

TRABAJO FINAL DE GRADO

# Sistema VR configurable para entrenamiento en enfermería

---

AUTOR

**Jordi Nieto Maldonado**

DIRECTOR

**Carlos Andújar Gran**

Especialidad de Computación  
29 de Abril del 2020

**Grado en  
Ingeniería Informática**

Universidad Politécnica  
de Cataluña | BarcelonaTech

Facultad de Informática de Barcelona





# Hola!

En este proyecto de Final de Grado, nos adentraremos en el mundo de los entornos virtuales aplicados en el aprendizaje de procedimientos en entornos laborales



Herramientas tecnológicas para entornos profesionales



Realidad Virtual en simulaciones de procedimientos de enfermería



Colaboración VIRVIG (UPC) y Campus Docent Sant Joan de Déu

# Principales Objetivos



OBJ 1

**Mejorar aprendizaje práctico de profesionales médicos**



OBJ 2

**Comodidad en la realización de pruebas**



OBJ 3

**Evaluación a distancia de resultados**



OBJ 4

**Sistema Personalizable y Ampliable**

# Sistemas utilizados

BASE

 **TFM | VR Training**  
Sergi Tortosa

Presentado  
Junio del 2019

FUNCIONALIDADES

 Editar Escena Base

 Sistema de nodos



PROYECTO ACTUAL

MOTOR GRÁFICO

 unity

Plataforma estable para entornos 3D y 2D

CONFIGURACIONES

ESCENAS ILUMINACIÓN AUDIO

ANIMACIÓN FÍSICAS ...

GESTIÓN VR

 VRTK

Virtual Reality Toolkit

Herramienta adaptada al uso de dispositivos y VR

FUNCIONALIDADES

SISTEMAS BÁSICOS DE INTERACCIÓN

COMPATIBILIDAD CON MÚLTIPLES DEVICES

# Planificación y desarrollo del Proyecto

PROYECTO

Inicio Septiembre del 2019

Presentado Abril del 2020



PLANIFICACIÓN

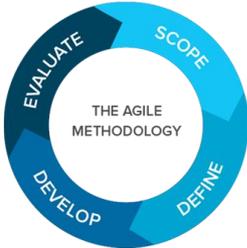
Revisión semanal Director

Cuatro reuniones Equipo Docente Sant Joan de Déu

DESARROLLO ITERATIVO

Metodología Desarrollo Ágil con Sprints

Sprints de 2 semanas



# Sesiones implementadas

## Diseñar dos sesiones utilizables en el sistema

### ▼ Preparación de mesa quirúrgica



Ordenación de herramientas



Entrega del material al cirujano

### ▼ Correcciones en reuniones con personal médico





MESA CON SUPERFICIE DINÁMICA



ALMACENAMIENTO EN CAJA METÁLICA

## ◀ ORDENACIÓN

# Ordenación de herramientas

● Mesa con superficie dinámica

● Nodo con reglas de precedencia

● Añadir lógica de listas dinámicas

● Personalizar nodo por defecto

● Elementos de tupla en el listado

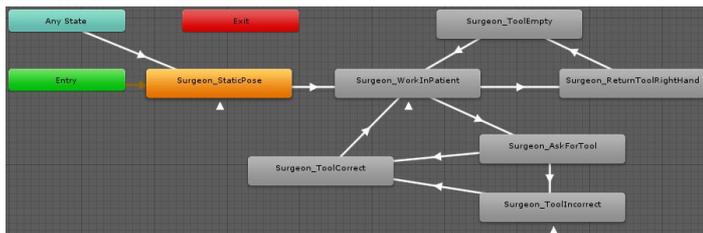
● Comprobación de reglas

● Registro de resultados

● Almacenamiento en caja metálica

# Entrega de material al cirujano

- Animaciones cirujano
- Coordinación mediante atributos
- Pedido aleatorio de las herramientas en la escena
- Registro de resultados



ANIMACIÓN DEL CIRUJANO

Bienvenido al sistema de simulación

BOCADILLO DE TEXTO

Delete

Group

Duplicate

DUPLICACIÓN DE NODOS

 NODOS

# Nodos adicionales

● Nodos de aritmética

● Mensajes de texto

Bocadillo en escena

Lateral del visor

● Duplicación de nodos en editor

## Otros desarrollos realizados

● Analizar sintetizador de voz (TTS)

● Objetos de decoración, herramientas y compañeros animados

● Ajuste de controles y lógica de colisión básica

● Mejoras en el menú principal

○ Crear sesión a partir de plantilla

○ Ordenación por nombre

○ Confirmación al eliminar

# Demostración

# Dificultades encontradas

 Extensión hasta Abril tras valoración positiva

 Bloqueo tarea nodo de reglas

 Modificaciones implican análisis tanto en código como objetos de Unity

 Falta de material en la Fase Final: COVID-19

# Trabajo Futuro

## Después de la cuarentena

- Ampliar personalización de entrega de material al cirujano
- Revisión interacciones con hardware de Realidad Virtual
- Comprobar usabilidad de las nuevas implementaciones

## Futuras ampliaciones

- Sistema de sonido
- Guardado y carga en ficheros externos
- Mejoras en el editor de sesiones  
(deshacer cambios, tamaño de nodos y editar conexiones)

# Conclusiones



## Resultados obtenidos satisfactorios

Sesiones requeridas

Evaluación de las pruebas



## Aprendizaje constante

Gestión del Proyecto

Tecnologías aplicadas



## Agradecimientos

UPC

SANT JOAN DE DÉU



# Gracias por vuestra atención

TRABAJO FINAL DE GRADO

TRABAJO FINAL DE GRADO

**Sistema VR configurable para  
entrenamiento en enfermería**

