

# Editorial

## Tendencias de la Mecatrónica

M. Sc. Nelson Castillo A.\*

«Sobre el ingeniero recae el trabajo de vestir los desnudos huesos de la ciencia con vida, confort, y esperanza». Herbert Hoover<sup>1</sup>

Aunque el término mecatrónica se comenzó a utilizar inicialmente en Japón a principio de los setenta<sup>2</sup>, no necesariamente se debe considerar este como el punto de inicio a partir del cual se siguieron enfoques y estrategias multidisciplinarias para el desarrollo de productos o sistemas a nivel de ingeniería, de hecho son varios los ejemplos de sistemas de control, electrodomésticos, maquinaria de control numérico y otros que fueron concebidos y desarrollados haciendo uso extensivo de desarrollos en diferentes ramas del conocimiento utilizando metodologías de diseño integradoras previas al nacimiento del término en cuestión. El amplio campo de aplicaciones en las que los productos mecatrónicos han tenido cabida y aceptación, ha permitido en últimas el desarrollo y avance de la disciplina durante la última treintena de años y de cierta forma permiten establecer las bases de lo que será el futuro de la misma.

Como sucede con las demás ingenierías, los avances en mecatrónica se encuentran enmarcados en aquellas áreas que cada país identifica como nichos en los que puede lograr progresos en temas tecnológicos o que le pueden llegar a representar ventajas competitivas desde el punto de vista económico. Entonces, para comprender a fondo la dinámica que rodea las tendencias que se pretenden abordar, es necesario conocer algunos casos particulares y la manera como se están generando soluciones desde el punto de vista mecatrónico.

Se puede iniciar considerando el crecimiento del sector automotor y los continuos avances tanto en sus sistemas de producción como en el diseño de vehículos con nuevas y mejores prestaciones a nivel de confort, seguridad y calidad, los cuales han logrado la paulatina inclusión de dispositivos electrónicos para crear sistemas de control complejos en tareas que antiguamente se realizaban únicamente a través de sistemas mecánicos<sup>3</sup>. Ha sido tal el impulso que este enfoque mecatrónico ha logrado dentro de esta industria que países como Alemania han incluido programas de formación técnica basados en un área de conocimiento denominada «carmechatronics»<sup>4</sup> como parte de una estrategia enfocada al desarrollo de

---

\* M. Sc. Ing. Mecánico. Universidad Nacional. Director Programas de Ingeniería Mecatrónica y Electrónica. Universidad de San Buenaventura, Bogotá. E-mail: ncastillo@usbog.edu.co

1 Frases Extraídas del capítulo 11 «The Profession of Engineering». Del libro *The Memoirs of Herbert Hoover, Years of adventure 1874-1920*, p. 131.

2 R. Bishop, M. Ramasubramanian, *What is Mechatronics?* Capítulo del libro *The Mechatronics Handbook*, editado por Bishop, R. CRC Press. 2002. USA.

3 S. Centinkunt, *Mechatronics*. Capítulo 1. pp. 6-9. John Wiley & Sons Inc. USA 2007.

4 Federal Ministry of Education And Research, 2009. *Feasibility Study VET-LSA. A comparative analysis of occupational profiles and VWT programmes in 8 European countries- International Report*. Disponible en [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

tecnologías e industrias para hacer realidad el plan gubernamental de poner en marcha la elaboración de aproximadamente un millón de vehículos eléctricos para el 2020<sup>5</sup>

Por otra parte, uno de los campos que puede considerarse como una aplicación directa de la mecatrónica resulta ser la robótica, diferentes desarrollos a nivel mundial dan cuenta del crecimiento que esta área ha experimentado durante las últimas dos décadas<sup>6</sup>, aunando lo anterior con los procesos de investigación que se desarrollan en robótica móvil y con los de inserción de líneas de producción robotizadas se puede llegar a comprender el verdadero impacto que estos sistemas pueden llegar a alcanzar, ya sea como iniciativas en la inclusión de algoritmos de control no tradicionales para la resolución de sistemas a nivel de robots de exploración, búsqueda o de otro tipo que se presentan año a año a nivel de diferentes congresos internacionales (Como por ejemplo la «International Conference on Mechatronics and Materials Engineering<sup>7</sup>») o como alternativas para sistemas de producción flexible que requieren de mano de obra especializada<sup>8</sup>.

Así mismo, los procesos industriales también han encontrado en la automatización un excelente aliado para lograr avances tanto en maquinaria para la producción como en sistemas de gestión para el apoyo en toma de decisiones; el apremio por lograr flexibilidad y adaptabilidad a las siempre cambiantes necesidades del mercado estimulan la participación de ingenieros mecatrónicos en áreas como la manufactura integrada por computador, los sistemas de prototipado rápido, los sistemas de visualización y el mejoramiento de la seguridad en conexiones de controladores a través de redes industriales, entre otros, un ejemplo de la importancia de este tema puede encontrarse en las conferencias y mini simposios que sobre el tema se cubren a nivel de El Foro Internacional de Mecatrónica cuya versión número trece se desarrolla este año en la universidad Johannes Kepler<sup>9</sup>.

