

Editorial

Este número temático de *Mundo Nano* está dedicado a la nanocatálisis, esto es, al uso de nanoestructuras como catalizadores —sustancias o materiales que aumentan la velocidad con la cual una reacción química se aproxima al equilibrio—. La catálisis ha sido empleada por el hombre desde la antigüedad en procesos de fermentación, y ha sido estudiada sistemáticamente desde principios del siglo XIX, luego de que J. J. Berzelius y F. W. Ostwald plantearon los primeros conceptos sobre esta importante disciplina. Hoy en día se emplea en múltiples procesos en la industria química para elaborar combustibles, fármacos, polímeros y otros compuestos de alto valor comercial o industrial, así como para reducir la contaminación generada por vehículos automotores, procesos químicos, plantas generadoras de energía, entre muchos otros.

Las editoras invitadas de este número, las doctoras Aída Gutiérrez y Dora Alicia Solís de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Universidad Autónoma del Estado de México, respectivamente, nos dan una perspectiva sobre el trabajo de diversos grupos de investigación en México, que estudian y utilizan los procesos catalíticos mediados por nanomateriales, para diferentes aplicaciones.

Los ocho artículos que se publican en este número abordan diferentes temáticas relacionadas con la catálisis entre las que se pueden mencionar la fotocatalisis, los diferentes usos de los óxidos nanoestructurados de metales de transición en procesos catalíticos, los procesos catalíticos de remoción de azufre en combustibles fósiles, las diferentes aproximaciones que se utilizan para la síntesis y optimización de los catalizadores tanto homogéneos como heterogéneos, la descripción de los mecanismos por los que estos se desactivan, la obtención y el análisis de las expresiones matemáticas que definen la cinética química, tanto en catalizadores homogéneos como heterogéneos, así como el uso de estructuras metal orgánicas para la liberación controlada de fármacos, siendo este tipo de materiales también conocidos por sus aplicaciones en diferentes procesos catalíticos.

En el primer artículo de este número, Luis Escobar y Dora Solís describen el uso de películas delgadas compuestas por nanoestructuras de óxido de titanio modificadas con zinc, para ser empleadas como fotocatalizadores en la degradación de un compuesto orgánico contaminante del agua (el verde de malaquita). Los fotocatalizadores son materiales semiconductores (casi siempre nanométricos) y cuando se irradian con luz permiten la producción de pares electrón-hueco que, cuando migran a la superficie del semiconductor, pueden reaccionar con especies adsorbidas o próximas a la misma, por lo cual tienen múltiples aplicaciones en procesos de descontaminación



de agua y aire, síntesis de compuestos de alto valor agregado u obtención de vectores energéticos como el hidrógeno.

Por su parte, Nancy Martín y colaboradores presentan un resumen de los factores que afectan las propiedades catalíticas de los óxidos de metales de transición, mostrando que mediante una síntesis cuidadosa de estos nanomateriales se pueden controlar factores clave para su desempeño como son el tamaño y la morfología de las partículas, la composición química, y las interacciones tanto con metales (para formar catalizadores metálicos soportados) como con los reactivos. En este trabajo se presenta una recopilación de datos tanto experimentales como teóricos de la importante serie de materiales catalíticos constituida por los óxidos metálicos, permitiendo entender en algunos casos sus comportamientos catalíticos.

Por su parte, Álvarez-Amparan y Cedeño-Caero discuten sobre el uso de nanomateriales para remover azufre de combustibles fósiles en procesos tanto convencionales como complementarios que se utilizan en la refinación del petróleo, para tratar de cumplir las regulaciones gubernamentales a nivel mundial, cada vez más estrictas en cuanto al contenido de azufre permitido en los combustibles que utilizamos como fuentes de energía hoy en día, así como las perspectivas en el uso de combustibles en el futuro.

Por otro lado, Fierro-González describe las diferentes estrategias utilizadas para estudiar catalizadores sólidos, con el fin de diseñar materiales con altos desempeños catalíticos y comprender el funcionamiento de los sitios activos a nivel fundamental. Contrasta dos estrategias: el diseño de catalizadores para desarrollar materiales a partir de su comprensión a nivel fundamental y la de prueba y error, que generalmente no permite una descripción precisa y rigurosa del modo en el que funcionan los catalizadores, ni tampoco permite establecer si los catalizadores encontrados serán los mejores posibles.

Téllez-Romero y colaboradores abordan el tema de la desactivación de catalizadores heterogéneos en procesos de refinación del petróleo, enfocándose principalmente al craqueo catalítico fluidizado, la hidrosulfuración y el reformado catalítico, así como el problema de desechos industriales que se generan por el remplazo de catalizadores gastados.

Cuevas-García en un par de artículos (uno de ellos en colaboración con Aline Villareal) describe de manera muy detallada las estrategias para la obtención y el análisis de expresiones de cinética química y su importancia. Se presentan inicialmente las expresiones de rapidez en reacciones tanto homogéneas como heterogéneas en presencia de catalizadores, así como el tipo de reactores usados a nivel laboratorio y los criterios para estimar los problemas de transferencia de masa y de calor que se presentan típicamente en reacciones catalizadas por sólidos. Asimismo, se describen las estrategias para optimizar y evaluar los parámetros cinéticos en catalizadores, para crear un modelo matemático que describa el comportamiento cinético de una reacción química.

Finalmente, Claudio-Rizo y colaboradores describen los polímeros de coordinación llamados estructuras metal-orgánicas (MOF, por sus siglas en inglés), con el objetivo de mostrar sus propiedades como liberadores de fármacos, enfocándose principalmente en el mecanismo de liberación, degradación y actividad microbiana. Si bien esta última contribución no está relacionada con procesos catalíticos, se sabe que este tipo de estructuras presentan interesantes propiedades catalíticas en varias reacciones de interés ambiental e industrial.

Como podrá constatar el lector, este es un número muy completo, que abarca diferentes aspectos de los materiales catalíticos; así pues, esperamos que, luego de revisar los artículos que en él se incluyen, tenga una nueva perspectiva sobre las variadas aplicaciones de los nanomateriales en esta importante área industrial.

En el próximo número de *Mundo Nano*, con el apoyo de Juan Carlos Durán y Rocío de la Torre quienes serán los editores invitados, abordaremos el potencial de las nanociencias y la nanotecnología para entender y proponer soluciones para afrontar las problemáticas y retos que impone la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2, que causa la enfermedad Covid-19, por lo que seguimos invitando a colegas de las diversas disciplinas que están involucradas en esta temática a someter contribuciones sobre este importante tópico para la humanidad y, en el que sin duda, las nanociencias y la nanotecnología tienen mucho que aportar para tratar de darle solución.