

Ingeniería en Mecatrónica. Una disciplina emergente

La palabra "Mecatrónica" fue empleada por primera vez, en el año 1960, por la empresa japonesa Yaskawa Electric Company. Esta compañía incluso registró el término como marca comercial exclusiva, limitando inicialmente su uso. Cerca de diez años más tarde la compañía liberó el término y, desde entonces, se ha utilizado para identificar a una nueva disciplina de la ingeniería.

En esa época, Takashi Yamaguchi, ingeniero del Laboratorio de Ingeniería Mecánica de la transnacional HITACHI establecía en un artículo científico que: "la Mecatrónica es una metodología para diseñar productos que presenten un comportamiento más rápido y efectivo, y estas características se alcanzan si se considera en el problema, no sólo el diseño mecánico, sino que también todos los aspectos de electrónica, de servo controladores y de sensores involucrados en la solución". Por tanto, establecía que la robustez del diseño dependía -en gran medida- del uso apropiado de esta metodología.

En los últimos años han ocurrido innumerables cambios científicos y tecnológicos que han provocado que la metodología de diseño, de la cual hablaba Yamaguchi, se transforme en una nueva disciplina de la ingeniería. Es así como -en estos días- la Ingeniería en Mecatrónica es dictada, como carrera de pre grado, en diferentes universidades del mundo, a la vez que el ofrecimiento de estudios de post grado en la disciplina es también bastante frecuente.

Desde las primeras conceptualizaciones de Mecatrónica han surgido diversas definiciones que intentan describir esta disciplina en forma clara y precisa. Así se tiene, por ejemplo, la definición que de ella hace la Universidad de Loughborough (Inglaterra): "Mecatrónica es una filosofía de diseño que utiliza una integración sinérgica de mecanismos, de electrónica y de tecnología computacional (o tecnologías de la información) para producir sistemas, procesos y productos mejorados". Por su parte, la revista científica Journal of Mechatronics define la especialidad como: "la combinación sinérgica de ingeniería mecánica de precisión, de control electrónico y de sistemas, pensando en el diseño de productos y procesos de fabricación".

El Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de México ofrece un conjunto de definiciones que pretenden aclarar más los alcances y características de la disciplina, proponiendo finalmente una nueva definición, más acorde con el actual desarrollo tecnológico: "la Mecatrónica es el estudio multidisciplinario que se propone el control de los sistemas físicos, a través de la inteligencia computacional".

Es importante destacar que, tal como lo señala Steven Ashley (editor asociado de la revista Mechanical Engineering): "Ingeniería en Mecatrónica es más que semántica y más que las mil y una definiciones que se puedan presentar, y constituye, en la actualidad, una de las tendencias con mayor influencia en el desarrollo de productos y en la competencia internacional de bienes

manufacturados", señalando además que "afectará notablemente las características de la educación en ingeniería".

La figura adjunta muestra uno de los modelos más clásicos utilizados para mostrar el "concepto de mecatrónica". Tomando como base las Ingenierías Mecánica, Electrónica y Computacional, en ella se muestran las áreas de interfaz entre estas disciplinas. Así por ejemplo, se muestra que la Ingeniería Mecánica y la Computación se integran entre sí cuando se trata de sistemas CAD, CAE o CAM. De esta forma la Ingeniería en Mecatrónica se indica como la integración de las disciplinas puras más la integración de las áreas de intersección entre esas mismas disciplinas.

En el diario vivir nos encontramos rodeados de sistemas donde la aplicación concreta de esta disciplina se encuentra presente, como nuestro mismo hogar (donde el uso de microprocesadores, sensores inteligentes y sistemas de control de motores se encuentran en lavadoras de ropa o de vajilla, hornos microondas y refrigeradores), o los vehículos en los que nos movilizamos (que con el uso de computadores dedicados, sistemas de encendido electrónico, sensores de oxígeno, sensores de temperatura, sistemas de control de luces y otra serie de dispositivos que se encuentran integrados le otorgan toda la gama de funcionalidades de las cuales ahora se dispone).

