

NOTIT

LA INVASIÓN DE LA MECATRÓNICA

Si está con su pareja disfrutando de una película y de pronto su VHS nuevo falla, se detiene el sistema y empieza a bombardearla de un mensaje tras otro en la pantalla del televisor o le da avisos de alerta con voz estilo electrónico, no se asuste que no se trata de «la máquina diabólica», es simplemente que su aparato ha sido fabricado con una nueva concepción: la de la ingeniería mecatrónica. Por eso, no se extrañe si en unos pocos años su compañero de vivienda y con el que tiene largas charlas, ya no sea Juan, Fernando o Eliana, sino su televisor, la vídeo grabadora o la lavadora. Con el ingreso de la mecatrónica se da un gran paso en el desarrollo de la ingeniería en Colombia.

La mecatrónica es un concepto desarrollado por una firma japonesa fabricante de robots, hace más de 15 años. 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 e incorporó otros elementos como los sistemas de computación, los desarrollos de la microelectrónica, la inteligencia artificial, la teoría de control y otros relacionados con la informática.

Aunque la robótica hace parte de la mecatrónica, el propósito de esta nueva ingeniería no es sólo hacer robots, sino la fabricación de lo que los expertos denominan «productos inteligentes», es decir, que son capaces de procesar información para su funcionamiento, gracias a la instalación de dispositivos y sensores electrónicos especiales.

La información en un producto mecatrónico llega a un conjunto de sensores electrónicos instalados en los aparatos, que van a un sistema especial que la procesa y manda las órdenes a través de lo que se conoce como un actuador, que en muchas máquinas es un motor.

Hoy día, usted puede tener en su casa gran variedad de productos y electrodomésticos de sistemas mecatrónicos. Ya pasó la historia en que las «tontas» caseteras dejaban enredar eternamente la

cinta en sus cabezas, en que usted se desgastaba midiendo el agua y el jabón para lavar su ropa o graduando constantemente el aire acondicionado.

Ahora, estos aparatos inteligentes, fabricados con ingeniería mecatrónica están dotados de sistemas procesadores de información como chips o microcomputadores, que les permiten funcionar autónomamente, de acuerdo con las condiciones del medio y además, avisarle a usted cuando algo anda mal.

Las lavadoras, por ejemplo, están diseñadas para que sean capaces de medir el nivel de agua que requieren, de acuerdo con la cantidad de ropa; de 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 ajuste a las prendas, mientras usted sólo debe encargarse de mantener llenos los recipientes que la máquina trae para esto.

Algo similar sucede con los sistemas de aire acondicionado que, ahora, pueden proporcionar al usuario el clima que desee, de acuerdo a las condiciones que éste le pida.

Lavadoras inteligentes

En los últimos años ha surgido una nueva generación de productos como componentes, dispositivos, equipos, máquinas y sistemas producidos con enfoque mecatrónico. La lista de estos productos es cada vez mayor. Algunos otros ejemplos son las secadoras inteligentes, los juguetes y las máquinas de juego, los robots, las máquinas de control numérico, los cajeros electrónicos, las sillas de ruedas que reconocen comandos de voz, los marcapasos, las prótesis, los órganos artificiales, los automóviles equipados con sistemas de encendido electrónico, suspensión activa, control de ruido y emisión de gases, entre otros.

Los productos hechos con ingeniería mecatrónica poseen mecanismos de alta precisión; son controlados por dispositivos electrónicos reprogramables, para que funcionen en diferentes condiciones; hacen uso óptimo de los materiales y energía que consumen; los diseños son más estéticos y ergonómicos y tienen lo

que se podría llamar una relación inteligente con el medio ambiente.

Según el Director de Investigaciones de la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, CUAO, de Cali, candidato a Doctor en Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia, Freddy Naranjo Pérez, la mecatrónica es una ingeniería concurrente y paralela y con una nueva concepción de diseño, es decir, que implica que las etapas de los diferentes procesos de producción se realicen en forma simultánea.

Un ingeniero mecatrónico debe estar preparado para diseñar y desarrollar máquinas, equipos, procesos o productos de consumo de alta tecnología; seleccionar y poner en funcionamiento equipos y soluciones tecnológicas a gran escala, de bajo costo y en relación con la ecología y desarrollar y utilizar programas de computador para aplicaciones en automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.

