

Autor Invitado

La mecatrónica en la ingeniería contemporánea.

Dester Perdomo Pérez

Ingeniero Mecánico, Doctor en Ciencias Técnicas.

Presidente Comisión Nacional de Carrera

Facultad de Ingeniería Mecánica. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Calle 116 s/n, Cujae, Marianao 15. Ciudad de La Habana. Cuba.

Teléf.: (537)271208. Fax: (537)277129 ó 272964.

E-mail: dester@mecanica.ispjae.edu.cu

1. Introducción.

Recién comienza el siglo XXI y la humanidad se encuentra con la compleja misión de entender y sumergirse en las grandes transformaciones que están ocurriendo en la sociedad y en la vida de los seres que habitan nuestro planeta, donde se destacan los seres humanos en la lucha por la conservación de las especies y por lograr un mayor nivel y una mejor calidad de vida. Por lo que resulta necesario insertarse en un proceso de absorción de los nuevos desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Las exigencias que plantea la sociedad contemporánea a los profesionales y trabajadores en general, en cuanto a su nivel de calificación y competencia, es cada día mayor y en procesos cada vez más complejos, pues cada nuevo equipo doméstico, industrial, clínico, etc., está sustentado sobre el desarrollo de diferentes ramas del conocimiento humano, entre las que se destacan la mecánica, la electrónica, la informática y las telecomunicaciones, lo cual se analizará bajo el concepto de MECATRÓNICA.

2. Definición.

Aunque existen varias definiciones de Mecatrónica, muchas de ellas se refieren a la integración tecnológica de la mecánica, la electrónica, la informática y las telecomunicaciones. La mecatrónica es un concepto que fue inicialmente desarrollado por una firma japonesa de robots.

En un principio, se definió como la integración de la mecánica y la electrónica en una máquina o producto, pero luego se consolidó como una especialidad de la ingeniería y se le han incorporado otros elementos como los sistemas informáticos, los desarrollos de la microelectrónica, la inteligencia artificial, la teoría de control y otros relacionados con las telecomunicaciones.

Por el elevado nivel de exigencia que plantea la competencia en el mercado contemporáneo a los

productos y equipos, resulta necesario en el desarrollo de nuevos productos la intervención de profesionales de diferentes áreas trabajando en un mismo proyecto, donde lo ideal es que cada uno tenga los conocimientos básicos en las diversas áreas que implica el proyecto, cosa que no resulta fácil por el desarrollo alcanzado por la ciencia y la tecnología y es por tanto necesario que exista alguien que garantice la comunicación entre todos y es de donde surge la necesidad de la mecatrónica como especialidad en la ingeniería.

Con el objetivo de brindar una idea más clara sobre esta nueva ciencia se analizan algunas direcciones donde interviene la misma y donde se han alcanzado elevados niveles de desarrollo:

El área de los equipos domésticos.

El área de los equipos industriales.

El área clínica o de la salud, la biomecánica.

En el área de los equipos domésticos:

La mecatrónica está relacionada con la fabricación de lo que los expertos han dado por llamar "productos inteligentes", es decir, aquellos que son capaces de procesar información para su funcionamiento, gracias a la instalación de dispositivos y sensores electrónicos especiales. De esta forma, se aumenta literalmente "el nivel de inteligencia" de los productos, incrementando con ello su flexibilidad, versatilidad, eficiencia y confiabilidad. La lista de productos inteligentes, concebidos con el enfoque mecatrónico en el mercado es cada vez mayor.

Como ejemplo de estos productos se pueden mencionar, las vídeo-grabadoras que bombardean la pantalla del televisor con mensajes de advertencia o que emiten avisos de alerta con voz electrónica cuando el VHS falla por algún motivo. También están las lavadoras inteligentes, capaces de: medir el nivel de agua que requieren de acuerdo a la cantidad de ropa; medir la turbiedad del agua y escoger el momento justo para cambiarla; identificar el ciclo de lavado, así como

la cantidad y el tipo de detergente y suavizante que más se ajusta a las prendas, mientras el usuario sólo debe encargarse de mantener llenos los recipientes que la máquina trae para cada producto. Algo similar sucede con los sistemas de aire acondicionado, que ahora pueden proporcionar el clima deseado, de acuerdo a las condiciones que se les programen.

