

entre los que destacan el Poás, el Turrialba, el Irazú y el Barva.

los efectos observados en áreas rurales, cercanas a los volcanes en esa dirección, de concentraciones mayo-

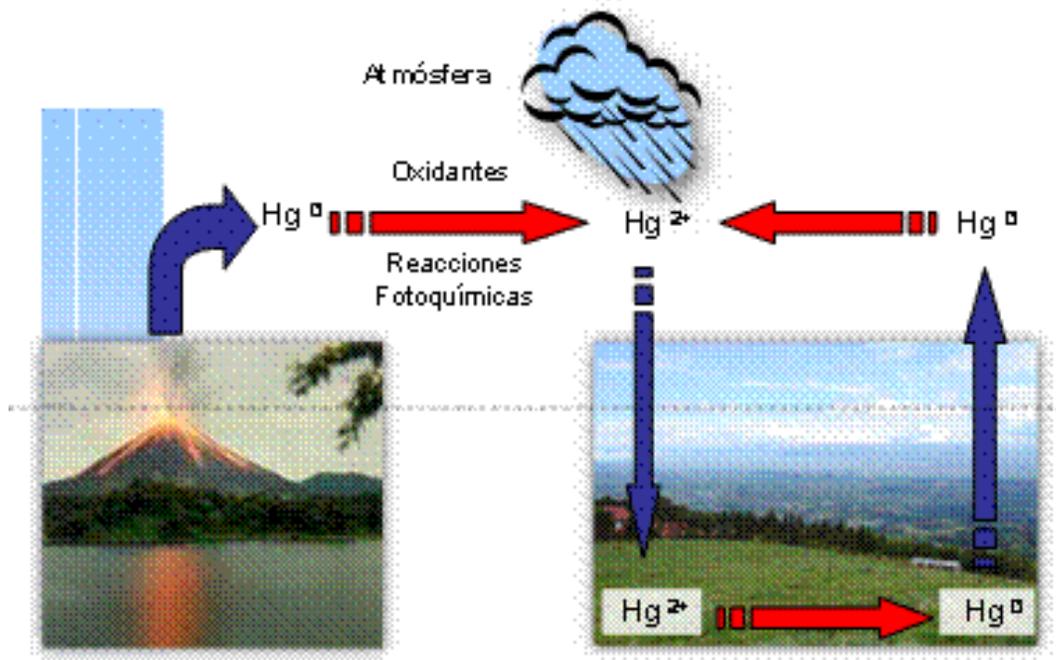


Figura 2. Ciclo del mercurio
Fuente: Castillo et al, 2009.

Al generarse emisiones puntuales –asociadas principalmente a los volcanes activos– se dispersan por la acción del clima. Los factores principales a considerar son la temperatura (T), la radiación solar (Rad), la humedad relativa (HR) y la dirección y velocidad del viento (W) (Castillo et al., 2009).

Los valores medidos recientemente por el Laboratorio de Química de la Atmósfera (LAQAT) indicaron que el principal emisor volcánico es el Poás, con una emisión media diaria de unos 583 ng/m^3 ; seguido por el Turrialba, con 57 ng/m^3 ; y el Irazú, con valores en el entorno de 1 ng/m^3 . El volcán Barva, por su inactividad, no genera emisiones de importancia.

Los valores reportados plantean consideraciones basadas en la posibilidad de acumulación en el aire que dependen de acciones antropogénicas adicionales como las emisiones de los vertederos, los ríos, las industrias, los incendios y la minería, entre otros. A manera de ejemplo, se plantea que los valores medidos en áreas urbanas pueden llegar puntualmente, en algunos casos, a cerca del máximo recomendado de exposición, aunque normalmente se encuentran en el orden de los 5 a 30 ng/m^3 .

Igualmente, al estudiar la propagación de contaminantes emitidos por los volcanes del valle Central, se apreció una dispersión principal hacia el sureste (Martínez et al, 2000). Esta constatación corrobora

res a las esperadas, donde dichas emisiones pueden resultar el aporte principal.

Asimismo, los factores climáticos aportan componentes que incrementan o disminuyen los valores de mercurio en el aire, cuya concentración posee la siguiente proporcionalidad:

$$(Hg) \propto \frac{Rad * T * W}{HR}$$

Donde la temperatura y la radiación generan un aumento de la evaporación del mercurio hacia la fase gaseosa. A su vez, la radiación en el valle Central es más importante durante el día y en los meses de invierno (diciembre a abril), por haber menos nubosidad (Wright, 2002) (figura 3). Mientras que el efecto contrario se observa con la humedad relativa (HR) o, en su defecto, la precipitación atmosférica que contribuye a un aumento de la reactividad del mercurio frente a oxidantes atmosféricos y/o lavado de ese mercurio en el aire.

