

“El quehacer biotecnológico: balance entre aplicación utilitaria y bases fundamentales de los bioprocesos”

La biotecnología está fuertemente influenciada por las tendencias mundiales de intercambio científico y económico; la macroeconomía y los mercados globalizados ejercen una fuerte influencia y presión sobre el quehacer biotecnológico lo cual queda de manifiesto con el hecho de que el germoplasma tiene niveles altos de producción y sus precios de venta y manipulación son difíciles de definir en términos de los marcos legales y regulatorios. La bioética y la bioseguridad son, pues, protagonistas muy importantes dentro de esta disciplina.

Avances en técnicas de recombinación han conducido a la elaboración de diversos productos y los procedimientos de desarrollo e implementación de los mismos con una base científica han alcanzado niveles globales, en tanto que las bases fundamentales de la ingeniería de bioprocesos y el *know-how* para diseño de equipos, no han sido adecuadamente extendidos. En este sentido, la aplicación utilitaria de los avances en biotecnología, se ha adelantado al entendimiento fundamental del desarrollo de bioprocesos.

Como ejemplos de lo mencionado anteriormente, existen varias técnicas de separación, que están compuestas por operaciones combinadas (además de las unitarias) y por tecnologías innovadoras para el diseño de la estructura y la arquitectura de los materiales biológicos, incluyendo productos basados en la nanociencia y en la nanotecnología. Gracias a esto, con el fin de lograr la síntesis de bioprocesos que resulten eficientes y robustos, las industrias colaboran estrechamente con científicos y utilizan, además de los fundamentos tradicionales de fisicoquímica y microbiología, dinámica no lineal, física del estado sólido, nanociencia y nanotecnología y así, la proteómica y la genómica han desempeñado funciones importantes en la fabricación de materiales basados en biología molecular. Asimismo, la biología de sistemas, definida como el análisis cuantitativo de las interacciones dinámicas entre componentes de un sistema biológico, y que tiene por objeto la comprensión del comportamiento de los sistemas como un todo en lugar del comportamiento de sus componentes individuales, ha alcanzado gran importancia en campos de ingeniería aplicada, incluyendo a la bioingeniería.

Lo anterior podría invitar a plantear reflexiones sobre las actividades llevadas a cabo dentro de la ingeniería de bioprocesos, tales como:

¿Realmente diseñamos productos y/o procesos considerando capacidades ingenieriles avanzadas que se encuentran disponibles?

¿Estamos contribuyendo a proveer soluciones fundamentales a procesos basados en regímenes turbulentos?

¿Elaboramos productos biológicos con la eficiencia máxima alcanzable de procesamiento?

¿Estamos conscientes de que las líneas de producción frecuentemente tienen más de un “cuello de botella”? ¿Es posible suprimir éstos y no crear otros?

Considerando una línea de producción que entrega “n” productos e involucra “n” operaciones, ¿somos capaces de incrementar o reducir las tasas de producción individuales sin afectar el plan de eficiencia y la entrega de cualquiera de los “n” productos involucrados?

¿Cuál es nuestro nivel de dominio de los fundamentos de las operaciones unitarias y combinadas involucradas en el procesamiento?

¿Tenemos en mente que las operaciones combinadas tales como la pervaporación, la micelización inversa y la pertracción de afinidad tendrán un papel importante en áreas relacionadas con la biotecnología?

¿Hasta qué grado somos conscientes de la importancia de los productos basados en ingeniería y de la ingeniería de productos con fines de innovación?

¿Hasta qué punto somos capaces de trabajar en procesos de multinivel y encontrar relaciones sobre el funcionamiento de un biosistema a partir de sus elementos?

No es sencillo formular respuestas a las preguntas anteriores, y los biotecnólogos deben considerar cada caso por separado y resolver situaciones particulares teniendo en cuenta aproximaciones integradas y equipos de trabajo multi e interdisciplinarios que se propongan acortar las distancias entre los principios fundamentales y las aplicaciones utilitarias dentro del trinomio: estructura-función-proceso.

Gustavo Fidel Gutiérrez López
Profesor-Investigador Titular y
Coordinador del Programa de Doctorado en Alimentos
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional
Expresidente de la SMBB
gusfgl@gmail.com
www.encb.ipn.mx