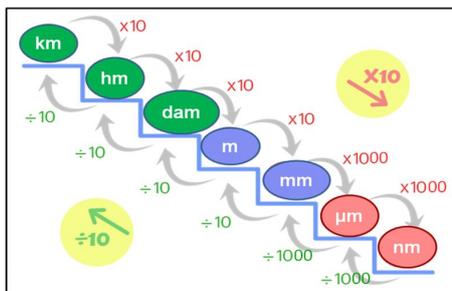


Avances, límites y problemas de la Nanotecnología

Todos hemos escuchado en algún momento de nuestra vida los términos “**Nanociencia**” y “**Nanotecnología**”, y lo hemos asociado con objetos muy pequeños, de tamaño diminuto. No obstante, son pocos los que realmente conocen el auténtico significado de estas palabras y las implicaciones tanto éticas y legales como sociales, económicas y medioambientales que éstas conllevan.

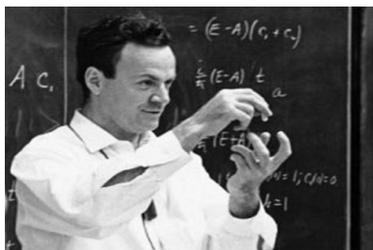
El prefijo “*nano*” procede de la palabra griega “*nanos*” que significa “*enano*”. Por consiguiente, “*nanotecnología*” podría significar meramente una tecnología para hacer con cosas “pequeñas”, “*enanas*”. Además, el prefijo “*nano*” ha sido utilizado



durante mucho tiempo para indicar una mil millonésima. Así, el término “*nanómetro*” indica una mil millonésima parte de un metro ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). La nanotecnología está relacionada con las tecnologías que trabajan a nivel nanométrico, y este es el sentido general en que se usa actualmente el término.

Es fundamental distinguir aquí entre la “*Nanociencia*”, que es el estudio de los fenómenos a muy pequeña escala ($<100 \text{ nm}$), y la “*Nanotecnología*”, que busca manipular y controlar lo que sucede en el mundo a “*nanoescala*”. En 1994, la Real Sociedad y La Real Academia de Ingeniería del Reino Unido acordaron las siguientes definiciones: La *nanociencia* es el estudio de los fenómenos y la manipulación de los materiales a escalas atómica, molecular y macromolecular, donde las propiedades difieren significativamente de aquellas a mayor escala. Las *nanotecnologías* son el diseño, la caracterización, producción y aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas mediante el control de la forma y el tamaño a escala nanométrica.

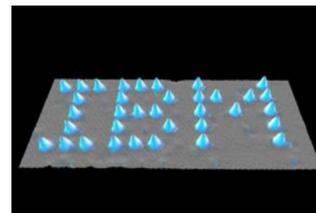
Las ideas y conceptos detrás de la Nanociencia y la Nanotecnología comenzaron con una conferencia del físico Richard Feynman titulada “Hay mucho espacio en el fondo” en una reunión de la Sociedad



Americana de Física en diciembre de 1959, mucho antes de que el término nanotecnología fuese utilizado. En su discurso, Feynman describió un

proceso en el que los científicos podrían manipular y controlar átomos y moléculas individuales. En 1974, el profesor Norio Taniguchi de la universidad de Tokyo pronunció por primera vez el término

“*Nanotecnología*”. No obstante, se considera que la era de la nanotecnología nació en 1981 cuando Gerd Binnig y Heinrich Rohrer, desarrollaron el **microscopio de efecto túnel** en el laboratorio de Investigación de IBM en Zúrich.



Microscopio de efecto túnel de IBM para tomar imágenes superficiales a nivel atómico.

La nanotecnología tiene hoy en día infinidad de aplicaciones en muy diversas áreas, entre las que destacan medicina, materiales y electrónica. El campo más avanzado y el que tiene el mayor impacto es el diseño de nuevos materiales con propiedades nuevas o mejoradas. Por ejemplo, han fabricado raquetas de tenis y pértigas de atletismo más flexibles y resistentes, así como una bicicleta muy fuerte y rígida con un marco que pesa menos de un kilo. También han diseñado palos de golf y cañas de pescar más resistentes y duraderas recubrimientos de resina, para mejorar la resistencia al desgaste de los *kayaks* y de las embarcaciones de vela imitando la estructura de la piel del tiburón. Además, han desarrollado una pintura innovadora que incorpora *nanohilos* para ser utilizada en algunos modelos de Fórmula_1. Asimismo, utilizaron técnicas de nanotecnología para diseñar la pista azul de atletismo de los Juegos Olímpicos de 2016, reforzándola con nanopartículas que mejoran tanto su antideslizamiento como su duración.

La medicina es otra área donde el trabajo con la nanotecnología ya ha comenzado, especialmente para aplicaciones diagnósticas y terapéuticas, pero los resultados finales no se verán por algún tiempo, dado el largo período necesario para probar nuevos productos tanto “*in vivo*” como “*in vitro*”. La detección precoz de enfermedades como el cáncer, la diabetes, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson, etc.), su tratamiento temprano personalizado y el seguimiento posterior de su evolución serán posibles en un futuro cercano gracias a las “*nanoherramientas*” que se están desarrollando actualmente, lo que redundaría en una mejor calidad de vida y una esperanza de vida más alta para la población.