Una línea de trabajo de gran importancia en la actualidad son los sistemas inteligentes de protección de las viviendas equipadas con sistemas de vídeo, puertas que se controlan por control remoto y sistemas de alarma, sensores que detectan proximidad y movimiento, etc.

En el área de los quipos industriales:

Se tratarán solo dos elementos y en forma breve el control numérico y la robótica.

El control numérico.

Constituye uno de los grandes desarrollos que se aplican en la industria contemporánea, este sistema de control que consiste en la posibilidad de controlar las máquinas y equipos industriales con el empleo de las computadoras y haciendo uso de lenguajes y códigos alfanuméricos en la programación de las tareas que deben realizar los equipos, sin dudas revolucionó la actividad industrial y ha tenido gran incidencia en la productividad, la flexibilidad, la disminución de la carga física en el tema CAD-CAM de diseño y manufactura asistidos por las técnicas informáticas, los cuales desplazaron la manufactura de automatización rígida de la primera mitad de los años del siglo XX.

La robótica.

De forma general, la robótica se define como el conjunto de conocimientos técnicos y prácticos que permiten concebir, realizar y automatizar sistemas basados en estructuras mecánicas poliarticuladas, dotados de un determinado grado de "inteligencia" y destinados a la producción industrial o a la sustitución del hombre en muy diversas tareas.

Es necesario notar la importancia que tienen en la actualidad los mecanismos robotizados, los cuales son utilizados principalmente en la industria, donde desarrollan tareas de difícil manipulación para el hombre e incluso trabajos en condiciones hostiles y peligrosas, tales como las que se llevan a cabo en ambientes con contaminación o temperaturas elevadas.

En el contexto actual la noción de robótica implica una cierta idea preconcebida de una estructura mecánica universal capaz de adaptarse como el hombre a muy diversos tipos de acciones y en las que concurren en

mayor o menor grado según los casos, las características de movilidad, programación, autonomía y multifuncionalidad.

En sentido general, este concepto abarca una amplia gama de dispositivos con muy diversos trazos físicos y funcionales asociados a la estructura particular mecánica de ellos, a sus características operativas y al campo de aplicación para el que se han concebido. Es además evidente que todos estos factores están íntimamente relacionados, de tal forma que la configuración y el comportamiento de un robot condicionan su adecuación para un campo determinado de aplicaciones, a pesar de la versatilidad inherente al propio concepto de robot.

A partir de estas definiciones es también evidente que en la robótica el contenido fundamental del trabajo se desarrolla en el área mecatrónica y sobre todo cuando se refiere a los nuevos robots con mayores niveles de inteligencia y autonomía y que decir de los robots que se dedican a la industria del cine donde en los últimos años se ha estado trabajando con los humanoides en expresión con resultados interesantes en proyectos de universidades de punta como MIT de EUA y la Universidad de Waseda de Japón.

En el área clínica o de la salud, la biomecánica:

La biomecánica posee una relevancia especial en el campo sanitario y, en particular, en el mundo de los implantes e instrumental quirúrgico en: Traumatología, Cirugía Ortopédica y Odontología, cuyos productos son desarrollados y evaluados basándose en los conocimientos nacidos de estas disciplinas.

En Cuba existen líneas de trabajo vinculadas al mundo de los implantes y es por ello un tema de interés.

Un ejemplo de los trabajos que se realizan con el empleo de la bioimemecánica se muestra en el sistema de teleasistencia para la planificación preoperatoria de la cirugía del raquis lumbar (Figura No.1)

La evaluación biomecánica del raquis-lumbar es una aplicación informática en red que permite, en tiempo real, la evaluación biomecánica de instrumentaciones de raquis lumbar analizando la influencia de determinados parámetros de entrada como el tipo de lesión, el peso del paciente, la configuración y dimensiones del sistema de fijación, los materiales, los niveles de las tensiones y la rigidez del conjunto raquis - implante.

