

# Prólogo

MARÍA TERESA MIRAS PORTUGAL

La gran barrera entre moléculas de gran potencial terapéutico y su frustrado empleo como fármacos reside en muchas ocasiones en la imposibilidad de una administración eficaz. La nanotecnología se ha convertido en una fiel aliada de las ciencias farmacéuticas, permitiendo una administración de fármacos eficaz, sostenida y localizada según las necesidades del paciente y la naturaleza del fármaco.

El desarrollo de la nanotecnología farmacéutica ha permitido que todo un arsenal de fármacos de escasa estabilidad, difícil administración, elevada toxicidad o con características que requieran ser específicas para un individuo, puedan ser accesibles como fármacos.

El gran esfuerzo de muchos investigadores ha derribado parte de las barreras para hacer de un buen compuesto *in vitro* un potencial fármaco *in vivo* al ser administrado al paciente, y esta excelente monografía que tiene como título: «*Nanotecnología Farmacéutica: Realidades y posibilidades farmacoterapéuticas*» da cuenta de las muchas posibilidades que ya existen y del prometedor futuro que espera a esta disciplina dentro del área de ciencias de la salud.

La actual monografía ha podido realizarse gracias a la financiación de la Real Academia Nacional de Farmacia, y la Fundación Casares Gil de Amigos de la Real Academia Nacional de Farmacia pero sobre todo al empeño de Don José Luis Vila Jato, Académico de Número de esta Real Institución, quien ha sido el coordinador de la misma y contando con la colaboración de excelentes científicos para dar una visión actual de este tema esencial para comprender el desarrollo futuro de la administración de fármacos.

La nanotecnología farmacéutica con la aplicación de micelas, liposomas, nanopartículas poliméricas, nanopartículas lipídicas, nanocristales, ciclodextrinas, dendrímeros, nanopartículas metálicas y otros tipos de estrategias para ad-

ministrar los fármacos convencionales o los de origen biotecnológico a sus lugares específicos de acción, reduciendo los efectos secundarios, habla necesariamente un lenguaje multidisciplinar. Los ingenieros de materiales, los químicos orgánicos, los físicos y por supuesto coordinados por los farmacéuticos, son esenciales para comprender todo el proceso y llevarlo a buen puerto. Curiosamente los farmacéuticos que desde siempre se han preocupado por la biodisponibilidad de los fármacos, su estabilidad y su administración para mayor eficacia y comodidad del paciente, se encuentran ahora frente a una nueva etapa. La nanotecnología farmacéutica es simplemente una etapa más en la administración racional de fármacos que necesita un cambio de mentalidad, posiblemente de menor envergadura que la que fue necesaria para admitir los medicamentos inyectables, y la necesidad de las condiciones de esterilidad, pH, o concentración de iones que se necesitan para este tipo de administración farmacéutica.

Son muchos los aspectos nuevos relacionados con el propio riesgo al utilizar las nanopartículas dependiendo de sus naturaleza y del modo como alcanzan el interior del organismo. Habrá que analizar en profundidad como medir los niveles alcanzados y que es lo que se considera dosis cuando es por vía inhalatoria o transdérmica. Sin olvidar cuales van a ser los procedimientos para evaluar la seguridad de los diversos nanosistemas farmacéuticos. Como vemos la historia acaba de empezar y sin lugar a dudas va a ser muy productiva y creativa ofreciendo amplias posibilidades para un mejor uso de fármacos y luchar de forma más racional frente a la enfermedad y el sufrimiento humano.

La monografía comienza con un magnífico Capítulo de Introducción donde el Dr. Vila Jato nos pone en antecedentes de la transformación profunda que ha sufrido la tecnología farmacéutica para hacer frente al reto de la administración de nuevas moléculas procedentes de la biotecnología y que incluyen péptidos, proteínas, oligonucleótidos y un largo etc. que se incrementan de año en año entre los aceptados por las Agencias Europea y Americana del Medicamento, EMEA y FDA. Pasa también revista a los diferentes nanosistemas que se pueden emplear actualmente para la liberación de fármacos y cuáles son los más adecuados en diversas patologías. Los aspectos biofarmacéuticos de aclaramiento de los nanosistemas y la importancia de los conjugados en las diferentes formas de aplicación son analizados en profundidad y permiten predecir la importancia de este tipo de aplicaciones en el futuro.

Los siguientes seis Capítulos, desde el Capítulo dos al siete están incluidos en la primera parte dedicada a: *Biomateriales y técnicas utilizadas en nanotecnología farmacéutica*, donde grupos especializados en diferentes procesos y técnicas hacen un esfuerzo de puesta al día de los temas específicos.

