

# Aportando valor desde la investigación en robótica - ABC - 27/11/2017

**ENTREVISTA** PROF. ALFONSO HERNÁNDEZ FRÍAS Catedrático de Ingeniería Mecánica de la Universidad del País Vasco UPV-EHU. IP del grupo de Investigación Compmech.

## Aportando valor desde la investigación en robótica

El grupo COMPMECH surge a finales de los 90 en la Escuela de Ingeniería de Bilbao, en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del País Vasco UPV/EHU. La siguiente entrevista nos acerca a la labor investigadora de dicho grupo en la actualidad.

### ¿Cómo se gesta el Grupo Compmech?

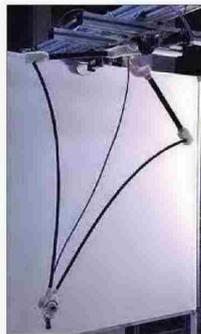
Al final de la década de los 90, después de finalizar una serie de tesis doctorales en el campo de la fiabilidad del método de los elementos finitos, di un giro a mi investigación con el objeto de dirigirla hacia temáticas más cercanas a la docencia que en ese momento impartía: los mecanismos como estructura cinemática de las máquinas. En torno a este tema, se unieron a mí otros tres profesores: Enrique Ameza, Oscar Altuzarra y Charles Pinto. En 2002, el Prof. Victor Petuya presenta su tesis doctoral, realizada bajo mi dirección, siendo la primera sobre mecanismos defendida en el seno del grupo Compmech. Precisamente, en ella se proponía un método, cuyo nombre en inglés (Geometrical Iterative Method) se adoptó como nombre del software GIM que a lo largo de estos últimos 15 años ha sido desarrollado en el grupo.

### ¿Para qué se utiliza GIM?

GIM es un software de libre disposición para el análisis cinemático y dinámico de mecanismos, en general, y de robots paralelos, en particular. GIM puede utilizarse para docencia, investigación y también para la aplicación práctica de la ingeniería. Es uno de los elementos que más visibilidad internacional está dando al grupo. Como muestra de su impacto, cabe señalar que durante el curso 16-17 se produjeron más de 1500 descargas por personal de 551 instituciones (417 universidades o centros educativos y 134 centros tecnológicos o empresas), de un total de 90 países diferentes.

### ¿Qué líneas de trabajo han centrado la actividad de Compmech en los últimos años?

Las actividades desarrolladas por el grupo en los últimos años se centran, por un lado, en la Cine-



mática y la Dinámica teórica y computacional de mecanismos y robots paralelos; y, por otro, en el desarrollo de aplicaciones industriales de sistemas mecánicos y de robótica paralela. En concreto, se han desarrollado los manipuladores paralelos BIZKAIA, DAEDALUS y ARABA, de 4 grados de libertad; el robot CIRUS, para inspección de eslabones de cadena por ultrasonidos; un modelo mecatrónico de sistemas de accionamiento que se ha implementado en el robot paralelo 2PRU-1PRS de altas capacidades dinámicas.

En 2013 iniciamos además varios trabajos tendentes a adquirir conocimientos en el ámbito de los mecanismos deformables. Uno de ellos se encuadraba en una tesis doctoral, financiada por el Gobierno Vasco en colaboración con la empresa Egile, centrada en el desarrollo de sistemas de posicionamiento de precisión.

### ¿En qué líneas de investigación están trabajando actualmente? ¿A qué objetivos se orientan?

Para el sexenio 2016-21, Compmech se ha planteado desarrollar dos nuevas líneas de investigación. La primera se centra en las máquinas de cinemática pa-

### Entre otros logros, Compmech ha desarrollado el software GIM para el análisis y diseño de mecanismos espaciales y robots paralelos, utilizado por instituciones de más de 90 países

ralela ultraflexibles. Se trata de desarrollar una nueva generación de máquinas con las siguientes ventajas: número reducido de componentes, ausencia de pares cinemáticos, fabricación y montaje simplificados, bajas necesidades de mantenimiento y sin lubricación. Además, se busca un control de la rigidez, de forma que los componentes del robot adquieran una flexibilidad que permita la interacción segura con personas.

La segunda línea, diseño modular de manipuladores paralelos reconfigurables de topología variable, tiene por objeto la idea de diseñar máquinas capaces de adaptarse a diversas tareas, ofreciendo una mayor flexibilidad y versatilidad. En definitiva, se trata

de conseguir sistemas multioperacionales, de manera que los robots sean susceptibles de variar su configuración para abordar múltiples tareas. Se trata de diseñar robots que generen diferentes patrones de movimiento en su plataforma móvil mediante cadenas cinemáticas reconfigurables. Una forma de conseguir esta característica de reconfigurabilidad consiste en bloquear algunos de los actuadores del manipulador. Así, el robot trabajará con una cinemática más sencilla, y por lo tanto, con un control más rápido y eficiente.

Ambas líneas de investigación están soportadas por los proyectos financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España; y por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco.

### Han creado un Máster Universitario en Ingeniería Mecánica...

Sí. El Máster Universitario en Ingeniería Mecánica, que se imparte desde el departamento, está muy ligado a las actividades del grupo Compmech. Tiene como objetivo dotar a los graduados en Ingeniería Mecánica de las competencias que les sitúen en el nivel

técnico profesional más alto en Ingeniería Mecánica. En este máster, dirigido por el Prof. Altuzarra, imparten clase la mayoría de los miembros del grupo.

### ¿Cómo se posiciona Compmech en el ámbito internacional de la robótica y los mecanismos?

Compmech es un grupo muy activo en cuanto a su participación en el ámbito internacional de la robótica y los mecanismos. A modo de ejemplo, cabe citar que la presidencia del Technical Committee on Linkages and Mechanical Controls de la IFToMM (Federación internacional de máquinas y mecanismos) la ocupará el Prof. Petuya a partir de 2018; y que la comisión técnica de Robótica y Mecanismos de la FEIBIM/FEIBEM (Federación Iberoamericana de Ingeniería Mecánica) la preside en la actualidad yo.

Desde hace años, Compmech mantiene relación con los grupos de referencia en el ámbito de la robótica y los mecanismos. Merece resaltar la especial cooperación con el grupo liderado por el Prof. Burkhard Corves, del RWTH Aachen (Alemania). Ambos grupos llevamos colaborando de forma continua desde el Proyecto Europeo thinkMOTION.

### ¿Cuál es la relación de Compmech con las empresas?

Estrecha. Empresas con las que nuestro grupo colabora habitualmente ya han mostrado interés en nuestros futuros desarrollos. Así, Aernnova y Gamesa están interesadas en los robots reconfigurables. Por su parte, Sener e Idom, en esta misma línea, pretenden avanzar en el conocimiento de sistemas innovadores de apunte y despliegue de antenas, y estructuras espaciales. Por otro lado, Egile ha mostrado interés en el manipulador flexible para el posicionamiento de sensores de inspección. También AVS y BilduLan están interesados.

Compmech cuenta con infraestructuras propias en un laboratorio Interdepartamental para tareas relativas a la fabricación, montaje, puesta a punto y validación de prototipos, Mecatrónica, y Metrología. Para actividades de computación y desarrollo de software, el grupo dispone de servidores de datos en el Centro de Cálculo del Departamento.



www.ehu.es/compmech