

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Premio Nobel de Química 2021: simple y brillante

Karina Galache · Friday, October 8th, 2021

Categorías: [Ciencias Exactas](#), [Ciencia en el Mundo](#)

En química, la síntesis es el arte de crear nuevas moléculas. Pero el arte de crear nuevas moléculas orgánicas en una forma económica, eficiente y respetuosa del medio ambiente, son los atributos de la organocatálisis asimétrica. Esta herramienta que permite “cincelar bloque tras bloque de átomos y unirlos de manera controlada y eficiente”, fue un parteaguas en la síntesis orgánica desde que fue propuesta por List y MacMillan a principios de este milenio. El mayor impacto de la organocatálisis se da en la industria farmacéutica. En la síntesis de nuevas moléculas orgánicas es común que el producto final derive en una mezcla de isómeros. Estas moléculas son como imágenes especulares una de la otra y comúnmente presentan propiedades físicas muy similares. Sin embargo, en un medio asimétrico (quiral), cada una de ellas, tridimensionalmente diferente, tiene propiedades químicas únicas. Un hecho histórico que testifica la existencia y alcances de las moléculas isómeras, fue el caso de la talidomida, en donde uno de sus isómeros tiene efectos terapéuticos benéficos y el otro consecuencias teratogénicas. Con el desarrollo y uso de la organocatálisis se puede favorecer la síntesis de solo uno de esos isómeros.

Un catalizador es un agente capaz de cambiar la cinética de una reacción. De esta manera es posible hacer más eficiente la síntesis de un compuesto. Antes de la propuesta de los organocatalizadores, los catalizadores eran básicamente de dos tipos, metales o enzimas. Por un lado, los metálicos son excelentes catalizadores que permiten acomodar temporalmente y transferir electrones a otras moléculas, pero son muy reactivos al oxígeno y en muchos casos, tóxicos. Por otra parte, las enzimas son catalizadores naturales por excelencia que actúan en reacciones biológicas con precisión, sin embargo, son estructuras muy complejas y de alto costo.

Basado en las asombrosas propiedades catalíticas de las enzimas, B. List formuló dos interrogantes para dar lugar a la organocatálisis asimétrica. Se preguntó si era necesario que los aminoácidos que formaban parte del centro reactivo de las enzimas tenían que formar parte de ésta para cumplir con su función, y si un aminoácido u otras moléculas simples podrían realizar la misma actividad catalítica. Para responder a estas interrogantes, List realizó una reacción aldólica catalizada con un solo aminoácido, prolina. Un resultado de premio Nobel.

Por otro lado, D. MacMillan, después de notar que el uso de catalizadores metálicos era poco factible para aplicarse en la industria, decidió trabajar con moléculas orgánicas capaces de actuar

como catalizadores, es decir, proveer y transferir electrones temporalmente. Se valió del ion iminio como fuente y transferencia de electrones, logrando catalizar una reacción de Diels-Alder para construir anillos de carbono.

Los productos obtenidos por List y MacMillan tuvieron características asimétricas, es decir, solo uno de los isómeros se favorece en la síntesis. Así se fundaba una nueva síntesis orgánica: la organocatálisis asimétrica, que también marcó el inicio de una “química verde”.

Colaboradores: Bernal Sánchez, A. Valdez Lara, J. Díaz Salazar,

This entry was posted on Friday, October 8th, 2021 at 3:15 pm and is filed under [Ciencias Exactas](#), [Ciencia en el Mundo](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.