

# **DEL PLASMA ATMOSFÉRICO AL JONRÓN DE GALARRAGA: LOS INGENIEROS Y SUS "RETOS"**

## **from atmospheric plasma to galarraga home run: engineers and their "challenges"**

Este volumen de la revista recoge seis trabajos de tópicos sumamente versátiles que demuestran, una vez más, los diferentes aportes que los estudios de Ingeniería pueden dar al país y al mundo, complementándose con otras disciplinas como la Física y la Química. Casi todos los artículos aquí presentados han sido realizados en universidades nacionales, contando, en algunos casos, con la colaboración de científicos de institutos o fundaciones también venezolanas; solo uno de los trabajos se hizo en conjunto con la Universidad Industrial de Santander, en Colombia. Aun con los bajos presupuestos que ha destinado el Estado a las universidades públicas en la última década, unos cuantos apóstoles del conocimiento no han desertado de su vocación.

En uno de los trabajos presentados: se usa plasma atmosférico (APS) para rociar térmicamente a escala industrial la microestructura de recubrimientos de  $ZrO_2$  estabilizado con 10% de  $Y_2O_3$  y 18% de  $TiO_2$ . El APS es una técnica de proyección térmica que permite llevar materiales de alto punto de fusión a estado semifundido, para luego ser depositados mediante una rápida solidificación en una superficie preparada. Los sistemas de barreras térmicas son recubrimientos multicapas empleados para proteger componentes expuestos a altas temperaturas, por ejemplo, las turbinas de gas. Se evaluó la influencia de la potencia de la pistola y la distancia de rociado sobre características microestructurales como la porosidad, fases y microdureza, con la intención de mejorar los procesos de fabricación.

Continuando con la aplicación de técnicas novedosas y populares a nivel mundial, se presenta un estudio donde se hace una caracterización rápida, y no destructiva, de las propiedades eléctricas de fluidos del petróleo, por medio de la integración de la espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS) y la espectroscopia dieléctrica en un rango amplio de frecuencias. Se usaron estas técnicas con crudos de la cuenca Apure-Barinas y de la Faja Petrolífera del Orinoco en un rango de frecuencias intermedias. La EIS se está aplicando amplia y efectivamente en un gran número de áreas como: estudios de corrosión y propiedades de polímeros, conducción electrónica e iónica, coloides y recubrimientos; caracterización de cerámicas para baterías de combustible de óxidos sólidos, sensores biomédicos, mediciones en semiconductores, estudios de cinética, reacciones en procesos electroquímicos, así como en crudos y fracciones de estos para relacionarlos con la permitividad y conductividad eléctrica, y el porcentaje de agua de los mismos. Al presentar mayor conductividad una muestra respecto a otra, puede ser evidencia de mayor contenido de asfaltenos.

En otro estudio realizado al sur de la Faja del Orinoco, se presenta una evaluación de la adsorción de fósforo en un suelo de las sabanas al norte del estado Amazonas, a fin de analizar su disponibilidad al aplicar enmiendas agroecológicas, usando fertilizantes inorgánicos (NPK y roca fosfórica) en cuatro sistemas con diferentes tipos de abono. Se empleó el modelo de adsorción de Freundlich para cuantificar el fósforo disponible. De las enmiendas estudiadas para promover la adsorción del mineral citado por la planta, se obtuvo como combinación óptima el sistema NPK-SN-Abono verde, reduciendo en 33% la cantidad de fertilizante requerido por el nutriente para alcanzar los requerimientos externos en la mayoría de los cultivos. Al incorporar una cobertura que fomenta mayor retención de humedad en estos suelos arenosos, de baja fertilidad y bajo contenido de materia orgánica, se propician mejores condiciones para la germinación, crecimiento y desarrollo de cultivos.

En otro trabajo se evaluó el efecto del contenido de aromáticos del residual de vacío Merey sobre la calidad de los productos de coquización retardada: líquidos condensables y coque utilizando un montaje a escala laboratorio. Este proceso es el tratamiento térmico de crudos pesados y extrapesados más utilizado en Venezuela como conversión profunda de crudos para incrementar su valor comercial, en el mismo se presentan fundamentalmente dos reacciones: una de craqueo para obtener productos líquidos y gaseosos, y otra de polimerización-condensación que genera coque sólido. Al aumentar el contenido de aromáticos, se incrementa el porcentaje de materia volátil y disminuyen los porcentajes de carbono fijo, cenizas y metales. Se plantearon mejoras en el diseño de dietas más adecuadas para este proceso según el objetivo principal de la unidad de coquización, ya sea maximizando la cantidad y calidad de destilados, u obteniendo coque de mejor calidad.

En otro de los artículos se presenta un estudio sobre el desempeño sísmico de edificios de muros de concreto armado de espesor delgado tipo túnel en el país; de los cuales se contabilizan 9090 nada más en la región capital. Por análisis dinámico lineal –bajo los criterios de la norma venezolana– se determinó que la demanda sísmica supera hasta 4,7 veces la capacidad a flexo-compresión en la dirección débil de los muros, lo que los hace muy vulnerables ante terremotos y coloca en riesgo elevado a unos 120000 habitantes aproximadamente. Se aplicó una propuesta de refuerzo estructural adicionando a la estructura existente un complemento constituido por muros de concreto armado localizados en el perímetro del edificio. Los resultados, tanto del análisis dinámico lineal como del estático no lineal, indican que el edificio reforzado tiene un desempeño satisfactorio, lo cual permitirá mitigar riesgos y prevenir tragedias.

Finalmente, en otra investigación, se reevalúa el jonrón bateado por Andrés Galarraga en 1997, el cual fue catalogado, inicialmente, como uno de los más largos de la historia mundial del béisbol, al alcanzar los 529 pies; pero luego fue reducido por el canal ESPN a 468 pies. Se desarrolló un modelo matemático en tres dimensiones (3D) para determinar la trayectoria de una pelota esférica, este puede ser aplicado a cualquier deporte siempre que se usen los coeficientes aerodinámicos y de fricción apropiados para la pelota en consideración; en este caso se incorporaron coeficientes específicos (que cuentan con respaldo experimental) para una pelota de béisbol. La confiabilidad del modelo se demuestra al comparar sus resultados con datos reales de la trayectoria de una pelota medidos durante un juego de béisbol por el novedoso sistema Statcast™ de cámaras y radares de alta precisión. ¿Tenía razón ESPN? Es la incógnita que se despejará en esta investigación.

Profesora Sabrina Di Scipio