

# Avances en dispositivos cardiovasculares para mejorar la calidad de vida del paciente



Por: Margarita M. Llano Gil / margarita.llano@upb.edu.co

**Grupo de Dinámica  
Cardiovascular diseñó  
equipos para hacer pruebas  
en condiciones similares  
a las que se encuentran  
en el organismo humano.**

**L**a experimentación con animales es una práctica milenaria que ya se observaba en la antigua Grecia, en la que personajes famosos como el médico Erasístrato realizaba disecciones en animales para analizar los sistemas circulatorio y nervioso. Y desde hace años, estas pruebas se han incrementado con el objetivo de certificar la seguridad del producto final que llega al mercado para ser usado en humanos. Hoy, algunas especies como simios, perros y gatos están protegidos por la ley, lo que limita su uso a experimentaciones estrictamente justificadas en un entorno clínico; pero caprinos, cerdos, conejos y, por supuesto ratas, entre muchos otros, han servido para este objetivo en los laboratorios del mundo tanto en el sector industrial como en el clínico.



El asunto es más complejo de lo que se piensa puesto que puede mirarse desde múltiples ángulos. Además de la limitación en la disponibilidad de sujetos de estudio que se van a intervenir; cumplir con los protocolos de acuerdo con las regulaciones para obtener el visto bueno de la Sociedad Protectora de Animales; necesidad de analizar la infinidad de variables que intervienen en los seres vivos y que no siempre se dominan; construir modelos biológicos y protocolos ante la inexistencia de estándares; y luchar contra los sesgos que puedan originarse. Lo más relevante es el análisis de los procedimientos cuestionados por el debate ciencia vs. ética y la búsqueda del predominio de esta última sobre los intereses, en su mayoría, comerciales.

### Otras alternativas *de destrucción* para la vida

La discutida práctica en lo que se denomina “modelos animales”, ha llevado a pensar en alternativas que por fin alejen del maltrato a millones de “conejillos de Indias” como se conoce a estos seres vivos utilizados en la experimentación.

Dichas alternativas valoran de distinta manera el comportamiento de nuevos materiales y dispositivos, tanto mecánicos como electrónicos, en el área de la Cardiología para asegurar su buen funcionamiento y evitar efectos secundarios en el organismo humano. Las investigaciones, en este caso, se realizan con equipos para ensayos “destruccionales” diseñados por grupos interdisciplinarios, en bancos de pruebas que emulan las condiciones del sistema de estudio y que evitan el sufrimiento de seres vivos.

**El valor de los aportes está en que estos métodos poseen un soporte científico invaluable y están regidos por unos principios éticos que buscan el respeto y el mejoramiento de la calidad de vida de todos los seres vivos.**

Los doctores John Bustamante Osorno y Lina Marcela Hoyos Palacio, doctorado en Cardiología el primero, y doctorada en Nanotecnología la segunda, con el Grupo de Investigación de Dinámica Cardiovascular de la UPB, han diseñado equipos, que no se consiguen comercialmente, para hacer ensayos en características similares a las que se van a encontrar en el organismo humano.

Con ellos, se cumplen varias funciones: someter los materiales y dispositivos a situaciones extremas, inclusive hasta su destrucción, para evaluar el límite de funcionalidad o fatiga en el organismo. Así, una vez se implantan en el paciente, se logra mejorar y prolongar su calidad de vida.

