

Biomédica Instituto Nacional de Salud

Volumen 25, No. 3 - Bogotá, D. C., Colombia - Septiembre, 2005

Editorial

La contribución de la Física a la salud humana y a la biomedicina: a propósito del Año Mundial de la Física

En 1905, con tan sólo 26 años de edad, Albert Einstein publicó cuatro artículos científicos sobre aspectos fundamentales de la física teórica, incluyendo trabajos sobre el movimiento browniano, el efecto fotoeléctrico (teoría cuántica) y el que hoy conocemos como la teoría de la relatividad. Estos trabajos, en su conjunto, cambiaron la concepción de la Física y la comprensión de los fenómenos que rigen el universo. La física newtoniana, imperante hasta entonces, solamente permitía explicar los fenómenos físicos que observamos en nuestro mundo, pero no aquéllos más complejos que nos permiten entender el universo. El año 1905 es por ello conocido como el “año maravilloso” de Einstein. La escogencia del 2005 como el Año Mundial de la Física celebra el centenario de este “año maravilloso” y permite, también, conmemorar los 50 años de la muerte de Einstein, ocurrida el 18 de abril de 1955.

En la Asamblea General de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, celebrada en Berlín en el 2002, se aprobó la Resolución No. 9 que, posteriormente, fue adoptada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que declaró el 2005 como el Año Mundial de la Física. Esta propuesta fue acogida y aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas con fecha del 10 de junio de 2004, mediante resolución cuyo texto, originalmente en inglés (1), dice:

“La Asamblea General de las Naciones Unidas

- reconociendo el aporte significativo de la Física para el entendimiento de la naturaleza;
- resaltando que la Física y sus aplicaciones constituyen el fundamento de muchos de los avances tecnológicos actuales;
- convencidos de que la educación en Física brinda a los humanos las herramientas esenciales para la construcción de la infraestructura científica esencial para el desarrollo, y
- con pleno conocimiento de que el 2005 es el centenario de descubrimientos científicos seminales realizados por Albert Einstein que constituyen los fundamentos de la Física moderna,

- 1) aprueba la proclamación del año 2005 como el Año Mundial de la Física por parte de la UNESCO;*
- 2) invita a la UNESCO a organizar actividades en celebración del año 2005 como el Año Mundial de la Física colaborando con las sociedades y grupos de Física del mundo;*
- 3) declara el 2005 como el Año Mundial de la Física.”*

Aunque la mención de todas las contribuciones de la Física a la salud humana y a la biomedicina sería muy difícil, la ocasión resulta propicia para resaltar algunas de ellas. En 1895, Wilhem Conrad Roentgen asombró al mundo con el descubrimiento de los rayos X. Por primera vez fue posible explorar el interior de los seres vivos sin hacer uso de procedimientos invasivos. Hoy en día las radiografías convencionales continúan empleándose como métodos diagnósticos de mucha utilidad y, en el último cuarto del siglo XX, la investigación y la tecnología permitieron un avance extraordinario al desarrollar las metodologías para la obtención de imágenes diagnósticas de los tejidos blandos. La ecografía, la tomografía computarizada, la resonancia magnética (RM), la gammagrafía y, más recientemente, la tomografía por emisión de positrones son hoy de uso común como apoyo diagnóstico.

Entre las aplicaciones terapéuticas de la Física, la radioterapia para el tratamiento de algunas formas de cáncer es, quizá, la que ha tenido mayor impacto. El efecto que tienen las radiaciones ionizantes

sobre las células en crecimiento rápido y desordenado, permite mejorar el pronóstico, el tiempo de supervivencia y la calidad de vida de los pacientes con ciertos tumores cancerosos.

