



Realidad virtual

para entrenar
médicos

Edier Alexander Buitrago
(ediera.buitragoh@
utadeo.edu.co)

Fotografías

Alejandra Zapata (linaal.
zapataj@utadeo.edu.co)

Gracias a un simulador desarrollado por profesores de ingeniería y diseño gráfico de Utadeo, los estudiantes de medicina podrán realizar prácticas académicas de cirugías mínimamente invasivas, como angiografías, sin paciente, en un entorno que se asemeja al real.

No es la primera vez que algo similar se intenta. El uso de imágenes y **simulaciones de realidad virtual para la enseñanza médica** se viene desarrollando desde hace varios años, siendo una alternativa a los problemas y a las consecuencias éticas que generan las prácticas médicas con pacientes vivos.

“Cuando se falla con un paciente real, hay cosas más importantes en juego que perder un examen. Además, no siempre se encuentran pacientes con las características exactas que se quieren estudiar”, afirma **Alejandro Guzmán**, profesor de la Escuela de Diseño, Fotografía y Realización Audiovisual de Utadeo, quien actualmente trabaja en el diseño de un **sistema de simulación para la enseñanza de angiografía coronaria**.

Estos sistemas han demostrado ser de gran ayuda para formar a los futuros médicos. Un estudio realizado por el Instituto Karolinska de Suecia encontró que, **con solo practicar 10 horas en un entorno simulado, los médicos presentan una menor cantidad de errores**, en comparación con los profesionales que aprendieron únicamente con sus profesores y de manera teórica.

Pero la realidad aumentada no es suficiente. El simulador propuesto por los profesores de Utadeo incluye **sensores eléctricos, elementos hápticos (táctiles)**, al igual que la posibilidad de recrear obstrucciones en las arterias, y así **diseñar un ambiente de inmersión**, similar al de un contexto quirúrgico.

El diferencial del producto es lo “háptico”, pues brinda sensaciones táctiles que le indican al médico si hubo **cambios en la presión sanguínea o si encuentra alguna complicación en las arterias**. “Ese conocimiento no se logra con una realidad virtual o aumentada, entonces pensamos en algo que involucrara sistemas mecánicos, que brindara



A partir de un corazón humano real, los investigadores fabricaron un molde en cera para el simulador.



El sistema permite al estudiante simular entornos reales del procedimiento de la angiografía, mediante realidad aumentada.



De izquierda a derecha, Alejandro Guzmán, Germán Benavides y Luis Carlos Forero.



Édgar Ruiz, director de los programas en Ingenierías de Sistemas y Automatización.

Dentro del simulador, en la “arteria”, hay un hemosustituto, líquido hecho a base de suero, agua y sal, que tiene condiciones similares a las de la sangre.

la sensación táctil, sumada a la potencia de la información que provee la realidad aumentada”, agrega Guzmán.

La integración entre los sistemas mecánicos e informáticos permite obtener datos de las **emociones del estudiante al momento de llevar a cabo un procedimiento** quirúrgico. El estrés que le genera, cambios faciales y el aumento de la presión en el futuro médico, son algunas de las variables que permiten hacer una evaluación cualitativa sobre su desempeño en la cirugía.

Este proyecto, que empezó hace 3 años, es el resultado de un trabajo interdisciplinar entre los programas **de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Automatización, Diseño Gráfico y Diseño Industrial**, así como de los grupos de investigación en **Ingeniería de Datos y Sistemas Inteligentes -ID&SI-, Estudios de la imagen y TadeoLAB**. Además, contó con el apoyo de los estudiantes y egresados **Ian Cardozo y Juan Felipe Arango** y de los profesores **Germán Benavides y Luis Carlos Forero**.

De acuerdo con **Édgar Ruiz**, director de los programas de Ingeniería antes mencionados, una de las intenciones detrás de esta idea es poder aportar al encuentro entre el arte y la ciencia, una labor que no ha sido sencilla: **“lo más crítico han sido las dinámicas de trabajo**, porque claramente cada uno tiene una forma de pensar diferente”.

El objetivo es seguir consolidando un equipo de trabajo entre las diferentes disciplinas, del que saldrá la **Maestría en Diseño, Interacción y Tecnologías**, que se encuentra aprobada en una primera etapa.

De momento, el simulador **está en pruebas de laboratorio y se espera tener un modelo funcional a mediados de 2018**, momento en el que los profesores pretenden articularse con otras universidades, teniendo en cuenta que ya existe un proceso de registro de patente de por medio.



¿Cómo funciona el simulador?

La experiencia parte desde el momento en el que existe una punción en la arteria. El catéter ya se encuentra adentro. De acuerdo con Germán Benavides, profesor del Departamento de Ingeniería y de TadeoLAB, “se escogió el segmento del corazón porque es controlable en cuanto al volumen y las problemáticas iniciales que se manejan”.

La angiografía coronaria pertenece al grupo de las cirugías mínimamente invasivas. El problema de este tipo de procedimientos es que el paciente se encuentra todo el tiempo consciente, debido a que no se requiere anestesia general, situación que también puede generar incomodidad en el estudiante.



En video: Una experiencia virtual para médicos reales.



Dentro del simulador, en la “arteria”, hay un **hemosustituto**, el cual permite que la sensación del estudiante sea lo más real posible. **Este líquido está hecho a base de suero, agua y sal**, y tiene condiciones precisas de espesor, entre otras, similares a las de la sangre.

Este es un elemento importante, teniendo en cuenta que el flujo sanguíneo depende de la presión arterial y de las condiciones de estrés en que se encuentra el paciente, factores que producen sensaciones diferentes en la manera como se siente el catéter.

Así, mientras el estudiante sostiene el catéter en sus manos, **va a tener unas gafas con una aplicación de realidad aumentada**. A medida que va avanzando con el dispositivo de simulación, se recrea la instancia que va sintiendo, como si lo estuviera viviendo. De esta manera, **puede sentir obstrucciones y giros en la arteria**.

Lo anterior se logra gracias al modelado matemático de la trayectoria de una arteria, que fácilmente se puede modificar y que hace parte del registro de la patente.

“De esta forma, la alteración o el movimiento de los puntos genera cambios en la función y en la manera como el estudiante introduce el catéter. Este modelo matemático resulta de gran relevancia, teniendo en cuenta que, por su carácter orgánico, no existe una arteria igual a otra”, agrega Benavides.

La idea a futuro es hacer una **mesa de procedimientos quirúrgicos completa**, dotada con un sistema que tenga integrada la realidad aumentada.



La integración entre los sistemas mecánicos e informáticos permite obtener datos de las emociones del estudiante al momento de llevar a cabo un procedimiento quirúrgico.