Ingenieros del futuro

En los últimos diez años comenzaron a aparecer carreras universitarias con el nombre de mecatrónica, en países como Inglaterra y Finlandia, donde esta especialidad de la ingeniería está muy avanzada.

En Colombia ya es posible estudiar ingeniería mecatrónica, pues recientemente la CUAO creó el primer programa universitario de pregrado en esta ingeniería.

Actualmente existen programas semejantes al de la CUAO en Estados Unidos, Japón, y algunos países de Europa y América Latina. Curiosamente, aunque Japón es el país que tiene los mayores y mejores laboratorios de mecatrónica, no es el que más programas universitarios ofrece.

En América Latina la mecatrónica entró por Brasil, en la Universidad de Sao Paulo, donde se creó el primer programa de pregrado de esta especialidad, en Latinoamérica. Algunas facultades de mecánica y electrónica en Colombia, Argentina, México y Estados Unidos ofrecen cursos de mecatrónica.

AS

En Colombia hay muy pocos centros de investigación en ingeniería, por lo que tampoco hay un buen desarrollo de la mecatrónica.

«No solo en ésta, sino en otras ingenierías, Colombia necesita innovar en tecnologías y aprovechar los retos de la apertura para incorporar mayores desarrollos tecnológicos y aumentar la competitividad de las empresas», opina el ingeniero Naranjo Pérez. «La ingeniería mecánica y la electrónica tendrán entonces que reformularse, pues es evidente que sentirán el impacto de la mecatrónica», concluye el ingeniero.

Contacto: Ingeniero Freddy Naranjo Pérez.
E-mail: fnaranjo@verne.cuao.edu.co

LA LOMBRIZ, ALIADA DEL HOMBRE

A partir de desechos del banano, ahora es posible alimentar sin fertilizantes químicos la lombriz roja o californiana, cultivo al que Colombia recién ingresa, pero que ya le deja positivos efectos ambientales como la recuperación de suelos erosionados.

En inmediaciones del Parque Nacional Tayrona, en la bahía de Santa Marta, se adelanta el más grande y novedoso cultivo de lombriz roja o californiana en Colombia.

Aunque la lombriz roja o californiana esta difundida en todo el planeta, la siembra en Colombia, que es relativamente nueva, aprovecha la materia orgánica resultante del cultivo de banano.

«El objetivo es reducir al mínimo la posible aplicación de fertilizante químico, utilizando el humus de lombriz producido con los desechos de plantación y el laboreo del banano, lo que disminuye los costos de fertilizantes hasta un 70%», manifiesta el ingeniero agrónomo Hector Zuluaga Ramírez, coordinador de la investigación.

El humus es el material resultante de la transformación digestiva que ejerce la lombriz sobre la materia orgánica, degradándola vorazmente en pocas horas. La microflora y bacterias benéficas para el suelo que están en el humus,

son superiores a las de cualquier abono similar.

Alimentación

El cultivo de lombriz roja debe alimentarse con el humus completamente descompuesto. No es aconsejable el uso de material en proceso de fermentación, pues podría causar intoxicación a las lombrices.

La cantidad de alimento depende de la densidad de población. Así, para un lecho con 20 mil lombrices por metro cuadrado, se pueden necesitar 20 kilos de humus cada ocho días.

Cuando se tienen poblaciones altas, el requerimiento de alimento es mayor y se

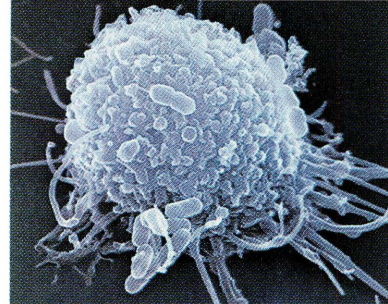


les debe proporcionar en periodos más cortos (5 a 7 días), adicionándolo en capas que no excedan los 10 centímetros de espesor.

Una de las formas antiguas de alimentación de la lombriz roja fue a partir de desechos como estiércol, nutritivos y de fácil consumo, pues así, ya han tenido una primera digestión y así la lombriz pierde menos energía en su transformación.

Los desechos vegetales, como son en este caso la del banano, deben suministrarse bien desmenuzados, para que su consumo se logre en menor tiempo.

