

# El videolaringoscopio, una creación de la alianza Simdesign

La alianza Simdesign para innovar en salud, entre el Hospital Pablo Tobón Uribe y las universidades CES y EAFIT, dio origen a un nuevo dispositivo que resuelve una necesidad médica y sirve para el entrenamiento de estudiantes del área de la salud.

Ana María Jaramillo Villegas

Colaboradora

En el mundo se practican millones de cirugías al día. Solo en el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín se realizan en promedio 1.300 al mes y, de estas, unas 800 podrían necesitar intubaciones.

La intubación es un procedimiento que consiste en introducir un tubo hasta la entrada de los pulmones para dar respiración artificial al paciente. Aunque se usa principalmente en cirugías con anestesia general, también se implementa en pacientes que están en cuidados intensivos, necesitan reanimación o tienen alguna enfermedad pulmonar.



Dicho procedimiento se hace con un laringoscopio, cuya versión convencional se utiliza desde hace más de 50 años. Sin embargo, en los últimos tiempos, se han desarrollado nuevos tipos, llamados videolaringoscopios, equipados con luces y cámaras que permiten visualizar en un monitor el procedimiento realizado.

Precisamente, a esto le apuntó la alianza Simdesign, entre el Hospital Pablo Tobón Uribe y las universidades EAFIT y CES, que creó un videolaringoscopio que se encuentra en proceso de patente.

Una innovación que se dio gracias al aporte de cada institución: EAFIT, con su experticia en ingeniería y diseño de productos, patentes y administración; la



Foto: Robinson Henao

Este dispositivo, equipado con luz y cámara, facilitará los procesos de intubación y el entrenamiento del personal médico.

Universidad CES, con su saber en currículos para la enseñanza de la medicina y su experiencia en modelos de simulación, y el Hospital Pablo Tobón Uribe con sus necesidades clínicas y su experticia médica.

## El origen

“Hace muchos años, cuando apenas estaba estudiando medicina, tuve un accidente muy grave. Entré a sala de cirugía. Estaba bajo efectos de unas sustancias relajantes y podía sentir dolor y escuchar, pero no podía ni parpadear. Oí a una persona en

formación diciendo, profe, no veo nada, no puedo intubarlo. Y yo no podía respirar”, recuerda José Fernando Arango Aramburo, anestesiólogo del Hospital Pablo Tobón Uribe.

A partir de esta anécdota, pero mucho tiempo después, este anestesiólogo con curiosidades de ingeniero, tuvo una idea para mejorar el proceso de intubación. Esta idea fue retomada por la alianza y potenciada a través de una metodología para la innovación en salud, de la Universidad de Stanford.

Esta universidad americana ha desarrollado una forma de trabajo donde la conversación entre las diferentes disciplinas es uno de los principales pilares. Para Christian Díaz León, coordinador de la alianza y

Distintos prototipos del videolaringoscopio fueron probados en el Laboratorio de Simulación Clínica de la Universidad CES y en cadáveres. Está pendiente su prueba en pacientes.

## Una alianza para la innovación en salud

En 2013 nació la alianza Simdesign entre el Hospital Pablo Tobón Uribe y las universidades EAFIT y CES. Su desafío ha sido innovar en el sistema de salud, específicamente con el desarrollo de equipos para entrenamiento y dispositivos médicos para la salud humana y animal.

La alianza está soportada en la relación con la Universidad de Stanford. Esta sinergia internacional permite el desarrollo y la comercialización conjunta de los productos desarrollados, además de pasantías académicas.

Hasta la fecha, la alianza ha desarrollado dos simuladores para entrenamiento en ortopedia y ginecología, que están en proceso de protección para su posterior comercialización con Stanford; un videolaringoscopio, en proceso de comercialización a través de la Corporación Tecnova; un dispositivo para el cierre de abdomen abierto y una plataforma virtual para el entrenamiento, ambos en proceso de desarrollo.

quien se entrenó directamente en los Estados Unidos, "la innovación interesante se genera cuando se rompe el *statu quo*".

El éxito de la metodología está en que los equipos de trabajo vayan a campo y observen el fenómeno o la necesidad y luego puedan aportar desde sus propias disciplinas. En este caso significaba que los ingenieros y administrativos pudieran, por ejemplo, asistir a cirugías y, posteriormente, los médicos realizaran prototipos en los laboratorios de diseño de EAFIT.

+

El dispositivo tiene sentido desde la ingeniería, resuelve una necesidad médica y tiene perspectiva de negocio.

Lo anterior debido a que una idea puede ser muy buena, pero si no se basa en una necesidad real y no tiene posibilidades en el mercado, no progresa. "Queríamos algo que tuviera sentido desde la ingeniería, resolviera una necesidad médica y tuviera una salida desde el punto de vista del negocio", recalca Helmuth Trefftz Gómez, jefe del Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad EAFIT y uno de los impulsores.

