

Simuladores quirúrgicos con realidad virtual

Lina Sofia Espinal Daza
Carlos Javier Camacho Cely
Gabriel Ernesto Mayorga Vasquez



¿Qué es un simulador quirúrgico con RV?

01

Es un sistema interactivo que recrea un **entorno médico tridimensional** donde los profesionales de la salud pueden **practicar procedimientos** quirúrgicos de manera inmersiva, **sin riesgo** para los pacientes.

Integra distintas tecnologías para emular de forma realista:

- La anatomía humana en 3D.
- El comportamiento físico de tejidos y órganos.
- La retroalimentación háptica al interactuar con instrumentos quirúrgicos.



Componentes tecnológicos

Hardware



Gafas VR (Head-Mounted Displays - HMD)
Proporcionan inmersión visual en un entorno 3D quirúrgico, con seguimiento de cabeza para navegación natural.



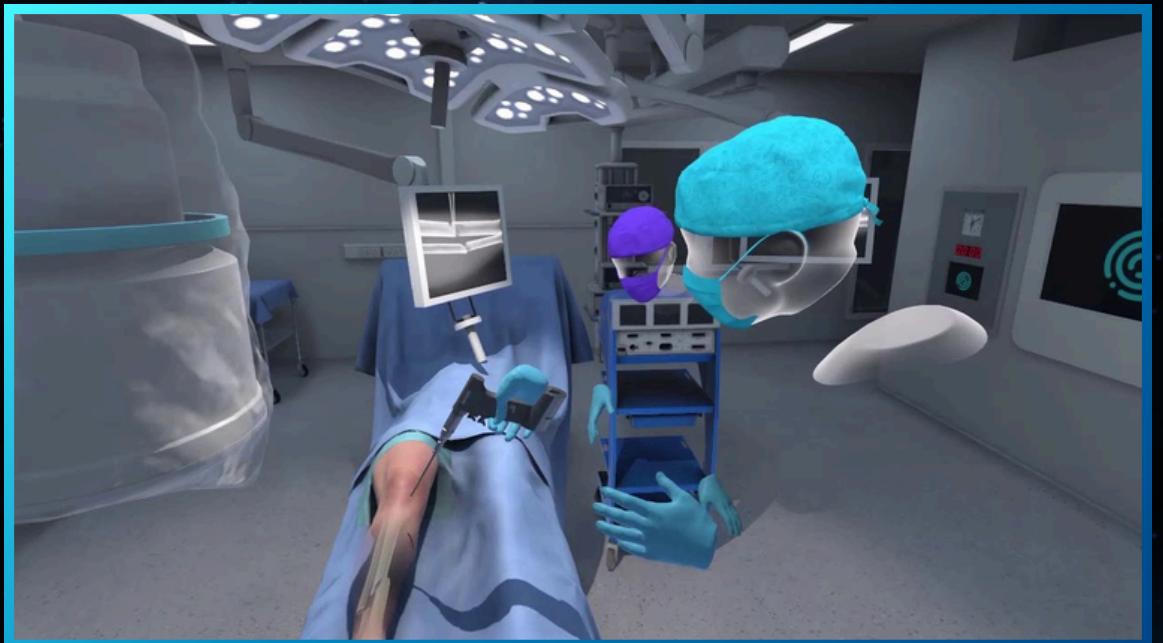
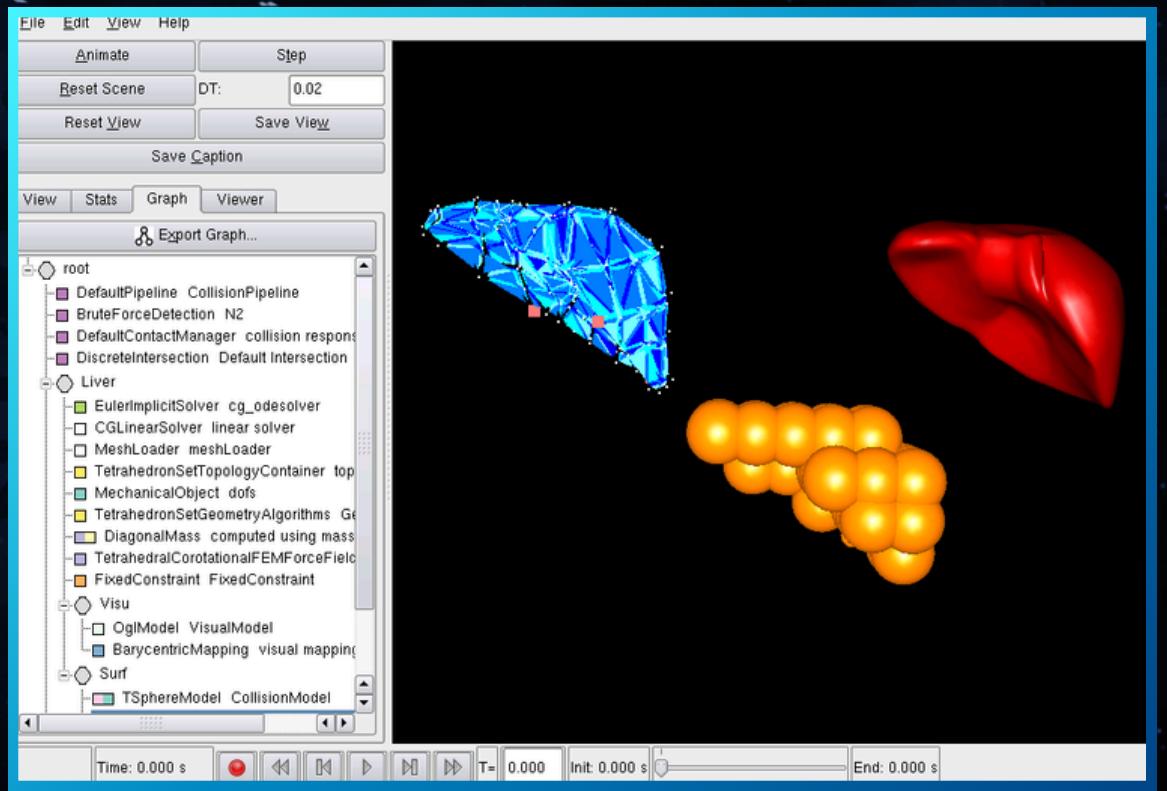
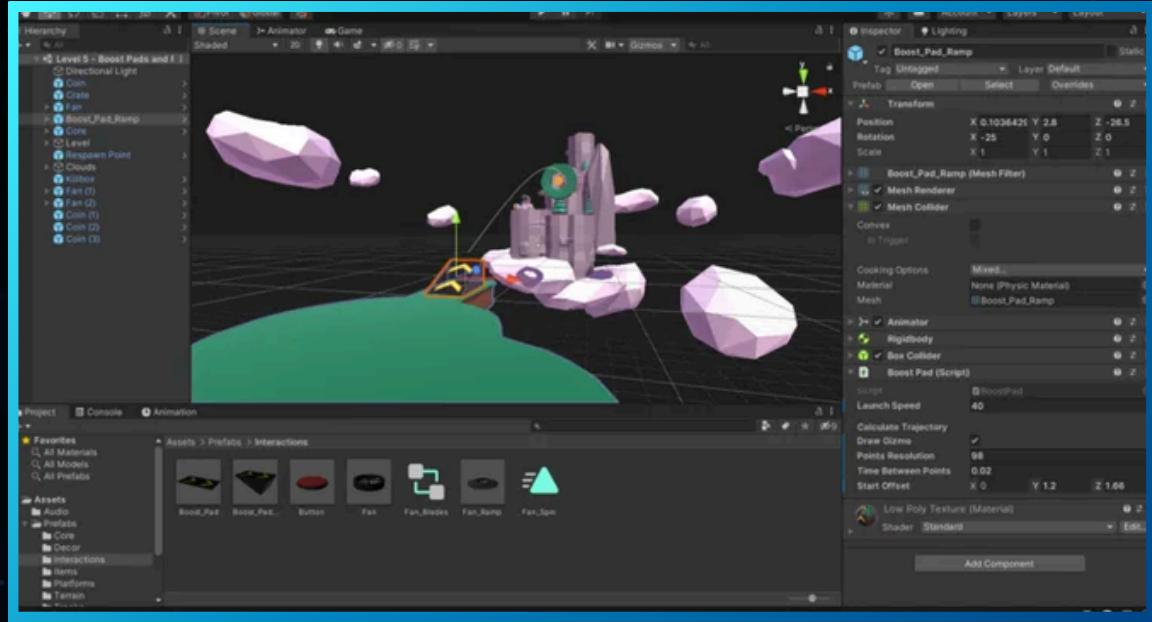
Controladores hapticos o guantes quirúrgicos
Permiten la manipulación de instrumentos virtuales con retroalimentación táctil o fuerza simulada. Algunos dispositivos también incluyen actuadores para simular resistencia al corte o sutura.



