

Un congreso mundial reúne en Mallorca a investigadores de los cinco continentes para presentar los avances en análisis químicos, desde clínicos a medioambientales

PALABRAS CLAVE:
análisis; flujo;
química;
investigación;
automatización;
medio ambiente;
tecnología;
innovación.

Mayor seguridad y eficacia son algunos de sus beneficios, multiplicando el número de controles, reduciendo el coste económico y rebajando al mínimo la generación de posibles residuos contaminantes

KEYWORDS:
analysis; flow ;
chemistry; research;
automation;
environment;
technology;
innovation.

Científicos e investigadores de los cinco continentes, hasta completar un panel de 144 participantes, se reúnen en Pollença (Mallorca) entre el 14 y el 18 de septiembre. El motivo es presentar los más recientes avances en la automatización de los métodos de análisis químicos, desde los clínicos y farmacéuticos hasta los medioambientales y alimentarios, entre otros. Con ello abren un campo que posee una incidencia máxima en la existencia cotidiana y la mejora de la calidad de vida de las personas.

Introducción

Desde un seguimiento continuado y automatizado de los análisis de orina, que permiten conocer con extrema precisión y rapidez cómo expulsa del cuerpo los productos que está tomando un paciente, hasta el control de partículas contaminantes en el aire y en líquidos (por ejemplo en depuradoras y refinerías) o la presencia de elementos radioactivos. Éstos y otros muchos campos de nuestra vida diaria se están viendo beneficiados con la mejora en lo que se conoce como automatización mediante análisis en flujo (aplicable sobre todo a líquidos y gases).

Seguridad, rapidez, eficacia y ahorro son algunos de sus múltiples beneficios. La técnica permite efectuar un gran número de ensayos en un tiempo mínimo y con muestras de tamaño minúsculo (del orden de 100



Víctor Cerdà, catedrático de Química Analítica de la UIB, es el coordinador del congreso Flow Analysis XI.

microlitros, menos que una gota de sangre), lo que reduce de forma muy considerable tanto el gasto económico de los ensayos como los residuos generados. Además, se trabaja dentro de un sistema muy cerrado, lo que dificulta que se puedan

contaminar las muestras empleadas. Con este método automatizado, impulsado en los últimos años con la incorporación de los ordenadores, se pueden efectuar, por ejemplo, hasta 120 mediciones a la hora, con diferentes canales trabajando en paralelo, con una sola muestra de sangre.

De todo ello se debatirá a fondo durante cinco días en el congreso Flow Analysis XI, que confirma una vez más el potencial de Mallorca como centro de atracción de investigadores de todo el mundo, una inyección bienvenida en tiempos de crisis económica y caída de las cifras turísticas. Los participantes en el simposio pertenecen a 23 países diferentes. España, Portugal, Tailandia y Japón se encuentran entre los que más aportan. Curiosamente, en el grupo de los más representados figura un país tan azotado recientemente por la guerra y el caos como Irak, con seis investigadores presentes. El congreso, que alcanza su undécima edición y tiene como sede el hotel Pollentia Club Resort, lo organiza la Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales (AEST en sus siglas en inglés), la Universidad de las Islas Baleares (UIB) y la Asociación Japonesa para el Análisis por

El patrocinio corre a cargo de la Dirección General de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Consejería de Economía, Hacienda e Innovación del Gobierno Balear; el Ministerio de Ciencia e Innovación, la entidad bancaria Sa Nostra, las firmas Crison España y Sciware, y el consorcio Tirme. Toda la información se puede consultar, en inglés, en la web www.uib.es/depart/dqu/dquiweb/flowXI.htm

Control de isótopos radioactivos

Después del accidente de Chernobyl, el Consejo de Seguridad Nuclear español lanzó un plan de vigilancia radiológica ambiental. Para llevarlo a cabo firmó convenios con diferentes universidades, entre ellas la UIB. Coordinado por la actual rectora, Montserrat Casas, desde entonces (año 1991) realiza mediciones preventivas de control de contaminantes radioactivos en Baleares. Paralelamente, se constituyó un grupo de investigación sobre la manipulación de isótopos radiactivos mediante métodos automatizados en fluidos, de tal manera que se pudiera ganar en rapidez, fiabilidad y seguridad de los análisis.

De izquierda a derecha, Laura Ferrer, responsable del plan de vigilancia radiológica ambiental de Baleares, y Montserrat Casas, catedrática de Física Atómica, Molecular y Nuclear y actual rectora de la UIB.