Además de las anteriores, es posible encontrar importantes trabajos de investigación que muy seguramente marcarán importantes tendencias, tal es el caso del desarrollo de sistemas y sistemas electromecánicos a microescala<sup>10</sup>, la integración de sistemas bioinspirados a labores industriales<sup>11</sup> o médicas (bioingeniería) y la implementación de sistemas para generación de energías a través de fuentes alternativas.

Nuestra realidad tan solo permite vislumbrar alcances por encima de lo elemental y sería ostentoso el pretender encontrar campos de aplicación para todas las anteriores tendencias a nivel nacional, problemas relacionados con el retraso en centro de investigación, rezagos en infraestructura y los bajos porcentajes invertidos en investigación y desarrollo<sup>12</sup> obligan a pensar en aplicaciones directas que aprovechen los

---

5 Plan Nacional de Desarrollo de Electromobilidad, Gobierno Federal de Alemania, agosto 2009. Disponible en <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/national-electromobility-development-plan,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=en,rwb=true.pdf>

6 T. Kurfess, (editor). *Robotics And Automation Handbook*. CRC Press 2005, USA.

7 Información acerca de dicho evento puede encontrarse en <http://www.ieit-conf.org/icmme2012/index.html#>

8 J. Markoff, del artículo «Skilled Work, Without the worker» para el New York Times, versión en línea, publicado el 18 de agosto de 2012.

9 Johannes Kepler University Linz, «The 13th Mechatronics Forum International Conference, Science Innovates Technologies». Información disponible en <http://www.mechatronics2012.com/index.html>

10 Massachusetts Institute of Technology MIT, *MIT Annual Research Report 2011*», disponible en <http://www.mtl.mit.edu/wpmu/ar2011/category/research-abstracts/mems-biomems/>

11 Festo GmBh. *Bionic Learning Network*, disponible en [http://www.festo.com/cms/en\\_corp/9617.htm](http://www.festo.com/cms/en_corp/9617.htm)

12 Foro Económico Mundial, *The Global Competitiveness Report 2010-2011* disponible en [www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2010-11.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2010-11.pdf)

impulsos que se gestionan en materia de innovación para el mejoramiento de los niveles de producción del sector autopartista, el aumento en cantidad y calidad de exportaciones del sector farmacéutico, y el mejoramiento generalizado de procesos de transferencia y aprovechamiento de tecnologías para el sector metalúrgico; especial atención requiere la generación de soluciones para la agroindustria donde la obsolescencia técnica y el exceso de procesos manuales le restan competitividad al sector que se espera se constituya en protagonista del futuro inmediato.

Finalmente, y considerando la totalidad de elementos pertinentes a la ingeniería que deben conjugarse para dar lugar a lo que conocemos hoy en día como un sistema mecatrónico, es fácil comprender que el campo de aplicaciones en el cual se puede llegar a generar desarrollo es igualmente amplio; es este el momento adecuado de promover y participar de iniciativas que aprovechen esta única e integradora forma de concebir respuestas a los problemas que padecen los aparatos productivo e investigativo nacionales a diferentes niveles, es este el momento para tomar las riendas de los procesos de transferencia tecnológica para a través de los mismos realizar aportes significativos que permitan direccionar esfuerzos para abordar estas tendencias.



**UNIVERSIDAD DE  
SAN BUENAVENTURA  
BOGOTÁ**

## Calidad humana y profesional

Ingeniería Mecatrónica



**CÓDIGO SNIES** 6647  
**TÍTULO QUE OTORGA** Ingeniero(a) Mecatrónico(a)  
**METODOLOGÍA** Presencial  
**DURACIÓN** 10 semestres

**Objetivo del programa**  
 Formar ingenieros que respondan a las necesidades del entorno, capaces de realizar procesos de la investigación, diseño, desarrollo y aplicación de sistemas mecatrónicos en la industria, en la protección del medio ambiente, a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos en las áreas de mecánica, electrónica, teoría del control y de la automatización.

**•Competencias del ingeniero mecatrónico, bonaaventuriano**

- Planeación, diseño y manejo de proyecto de manufactura, orientados a la industria.
- Adaptación, rediseño e implementación de maquinarias para aplicaciones industriales.
- Asesoramiento en la adquisición, implementación y mantenimiento de equipos de alta tecnología.
- Competencias para la investigación de tecnologías para el control digital y secuencial de procesos de manufactura industrial, aplicables a la agroindustria, la aeronáutica y la medicina.
- Formación interdisciplinaria para el trabajo exitoso en equipo, en cuanto a la investigación y diseños de naturaleza mecatrónica.

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA, SEDE BOGOTÁ - Carrera 8 H.n.º 172-20 • PBX 667 1090 • Línea gratuita nacional: 01 8000 125 151  
 Correo electrónico: [informacio@usbog.edu.co](mailto:informacio@usbog.edu.co) • [www.usbhog.edu.co](http://www.usbhog.edu.co)  
 FACULTAD DE INGENIERIA • Edificio Fray Diego Barroso, oficina 201 • PBX: 667 1090 extensiones 275 • 258