

# La física médica

María Ester Brandan  
Editora huésped

**E**ste número temático de *Ciencia* está dedicado a la física médica. De acuerdo con estadísticas del Instituto Estadunídense de Física (AIP), esta área de investigación aplicada y de actividad profesional es la de más rápido desarrollo entre las que conforman la física actual, y se estima que el número de físicos médicos aumenta aproximadamente 10% cada cinco años. La AAPM, asociación que agrupa a los físicos médicos estadunídenses, cuenta actualmente con 4 800 miembros, la novena parte de los socios de la APS (Sociedad Estadunídense de Física). En los EUA, el salario promedio que recibe un físico que trabaja en un hospital es 50% superior al de un físico universitario.

En México, el desarrollo de la física médica como disciplina científica se ha empezado a estructurar recientemente, en parte gracias a la creación, en 1997, de los primeros programas de posgrado nacionales. Sin embargo, desde que existe la física en el país, muchos investigadores han participado en colaboraciones multidisciplinarias, junto a biólogos y médicos, aportando la visión y las herramientas analíticas propias de las ciencias físicas a la solución de problemas en las ciencias biológicas o médicas.

Según una definición oficial, la física médica comprende todos los usos de los principios y de las técnicas de la física en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades del ser humano. Esto incluye el uso de la estática para resolver problemas ortopédicos, la dinámica de fluidos para comprender el flujo sanguíneo, el sonido para realizar imagenología por ultrasonido, la luz y la óptica para controlar el uso médico de los láseres. El uso de los rayos X para obtener imágenes radiológicas y de la física nuclear para producir núcleos radiactivos que marcan moléculas biológicas y que se emplean en radioterapia, constituye las aplicaciones que más se han popularizado en todo el mundo. Su uso tan generalizado se debe, en parte, a las circunstancias del descubrimiento de los rayos X y de la radiactividad artificial, y en parte al impacto que estas técnicas tienen actualmente en el diagnóstico y en el tratamiento del cáncer.

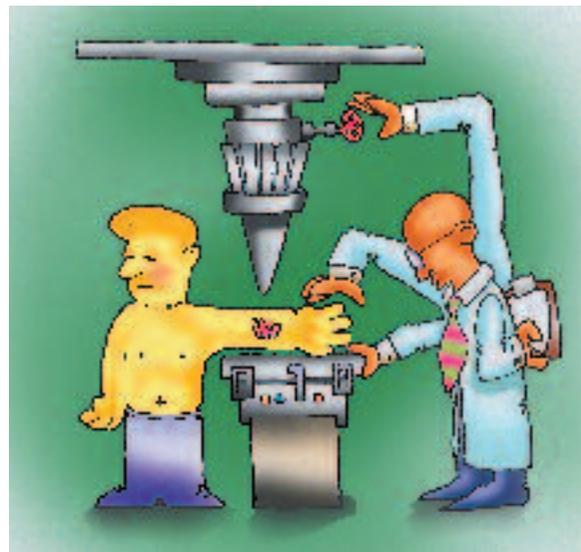
Presentamos en este número siete temas de gran relevancia que muestran

aplicaciones importantes de la física en la práctica médica actual. Los primeros tres trabajos se refieren a la generación de imágenes útiles para el diagnóstico de enfermedades. “El arte de ver. Nuevas técnicas de radiografía” describe la obtención de imágenes internas del cuerpo mediante el uso de radiación de sincrotrón. Estos rayos X, producidos en un acelerador circular de electrones, tienen suficiente energía para atravesar el cuerpo humano y entregar información anatómica, a partir de su atenuación o del corrimiento de su fase. “Imágenes nítidas. La resonancia magnética” explica las bases y describe los avances recientes en México de la resonancia magnética nuclear, una herramienta de diagnóstico médico de rápida expansión gracias a su excelente resolución espacial y a su buen contraste para órganos con alta densidad de tejido. El tercer trabajo, “Cómo funciona el cuerpo humano. Tomografía por emisión de positrones” presenta esta especialidad de la medicina nuclear (conocida como PET, *positron emission tomography*) que, basada en el decaimiento  $\beta$  de ciertos núcleos, entrega información metabólica y funcional específica del organismo.

Los tres trabajos siguientes se refieren al uso de radiaciones ionizantes en el tratamiento del cáncer. “Radiación para curar el cáncer. ¿Qué hay de nuevo?” presenta una revisión de las tendencias actuales en radioterapia, dirigidas a optimizar el acuerdo entre el volumen ocupado por el tumor y el volumen irradiado. La aplicación de algunas de estas técnicas en los hospitales del país constituye el principal campo laboral actual para físicos especializados en física médica. “Cómo destruir un tumor con radiaciones. La planeación en teleterapia” explica los métodos analíticos desarrollados por un grupo interdisciplinario mexicano para mejorar la calidad de la planeación de tratamientos de terapia que usan la radiación de una fuente de cobalto 60. “Proyectiles nucleares inteligentes. La radioterapia metabólica” describe las estrategias moleculares que se diseñan actualmente en el país para dirigir núcleos emisores de radiación, específicamente hacia el tejido tumoral, evitando así los efectos de la radiación en el tejido sano.

El último trabajo, “Los algoritmos genéticos y los métodos de Monte Carlo”, analiza el importante papel que los métodos matemáticos desempeñan actualmente en el cálculo y en la optimización de la dosis recibida por pacientes que se someten a tratamientos de radioterapia.

Los avances que están ocurriendo de manera acelerada en el campo de la física médica pasan rápidamente de la etapa de investigación científica a la aplicación tecnológica, y se transforman en las nuevas técnicas de diagnóstico y de terapia que encontramos en hospitales y clínicas. El óptimo aprovechamiento de estas técnicas requiere equipos multidisciplinarios de profesionales y técnicos. Los esfuerzos que en México están realizando los grupos de investigación, aunados a los programas de docencia en física médica, van orientados tanto a la creación de conocimientos como a la formación de recursos humanos. Los frutos deberían ser un mejor servicio de salud para la



población.