

## MEDICIONES DE CALIDAD DE AIRE EN LA PLATA, BERISSO Y ENSENADA

Mario E. Rosato \*, Jorge Reyna Almandos \*#, Jorge L. Ripoli \*. Vilma G. Rosato \*,  
Juan C. Alberino \*, Silvia Marteau \*  
\* U.T.N. Facultad Regional La Plata  
Calle 60 esq. 124 - (1900) La Plata - Fax (021) 82 3155  
# C.I.Op. (Centro de investigaciones Ópticas)  
C.C. 124 - (1900) La Plata - Fax (021) 71 2771  
EMAIL [postmaster@ciop.edu.ar](mailto:postmaster@ciop.edu.ar)

### RESUMEN

Este trabajo de carácter multidisciplinario constituye un aporte para el mejor conocimiento de la calidad del aire de la zona urbana e industrial correspondiente a La Plata, Berisso y Ensenada. Se intenta correlacionar los resultados obtenidos mediante el empleo de distintas técnicas, tales como corrosión atmosférica sobre acero, líquenes como bioindicadores y medición de dióxido de azufre por métodos óptico y químico.

Se hace un comentario de la corrosión atmosférica sobre el acero, y los efectos que produce. Se presentan las ventajas e inconvenientes de la utilización de bioindicadores de contaminantes del aire, en particular los líquenes.

Se describen las metodologías empleadas en cada técnica y se citan los equipos e instrumentos utilizados.

Finalmente se brindan los resultados preliminares obtenidos en cada caso hasta el presente y un comentario de los mismos.

### INTRODUCCION

La contaminación atmosférica afecta a diversos materiales, entre ellos los aceros y se utilizan como materiales testigo (indicadores) válidos para ser tomados como referencia de la agresividad de la atmósfera.

La corrosión atmosférica es un proceso electrolítico de carácter multifacético y constituye un problema local que produce efectos directos. Está asociada a centros urbanos e industriales y disminuye drásticamente con el alejamiento de las fuentes de emisión.

Los factores que afectan la corrosión del acero al carbono son: temperatura, humedad y niveles de contaminantes de la atmósfera, influyendo cada uno de ellos en la velocidad de corrosión. La lluvia por su parte actúa humedeciendo la superficie, provocando el transporte de los generadores de corrosión (iones hidrógeno y sulfato) y arrastre de contaminantes depositados en la superficie del metal durante el periodo seco precedente. La velocidad de corrosión no es constante en un medio y a su vez es diferente en distintos ambientes.

La contaminación atmosférica afecta también a los seres vivos -flora y fauna- y pueden utilizarse como indicadores biológicos observando los cambios que los contaminantes del aire generan en ellos. Los líquenes, por su sensibilidad al SO<sub>2</sub>, son un ejemplo bien conocido.

El uso de los bioindicadores tienen las siguientes ventajas: permiten realizar el muestreo de áreas más extensas en poco tiempo, son más económicos que los análisis convencionales y se comportan realmente como biointegradores. Entre las limitaciones del método se citan la imposibilidad de medir picos de contaminantes, la demora con que se da la reacción biológica y la necesidad de un buen conocimiento de la flora de la región en estudio.

En el caso particular de los líquenes también tienen valor como bioacumuladores, dado que son capaces de acumular los contaminantes existentes en la atmósfera. Si se miden los contenidos de estos contaminantes en ejemplares de herbario y muestras provenientes de distintas zonas es posible comparar los niveles de contaminación

### CORROSION ATMOSFERICA SOBRE ACERO AL CARBONO

En el mes de octubre de 1996 comenzaron las tareas preliminares de medición de la tasa de corrosión de aceros en zonas de La Plata, Berisso y Ensenada con el fin de conocer aspectos del grado de contaminación atmosférica a través del índice de corrosión, que unido a mediciones de otros parámetros permite establecer la acción agresiva a que están expuestos los habitantes y sus bienes en las zonas en estudio. Por otra parte constituye un aporte a las estadísticas de

calidad de aire de la zona, siendo de interés para pobladores y autoridades competentes tanto en el ámbito Provincial como Municipal.

El método de trabajo consiste en exponer muestras de acero al aire libre durante treinta días en lugares seleccionados previamente. En ellas se determinan: la variación de peso, la formación de compuestos, tasa de corrosión, cantidad de material perdido si es que lo hay. Paralelamente se miden contaminantes del aire, como es el caso del dióxido de azufre por métodos de fluorescencia U V, y químico en la Facultad Regional La Plata tomado como de referencia, correlacionándolos con los parámetros meteorológicos.

