

“Las Futuras Refinerías Están Basadas en Procesos Biotecnológicos”

La refinería como la conocemos en la actualidad constituye una serie de procesos industriales en donde los recursos denominados fósiles son transformados en diversos combustibles líquidos (entre otros: gasolina; diesel y turbosina), gases ligeros (metano; etano; propano; y butano), aceites minerales, asfaltos, etileno, propileno, azufre, sulfato de amonio e hidrógeno, entre otros. Estos materiales constituyen la mayor parte de la oferta energética que se utiliza para obtener la gran mayoría de bienes y servicios que la humanidad emplea, además de ser la fuente de materia prima principal para la obtención de una amplia variedad de polímeros incluyendo plásticos como el polietileno. Estos recursos fósiles se formaron a partir de restos de biomasa vegetal y animal, tanto marina como terrestre, que se acumuló en épocas geológicas y por acción de la naturaleza dieron origen, p. ej. a lo que hoy conocemos como petróleo. En este proceso la fotosíntesis jugó un papel primordial para fijar la energía proveniente de la radiación solar y para transformar el dióxido de carbono y carbonatos en masa microbiana y vegetal. En este sentido los procesos biogeológicos permitieron acumular y confinar una inmensa cantidad de carbono en el subsuelo. Sin embargo, la refinería y el uso de sus productos, principalmente los combustibles fósiles y los plásticos, son desde el siglo pasado, una fuente de transformación del entorno terrestre con impactos ambientales que se circunscriben no solo a una zona localizada, sino a cambios globales como el efecto invernadero, que ha y seguirá modificando las condiciones atmosféricas y climáticas del planeta. Estas líneas permiten concluir que tanto los combustibles fósiles como los plásticos son primordialmente de origen biológico, con el principal aporte de haber fijado una cantidad enorme de carbono y con el apoyo de la naturaleza haber incrementado su densidad energética a través de cientos de millones de años. En aproximadamente un siglo los seres humanos hemos extraído del subsuelo estos recursos fósiles, convirtiéndolos en una cantidad impresionante de contaminantes y dióxido de carbono.

Por otro lado, muchos de los desarrollos tecnológicos se han basado en copiar a la naturaleza y esta es la base que sustenta a las biorefinerías; es decir, fijar energía solar y dióxido de carbono para generar biomasa para ser cosechada y transformada en una amplia variedad de productos mediante procesos biotecnológicos, con ventajas adicionales, entre las cuales destacan las que permiten mitigar las emisiones de dióxido de carbono y otra gama de contaminantes al medio ambiente. La producción de etanol carburante, vapor-calor para procesos industriales y energía eléctrica a partir de la caña de azúcar constituye un ejemplo de integración de procesos biotecnológicos y termoquímicos para constituir una biorefinería sustentable, la cual permite reducir las emisiones de gases efecto invernadero, genera empleos (tanto en el sector agrícola, de transformación y comercio) y constituye la base de desarrollo de la economía de Brasil. Adicionalmente, desde el descubrimiento de fuego la bioenergía ha jugado un papel central en el desarrollo de la humanidad. Esta ha sido partícipe de los

grandes cambios en la historia de la humanidad. También ahora tienen un papel preponderante a nivel mundial: en zonas rurales donde la biomasa (lignocelulosa) se utiliza para generar calor o en la industria para generar calor y electricidad. En varias regiones del mundo existe una amplia variedad de material lignocelulósico, que no compite con la producción de alimentos y que con biotecnologías y bioingenierías de vanguardia pueden ser convertidos en etanol carburante, energía para proceso, electricidad y compuestos fenólicos precursores de moléculas de alto valor agregado. La biomasa, que se puede obtener de forma sustentable y estas biotecnologías pueden llegar a constituir la base de una amplia gama de productos como combustibles y solventes (etanol, butanol, propanol, metano, biodiesel, biogasolina, bioqueroseno y bioelectricidad), plásticos cien por ciento biodegradables (polilactatos y polihidroxitiratos, entre otros), moléculas base para polímeros (propanodiol, etanol para general polietileno), bases para resinas (furfural e hidroximetilfurfural), moléculas fenólicas, ácidos orgánicos precursores de polímeros (acético, pirúvico, láctico y succínico entre otros), pigmentos, detergentes y fertilizantes. Todos estos compuestos, con el aporte de diversas ramas de la biotecnología y bioingeniería pueden ser producidos de forma sustentable reduciendo de forma sustancial las emisiones de contaminantes y de dióxido de carbono. La implementación de estas tecnologías dependerá en gran medida de generación de conocimiento básico y de innovación en la biotecnología moderna.

Dr. Alfredo Martínez Jiménez
Investigador Titular B de Tiempo Completo
Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis
Instituto de Biotecnología
Universidad Nacional Autónoma de México
Presidente Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería 2010 - 2012
Correo electrónico: alfredo@ibt.unam.mx