El humus tiene una composición de 57.64% de humedad, 70.79% de materia orgánica, 2.91% de Nitrógeno, 2.01% de Fósforo, 1.80% de Potasio, 4.60% de Calcio, 0.64% de Magnesio, 0.60% de Hierro y altas concentraciones de Manganeso, Cobre, Zinc y Cobalto.



La carne y harina de lombriz se emplean para consumo humano y animal. En general, todos los carnicos contienen 5% de carne de lombriz.

Con la secreción cutánea producida por la lombriz cuando es sometida a estrés, se obtiene una alta concentración de minerales, hormonas y enzimas que poseen propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antialérgicas.

Un cultivo naciente

La lombricultura es una actividad que cada día presenta mayores perspectivas de explotación industrial, para aprovechar la lombriz (a la que Aristóteles llamo el «intestino del suelo»), como transformadora de desechos orgánicos en humus.

«Entre nosotros, el cultivo de la lombriz es un eficaz colaborador en la preservación del medio ambiente y además contribuye en el afianzamiento de las rentas municipales, mediante la rápida transformación de las basuras en humus, fuente de materia orgánica para la recuperación de suelos erosionados, técnica que se ha difundido ampliamente en países como España, Italia, Israel, Argentina y Chile», anota el ingeniero Zuluaga.

La acción de la lombriz hace del lombricompostado un sustrato que les permite a las plantas una inmediata toma de nutrientes asimilables, al mismo tiempo que regula los nutrientes en el suelo haciéndolos perdurables. De igual forma, la alta carga microbiana que posee el humus, restaura la actividad biológica del suelo.

Se dice que los israelíes transformaron el desierto en un terreno fértil, agregando agua. Pero en realidad esto se logró gracias a la acción de la lombriz y por lo tanto a la continua incorporación de humus, es decir, que un kilo de lombricompostado más algunos kilos de arena y agua se convierten en terreno fértil.

«Si continuamos con el uso indiscriminado de los fertilizantes químicos, podemos estar abocados a infertilidad parcial de los suelos y a que la productividad decaiga sensible» enfatiza el investigador.

Nuestra amiga la lombriz

Esta difundida en todo el planeta, tiene una longevidad de 14 a 16 años y se adapta a altas densidades, hasta 50 mil por metro cuadrado.

Su nombre científico es *Eisenia foetida*, mide entre 60 y 120 mm y posee una protuberancia denominada clitelo entre los anillos 24 y 32, la cual se hace notoria cuando la lombriz alcanza su madurez sexual.

Aun cuando las lombrices son hermafroditas, no se autofecundan, por lo tanto es necesaria la copula, la cual ocurre cada siete o diez días. Luego cada individuo coloca una cápsula, de la cual emergen de cuatro a diez lombricitas después de un periodo de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y los cuidados.

La lombriz consume diariamente su propio peso en alimento y excreta en forma de humus 60% de él. La *Eisenia foetida*, habita en los primeros 50 cm del suelo, por lo que es muy susceptible a cambios climáticos.

En casi un año, con una densidad de 6 mil lombrices por metro cuadrado, se pueden producir 1.350 kilos de humus. En 600 metros cuadrados la producción mensual ascendería a 6.75 toneladas.

Todas estas características hacen pensar seriamente que la lombriz puede ser el gran aliado del hombre para combatir la erosión y recuperar, en parte, el patrimonio biológico de la humanidad.

JAQUE, SI. PERO... ¿MATE?

La humanidad esta preocupada porque el Deep Blue, le ganó la partida a Kasparov. La principal causa de inquietud respecto al tema es si ya entramos en la etapa en que las computadoras pueden dominar el mundo.

¿Qué sucedería si un equipo de fútbol tuviera un solo jugador y su contrincante 10, y que además el primero nunca hubiese visto jugar a sus adversarios? Es casi obvio que ganaría el segundo. Bueno, algo similar le sucedió a Kasparov en la última partida de su enfrentamiento con Deep Blue.

Deep Blue, la máquina que tuvo la osadía de ganarle al mejor ajedrecista del mundo, no es un simple computador, ya que posee un diccionario donde tiene almacenadas las mejores jugadas de millones de partidas de ajedrez. Posee también una prodigiosa memoria, con un poder de procesamiento

de datos inmenso que supera cualquier tipo de máquina de este estilo.

