

EXPERIENCIAS

Eje temático elegido: Hábitat y territorio

Cubiertas Vegetadas: Fuente o Sumidero de Contaminantes Atmosféricos? Estudio de caso en CABA - Argentina

Martha Bargiela⁽¹⁾; Carolina Fiorito⁽¹⁾; Héctor Rosatto⁽¹⁾; Laura Cazorla⁽²⁾; Maia Meyer⁽²⁾;
Gabriela Moyano⁽²⁾; Paula Gamboa⁽²⁾; Agustina Waslavsky⁽²⁾ y Alan Groisman⁽²⁾

(1) Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Agronomía – UBA,
Av. San Martín 4453, CABA – CP: 1417. Email: bargiela@agro.uba.ar

(2) Depto. de Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra, Facultad de Agronomía – UBA
Av. San Martín 4453, CABA – CP: 1417. Email: rosatto@agro.uba.ar

Resumen:

En las últimas décadas han surgido diversas tecnologías con el objetivo de mitigar las problemáticas ambientales asociadas a la expansión de las ciudades y el proceso de urbanización existente a nivel mundial. Dentro de las mismas, se han desarrollado las denominadas cubiertas vegetadas. Se han evidenciado impactos positivos de su instalación, particularmente en referencia a la reducción de escorrentías superficiales de agua en grandes áreas impermeabilizadas, disminución del impacto de la isla de calor urbana y aumento del rendimiento energético. Posteriormente, se ha planteado la posible capacidad que tienen estos sistemas de absorber contaminantes de origen difuso existente en los centros urbanos. Sin embargo, son escasas las referencias en la bibliografía respecto si las cubiertas vegetadas actúan como fuente o sumidero de estos contaminantes orgánicos e inorgánicos. El objetivo de esta experiencia es comenzar a analizar, para las condiciones climáticas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, si las parcelas de simulación de cubiertas vegetadas son fuente o sumidero de contaminantes atmosféricos.

Palabras claves: Techos Verdes, captación de Pb.

Descripción de la experiencia

La urbanización se define como la migración de la población rural hacia áreas urbanas, en conjunto con la expansión de los límites de la superficie urbana. Este fenómeno plantea un escenario de aumento de la población urbana que se estima alcanzará, a nivel mundial, 70 millones de personas a fines de la década actual (4).

Este proceso de urbanización conlleva una serie de alteraciones y efectos negativos sobre el ambiente. Según Zhong et al. (8), la urbanización provoca cambios en la cobertura del suelo y el aumento de emisiones de contaminantes de origen antrópico, modificando las características de la atmósfera.

Los centros urbanos son áreas de concentración de contaminantes, principalmente originados por fuentes difusas (5). Las emisiones de gases de vehículos y de quema, la corrosión de los materiales de construcción de las edificaciones y las superficies asfálticas, son algunos ejemplos de este tipo de fuentes.

Los efectos negativos sobre el ambiente han generado la necesidad de desarrollar tecnologías que permitan mitigar los daños observados (2). Dentro de estas alternativas, las *cubiertas vegetadas* han surgido como una alternativa de mitigación de los daños ambientales asociados a la expansión urbana.

En los últimos años se ha investigado el efecto de las cubiertas vegetadas sobre la calidad del agua de drenaje posterior a su percolación a través del perfil del sustrato de la cubierta vegetada (7 y 1).

Esta Experiencia se propone evaluar la calidad del agua de drenaje de cubiertas naturadas extensivas simuladas con vegetación (con y sin mantenimiento) y sin vegetación, con el fin de determinar si las mismas son fuentes o sumideros Plomo (Pb).

Resultados y Análisis

La toma de muestras se realizó luego de las siguientes precipitaciones:

Primera Fecha de muestreo: Precipitación acumulada 92 mm durante 1 día.

Segunda Fecha de muestreo: Precipitación acumulada 46,7 mm durante 1 día.