Inyección en Flujo (JAFIA en inglés). Al frente del simposio, como coordinador, se encuentra Víctor Cerdà, catedrático de Química Analítica de la UIB.

Además de Montserrat Casas, catedrática de Física Atómica, Molecular y Nuclear, también forman parte de dicho grupo el propio Víctor Cerdà, Francisca Garcías,

titular de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Jessica Avivar, becaria de la UIB, y Laura Ferrer, técnico superior responsable de dicho plan de vigilancia y doctora en Biología y Química. Ella se encarga de analizar muestras de aire, agua y suelo para identificar todos los isótopos radioactivos presentes en el ambiente.

"Gracias a la automatización, lo que antes se hacía manualmente en ocho o diez horas para la separación de elementos radioactivos, en la actualidad se puede efectuar en veinte minutos, además de usar menos volúmenes de muestra y reactivos, minimizar el contacto del analista con el material, reducir costes y poder dar una respuesta rápida en caso de accidente", se congratula Laura Ferrer. La informática y la miniaturización de los equipos para facilitar su traslado son otros dos factores que han sido esenciales en los últimos años en la mejora de la recogida, tratamiento, detección, aislamiento y análisis de los isótopos.

"La intervención del analista", explica la catedrática Montserrat Casas, "antes era muy constante, lo cual, en el caso hipotético de una contaminación, se convertiría en un problema, ya que el personal debe estar expuesto el mínimo tiempo a la radiación; con la automatización este riesgo se reduce muchísimo". Además, destaca "la reducción de residuos que se puedan crear y la posibilidad de trabajar en paralelo con una batería de muestras, lo que acelera el proceso de análisis radioquímico".

Dado que los análisis ahora se realizan de manera sistemática, añade la catedrática de la UIB, la detección sería inmediata en caso de producirse contaminación radioactiva. Las muestras de agua se toman cada mes, las de aire cada semana y las de suelo son anuales. Además, se analizan trimestralmente muestras de comida elaborada, procedente de proveedores de menús, en busca de posibles isótopos, tanto naturales como artificiales.

El grupo investigador (integrado por científicos de la cátedra de Física Atómica, Molecular y Nuclear y el grupo de Química Analítica, Automatización y Medio Ambiente, ambos de la UIB) ha logrado que los niveles de detección de uranio en agua hayan bajado hasta una proporción de una parte por un billón español (un

millón de millones, equivalente al trillón anglosajón), algo que hasta hoy nadie había logrado, utilizando una reacción colorimétrica con detección espectrofotométrica. Por ejemplo, detectar un gramo en un billón de gramos. De todo ello y de los avances en sus técnicas de investigación, como nuevos procedimientos para la determinación de diversos isótopos radioactivos, entre ellos el uranio, el radio, el plutonio y el estroncio, se hablará en el congreso de Pollença.

Aplicaciones industriales en calderas de vapor

El control de la calidad del agua de un circuito agua-vapor para la generación de energía eléctrica como el de la incineradora de residuos sólidos urbanos de Son Reus (Mallorca) requiere en la actualidad un proceso que dura un mínimo de ocho horas. Con el sistema informatizado de análisis por inyección en flujo desarrollado por un grupo de químicos de la UIB, al frente del cual se encuentran los doctores Rafael Forteza y Víctor Cerdà, este control se puede realizar cada media hora, de una forma además más segura, eficaz, precisa y económica. Ésta será una de las aplicaciones industriales que se expondrán en el congreso de Pollença, en el que se explicarán también diferentes métodos analíticos aplicables a otros circuitos concretos.

El monitor, inicialmente diseñado a partir de la problemática de dicha planta incineradora, "se puede



Tuberías en el interior de la planta incineradora de Son Reus (Mallorca).

aplicar a todos los sistemas industriales que usen energía térmica para incrementar la temperatura y presión de un fluido (agua o vapor), utilizable a su vez para generar corriente eléctrica", explica Rafael Forteza, catedrático del departamento de Química Analítica. Instalaciones de generación de energía, depuradoras, calderas de biomasa y centrales eléctricas que usen vapor, siempre a gran escala, son algunos de los posibles destinos de este sistema innovador.

La automatización e informatización de los análisis se traduce, prosigue el doctor en Química, en "mantener el circuito de agua-vapor en unos parámetros que minimicen los diversos problemas graves de estos circuitos, como las incrustaciones y depósitos de materiales, así como la corrosión, de tal manera que se garanticen unas condiciones óptimas para la transferencia de calor". Esto abre la puerta a la posibilidad de activar alarmas o regular dispositivos de dosificación, todo ello de manera automática. Las calderas de vapor, un elemento esencial en la mayoría de plantas incineradoras de residuos sólidos urbanos con recuperación de energía, suponen un importante desembolso económico, por lo que "no es extraño que las empresas explotadoras consideren un objetivo primordial controlar la calidad del agua que alimenta esas calderas", añade.

