

NANOTECNOLOGÍA

¿Inesperada realidad?

Alfredo Anzola J.

Desde un punto de vista de Ingeniería Industrial mucho más estricto, haría falta llenar una matriz en donde se analizaran también las opciones *esperada realidad e inesperada irrealidad*.

Al no pretender presentar una conclusión determinante sobre las expectativas de estas ideas tecnológicas, nos limitaremos esta vez a repasar de forma muy general todo lo que puede significar la también llamada "manufactura molecular" o "Ingeniería molecular.

Pudiéndonos referir a los alquimistas anteriores al siglo XX, resulta mucho más responsable empezar con las ideas del físico Richard Feynman, ganador del premio Nobel de Física en 1965, quien en 1959, en una reunión de la American Physical Society, dio una presentación denominada: "*Theres Plenfyof Room at the Bottom*".

En esta presentación, Feynman abre las puertas hacia la manipulación de átomos individualmente, afirmando que hasta donde él podía ver, no había ninguna razón física por la cual los átomos no se pudieran colocar uno a uno en un lugar determinado. Promueve la miniaturización (*top->down*), exige el mejoramiento de los microscopios electrónicos y, por último, con esa otra gran claridad del cómo se mueven las cosas, ofrece dos recompensas de 1.000 dólares a las primeras personas que reduzcan una hoja de un libro a 1/25.000 (tamaño necesario para almacenar toda la Enciclopedia Británica, en la cabeza de un alfiler) y que construyan un motor eléctrico de menos de 1/64 de pulgada.

Sin embargo, aquella charla no tuvo mayor significación durante su época. Básicamente debido a lo abstracto y desconocido del tema, así como a la falta de aplicaciones prácticas previsible.

No fue sino hasta 1977. cuando Eric Drexler, un joven del MIT. en su afán por imaginarse un futuro sin límites de crecimiento, población. agricultura, energía, etc.. decidió relacionar el comportamiento de los seres vivien-

tes en el mundo biológico con el de las máquinas en el mundo tecnológico. Fue así como nueve años más tarde, en 1986, publicó su libro "*Engines of Creatior i*". en el que propone la emulación de los seres vivientes como Las bacterias, que almacenan información en el ADN, por máquinas de tamaño nanométrico ($\times 10^1$, que almacenen información en nanocomputadoras. A estas nanomáquinas se les llamó "assembler" y trabajarían bajo los principios de la auto-replicación. Todo en función, por supuesto, de un futuro sin límites de natalidad, prosperidad, etc., ya que para Drexler era una prioridad la correcta utilización de estas ideas así como la prevención contra los posibles abusos.

A diferencia de Feynman. Drexler propone una aproximación *bottom->up*, y explica claramente las implicaciones en todos los ámbitos sociales, que traería este control total y absoluto de la materia, como, por ejemplo, viajes interplanetarios, reparación de células, construcciones con diamante, solución a la pobreza, el hambre, el deterioro ambiental, etc.

Es aquí donde empieza el debate entre la ciencia y la ficción, lo imposible y lo imaginable, lo deseable y lo indeseable. Sin embargo, las más duras críticas de algunos físicos cuánticos en torno a las vibraciones térmicas, ruptura de enlaces por radiación, interacciones de Boltzmann, etc., no han podido contrarrestar el desarrollo, la investigación y la publicación de estas nuevas ideas.

En 1989, en IBM. logran colocar a través de un STM (*Scanning Tunnelling Microscope*) 35 átomos de Xenón sobre una superficie cristalina de níquel, escribiendo con ellos las siglas de la compañía.

En 1991, Eigler y Schweizer. construyen el primer "atomic switch" con la misma tecnología STM. También en este año Drexler consigue su Ph.D en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en la disciplina de nanotecnología molecular.

En 1992 Drexler es llamado a reuniones privadas en el Pentágono (Ministerio de la Defensa Americano) y a testificar en el Congreso de los Estados Unidos ante la Comisión de Comercio, Ciencia y Transporte, presidida en aquel momento por Al Gore, actual vicepresidente de los Estados Unidos.

En ese mismo año publica su libro de texto técnico: "Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing and Computation con más de 450 fórmulas.

Durante los años siguientes, los artículos de las revistas de noticias y financieras no se hacen esperar. *Time, Newsweek, Fortune, Business Week*. todas expresan las maravillas de esta nueva dimensión.

En Japón. el Ministerio Internacional de Comercio e Industria (MITI) inició un proyecto 200 millones de dólares en investigaciones nanotecnológicas.

El Premio Nobel de Química del año 1996 fue otorgado a Richard Smalley, destacado nanotecnólogo de la Universidad de Rice, por su trabajo con los Bucky Balls (moléculas de C_{60}), utilizables como nanotubos.

Por último, cabe destacar que las siguientes compañías poseen centros de investigación y desarrollo nanotecnológicos: IBM, AT&T, DuPont, Ford, Hewlett-Packard. Honeywell, Motorola, NASA, Texas Instruments, Westinghouse y Xerox.

Para bien o para mal, esta ingeniería mecánica computacional de la química, que es la nanotecnología, seguirá siendo desarrollada por sus tres caminos tradicionales como lo son la Ingeniería de Proteínas (Biotecnología), el posicionamiento atómico y la química. ¿En cuánto tiempo? No sabemos, quizás 5, 15 6 45 años. ¿Pero. cuántos años tiene tratando de desarrollarse la fusión en frío?