En la Tabla Nro. 1, se presentan los valores de concentración de Plomo (Pb) registrados en los tratamientos en cada fecha de muestreo.

Excepto el tratamiento Testigo, los datos registrados en Julio presentan una tendencia de mayor concentración en relación a los de Noviembre. Pese a ello, no se observan diferencias significativas entre las muestras recolectada de cada uno de los tratamientos en ambas fechas de muestreo.

En Noviembre los tratamientos Con Vegetación presentaron menor concentración que el Testigo. Contrariamente, en el tratamiento Sin Vegetación halló mayor concentración de Pb que en el agua de precipitación.

Tabla 1. Concentración promedio de Pb (promedio y desviaciones estándar: "ds") en los tratamientos para las fechas de muestreo.

Tratamiento	JULIO		NOVIEMBRE	
	Pb (µg/l)	ds	Pb (µg/l)	ds
T (testigo)	30,87	21,72	46,00	66,68
CV/S/M (Cub. Verde sin mant.)	200,67	156,02	7,50	0,00
CV/C/M (Cub. Verde con mant.)	153,33	119,69	40,67	23,71
SV/C/M (Sin Cub. Verde)	200,67	82,86	223,67	300,15

Según datos recolectados por Caridi y Kreiner (3), la concentración diaria promedio de Pb en el aire, para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, es de 1,5 g Pb en aire.

Tatone et al. (6) determinaron los flujos de metales pesados en ambientes urbanos, registrando para Pb 21 ± 23 mg/m²/año, citando que el mismo es comparable a los valores encontrados en grandes ciudades.

Esto explica la concentración de Pb en el tratamiento T, el cual se encuentra presente en la atmósfera y es arrastrado por el agua de precipitación, como resultado de su deposición previa en las superficies.

Se vislumbra una tendencia a la liberación del metal al medio acuoso por parte de las cubiertas vegetadas, siendo mayor su concentración en el agua drenada a través de la misma, en comparación a la hallada en el tratamiento T. Sin embargo, no se evidencian diferencias significativas entre los valores resultantes (según Tukey; $p < 0,05$ para análisis de los mismos tratamientos en cada fecha de muestreo y según Kruskal Wallis; $p < 0,05$ entre tratamiento de misma fecha de muestreo).

La Experiencia continuará en el futuro con el análisis de otros parámetros que pueden afectar la calidad del agua de drenaje desde Cubiertas Verdes.

Referencias

1. Berndtsson, J. C. 2010. "Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: A review". *Ecological Engineering*, 36(4), Pp. 351-360.
2. Berndtsson, J. C., Emilsson, T., y Bengtsson, L. 2006. "The influence of extensive vegetated roofs on runoff water quality". *Science of the Total Environment*, 355(1), Pp. 48-63.
3. Caridi, A. y Kreiner, A. J. 1988. "Plomo en la Atmósfera". *Ciencia hoy*, 1(1), 8.
4. McGranahan, G., y Satterthwaite, D. 2015. "Conceptos y tendencias de la urbanización". *Medio Ambiente y Urbanización*, 82(1), Pp. 9-39.
5. Momparler, S. P., y Andrés-Doménech, I. 2008. "Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia". *Revista Técnica de Medio Ambiente*. C&M Publicaciones, 124, Pp. 92-104.
6. Tatone, L., Bilos, C., Skorupka, C., Cappelletti, N., Colombo, J. C. 2016. "Geoquímica urbana en el área Metropolitana de Buenos Aires: metales e partículas atmosféricas sedimentables, sedimentos viales y suelos urbano Libro Resumen IV Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie, 139.
7. Vijayaraghavan, K. 2016. "Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, Pp. 740-752.
8. Zhong, S., Qian, Y., Zhao, C., Leung, R., y Yang, X. Q. 2015. "A case study of urbanization impact on summer precipitation in the Greater Beijing Metropolitan Area: Urban heat island versus aerosol effects". *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 120(20) Pp. 10,903–10,914.