

# EDITORIAL

## INGENIERÍA E INDUSTRIA:

### NUEVOS RETOS

*En los años setenta la fuerza para la innovación fue la necesidad de reducir el consumo de energía inducidos por la crisis del petróleo, pero estos esfuerzos están llegando a sus límites económicos. Las investigaciones se concentraron en la recuperación integral del calor y revivieron las investigaciones sobre la química del carbón y, por ejemplo, los procesos de producción sintéticos de gas natural. Estos aspectos fueron menos importantes en los ochenta.*

*Otros factores importantes como el control de calidad y la flexibilidad en la producción, fueron prioridades determinadas por el mercado. La seguridad jugaba ya un papel importante en los setenta, pero era una preocupación centrada en los procedimientos de operación de las plantas, evitar los productos químicos tóxicos y la seguridad inherente al proceso.*

*Los retos del presente y del futuro son paradójicamente volver a los fundamentos para repensar el pasado y replantear la metodología científica: dejar el empirismo y ser más estratégicos, dejar la improvisación y ser más metódicos, hacer uso cotidiano de la ciencia básica pero incorporada al proceso de innovación.*

*Aunque el panorama es sombrío para las nuevas inversiones en Colombia, así mismo, es inevitable hacerlas. Algunas plantas requerirán cambio total en la tecnología medular, otras mejoras substanciales en nuevas tecnologías o en tecnologías tradicionales y otras en tecnologías no medulares.*

*La ingeniería de proyectos, mucha gestión tecnológica y alguna labor de investigación por parte de centros sectoriales especializados o de departamentos de I&D de las empresas será necesaria, demandando más recursos humanos capacitados a alto nivel y una interacción muy fuerte entre los diversos componentes del sistema nacional de innovación.*

*Reconstruir la complejidad del mundo real*

*Se ha superado una etapa existente, tanto en el mundo académico como en el industrial, en la cual los procesos reales eran abordados con un enfoque fundamentalmente ideal, las nuevas herramientas computacionales y el conocimiento que se ha logrado en áreas complejas como los sistemas multicomponentes, sistemas multifase, análisis de procesos integrados, destilación reactiva, termodinámica molecular, han permitido abordar hoy en día, con bastante profundidad, haciendo que se mejore la predicción de propiedades y los procesos de simulación en áreas como: reología de*

*fluidos no newtonianos; procesos con polímeros fundidos, fluidos supercríticos, por ejemplo los usados en ciclos de refrigeración no contaminantes para reemplazar los CFC's; lechadas, dispersiones, suspensiones multifase; sistemas con memoria como fluidos viscoelásticos, sistemas de transporte flotante, sólidos reactivos; sistemas cuyas propiedades son controladas por fenómenos interfaciales, emulsiones, coloides, geles, espumas; medios irregulares porosos o partículas sólidas en dispersiones polvos o aerosoles.*

*Para muchos de estos sistemas no se cuenta con métodos estándar para el diseño de equipos de proceso, la clave de estos procesos será descubrir cómo podemos describir estos medios complejos y los cambios fisicoquímicos que ocurren en estos sistemas.*

*Es una necesidad evidente que se requieran nuevos desarrollos para describir mejor el comportamiento de aquellas sustancias y procesos en los cuales lo que sucede a escala capilar es muy importante.*

*La ingeniería en su desarrollo deberá dar importancia creciente a los procesos dinámicos no lineales, básicos para la comprensión y la simulación de procesos, la conceptualización de procesos oscilantes, procesos simultáneos de transferencia de calor, masa y momento, propagación de olas de grande escala en reactores, análisis de sistemas caóticos, mezcla laminar de fluidos viscosos, etc.*

*Deberá preocuparse también por maximizar la eficiencia en el consumo de la energía o de otros insumos estratégicos como el agua o el aire. El desarrollo sostenible es y será un reto permanente en la optimización de procesos.*

*Otra área de interés será el entendimiento de la estructura y organización de la materia condensada; transporte y reacción química en medios porosos, dinámica de flujo en membranas semipermeables y los procesos de envenenamiento de catalizadores, sobre lo cual está investigando un grupo multidisciplinario en la Facultad de Ciencias y en el cual participan ingenieros de diversas áreas.*

*Operación de procesos y diseño de nuevos productos.*

*Gracias a la disponibilidad de nuevos materiales y al progreso en el modelamiento y control de procesos, éstos pueden ser operados bajo condiciones más severas en un amplio rango de presiones y de temperaturas. Las operaciones unitarias deben entonces ser, en consecuencia, revisadas con el fin de intensificar los flujos de transferencia y las velocidades de reacción.*

*Esto puede hacerse por métodos convencionales pero nuevos métodos abren nuevos caminos: a) nuevos modos de contacto y acoplamiento, operaciones transitorias o cíclicas, flujo periódico reversible, reactores de membrana catalítica, y destilación reactiva; b) integración de procesos y síntesis, integración de los objetivos de reacción química, calidad y conservación del medio ambiente en la misma operación unitaria; c) nuevos equipos, con nuevos materiales como intercambiadores de calor construidos en cerámica que soportan temperaturas entre 2100 y 2200 F, materiales refractarios para hornos 2500F; membranas para ultrafiltración; d) nuevas fuentes de energía y nuevos medios de reacción, entre las cuales vale la pena mencionar el ultrasonido; e) control de procesos con estrategias de control avanzadas; f) nuevos sensores, el sueño de todo ingeniero de proceso es disponer de sensores inteligentes para medir todo, en cualquier momento y en cualquier lugar; g) economías de escala dinámicas o económicas de especialización.*

*La presente revista incluye artículos que de alguna manera se enmarcan en estas tendencias y retos, reflejando los esfuerzos que diversos grupos de investigación en la Facultad de Ingeniería desarrollan para ponerse a tono con las nuevas necesidades; esperamos que sean de su utilidad.*