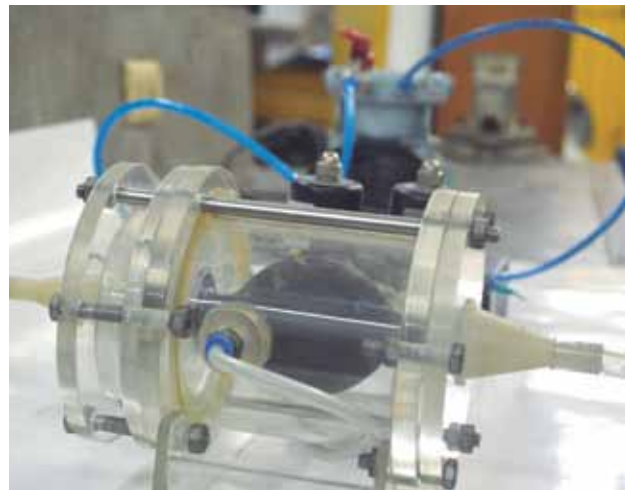
## Dos tipos de equipos

Los investigadores en el área de Cardiología cuentan hoy con dos tipos de equipos diseñados en la UPB. Uno prueba la capacidad interna de los materiales de los dispositivos que se implantarían en los pacientes, que ejercen presión sobre los mismos y exceden su funcionalidad normal para ver el punto límite de fatiga, lo que puede llevar a

rompimiento de los *stents* (soportes), prótesis e implantes, que son metálicos o poliméricos. En el primero de los casos, el equipo tiene unas cámaras blindadas para evitar accidentes, una vez se rompan. En ambos, se mide la elongación, duración y resistencia entre otros aspectos, es decir, la fatiga estática.

El otro equipo trabaja con una solución con glicerina, que simula la sangre y funciona con una bomba de flujo pulsátil que también reproduce el bombeo del corazón. Se instalan los dispositivos, se sumergen en la solución, se activa la bomba y se analiza el comportamiento del material, su duración, rigidez, dilatación y demás aspectos como la degradación. Así, se mide la fatiga dinámica mediante el fluido que circula como lo hace la sangre por el cuerpo humano.

En ambos montajes se ubica una cámara que permite la instrumentación y visibilidad del flujo, medición de presiones y efectos de flujos secundarios que pueden mostrar alteraciones en la funcionalidad de los dispositivos. Los resultados llevan a una optimización en la dinámica de los mismos, pues la capacidad que éstos demuestran se debe correlacionar con la adecuada para el flujo que pasa por cada vaso. No es lo mismo la



Los investigadores han diseñado equipos, que no se consiguen comercialmente, para hacer ensayos en condiciones similares a las que se encuentran en el organismo humano.



aorta que una coronaria, por ejemplo. Lo observado y corregido llevará a que dichos dispositivos funcionen en el paciente como lo hicieron en el equipo.

En esta investigación se han vinculado dos proyectos de tesis doctoral, a saber: “Influencia de procesos de fabricación sobre las propiedades mecánicas de polímeros con memoria de forma (SMPU) para su uso en aplicaciones biomédicas: *stents* vasculares” y “Modelo de interacción fluido-estructura para el estudio de los fenómenos de transporte a través de injertos vasculares”. Estos dos proyectos se han convertido en un serio aporte para el mejoramiento de la calidad de vida de muchos pacientes, así como una solución para la problemática del uso de animales de experimentación en cientos de laboratorios alrededor del mundo.

El valor de los aportes del grupo de investigación está en que estos métodos poseen un soporte científico invaluable, y están regidos por unos principios éticos que buscan el respeto y el mejoramiento de la calidad de vida de todos los seres vivos.



Doctores John Bustamante Osorno y Lina Marcela Hoyos Palacio, líderes de la investigación.

Un equipo prueba la resistencia interna de los materiales de los dispositivos que se implantarían en los pacientes. El otro, prueba la funcionalidad y trabaja con una solución que simula la sangre que circula por el cuerpo humano.

### Ficha técnica

**Nombre del proyecto:** Banco de Pruebas Cardiovasculares (BPC). Equipo de operaciones fluidodinámicas

**Palabras clave:** Banco de pruebas; Montaje fluidodinámico; Dispositivos cardiovasculares

**Grupo de Investigación:**

Grupo de Dinámica Cardiovascular

Escuela: Ciencias de la Salud - Ingenierías

**Líder del proyecto:** John Bustamante Osorno y Lina Marcela Hoyos Palacio

**Correos Electrónico:** john.bustamante@upb.edu.co; lina.hoyos@upb.edu.co