Trackers y sensores de movimiento
Detectan movimientos precisos de manos, brazos y herramientas, fundamentales para la fidelidad de la simulación.

Componentes tecnológicos

Software



Motor gráfico 3D

En este contexto, se utilizan librerías como NVIDIA PhysX o Havok para simular interacción física entre objetos

Simulación física de tejidos

modelos matemáticos como:
Elementos finitos (FEM) para simular elasticidad y deformación.
Modelos basados en partículas o mallas para representar tejidos blandos.

Sistema de anatomía dinámica

Integración de modelos anatómicos interactivos segmentados a partir de escaneos reales

Imagen: Touch Surgery VR

Tipos de simulación quirúrgica en RV

Simulación basada en tareas



Simbionix LAP

Simulación de procedimientos completos



Osso VR

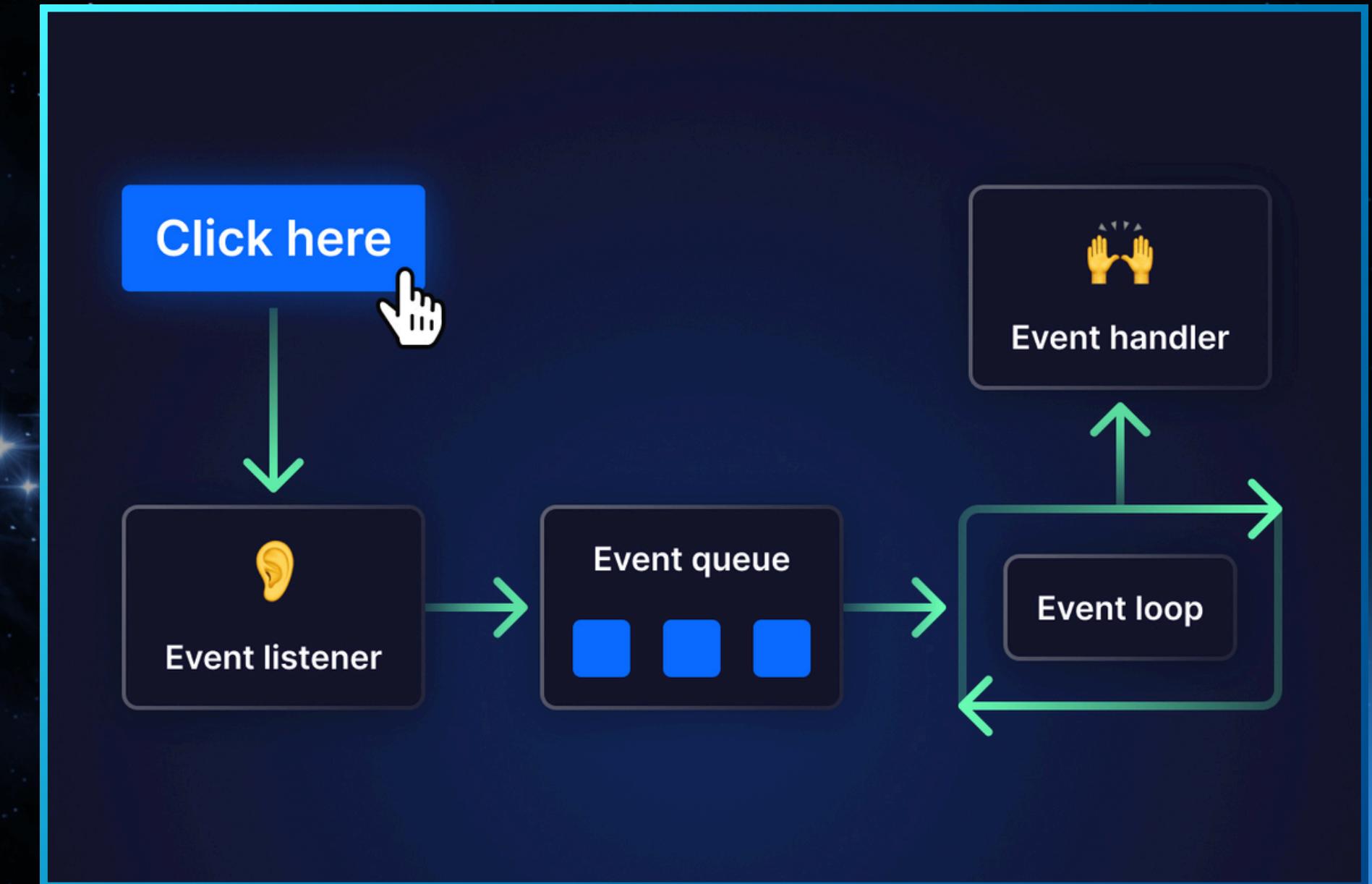
Integración y sincronización de sistemas