## Saber técnico y estrategia de negocio

El proceso de diseño y desarrollo del videolaringoscopio involucró el uso de tomografías. A partir de las imágenes de varios pacientes sanos se reconstruyó la anatomía de la parte superior del sistema respiratorio. Posteriormente, se fabricaron varios prototipos usando impresoras 3-D para la impresión de piezas en material

plástico biocompatible y esterilizable y se utilizaron videocámaras endoscópicas, equipadas con luces LED y encapsuladas herméticamente con el fin de proteger al paciente y permitir su esterilización.

Los prototipos se llevaron al Laboratorio de Simulación Clínica de la Universidad CES, donde realizaron varias pruebas en las que, a medida que avanzaban, encontraban posibilidades de mejora del dispositivo. En cada prueba el concepto de los médicos fue de gran valor, ya que al ser los usuarios finales eran los validadores de la tecnología. Finalmente lograron el diseño actual, que se encuentra en proceso de patente.

En esta dirección, parte del equipo de la alianza tenía como objetivo analizar los actores, el mercado y la competencia. En última instancia, saber cómo podía ser monetizada esta nueva tecnología, cuál sería su modelo de negocio y si tendría éxito en el mercado.

Teniendo en cuenta que en la actualidad el sistema de salud no tiene cómo ampliar la cobertura a otros lugares que no sean los quirófanos, el anestesiólogo José Fernando Arango, manifiesta que los especialistas están "de acuerdo en que en el futuro, por ejemplo, el personal de la ambulancia debe intubar, pero hoy el sistema de salud aún no puede asumir este costo".

+

La sinergia internacional con la Universidad de Stanford permite el desarrollo y la comercialización conjunta de los productos desarrollados, y el intercambio académico.

A brindar una solución de bajo costo e innovador le apuesta la alianza para ver videolaringoscopios en las ambulancias y los pueblos, al permitir que el precio de adquisición del dispositivo sea asequible para todas las entidades prestadores de servicios de salud y hasta para los mismos especialistas.

Aunque aún falta la fase de pruebas para demostrar su utilidad clínica en seres humanos, realizar la manufactura en masa y pasar a la venta, en la actualidad la alianza trabaja en identificar posibles licenciatarios o aliados para la comercialización.

## Médicos y escuelas de formación

De esta innovación se destaca el aporte a la enseñanza en medicina porque, por ejemplo, el entrenamiento para aprender a intubar con un laringoscopio convencional puede tomarle a un estudiante el tiem-

po equivalente a realizar 40 procedimientos de este tipo, mientras que con el videolaringoscopio solo unos 10 en promedio, manifiesta el anestesiólogo José Fernando Arango.

Además, esta nueva tecnología se adapta a la transición de estos equipos que ahora tienen cámara y permiten tener una visualización más amplia de la parte superior del aparato respiratorio, lo que evita que el tubo se meta hacia el estómago, acota Mauricio Vasco Ramírez, jefe de Simulación de la Universidad CES.

En la historia de la medicina el entrenamiento de los estudiantes está basado en los pacientes, ahora el modelo está cambiando se pueden entrenar con simuladores o con dispositivos como el desarrollado por la alianza Simdesign que ya tienen cámaras para facilitar su manejo.

## Los investigadores

### Christian Andrés Díaz León

Ingeniero biomédico, Escuela de Ingeniería de Antioquia y Universidad CES; magíster en Ingeniería y PhD en Ingeniería, Universidad EAFIT. Docente del Departamento de Ingeniería de Sistemas e investigador del Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Giditic) de EAFIT. Es el coordinador de la alianza Simdesign del Hospital Pablo Tobón Uribe y las universidades EAFIT y CES.

### Helmuth Trefftz Gómez

Ingeniero de Sistemas, Universidad EAFIT; magíster en Ciencias de la Computación, Maharishi International University (Estados Unidos), y PhD en Ingeniería Eléctrica y Computación, Universidad Rutgers (Estados Unidos). Jefe del Departamento de Informática y Sistemas e investigador del Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación (Giditic) de EAFIT.

### Juan Felipe Isaza Saldarriaga

Ingeniero mecánico y magíster en Ingeniería, Universidad EAFIT. Es docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto e integrante del Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES-EAFIT.

### José Fernando Arango Aramburo

Médico anestesiólogo del Hospital Pablo Tobón Uribe.

### David Carmona Zapata

Ingeniero biomédico de las universidades CES y EIA, estudiante de la maestría en Administración en Salud y docente investigador de la Universidad CES, donde es integrante del Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud (Cetes).