Los lugares de ubicación de las muestras se eligieron en distintas zonas, una en Ensenada, calles San Martín y Marqués de Avilés, una en Berisso calles 12 y 151, una en la Facultad Regional La Plata (frente al Polo Petroquímico), una en la ciudad de la Plata, 1 y 36, lugar con gran circulación vehicular y de ferrocarril (Próximo Estación Ferroviaria), otra en zona de menor circulación de vehículos (64 y 117) y en el Laboratorio Central del Ministerio de Salud.

Las muestras consisten en discos de acero SAE 1020 de 60 mm. de diámetro y 3 mm. de espesor, con todas sus superficies pulidas. Se colocan al aire libre en posición vertical tomadas entre dos apoyos montados en un soporte. Cada soporte tiene una cubierta para proteger a las muestras de la lluvia permitiendo a la vez la libre circulación del aire. Los soportes con sus respectivas cubiertas se colocan sobre techos de edificios, teniendo en cuenta la posición relativa de chimeneas y otras fuentes de contaminación que puedan falsear los resultados. Las pesadas se realizaron con balanza analítica Sartorius al décimo de mgr.

Los resultados obtenidos hasta el presente muestran que en todos los casos se registró aumento de peso de las muestras expuestas y se comprobó que los problemas de corrosión atmosférica son realmente locales.

Los mayores aumentos de peso constatados correspondieron a las muestras expuestas:

- En la Facultad durante los meses de octubre y noviembre de 1996, enero y junio de 1997 correspondiendo el 0,491 %, 0,455 %, 0,128 %, y 0,081 % respectivamente.

-En febrero de 1997 se registraron aumentos similares en la Facultad, en Ensenada y en 1 y 36, 0,101 %, 0,103 % y 0,102 % respectivamente.

- En Marzo de 1997 el valor máximo correspondió a la muestra de Ensenada (0,066 %).

- En el mes de abril de 1997 la muestra de Berisso Aumentó el 0,153 %.

- En mayo de 1997 la muestra del Laboratorio Central registró un aumento del 0,319 %.

Por otra parte los análisis de las superficies de las muestras expuestas usando técnicas EDAX muestran muy pequeña formación de compuestos de azufre.

#### **LIQUENES COMO BIOINDICADORES**

En el presente año se comenzaron los trabajos sobre líquenes del género *Ramalina*. Como primera etapa, se realizaron los estudios taxonómicos para poder distinguir y reconocer las especies de la zona. A tal fin se realizaron observaciones con microscopio estereoscópico y microscopio, y se registraron medidas del talo, apotecios, ascos y esporas.

Se recolectaron muestras de *Ramalina* de la costa en la localidad de Magdalena. Parte de esos ejemplares se transplantaron a la sede de la UTN Reg. La Plata, y se expusieron durante 10 y 30 días. Se pesó un gr. de las muestras no expuestas y de las expuestas y se sumergieron en 50 ml. de agua destilada durante 5 minutos y una hora respectivamente. Al cabo de ese periodo se midió la conductividad y ph, tomando previamente los mismos parámetros del agua destilada, para lo cual se utilizó un conductímetro marca Orion modelo 115.

En las mediciones preliminares realizadas para la puesta a punto de la metodología de trabajo, se observaron incrementos de la conductividad y disminución del ph a medida que se aumenta el tiempo de exposición. Esto se debe a que hay un mayor eflujo de Na y K, por el daño que la contaminación produce en la membrana celular.

#### **MEDICION DE SO2 CON ANALIZADOR DE FLUORESCENCIA UV**

Se continuó con el toma de datos de dióxido de azufre a través de un analizador marca Lear Siegler Measurement Controls Corporation modelo 9850, SO2 Fluorescent U V Analyser.

Durante el periodo de tiempo considerado no se observaron valores de concentración de SO2 con picos significativos como para poner en riesgo la salud de la población. Dichos valores fueron comparados con los obtenidos en promedio utilizando el método químico de la pararosanilina, resultando ser concordantes. Asimismo se lo correlacionó con datos meteorológicos de la región provistos por la Facultad de Ciencias Astronómicas de la U.N.L.P.

## CONCLUSIONES

Las mediciones de SO<sub>2</sub> con analizador de fluorescencia UV al presente indican niveles aceptables, para nuestra legislación vigente, con picos poco significativos.

Los trabajos realizados acerca de la corrosión de aceros al carbono corroboran que se trata de un problema local asociado a parámetros meteorológicos. En todas las muestras se observó aumento de peso debido a la formación de compuestos de hierro producidos por acción de la atmósfera.

En lo concerniente a los líquenes como bioindicadores, los primeros resultados indican un incremento de conductividad a medida que aumenta el tiempo de exposición y a la vez una disminución del pH del agua de inmersión.

