

Desarrollo de nuevos materiales porosos para aplicaciones farmacéuticas

por Andrés Díaz Compañy y Sandra Simonetti*

En el terreno de la fisiología crecen los desafíos que buscan superar las desventajas asociadas al uso de viejas metodologías en la administración de fármacos para el tratamiento de diferentes enfermedades. Por esta razón, se convierte en un propósito de primer orden avanzar en terapias no convencionales que permitan allanar el camino y alcanzar una solución para estos problemas.

14

La farmacología ha sido una de las ramas en el ámbito de la terapéutica, que ha puesto al hombre en un plano de dominio de la enfermedad y le ha permitido prolongar su promedio de vida. Se trata de una disciplina que ha logrado un gran desarrollo e importantes avances, y que día a día enfrenta nuevos desafíos vinculados a su aplicación en el terreno de la fisiología. Descriptos muy bien en la literatura y para casos específicos, conocemos desventajas asociadas al empleo de determinadas metodologías para la administración de fármacos en el tratamiento de diferentes enfermedades. Son metodologías que no sólo no tienen la capacidad de dirigir la droga a su sitio de acción, sino que no pueden mantener las concentraciones de ésta durante el tiempo y en los niveles terapéuticamente necesarios, además presentan liberación prematura, o en su defecto son expulsadas del nicho celular luego de un tiempo determinado sin haber cumplido totalmente su tarea. Por otro lado, la mayor parte de los fármacos que se encuentran en el mercado tiene una acción positiva y otra negativa. Cuando un paciente recibe su tratamiento, es la estructura molecular de la droga la que define dónde puede llegar el medicamento. De esta manera, el fármaco puede actuar sobre una zona del cuerpo enferma como sobre una sana, produciendo severos daños colaterales. Debido a lo expuesto, una preocupación importante en medicina es la administración de fármacos al paciente del

modo más aceptable fisiológicamente, de manera que el medicamento actúe directamente sobre los órganos o tejidos enfermos, aumentando así la efectividad del remedio y evitando los efectos secundarios indeseables.

La seguridad y la eficacia de la droga dependen, en gran medida, del sistema de administración de la misma. Por esta razón mejorar los sistemas de administración de fármacos para ampliar la eficacia de estos, es cada vez más importante y necesario en el área farmacéutica y para ello es fundamental avanzar en terapias no convencionales que permitan encontrar soluciones a los problemas planteados.

La liberación controlada de fármacos en matrices poliméricas (materiales formados por largas cadenas carbonadas) ha sido un recurso muy empleado y explotado, pero para algunas aplicaciones el material polimérico no es el más adecuado, o no es adecuado en absoluto. Esta es la razón por la que es necesario explotar el campo de investigación relativo a la inclusión de fármacos en promisorios materiales como son los silicatos y las matrices zeolíticas.

En los últimos años, las zeolitas y materiales similares, han atraído la atención de la comunidad científica, debido a sus variadas aplicaciones en diversas ramas,

incluyendo su uso como precursores en la síntesis de nuevos materiales porosos. En particular, las zeolitas naturales se destacan por su potencial uso en medicina, su bajo costo, y sobre todo por sus excepcionales propiedades físicas y químicas. Las matrices zeolíticas poseen una textura abierta con elevada superficie específica y porosidad para albergar al fármaco. Estos materiales porosos poseen una distribución de canales y cavidades de distinta geometría y un elevado volumen de poro, con un tamaño muy homogéneo y controlable dentro de un rango relativamente amplio. A su vez, sus paredes pueden modificarse con una amplia variedad de especies químicas y de este modo cambiar sus propiedades de adsorción. Estas características las convierte en matrices susceptibles de alojar distintos fármacos y cederlos de manera sostenida durante períodos de tiempo prolongados a un medio apropiado.

Pertecemos a un grupo de investigación que trabaja en el modelado computacional de materiales, y desde hace tres años trabajamos en colaboración con el Laboratorio de Ingeniería de Zeolitas del Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de La Habana, Cuba. Nuestro objetivo consiste en estudiar un tipo natural de zeolita denominada clinoptilolita con la expectativa de poder hacer un uso rentable de este recurso mineral convirtiéndolo en soporte de fármacos. La clinoptilolita es una zeolita abundante en la naturaleza, y en consecuencia, es una materia prima económica. Este mineral no es tóxico para los humanos, y además posee buenas propiedades como antiácido gástrico, anti-diarreico, antihiperglucémico, hipocolesterolémico y posee una estructura porosa adecuada para el almacenamiento de fármacos, promisorias características que motivan nuestros estudios.

La exploración de posibles interacciones fármacos-zeolita para beneficios bio-farmacéuticos y tecnoló-

gicos puede ser el punto de partida para el uso de este material como un sistema de liberación controlada de medicamentos. Sin embargo, dada la complejidad de estos sistemas, la caracterización de estas interacciones usando técnicas experimentales es costosa en dinero y en tiempo. Por eso, la aplicación de los métodos de simulación computacional constituye una valiosa herramienta con la que podemos determinar la naturaleza de los procesos de interacción y encontrar los sistemas teóricos óptimos para luego llevar a cabo finalmente sólo la experimentación de esos sistemas óptimos seleccionados.

Mejorar los sistemas de administración de fármacos para ampliar la eficacia de estos y disminuir los efectos secundarios es cada vez más importante y necesario en el área farmacéutica, y por otro lado, desde el punto de vista económico-productivo, representa a su vez un importante mercado para el sector industrial. Debido a la variabilidad que presentan los materiales naturales, es mucho lo que puede hacerse en el campo de las zeolitas argentinas, tanto en lo referente a la potencialidad de los depósitos como a la determinación de las propiedades fisicoquímicas, pilares sobre los que pueden sustentarse el desarrollo de tecnologías propias. «

* Instituto de Física del Sur (IFISUR-UNS-CONICET)
Av. Alem 1253 (B8000CPB) Bahía Blanca.

Andrés Díaz Compañy  andresdc@hotmail.com
Sandra Simonetti  ssimonet@uns.edu.ar



**COLEGIO DE
FARMACÉUTICOS**
Filial Bahía Blanca

Profesionales de la Salud

Las Heras 373 - (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires | Tel: (0291) 453 6667

