



Determinación de contaminantes atmosféricos mediante técnicas espectroscópicas

Determinación de contaminantes atmosféricos mediante técnicas espectroscópicas

i Información general

Síntesis

Se aspira a formular un proyecto de extensión universitaria con el objetivo de que pueda servir como foco emisor que atraviese al impacto científico, social, medioambiental, educativo generando más conocimientos científicos, mejor educación universitaria, un aprovechamiento social disciplinario y una matriz de nuevos profesionales amalgamados con las necesidades de su país y de su pueblo.

Convocatoria

Convocatoria 2015

Palabras Clave

Línea temática

Ambiente, Urbanismo y Patrimonio

Unidad ejecutora

Facultad de Ciencias Exactas

Facultades y/o colegios participantes

Destinatarios

El beneficiario directo del proyecto es nuestra sociedad, nuestras instituciones científicas y académicas que podrán contar con resultados confiables, sistemáticos, estadísticos de parámetros de importancia para el cuidado y la remediación de situaciones vinculadas con el medio ambiente, de forma gratuita. Beneficiarios directos serán también los participantes del proyecto en lo que atañe a su formación científica y de integración con la realidad del pueblo argentino.

Localización geográfica

Hospital Interzonal General de Agudos General José de San Martín, Av 1 n° 1794, La Plata, Buenos Aires.

Hospital de Niños Sor María Ludovica, calle 14 n° 1631, La Plata, Buenos Aires.

Universidad Nacional de La Plata, Avenida 7 n° 776, La Plata, Buenos Aires.

Facultad de Ciencias Exactas, calle 115 y 47 s/n, La Plata, Buenos Aires.

Zona Copetro SA, Ensenada, Buenos Aires.

Zona Ypf Refineria La Plata, Ensenada, Buenos Aires.

Centros Comunitarios de Extensión Universitaria

Cantidad aproximada de destinatarios directos

0

Cantidad aproximada de destinatarios indirectos

0

☰ Detalles

Justificación

El fundamento de la propuesta reside en la posibilidad de obtener espectros de infrarrojo de alta resolución (igual o mejor que $0,5\text{ cm}^{-1}$) que permitan resolver la estructura rotacional de las moléculas de bajo peso molecular que se encuentran generalmente como contaminantes atmosféricos (CO, NO, NO₂, CH₄, SO₂, etc). Los espectros son entonces manejados mediante programas de cómputo, permitiendo la identificación y cuantificación de tales contaminantes luego de substraer matemáticamente las bandas debidas al H₂O y CO₂ atmosféricos.

Objetivo General

El objetivo del presente proyecto se centra en la determinación de contaminantes atmosféricos urbanos, industriales y hospitalarios mediante el empleo de valiosas y sensibles herramientas espectroscópicas de última generación aprovechando la alta resolución de los espectrómetros de CEQUINOR (Centro de Química Inorgánica (UNLP-CONICET)), para iniciar una nueva línea de trabajo inclusiva a los estudiantes y graduados de nuestra Facultad y de una relevancia social indiscutida. Además del instrumental mencionado, se utilizarán las facilidades ya existentes para el manejo de gases, así como las celdas para gases de camino óptico convencional (10 a 20 cm) y de paso largo (hasta 2000 cm (20 m)), también disponibles.

Objetivos Específicos

- Para el desarrollo de esta propuesta se cuenta con el personal profesional y técnico del Centro que ya ha comenzado a poner a punto exitosamente la técnica base de la presente propuesta. Se solicita a la UNLP sendas becas para estudiantes con fundamentos en la disciplina. El becario deberá completar la formación teórica que le permita interpretar las bandas espectrales de vibración/rotación, así también como entrenarse en el manejo de sustancias gaseosas, como paso previo a las mediciones sobre muestras atmosféricas normales. Esto lo hará acompañando al comienzo de sus tareas por el personal idóneo del Centro.
-

Resultados Esperados

La puesta en marcha y optimización de la técnica propuesta permitiría el análisis cuali- y cuantitativo de muestras gaseosas de origen atmosférico urbano, industrial y de hospitales. La ventaja de la técnica reside en la posibilidad de medición de varios contaminantes en una sola muestra en forma muy selectiva, ya que las bandas de infrarrojo son absolutamente características para cada sustancia, y con una alta sensibilidad, siendo en principio posible la

detección de componentes que se encuentren presentes en una proporción de algunas partes por billón (1 parte del contaminante en 109 partes de aire).