En el ámbito industrial es donde con más claridad se visualiza -y con mayor fuerza- la importancia de esta nueva disciplina, en la compleja relación entre la electrónica de potencia, los sistemas mecánicos, los sistemas de control y los sistemas de información. Un ejemplo de lo anterior se encuentra por ejemplo en un sistema paletizador de sacos como el que se muestra en la siguiente fotografía.

En un sistema como el mostrado, todo el movimiento es supervisado y controlado a distancia, y es su diseño mecatrónico lo que permite que desarrolle su función sin inconvenientes. En efecto, en la parte superior avanzan los sacos en un transportador de polines, tras haber sido ordenados adecuadamente para el paletizado por una serie de actuadores neumáticos situados en el cabezal que se encuentra sobre los polines, como se puede apreciar en la imagen superior izquierda. En la fotografía superior derecha se aprecia como, mientras que -en la parte posterior- se traslada fuera de la plataforma de carga un palet ya completado, en la parte central se está comenzando a configurar un nuevo palet (el cual va bajando en la medida que se van depositando los sacos sobre él), a la vez que -en la parte anterior- ya está preparado un palet vacío para ingresar, cuando corresponda, a la plataforma de carga. La imagen inferior izquierda muestra como sale un palet ya terminado y avanza por otro transportador de polines hacia la zona donde serán manipulados por un grúa horquilla. Finalmente, para acceder a la zona donde será tomado por la grúa horquilla, el palet debe cambiar de dirección a través de una plataforma de transferencia, proceso que se muestra en la imagen inferior derecha.

Respecto de la Ingeniería en Mecatrónica, y basándose en los ejemplos de

sistemas mecatrónicos ya detallados, se puede afirmar que esta disciplina tal vez se ha demorado más de la cuenta en darse a conocer masivamente en Chile. En el ámbito industrial, los principales desarrollos se han efectuado en el área de la gran minería del cobre, donde proyectos ejecutados por el área de Mecatrónica del Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia (IM2), entidad dependiente de Codelco - Chile, pueden mencionarse como ejemplos claros de esta disciplina. Uno de los últimos desarrollos ejecutados por el IM2 fue el diseño, construcción e instalación de toberas auto-limpiantes en los hornos convertidores, proyecto patentado y que será comercializado a nivel internacional.

La enseñanza de la Ingeniería en Mecatrónica y programas de especialización y de postgrados en esta disciplina se ofrece en instituciones de educación superior de las más diversas partes del mundo, lo que difiere notablemente de la realidad nacional. Son también frecuentes eventos sobre Mecatrónica, donde aparte de los tradicionales congresos y seminarios, se realizan anualmente competencias internacionales. En el año 2005 la competencia mundial se efectuó en Helsinki, mientras que -a nivel latinoamericano- anualmente se realiza una competencia en Brasil.

En Chile, la Ingeniería en Mecatrónica se imparte sólo desde el año 2005 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, primera carrera de esta especialidad en el país, y en el año 2006 se comenzó también a ofrecer en la Universidad de Tarapacá. Adicionalmente, otras universidades nacionales ejecutan proyectos de desarrollo de sistemas mecatrónicos y ofrecen cursos de especialización o programas de postgrado orientados a la disciplina. El sector empresarial también participa en su enseñanza por medio del Liceo Industrial Chileno-Alemán, dependiente de ASIMET, institución que aparte de formar técnicos imparte también un Diplomado en la especialidad.

La tecnología con la cual actualmente se diseñan, construyen y operan las maquinarias y equipos de producción, como las características tecnológicas que se requieren para la producción de los bienes de consumo, permiten asegurar que -en el corto plazo- deberá aumentar significativamente el desarrollo de la Mecatrónica en el país.

Edgardo

Decano de la Facultad de
Miembro Comité

epadilla@utalca.cl

www.aie.cl

Padilla

Ingeniería de la Universidad
Automatización

Contreras

de Talca
AIE