

Conclusiones y trabajo a futuro

5.1. Conclusiones

Los ambientes virtuales son un medio efectivo de entrenamiento que ofrecen diversas ventajas, entre las que se encuentran: la posibilidad de cometer errores que en otras circunstancias podrían ser desastrosos; ayudan a adquirir habilidades necesarias para ciertos procedimientos. En medicina los simuladores están orientados a la adquisición de habilidades o a la mejora de éstas, en procedimientos quirúrgicos, y son de gran importancia para la sociedad, ya que ayudan a mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Las ecuaciones que describen con mayor precisión el movimiento de un fluido son las ecuaciones de Navier - Stokes, sin embargo son ecuaciones diferenciales no lineales que requieren de métodos numéricos más elaborados para poder hacer una aproximación analítica de la solución. Y debido a que para su solución el que mejor se adapta es el de elemento finito, el cual requiere más procesamiento, ya que son operaciones entre matrices, es necesario utilizar equipo con mejores características. Para un sistema que requiere un retraso muy pequeño, no es la mejor opción. Se observó que las ecuaciones que se implementaron, no fueron las que describen mejor el movimiento, sin embargo, tiene un buen desempeño en cuanto a la forma en la que se despliegan en pantalla. Esto, además combinado con la forma en la que se visualizan, dan una buena apariencia, usando técnicas de despliegue que no requieren muchos recursos.

Entre los residentes y médicos que utilizan simuladores es importante que este tenga un buen desempeño y que ponga a prueba ciertas habilidades que son importantes. Por lo tanto, mencionan que algunas de las especificaciones que se deben de cumplir en un simulador son: que sea confiable; que tenga una interfaz entre medico y la maquina parecida a la real; una representación virtual muy parecida a la real; sonidos de alta calidad; y ciertos eventos que se presentan ante ciertas circunstancias. Por lo tanto, para estos eventos se puede recurrir al uso de partículas, que se presentan ante ciertas circunstancias.

5.2. Trabajo a futuro

Las partículas son un realce visual que si bien no son imprescindibles para que un simulador funcione, son necesarias para hacer una experiencia más inmersiva. En el caso del entrenamiento de médicos, son importantes ya que estas se presentan en un procedimiento real, dependiendo de las acciones del usuario, y en respuesta a ciertos eventos, y y le representan un reto que debe de poder superar para lograr que la práctica salga de la mejor forma.

Se observó que no es necesario utilizar formas complejas para hacer una representación buena de ciertos fenómenos, muchos de los eventos que ocurren y que nosotros podemos observar, se pueden representar simplemente con texturas, y no es necesario hacer una representación exacta, ya que además de ser mucho mas trabajo, requiere muchos mas recursos computacionales.

Por último, pudimos comprobar a través de pruebas de rendimiento variando el número de partículas, que no es necesario para hacer una buena representación del fenómeno físico, tener una gran cantidad de objetos apareciendo en pantalla. Esto en lugar de verse de una mejor manera se hace muy caótico con demasiados elementos en pantalla, además de que es un gasto computacional mayor. Por lo tanto, después de hacer las pruebas se decidió utilizar 300 partículas de burbujas y 100 para sangrado, lo cual luce bien y no requiere demasiados recursos.

5.2. Trabajo a futuro

A partir del desarrollo e implementación de las partículas, se pueden mencionar algunas actividades de investigación, aplicación y mejora:

- Mejorar la forma en que se despliegan las partículas usando mejores técnicas de despliegue y con más texturas, de tal forma que cambien aleatoriamente, y produzca una sensación mas variada.
- Se podría mejorar la forma en que se mueven las partículas, con la implementación de otras ecuaciones que tengan un mejor desempeño.
- Crear una estructura mejorada de tal forma que se puedan generar partículas aleatoriamente de diferentes lugares al mismo tiempo.
- Extender la biblioteca hacia mas fenómenos que se presentan, como fuego, humo, aire, entre otros, de tal manera que sea un conjunto de funciones que sirvan para diferentes aplicaciones.