Por otra parte, se contribuiría a la formación de profesionales jóvenes en un área muy poco desarrollada en nuestro país. Los mismos se enfrentarán también con la realidad, uno de los aspectos educativos singulares e inmejorables de la extensión universitaria. Se prevé realizar muestreos semanales y posterior análisis de muestras urbanas en el centro de la ciudad de La Plata, calle 7 esq. 48 (UNLP) y calle 47 esq. 115 (Facultad de Ciencias Exactas), muestras industriales en la zona de YPF y en la de Copetro de Ensenada y muestras hospitalarias en el Hospital San Martín (Policlínico) y en el Hospital de Niños Sor María Ludovica, aprovechando nuestro contacto ya existente con el sistema de salud a través del programa de determinación de la composición de cálculos renales que tiene aproximadamente dos décadas de funcionamiento. Seguramente para muchos de nuestros estudiantes este contacto con diferentes realidades, posibilidades y futuro sembrarán una enseñanza profunda con alto contenido de humanidad, un aspecto central de la presente propuesta de extensión universitaria.

Indicadores de progreso y logro

La capacitación específica e independencia progresiva de los RRHH participantes que puedan aquilatar una formación en un campo nuevo para nuestro sector académico científico. Un indicador de impacto sería que al concluir el proyecto los participantes puedan llevar adelante cada una de las fases del trabajo en forma independiente. (ver abajo, autoevaluación, para la evaluación de la columna vertebral del trabajo propuesto)

Metodología

La metodología normal para la aplicación de esta técnica consiste básicamente en la recolección de la muestra de gas a analizar, que puede realizarse utilizando recipientes rígidos previamente evacuados, o simplemente empleando bolsas herméticas de polietileno. La muestra es entonces transferida a una celda de paso óptico adecuado provista de ventanas de Si transparentes en la región entre 4000 a 400 cm^{-1} , con lo cual se obtiene un espectro de infrarrojo con la alta resolución anticipada y en las condiciones adecuadas para maximizar la relación señal/ruido. El espectro obtenido es luego procesado mediante un programa de computación adecuado, que en su forma básica ya está disponible en nuestro laboratorio. La identificación y cuantificación de componentes se basa en una colección de espectros cuya adquisición está prevista.

Una vez optimizada la técnica podrá ofrecérsela como servicio a la comunidad y eventualmente servir como nexo de colaboración con otros grupos que se encuentran actualmente trabajando en problemas de contaminación ambiental.

Actividades

- Se prevé realizar muestreos semanales y posterior análisis de muestras urbanas en el centro de la ciudad de La Plata, calle 7 esq. 48 (UNLP) y calle 47 esq. 115 (Facultad de Ciencias Exactas), muestras industriales en la zona de YPF y en la de Copetro de Ensenada y muestras hospitalarias en el Hospital San Martín (Policlínico) y en el Hospital de Niños Sor María Ludovica, aprovechando nuestro contacto ya existente con el sistema de salud a través del programa de determinación de la composición de cálculos renales que tiene aproximadamente dos décadas de funcionamiento.
-

Cronograma

Primer Bimestre instrucción del funcionamiento de líneas de vacío, celda de paso múltiple, gases, vapores y entrenamiento en la toma de muestra y las mediciones. Comienzo de las mediciones.

Segundo Bimestre Toma de muestras en los seis sitios y análisis de los contaminantes.

Tercer Bimestre Toma de muestras en los seis sitios y análisis de los contaminantes.

Cuarto Bimestre Toma de muestras en los seis sitios y análisis de los contaminantes.

Quinto Bimestre Toma de muestras en los seis sitios y análisis de los contaminantes.