Actualmente se ofrecen desarrollos de prótesis personalizadas para casos cuya complejidad impide que sean empleadas las prótesis que se comercializan con formas normalizadas.

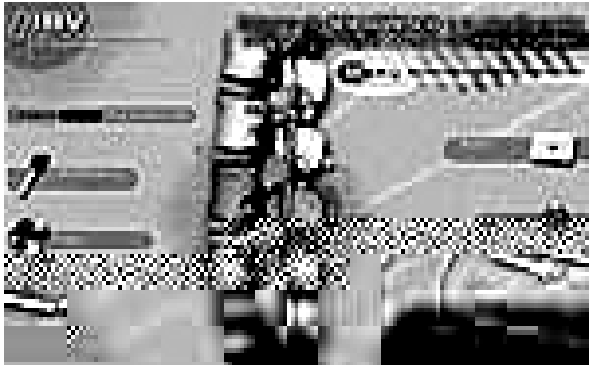


Fig. No.1 Evaluación biomecánica de instrumentaciones del raquis lumbar

Otra de las aplicaciones está relacionada con la planificación preoperatoria y fabricación de prótesis personalizadas (Figura No.2).



Fig. No.2 Prótesis de fémur.

Una de las aplicaciones con mayor repercusión social de la biomecánica se encuentra en el estudio de las discapacidades, las ayudas técnicas para personas con diferentes tipos de discapacidad y en general, en el mundo de la Tecnología de la Rehabilitación.

A modo de ejemplo se citan algunas aplicaciones de la biomecánica en el tratamiento de lesiones en las articulaciones de los miembros inferiores y cintura pelviana:

- Biomecánica de la articulación coxo-femoral.
- Biomecánica de la articulación de la rodilla.
- Biomecánica de la articulación del tobillo.
- Biomecánica de la articulación del pie y dedos.
- Biomecánica de la marcha.

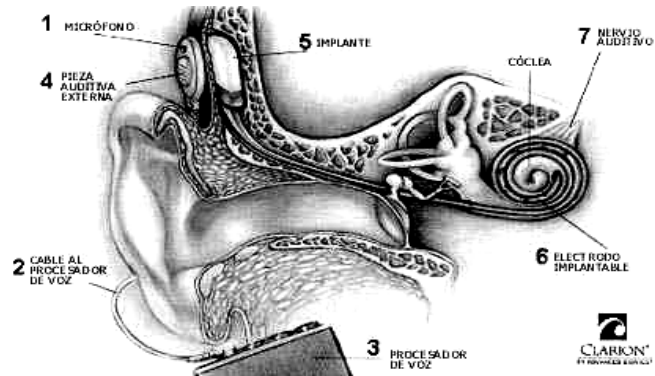


Fig. No.3. Implante coclear.

Un elemento de gran importancia en la realización de los implantes y en particular de los relacionados con el oído es la selección de materiales que respondan a exigencias como la biocompatibilidad, capacidad de transmisión de las ondas y la posibilidad de lograr un adecuado encapsulamiento del micro circuito

A modo de conclusión podríamos decir que:

Desde juguetes hasta automóviles equipados con pilotos automáticos, pasando por máquinas de juego, robots, máquinas de control numérico, cajeros electrónicos, sillas de ruedas que reconocen comandos de voz, marcapasos, prótesis y órganos artificiales, están entre los campos que abarca esta nueva tecnología y que prometen ser ilimitados.

Actualmente se reconoce que el futuro en la innovación de la producción vendrá con aquellos que optimicen la unión entre los sistemas mecánicos, electrónicos e informáticos. Esta optimización será más intensa en aplicaciones de manufactura avanzada y sistemas de producción donde la inteligencia artificial, los sistemas expertos, los robots inteligentes y los sistemas de manufactura avanzada serán la nueva generación de herramientas a ser utilizadas en las fábricas del futuro.

Mechatronics in contemporary engineering.