Los aportes de la Física a la investigación biomédica han sido igualmente importantes. El más célebre de ellos es, tal vez, el esclarecimiento de la estructura del ADN realizado por los científicos James Watson y Francis Crick a comienzos de los años 50, apoyados en los hallazgos de cristalografía de rayos X obtenidos por Rosalind Franklin. Otras metodologías, como la microscopía electrónica y de fuerza atómica, la RM, el dicroísmo circular, la difracción de rayos X y otras técnicas espectroscópicas, se emplean actualmente para conocer la estructura molecular tridimensional de fármacos, vacunas y moléculas biológicamente activas, con lo cual se contribuye a la comprensión de los mecanismos mediante los cuales se cumplen tales actividades.

También debe destacarse la contribución de la biofísica al conocimiento de los canales iónicos y de las membranas celulares y su comportamiento. El conocimiento del mecanismo de apertura y cierre de estos canales, de los potenciales de membrana de las células excitables -en particular, de las nerviosas y cardíacas- y de la conducción iónica permite comprender el funcionamiento de nuestros sistemas nervioso y cardíaco. El comportamiento biofísico de las membranas celulares y de las biopelículas constituyen temas de gran actualidad en la investigación biomédica.

Es posible decir que la mayoría de los avances en salud y biomedicina están respaldados por principios y aplicaciones emanados de la Física. Para resaltar sus alcances e impactos en el conocimiento en física teórica y experimental, así como en sus crecientes y rápidas aplicaciones, cada vez más cercanas al momento de su generación y producción, es preciso recordar que para la época del descubrimiento de los rayos X y del conocimiento de sus propiedades, nadie imaginaba su gran impacto en la Medicina. Este ejemplo permite proponer que una mayor cercanía entre la Física, la Biología y la Medicina propiciarían nuevos desarrollos, como los que prometen la nanotecnología y la microelectrónica. Hoy, más que nunca, hay oportunidades para aprovechar el poder de la sinergia entre la Medicina, la Biología y la Física para reducir problemas frecuentes de salud, pobreza, sobrepoblación, cambio climático, energía, pérdida de bosques y biodiversidad. El avance del conocimiento en Física, sus aplicaciones e innovaciones, sin duda, continuarán contribuyendo y respondiendo a las necesidades básicas del hombre. Afortunadamente, los avances tecnológicos están proporcionando herramientas que, apoyadas con servicios apropiados y políticas públicas, están contribuyendo a equilibrar los niveles globales de salud e investigación en biomedicina.

Einstein demostró una profunda convicción sobre las posibilidades de la Ciencia y de los científicos para contribuir a resolver los problemas más apremiantes de la humanidad. En 1950, en su mensaje a la Sociedad Italiana para el Progreso de la Ciencia, incluyó la siguiente reflexión, aún vigente: “Si el hombre de ciencia de nuestros días puede hallar el tiempo necesario, y el valor, para pensar con honestidad y sentido crítico acerca de su situación y de las tareas que le competen, y si es capaz de actuar de acuerdo con sus reflexiones, las posibilidades de hallar una solución sensata y satisfactoria de la presente y peligrosa situación internacional aumentarán de forma considerable” (2).

Biomédica ha querido, de esta forma, unirse a la celebración del Año Mundial de la Física. Invitamos a nuestros lectores a explorar el enorme y fascinante legado científico y humanista de Einstein y a profundizar los aportes de la Física a la Medicina, la salud y la investigación biomédica, en un mundo en el cual la interdisciplinariedad cobra mayor relevancia cada día cuando nos enfrentamos a la fabulosa empresa humana de construir el conocimiento.

Luis Alberto Gómez y Rubén Santiago Nicholls
Comité Editorial, *Biomédica*

1. **United Nations General Assembly.** 58th Session, 90th Plenary Meeting. Agenda Item 169, International Year of Physics, 2005. [Consultado: 12 de septiembre de 2005]. Disponible en: <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/N04/383/76/PDF/N0438376.pdf? Open element>.
2. **Giraldo J.** Algunas frases de Albert Einstein, para enmarcar. En: Giraldo J, editor. Genio entre genios. De tu Año Maravilloso, ¡feliz centenario! Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, monografías BUINAIMA; 2005. p.72.