Como si esto fuera poco, esta alimentada por un grupo de científicos y un equipo de asesores que conocen profundamente el juego de ajedrez; pero eso no es todo, en los últimos cinco años IBM, empresa que la diseñó, ha ido robusteciendo, mejorando y alimentando esta base de datos.

El Deep Blue está capacitado para retar cualquier estilo de jugador. La idea es que el ser humano que se atreva a enfrentar a una máquina como ésta tiene que buscar otras alternativas para confundir al computador pues de lo contrario sería casi imposible ganarle.

Como el mismo Kasparov afirma, si el Deep Blue se enfrentara a un campeonato con distintos expertos en ajedrez, los cuales tienen a su vez diferentes estilos, es muy probable que alguno tenga una jugada astuta y pueda ganarle a la máquina e incluso que ésta pierda desde el primer enfrentamiento.

«Es decir que el Deep Blue reúne la mejor tecnología informática, unida a los mejores expertos en el juego», afirma Fernando Machuca, director de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, de la Universidad del Valle.

Para el investigador esa fue la razón por la cual Kasparov no sintió que hubiese sido un juego limpio. Además, el jugador solicitó conocer las últimas partidas del Deep Blue, pero no tuvo acceso a esta información; es como si en un partido de fútbol uno de los equipos nunca hubiera visto jugar al contrincante.

«Kasparov tenía una desventaja adicional y estuvo jugando a la defensiva, pues se estaba enfrentado contra lo desconocido; mientras que la máquina llevaba mucho tiempo estudiando el juego de su adversario».

En este punto existe el interrogante si el computador sería capaz de ganarle a otro jugador del cual no conozca su estilo de juego. Otro agravante contra Gary Kasparov fue que no pudo jugar de manera tradicional. Debí abandonar su estilo, pues supuso que la máquina estaba completamente entrenada para competir con sus estrategias.

Lo que Kasparov pretendía era desconcertar a la máquina con un estilo antiguo de juego, una forma como ya nadie juega ajedrez. Pero ¿puede considerarse autoprogramada una máquina con una capacidad tan grande de memoria, velocidad de procesamiento gigantesca y con todas las técnicas para jugar de manera inteligente?

El Deep Blue tiene un conjunto de reglas

programadas por el hombre, una experiencia acumulada gracias a la posibilidad de almacenar partidas y todas las jugadas que realizó anteriormente, más un conjunto de normas estratégicas para deducir como podría plantear una buena jugada, lo que implica una inteligencia artificial casi perfecta.

En este sentido el computador es autoprogramable; pero no se debe olvidar que está limitado a la información con la cual ha sido alimentado, es decir que en el evento de que los expertos en ajedrez perfeccionen sus estrategias y no se actualice la máquina ésta podría quedar absolutamente obsoleta.

Es importante aclarar que en un enfrentamiento como el del Deep Blue con el mejor ajedrecista del mundo, el ser humano puede olvidar datos en el momento de la partida, de acuerdo con su estado emocional. También es muy probable que se canse y altere anímicamente, lo que puede desconcentrarlo y afectar su memoria en momentos decisivos del juego.

Afirmar que la inteligencia artificial se adueñara del universo es una mala interpretación de lo que es una computadora, pues ésta no es otra cosa que una herramienta para mejorar la productividad, es un avance tecnológico hecho para facilitarle las cosas al hombre.

Según el investigador Machuca existe mucha especulación respecto al tema, lo que sucede es que esta máquina específicamente ha sido diseñada para ganarle al campeón.

La estrategia comercial de IBM es precisamente demostrar que si es capaz de vencer al campeón mundial del juego ciencia, de la misma manera estar preparada para ser el mejor asesor en negocios.

Pero la máquina también tiene sus limitaciones, pues el hombre tiene la ventaja de la creatividad o lo que el científico denomina un chispazo. Un chispazo es la capacidad de analizar, de retener lo mejor, es como la genialidad que tiene un niño, una especie de ocurrencia en el momento y el lugar apropiado.

Pero no sólo en este aspecto la espontaneidad del ser humano puede ser su mejor recurso, aunque todavía dista mucho de la rigidez absoluta de cualquier tipo de máquina, por más capaz y sofisticada que ésta sea.

Informes tomados de la Agencia de Noticias AUPEL Universidad del Valle.

Contacto: Investigador Fernando Machuca. Universidad del Valle.

Email: machuca@borabora.univalle.edu.co. Cali, Colombia