El Capítulo 2 hace una amplia presentación de los: *Nanosistemas a base de poliésteres* y sus autores F. Rocha Formiga, E. Ansorena, A. Estella-Hermoso, E. Imbuluzqueta, D. Gonzalez y M.J. Blanco, desarrollan todas las posibilidades de estos compuestos que constituyen tal vez los polímeros más frecuentemente utilizados por estar, algunos de ellos, autorizado su empleo por las agencias regulatorias.

El Capítulo 3 está dedicado a *Nanosistemas a base de polisacáridos: quitosano* y son sus autores F. Goycoolea, C. Remuñan y M.J. Alonso, con un recorrido por la nueva utilidad de estos polisacáridos antes ignorados, excepto por los estudiosos de las ciencias básicas.

El Capítulo 4 da una visión actual de los *Nanosistemas lipídicos* y son sus autores D. Torres y B. Seijo los cuales nos introducen en el campo de los liposomas que constituyen, hasta el momento actual, los nanosistemas farmacéuticos más estudiados y que han alcanzado éxito en su utilización clínica.

El Capítulo 5 introduce nuevos compuestos y conceptos al uso, los *Dendrimeros y sus aplicaciones biomédicas*, sus autores T. Gonzalo, y M.A. Muñoz-Fernández nos permiten profundizar en estos nuevos polímeros, que ofrecen posibilidades por su carácter multifuncional a nivel de superficie, y que son objeto de intensas investigaciones que han dado lugar a que algunos de ellos se encuentren en fase de ensayo clínico o en avanzadas fases preclínicas.

El Capítulo 6 está dedicado a los *Nanocristales* y es su autor R. Martínez Pacheco el cual introduce una nueva visión de las posibilidades que ofrecen para fármacos muy poco solubles cuando éstos se emplean a escala nanométrica

El Capítulo 7, que cierra la primera parte, está dedicado a *Nanopartículas metálicas: Oro* y son sus autores S. Al-Qadi y C. Remuñán-López, curiosamente se muestra como el oro, ancestral fármaco, está alcanzando un nuevo valor y utilidad terapéutica.

La segunda parte se recoge bajo el epígrafe de *Aplicaciones Farmacoterapéuticas* y contienen tres Capítulos, los números 8, 9, y 10.

El Capítulo número 8 está dedicado al *Cáncer* y son sus autores el Dr. Vila Jato y P. Calvo. Este capítulo recoge de modo amplio y al mismo tiempo preciso las grandes innovaciones que ha permitido la nanotecnología en el tratamiento y detección precoz del cáncer.

El Capítulo 9 nos introduce en el mundo de las *Nanovacunas* y son sus autores S. Vicente, A. Sánchez y M.J. Alonso. Las grandes innovaciones que permiten la administración de vacunas, incluidas en nanopartículas, por nuevas vías

## PRÓLOGO

como aerosoles por vía nasal o pulmonar es uno de los aspectos que es importante destacar y donde está incluida información muy novedosa acerca de la inmunización a nivel de superficie de mucosas o la potenciación de antígenos incluidos en nanopartículas.

El Capítulo 10 y último de la Monografía tiene por título *Otras aplicaciones farmacoterapéuticas*, cuyo autor es J. M. Irache ofrece una amplia visión de todas las posibilidades que encierra la nanotecnología, particularmente en campos como enfermedades infecciosas, diabetes, osteoporosis, analgesia, etc.

Es de agradecer el esfuerzo realizado por todos los autores que nos permiten tener información de primera mano y entrever lo que será el futuro en la administración de fármacos. Esta Monografía es importante para mentes curiosas que quieran conocer la evolución de la administración de fármacos, independientemente de sus estudios o disciplina de origen. Para los farmacéuticos tiene la virtud de actualizar sus conocimientos, lo que es siempre necesario. Para los que trabajan en las ciencias de tecnología farmacéutica esta Monografía les permite conocer cómo se encuentra el conocimiento en el campo del saber que han escogido. Finalmente para los más jóvenes que empiezan a interesarse por el mundo del medicamento desearles que la lectura de esta Monografía estimule su curiosidad y les ofrezca el nuevo reto de todo lo que esta pendiente de hacer. En nanotecnología farmacéutica ellos pueden ser creadores e innovadores en la ciencia de la administración de fármacos. Ciertamente es una ciencia/arte tan antigua como la idea de paliar el sufrimiento humano, pero siempre tan joven como cada uno de los que se incorporan a su estudio.

**MARÍA TERESA MIRAS PORTUGAL**

*Presidenta de la Real Academia Nacional de Farmacia*