

La cuarta revolución industrial

Es cuestión de tiempo para que el hombre pueda sincronizar sus máquinas con los engranajes de la misma naturaleza (Tesla).

Jorge Salazar García. 20/07/2020

Los científicos del siglo pasado “*dividieron*” al mundo en tres rangos de medidas: al comprendido entre una diezmilésima (10^{-4}) del metro hacia arriba, estudiado en el siglo XIX, le llamaron Macromundo. Al mundo ubicado en el rango inferior, entre 10^{-4} a 10^{-7} (100 nm), objeto de estudio durante todo el siglo XX lo llamaron Micromundo. Con el nuevo milenio (XXI) al estudiar la materia de dimensiones nanométrica que comprende el intervalo 0.1 a 100nm (10^{-10} – 10^{-7}) los científicos inauguraron la Era del Nanomundo. Precisamente sobre este último trató el primer artículo de esta serie, en el cual se incluyeron los conceptos de Nanociencia y Nanotecnología[1]. En el segundo artículo[2], además de explicarse el papel que la electrónica ha desempeñado en la “*miniaturización*” de las cosas, se dio a conocer que el LÍMITE de este “*empequeñecimiento*” es una décima de nanómetro (10^{-10}) debido a que la materia manipulada a escala atómica cambia sus propiedades. Por ejemplo, una molécula de oro conserva las mismas propiedades que un kilo pero aquellas cambian cuando un átomo de oro se pone en contacto con átomos de otros elementos ya que sus partículas se vuelven más inestables. Como es sabido, las leyes de la física newtoniana ya no son aplicables abajo de la frontera señalada (0.1 nm); allí intervienen las leyes de la física cuántica[3]. El 3º artículo[4] de la zaga, contiene el tema de la Inteligencia Artificial considerada insumo básico para el desarrollo tecnológico actual. Asimismo se ubicaron temporalmente las 4 revoluciones industriales conocidas y se demostró que estamos transitando por la Revolución DIGITAL cuyos objetivos son la automatización de los servicios, procesos y sistemas productivos. Ahora se especificarán algunos ejemplos de productos e innovaciones generadas en el fascinante NANOMUNDO.

Naturalmente, toda causa tiene un efecto. La digitalización es el efecto lógico del descubrimiento de nano-materiales (fullereno, grafeno, alcanotiol, zeolitas etc) y la creación de nanoestructuras tales como nanoimanes, semiconductores, nanotubos y nanomotores. Esta vorágine hará realidad los inventos imaginados en la ciencia ficción, como los ciborgs. En esta década países como E.U.A., España, China, Japón, etc.) lograrán conectar moléculas orgánicas con estructuras

macromoleculares que responden como semiconductores inorgánicos u ordenadores cuánticos. Dicho coloquialmente, el futuro nos alcanzó. Existe gran cantidad de innovaciones tecnológicas originadas por el empleo de materiales y estructuras arriba mencionadas. **Algunas ya están** en los mercados; otras, son retenidas por la industria esperando la mejor oportunidad económica para desarrollarlos o producirlos en masa.

Los datos aquí expuestos se encuentran en “*La Física del Futuro*”, libro del nanocientífico Kaku Michio (2019) y en la obra de Gustavo Gabriel Poratti “*Los Próximos 500 años*” (2010).

Como quedó asentado, el hecho de haber logrado manipular materiales mil millones de veces más pequeños que un metro, ha ocasionado un tsunami de avances en los ordenadores y en la IA (Inteligencia Artificial) por supuesto. A partir de la creación del robot *Asimo* [5] (2000), la competencia por fabricarlos cada vez con más funciones y habilidades ha alcanzado logros como el diseño del avión Ares por la NASA-2011, el sistema quirúrgico Da Vinci y la perturbadora Sophia en 2017. (<https://www.youtube.com/watch?v=Hsv6cmDdt5g>). Esto significa que a corto plazo habrá nuevas herramientas, maquinas y equipos automatizados que acelerarán autonomía y automatización de las fabricas en las áreas de planeación, control y producción (Smart-industries). Un indicador de lo anterior es el incremento en las ventas de sistemas robotizados; para este año se espera un crecimiento del 12% con respecto a 2018 que fueron de 16,500 millones de dólares según la Federación Internacional de Robótica (IFR). Actualmente la densidad robótica en la industria manufacturera es de 78 robots en promedio por cada 10,000 empleados.

En estos momentos es posible utilizar **drones** autónomos; destapar arterias, hacer operaciones quirúrgicas a distancia; implantar **prótesis** de retina, cadera, rodilla y extremidades; o sustituir materia ósea e incluso implantar localizadores de tumores y chips corporales. Pronto una cápsula microscópicas oncológica combatirá in situ un tumor cancerígeno sin provocar efectos secundarios. El nanomotor del vehículo que transportará el fármaco (existen 150 fármacos con características nano) ya ha sido construido. Los nanomateriales son utilizados en la elaboración de escáneres, relojes, diademas, celulares con aplicaciones médicas capaces de registrar latidos, fluidos corporales y patrones irregulares. Los nanotubos, fullerenos y grafenos son materia prima de productos militares, deportivos, etc. debido a que facilitan confeccionar ropa tenis, cinturones, fajas, chalecos, armas, raquetas, palos y pelotas de golf, cascos, etc. con propiedades **antimicrobianas, térmicas, impermeabilidad y dureza**.

También hay un revuelo en la industria de los cosméticos que emplea micropartículas en cremas regeneradores, antiarrugas, antipolución, luminizantes e hidratantes. El mercado ofrece pinturas, aditivos, recubrimiento, membranas nanométricas para filtrar y descontaminar el agua, adhesivos, hilos sintéticos, plásticos biodegradables, barnices, pantallas de nanotubos, lentes, parabrisas, retrovisores, sensores de antígeno, ADN, radiación, CO₂,... Existe empresas productoras de sistemas microelectromecánicos (MEMS) incluidos en cartuchos de inyección de tinta, sensores de airbag, pantallas luminosas, giroscopios para coches y aviones, gracias a que los científicos pueden manipular átomos de uno en uno. Para comprender la magnitud de esto último baste decir que en 2016 el chip Pentium tenía una capa de 30 átomos de espesor y este año tendrá sólo 5 átomos. Adelantos como este permitieron la construcción del transistor mas pequeño del mundo que mide 1 átomo de espesor y 10 de diámetro. Tales proezas técnicas son las causa de que, por ejemplo, en informática se haya logrado construir memorias MRAM (memoria magnética de acceso aleatorio) con la propiedad de conservarla sin necesidad de ser reescrita como se hacia antes. Un dato más: Estados Unidos posee la computadora mas poderosa del mundo; puede realizar 200 billones de cálculos por segundo (200 petaFLOPS). Esta máquina es capaz de *procesar toda la información que pasa por Google en un día*. A un individuo le tomaría 6 mil millones de años hacer esa cantidad de operaciones... Próximamente: "Consecuencias sociales de la digitalización ..."

[1] <https://insurgenciamagisterial.com/nanociencia-y-nanotecnologia-la-revolucion-de-lo-diminuto/>

[2] <https://insurgenciamagisterial.com/cuando-la-ficcion-se-hace-realidad/>

[3] *Estudia las características, comportamientos e interacciones de partículas a nivel atómico y subatómico.*

[4] <https://insurgenciamagisterial.com/algo-de-informatica-para-entender-la-4a-revolucion-industrial/>

[5] Robot antropoide que Media 1.20 m de altura y pesaba 43 kg.
<https://www.youtube.com/watch?v=gFDezH6ZBE4>

Fecha de creación

2020/07/20