Sexto Bimestre Toma de muestras en los seis sitios y análisis de los contaminantes. Redacción de un informe comparado interpretado estacional y estadísticamente.

Bibliografía

- 1) The Molecular Identification of Organic Compounds in the Atmosphere: State of the Art and Challenges, Barbara Noziere, Markus Kalberer, Magda Claeys, James Allan, Barbara D'Anna, Stefano Decesari, Emanuela Finessi, Marianne Glasius, Irena Grgić, Jacqueline F. Hamilton, Thorsten Hoffmann, Yoshiteru Iinuma, Mohammed Jaoui, Ariane Kahnt, Christopher J. Kampf, Ivan Kourtchev, Willy Maenhaut, Nicholas Marsden, Sanna Saarikoski, Jürgen Schnelle-Kreis, Jason D. Surratt, Sönke Szidat, Rafal Szmigielski, and Armin Wisthaler, *Chemical Reviews*, 115 (10), 3919-3983, 2015
 - 2) Environmental protection agency. <http://www.epa.gov/> (24SEPT15)
 - 3) National Institute of Standards and Technology, <http://www.nist.gov/> (24SEPT15)
 - 4) European Commission <https://ec.europa.eu/jrc/> (24SEPT15)
-

Sostenibilidad/Replicabilidad

Resultados vinculados generales en investigación, desarrollo y extensión

Un aspecto deseado de un proyecto de extensión universitaria es la retroalimentación superadora con la investigación inherente en el grupo de trabajo con conocimientos y experiencia en la temática o en temáticas vinculada.

El proyecto que se presenta tiende también a reforzar las tareas de investigación en las que se hace un uso intensivo de las espectroscopias de infrarrojo y Raman. En ese sentido, el CEQUINOR representa uno de los grupos de investigación del país que utilizan dichas técnicas, para estudiar los sistemas químicos más diversos. Por tal razón, en este momento especial estamos provistos de instrumental de excelente prestación. Dicho instrumental nos posibilita realizar numerosos trabajos de investigación propios, colaborar con investigadores de otras instituciones, brindar servicios al sector productivo y científico y desarrollar tareas de extensión universitaria.

Por otra parte, numerosos pasantes, tesistas y becarios se formaron en nuestros laboratorios y llevaron los conocimientos adquiridos a Y-TEC, a varias universidades del interior del país y de la Patria Grande, Alemania y Francia, por ejemplo

Resultados esperados y campos de estudio vinculados

El proyecto de investigación presentado persigue constituirse en fuente de nuevos conocimientos en la línea de trabajo propuesta.

La intención continua de ampliar las capacidades analíticas del instrumental disponible para abordar los problemas relacionados con la detección y medición de contaminantes atmosféricos constituye la base de una nueva línea de trabajo de la que se esperan resultados importantes.

Cabe resaltar que el desarrollo de la presente línea de extensión universitaria detallada en la presentación actual debería aportar una metodología utilizable por los responsables de la medición de la contaminación atmosférica, primer paso indispensable para su control, cumplimiento de las normativas y remediación.

Autoevaluación

Se debería estar en capacidad de medir semanalmente un sitio de los previstos. En paralelo se deberán realizar los análisis para obtener los resultados correspondientes. Al final del proyecto se debe contar con valores sextuplicados para cada uno de los sitios para conferir confiabilidad a los datos y poder comenzar con correlatos estadísticos multivariados.

Participantes

Nombre completo	Unidad académica
Dellavedova, Carlos (DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Profesor)
Romano, Rosana Mariel (CO-DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Profesor)
Picone, Andrea Lorena (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Jefe de Trabajos Prácticos)
Del Sole, Micaela Belen (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Otra)
Tamone, Luciana Mariel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Jefe de Trabajos Prácticos)

Organizaciones

Nombre	Ciudad, Dpto, Pcia	Tipo de organización	Nombre y cargo del representante
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.	La Plata, Buenos Aires	Universidad nacional	LIC. RAÚL ANIBAL PERDOMO., Presidente