robots físicos.

Industria y Capacitación Técnica: Empresas que implementan robótica en sus operaciones pueden usar RoboSim para capacitar a sus empleados. Esto resulta útil para comprender el funcionamiento y programación de robots industriales en un entorno seguro, permitiendo aprender y resolver problemas de programación y diseño sin riesgos.

Desarrollo Personal y Aficionados: RoboSim también es accesible para aficionados y personas que desean aprender robótica de manera autodidacta. Ofrece un entorno controlado y de bajo costo para experimentar, aprender y desarrollar habilidades en programación de robots.

3.0.7 Costos

Personalización de múltiples versiones, múltiples funciones avanzadas, actualización de la experiencia de servicio Proporcione servicios profesionales de personalización de múltiples versiones, y la versión de experiencia personal se puede convertir y actualizar a la versión profesional. También hay una versión de campus, que se puede personalizar de inmediato según las necesidades de la escala regional/escolar.

Free Account Free and for personal use	Premium Account For industrial training	Professional account For personal professional training	Campus Account Suitable for large institutions or schools
—Unlock 4 Parks—	—Unlock 8 Parks—	—Unlock 10 Parks—	—Unlock 13 Parks—
Experience now	12 Months	Contact	Contact for consultation
Already have activation code?	Already have activation code?	Already have activation code?	Already have activation code?
Competition And Training	Competition And Training	Competition And Training	Competition And Training
Online Competition (Open Tournaments) ✓	Online Competition (Open Tournaments) ✓	Online Competition (Open Tournaments) ✓	Online Competition (Open Tournaments) ✓
Competition themed training Experience	Competition themed training Experience	Competition themed training ✓	Competition themed training ✓
Competition theme teaching	Competition theme teaching	Competition theme teaching ✓	Competition theme teaching ✓
Course Resources	Course Resources	Course Resources	Course Resources
Basic courses and training ✓	Basic courses and training ✓	Basic courses and training ✓	Basic courses and training ✓
Advanced Courses and Training Experience	Advanced Courses and Training ✓	Advanced Courses and Training ✓	Advanced Courses and Training ✓
Extended courses and training Experience	Extended courses and training ✓	Extended courses and training ✓	Extended courses and training ✓
Advanced Features	Advanced Features	Advanced Features	Advanced Features

Figura 3.21: Planes disponibles de Robosim
Fuente: Propia

3.0.8 Comparación de RoboSim y RoboDK

RoboSim	RoboDK
De pago	De pago
Online	Online
Integración limitada de modelos	Integración de una gran cantidad de modelos de brazos robóticos
Soporte técnico que depende del fabricante	Comunidad activa para la solución de problemas
Documentación limitada	Tiene una gran cantidad de recursos de aprendizaje, documentación, tutoriales
Utiliza Bloques, Python y C++	Posee una API de Python que permite operar con transformaciones

Tabla 3.1: Comparación entre RoboSim y RoboDK
Adaptado de: [7]

Conclusiones

Este parcial investigativo y de demostración utilizando RoboSim ha mostrado cómo la simulación se ha convertido en una herramienta clave para el diseño y prueba de sistemas robóticos. Gracias a su capacidad para emular robots sin necesidad de hardware físico, RoboSim permite experimentar con nuevos diseños y algoritmos de forma rápida y segura, reduciendo riesgos y costos asociados a las pruebas físicas. Esto resulta especialmente útil en el desarrollo de robots autónomos, donde las pruebas limitadas al hardware pueden restringir las posibilidades de validación.

Si hablamos a nivel educativo, roboSim ofrece una alternativa efectiva para enseñar robótica y programación, integrando simulaciones que permiten a los estudiantes aprender de manera práctica.

Consideraciones Finales

Considero que este parcial fue interesante porque se explora la herramienta RoboSim como una de tantas para la simulación de robotica especialmente para un entorno competitivo y educativo. Ver la demostración de mis compañeros y ver las diferencias entre nuestro software elegido y el de ellos, brinda un enfoque diversificado para simulaciones donde se requiera acciones específicas.

- [1] K. J. Gucwa y H. H. Cheng, «RoboSim: A simulated environment for programming modular robots», en *2014 IEEE/ASME 10th International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA)*, sep. 2014, pp. 1-7. doi: 10.1109/MESA.2014.6935604.
- [2] «ZMROBO / Education Robot / JoinMax Digital». Accedido: 1 de noviembre de 2024. [En línea]. <https://www.stemtown.com/about/companyintroduction>
- [3] «RoboSim». Accedido: 1 de noviembre de 2024. [En línea]. <https://robosim.stemtown.com/product>
- [4] K. J. Gucwa y H. H. Cheng, «Making Robot Challenges with Virtual Robots», en *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, Seattle Washington USA: ACM*, mar. 2017, pp. 273-277. doi: 10.1145/3017680.3017700.
- [5] ZMROBO, 1.1.About RoboSim, (14 de noviembre de 2022). Accedido: 1 de noviembre de 2024. [En línea Video] <https://www.youtube.com/watch?v=vKZkxZrzepA>
- [6] "Descargar y registrar Yuque" Accedido: 14 de noviembre de 2024. [En línea]. <https://www.yuque.com/zmrobo/robosim/chn9di>
- [7] «Simulador para robots industriales y programación fuera línea - RoboDK». Accedido: 14 de noviembre de 2024. <https://robodk.com/es/>