

Gemelos digitales híbridos para la enseñanza de robótica. Un entorno distribuido en tiempo real

Autor:

Mg. Néstor Adrián Balich

Directores:

Director: Dr. Gustavo Rossi

Co-Director: Dr. Carlos Neil

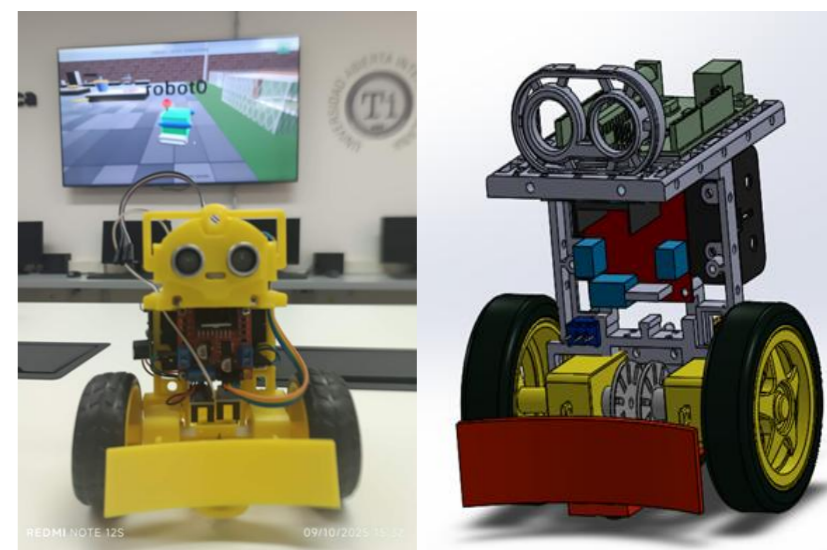
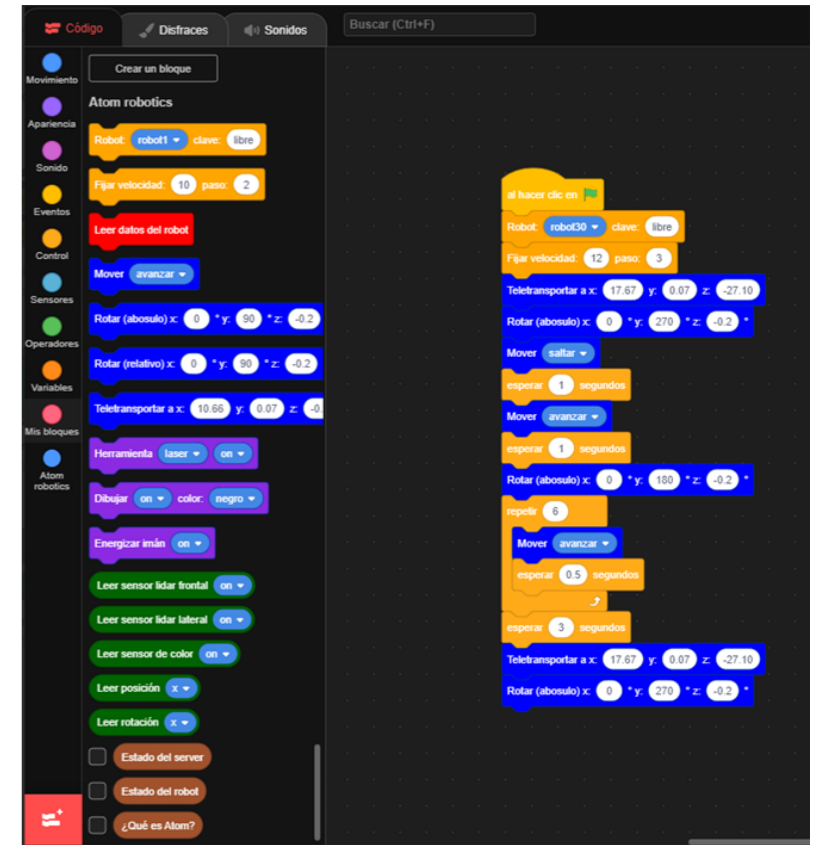
Universidad:

Doctorado en informática: Universidad Abierta Interamericana

Fecha de exposición:

17 de diciembre 2025

El aprendizaje de robótica en contextos educativos presenta desafíos persistentes: acceso desigual al hardware, tiempos limitados de uso en clase, mantenimiento técnico de los dispositivos, barreras de entrada para los docentes y restricciones presupuestarias. Si bien los simuladores han brindado una respuesta parcial a estos obstáculos, a menudo presentan una desconexión con el mundo físico, lo que genera experiencias de aprendizaje fragmentadas. Por otra parte, aunque el concepto de gemelo digital ha demostrado gran efectividad en ámbitos industriales, su adopción en la educación en especial enfocado a la enseñanza de la robótica aún incipiente. Existen pocos modelos que articulen simultáneamente el control del robot real con su representación virtual en tiempo real. El modelo híbrido propuesto promueve la autonomía y la motivación intrínseca del estudiante, entendidas como factores esenciales para el aprendizaje significativo, dentro del contexto de transformación de la educación técnica argentina y del enfoque constructorista.



ROBOTICA, SIMULACIÓN, EDUCACIÓN

El aporte central consiste en la construcción de una arquitectura escalable que combina (software/hardware) y su aplicación en el aula:

- Simulación distribuida en tiempo real.
- Sincronización multipresencia.
- Integración con hardware físico.
- Soporte para múltiples lenguajes de programación.
- Interfaz simplificada basada en Scratch/TurboWarp.
- Integración con entornos de computación en la nube (Collab).
- Incorporación progresiva de programación e interacción con IA.
- Implementación de rúbricas modernas para validación pedagógica.