Por otro lado, el efecto del viento está condicionado por su dirección e intensidad respecto a las posibles fuentes principales de emisión. En el caso del valle Central resulta importante el aporte natural de los volcanes y la distribución de los vientos alisios.

Las mediciones realizadas durante la época previa y posterior al terremoto de Cinchona, del 8 de enero de 2009, demostraron que las concentraciones de

mercurio disminuyeron cuando se acercaba el efecto sísmico, siendo mínimas el día del evento y marcando

Mercurio. (s. f.). En *Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)*. Disponible en http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts46.html

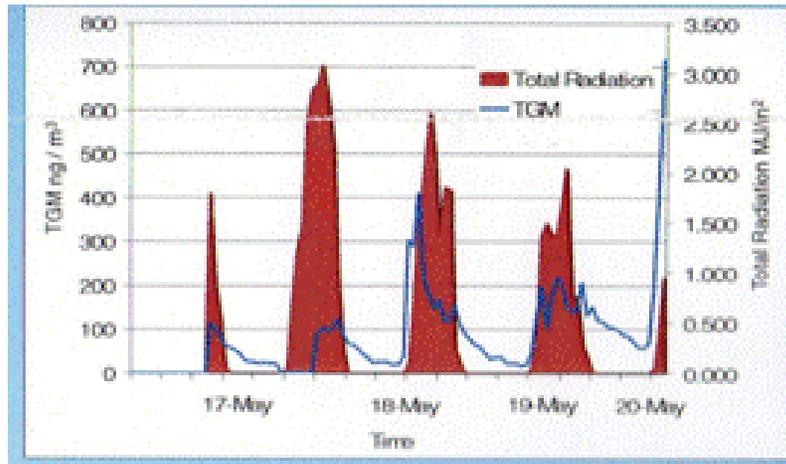


Figura 3. Efecto de la radiación en la concentración de mercurio en el aire

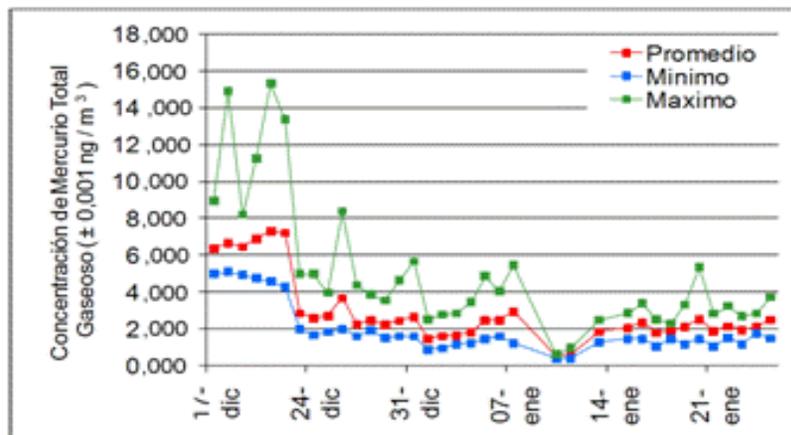


Figura 4. Concentraciones mínimas, máximas y promedio en San José de Alajuela entre 17-10-2008 y 21-1-2009

Fuente: Castillo et al., 2009.

la importancia de las emisiones volcánicas en la concentración de mercurio en el aire (figura 4).

Lo anterior muestra la importancia de medir el mercurio en el aire, tanto como contaminante tóxico del aire, como elemento de control frente a posibles eventos sísmicos asociados a volcanes.

Referencias bibliográficas

Castillo, A., Valdés, J., Sibaja, J., Vega, I., Alfaro, R., Morales, J., Esquivel, G., Barrantes, E., Black, P., Lean, D. (2011). Seasonal and Diel Patterns of Total Gaseous Mercury Concentration in Atmospheric Air of the Central Valley of Costa Rica. *Journal of Applied Geochemistry*, 26, 242-248.

Instituto Meteorológico Nacional (IMN). *Región Central: dos valles*. Disponible en <http://www.imn.ac.cr/educacion/climacr/>

Martínez, E., Fernández, J., Valdés, V., Barboza, R., Van der Laat, E., Duarte, E., Malavassi, L., Sandoval, J., Barquero, T. (2000). Chemical evolution and volcanic activity of the active crater lake of Poas' volcano, Costa Rica, 1993-1997. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 97, 127-141.

Plan Regional Urbano para el Gran Área Metropolitana de Costa Rica (Prugam), 2008-2030. (2009). Costa Rica. Disponible en <http://www.prugam.go.cr>

U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration (Osha). Disponible en <http://www.osha.gov/>

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (s.f.). *Mercurio, información básica*. Disponible en <http://www.epa.gov/mercury/about-espanol.htm>

Wright, J. (2002). Informe de radiación solar en Costa Rica. *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*, 9 (2)79-87. Disponible en http://www.imn.ac.cr/publicaciones/revista/Wright%20final%201112_02.pdf