estos simuladores siguen una estructura basada en sistemas distribuidos de tiempo real

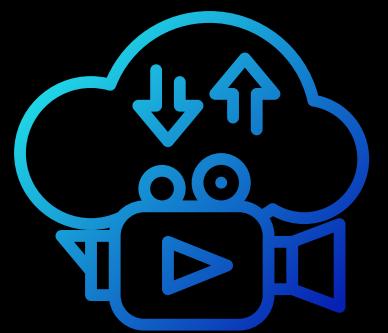
motor central de simulación (normalmente en C++ o Python con bindings) orquesta la lógica

Un motor gráfico 3D maneja la visualización (Unity o Unreal)

dispositivos hapticos y sensores están gestionados por controladores en C/C++

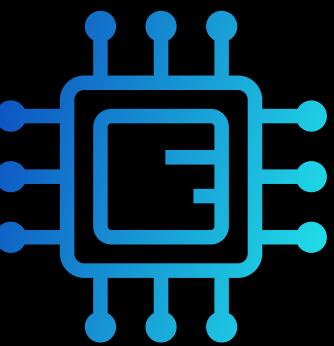


Aplicaciones de simulación



PeriopSim &
OssoVR

Sala VR para aprender
instrumentos y
procedimientos.



dV-Trainer &
Robotix Mentor

Plataforma de simulación
de cirugía con práctica
robótica



Med science

Aplicación con
simulaciones quirúrgicas
paso a paso con modelos
3D

Descripción General del Proyecto

- 01** Plataformas de simulación en realidad virtual diseñada para capacitar a personal quirúrgico. [Aquí](#)
- 02** Tecnología del 2012 aún en vigencia. simulador de cirugía robótica diseñado para entrenar a cirujanos en el uso del sistema da Vinci. [Aquí](#)
- 03** App que brinda acceso a una amplia gama de cursos médicos, tutoriales y materiales de estudio. [Aquí](#)



Beneficios en la Educación

- 
- 1** Entrenamiento seguro y sin riesgos
 - 2** Repetición ilimitada de los procedimientos
 - 3** Feedback inmediato y detallado
 - 4** Reducción del tiempo de aprendizaje
 - 5** Escenarios realistas y personalizados
 - 6** Evaluación objetiva del desempeño

Desafíos, Tendencias y Futuro de la Simulación Quirúrgica con RV

Costo y accesibilidad



Disparidad en el acceso



Resistencia al cambio



Tendencias

cirugías con hologramas



aprendizaje vía VR



Futuro

Realidad Háptica Avanzada



Muchas Gracias

Página de Recursos