Estos tres métodos: tasa de corrosión, bioindicadores, medición de SO<sub>2</sub> por fluorescencia UV y por métodos químicos constituyen distintos aportes a la hora de medir calidad de aire, con lo cual se sigue trabajando en busca de su correlación.

En anexo se adjuntan gráficos de resultados

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Lic. Rita Boneto del C.I.N.D.E.C.A. por la colaboración prestada y al personal técnico del CIOP en el mantenimiento del equipo analizador de SO<sub>2</sub> por UV

## BIBLIOGRAFIA

- Kauppi, M. 1976- Fruticose lichen transplant technique or air pollution experiments. *Flora* 165 (8): 407-414
- Kashiwadani, H. 1987- Peruvian species of *Ramalina* (Lichens). in Inoue, H. (ed.): *Studies on Cryptogams in Southern Peru*.
- Kashiwadani, H. 1990- Some Chilean species of *Ramalina* (Lichens). *Bull. Nat. Science Mus. Tokyo, ser. B*, 16 (1): 1-12.
- Kashiwadani, H. y Kalb, K. 1993- The genus *Ramalina* in Brasil. *The Lichenologist* 25(1):1-31
- Lawrey, J.D. 1984- *Biology of lichenized fungi*. Praeger, 407 pp.
- Pearson, C y Henriksson, E. 1981- Air pollution damage to cell membranes in lichens. II Laboratory experiments. *The Bryologist* 84 (4): 515-520
- Puckett, K.J., Tomassini, F.D., Nieboer, E. y Richardson, D.H.S. 1977- Potassium efflux by lichen thalli following exposure to aqueous sulphur dioxide. *New Phytologist* 79: 135-145.
- Kennet Wark and Warner C. F. 1990. *Contaminación del aire*. Limusa Grupo Noriega.
- del Giorgio J. A. 1977. *Contaminación Atmosférica*. Alhambra
- Morettón J. 1996. *Contaminación del aire en la Argentina*. Ediciones Universo.
- Baboian R. ACS 1986. Symposium Series 318. *Materials Degradation Caused by Acid Rain*. American Chemical Society. pag.104 a 151.
- Herbert H. V. 1979. *Corrosion Handbook*. John Wiley & Sons Inc.
- Shreir PhD FRIC. FIM. 1976. Ed. Newnes Butterworths London Vol 1. Vol 2.
- Vilche J. R. Varela F. E. et al. 1995. A Survey of Argentinean Atmospheric Corrosion: I - Al and Zn Samples. *Corrosion Science* Vol. 37. N° 6 pp 941 - 961

GRAFICO 1: Corrosión atmosférica sobre acero al carbono.

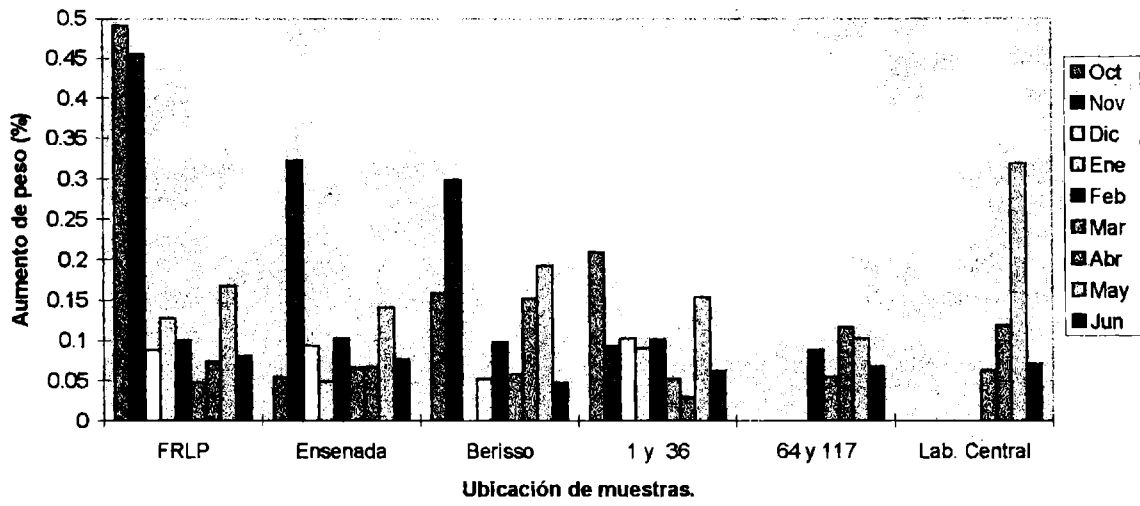


GRAFICO 2

