

Chemical characterization of household dust in an industrialized city (Huelva, SW Spain)

Autor: Raquel Torres Sánchez

Directores: Dr. Jesús D. de la Rosa, Dra. Ana Sánchez de la Campa

Summary

A characterization of major and trace elements of household dust in a highly industrialized city (Huelva, southwest Spain) was conducted. A total of 56 samples were digested with a mixture of strong acids ($\text{HF}+\text{HNO}_3+\text{HClO}_4$) and analyzed by ICP-OES and ICP-MS. Major elements reflect the resuspension of silicate soil particles. Although major and trace elements of household dust are similar compared to other worldwide cities, Huelva is characterized by geochemical anomalies in Cu, Zn, As, Cd, Sb and Ni. These elements are derived from contaminated soils of a nearby industrial estate, where a Cu-smelter and phosphoric acid factories are located. High concentrations of metals and metalloids in the eastern part compared to the western part of the city of Huelva, also support the origin of these elements related to the vicinity of the industrial estate.

Comparison of the chemical composition of the household dust with deposition and suspension (PM₁₀) particles, suggests that the geochemical anomalies are due to deposition particles. Moreover, Principal Component Analysis (PCA) identified polluted soils as the main source in the household dust of the city. Other minor sources discriminated by PCA are traffic (western part) and paint sources (western and eastern parts)

The transport of pollutants from the soils of the industrial estate to the city has been cumulative during the last 50 years. Restoration of contaminated soils and other waste deposits (eg. phosphogypsum) must be a priority in order to avoid the impact of geochemical anomalies of household dust in the population.

Resumen

Huelva es una ciudad fuertemente industrializada desde 1965, año en el que se llevó a cabo un plan con el objetivo de proporcionar oportunidades económicas a la provincia. Desde entonces, la ciudad está rodeada de dos complejos industriales entre los que se incluyen actividades dedicadas a la fundición de cobre, a la producción de fertilizantes, y a la refinería de petróleo.

Estas industrias han influido en el medio ambiente de la zona provocando anomalías en el aire en SO_2 , As, Se, Bi, Cu, Zn y Pb entre otros elementos tóxicos. Por otro lado, la llegada de aguas ácidas al estuario de Huelva, provenientes del distrito minero de Riotinto (al norte de la provincia), aguas provenientes de los residuos industriales, el transporte de material rodado del puerto a las fábricas y las emisiones fugitivas de las industrias, han introducido elementos contaminantes en los suelos de la ciudad.

En este trabajo se analizan los metales presentes y sus concentraciones en 56 muestras de polvo doméstico de la ciudad y se comparan con los metales presentes en suspensión en el aire (PM10), en deposición (Castillo et al. 2013a), con los valores obtenidos para los suelos de Huelva (Guillén et al., 2011) y se realiza una última comparación dividiendo la ciudad en las zonas Oeste y Este en función de los vientos mayoritarios que afectan a la ciudad.

Un análisis de componentes principales se lleva a cabo con el fin de distinguir las posibles fuentes de estos elementos. Se calcula además el Índice de Geoacumulación (Yaquin et al., 2008) usando como fondo una muestra suburbana alejada de la influencia industrial que afecta a la ciudad de Huelva.

Los resultados concluyen que en la ciudad de Huelva se da una zonación en consecuencia a los vientos predominantes en la ciudad. En cuanto al origen del polvo doméstico, los resultados obtenidos determinan que la principal fuente de metales para el polvo doméstico es la resuspensión de suelos. Otros factores discriminados por la ACP son pinturas y emisiones típicas del transporte rodado.

El transporte de los contaminantes desde los suelos existentes próximos a los complejos industriales, así como las emisiones industriales al aire, han sido

acumulativos durante los últimos 50 años por lo que la restauración de suelos y otros depósitos de residuos industriales deben ser una prioridad con el fin de evitar su impacto sobre el polvo doméstico y la población.