Junto a los citados científicos, en el equipo investigador trabajan también la doctora Maite Oms y Francisca Bauzá de Mirabó, quien realiza su tesis doctoral sobre la materia. Entre los avances que permite lograr el nuevo sistema desarrollado en la UIB figura la posibilidad de analizar hasta ocho parámetros diferentes presentes en el circuito de agua-vapor. Como señalan tanto Maite Oms, profesora asociada del departamento de Química Analítica, como el propio Rafael Forteza, la investigación de los monitores ya está madura para su utilización; lo que falta ahora es algún socio tecnológico y financiero que sufrague la construcción de equipos para su futura comercialización y uso industrial.

Control de productos farmacéuticos

Entre los participantes en el simposio se encuentra también Hilda María González, catedrática de Análisis

Farmacéutico de la Universidad de La Habana (Cuba). "El trabajo que presentamos", explica, "muestra la aplicación de un nuevo sistema de análisis cromatográfico, económico y de alta resolución, para evaluar la calidad de extractos naturales que se emplean en la preparación de formulaciones cosméticas". Su grupo de trabajo, formado por profesores de la UIB y de la Universidad de La Habana, entre otros, ha trabajado en el desarrollo de estos nuevos sistemas de análisis que brindan una alternativa para el campo del control de la calidad, tanto de productos farmacéuticos convencionales como fitoterapéuticos, así como en el campo de la cosmetología. Según expone Hilda María González,



"pueden realizarse diseños de trabajo muy diversos a partir de equipamientos relativamente económicos, lo cual es una ventaja que se suma al bajo consumo de reactivos". En su opinión, "el análisis en flujo es de utilidad en controles de proceso para diferentes industrias y en un futuro puede ampliarse su campo de aplicación hacia el control de calidad en la industria farmacéutica".

En este caso", añade, "el análisis de muestras que requieren equipos de alto costo y la utilización de gran cantidad de reactivos puede verse beneficiado con el empleo de los sistemas de flujo que hemos trabajado y aplicado ya al análisis de vitaminas y antibióticos, y que otros investigadores han empleado en el análisis de otros tipos de fármacos".

La doctora Maite Oms y el catedrático Rafael Forteza en uno de los laboratorios del departamento de Química de la Universidad de las Islas Baleares.

Congreso Flow Analysis XI

Fechas: del 14 al 18 de septiembre de 2009

Lugar: Hotel Pollentia Club Resort (Pollença, Mallorca)

Organizadores: Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales (AEST en sus siglas en inglés); Universidad de las Islas Baleares (UIB) y Asociación Japonesa para el Análisis por Inyección en Flujo (JAFIA en inglés).

Coordinador

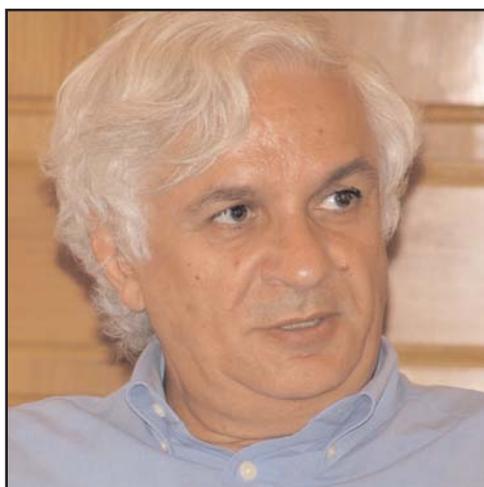
Víctor Cerdà, catedrático de Química Analítica

Departamento de Química de la Universidad de las Islas Baleares (UIB)

Carretera de Valldemossa km. 7,5

07122 Palma de Mallorca (Baleares, España)

Correo electrónico: victor.cerda@uib.es



Páginas web

FLOW ANALYSIS XI: <http://www.flow-XI.uib.es>

Group of Analytical Chemistry, Automation and Environment: www.uib.es/depart/dqu/dquiweb/grupo_e.html

Patrocinio

Dirección General de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Consejería de Economía, Hacienda e Innovación del Gobierno Balear

Ministerio de Ciencia e Innovación

Crison España

Sa Nostra

SCIWARE

TIRME