

Stable isotopes in environmental studies: Lessons learned from applications in Costa Rica

Uso de isótopos estables en estudios ambientales: Lecciones aprendidas sobre su aplicación en Costa Rica

Germain Esquivel-Hernández^{1,2,3*}

¹Doctorado en Ciencias Naturales de para el Desarrollo (DOCINADE), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.

²Grupo de Investigación en Isótopos Estables, Escuela de Química, Universidad Nacional, Costa Rica

³Laboratorio de Manejo del Recurso Hídrico, Escuela de Química, Universidad Nacional, Costa Rica

[*germain.esquivel.hernandez@una.ac.cr](mailto:germain.esquivel.hernandez@una.ac.cr)

El uso de isótopos estables del agua, de carbono y de nitrógeno ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) han suministrado información novedosa en estudios hidrológicos, aplicaciones ecológicas, variabilidad climática y reconstrucción paleoclimática. El objetivo de este trabajo es describir el uso reciente de esta información isotópica en el estudio de procesos físicos y químicos atmosféricos en Costa Rica. Se combinaron para este fin el análisis de trayectorias de masas de aire, la composición isotópica ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$) de la precipitación, la composición isotópica de CO_2 y CH_4 ($\delta^{13}\text{CO}_2$, $\delta^{13}\text{CH}_4$) y la composición isotópica del nitrato atmosférico ($\delta^{15}\text{N-NO}_3^-$, $\delta^{18}\text{O-NO}_3^-$) para elucidar los mecanismos de generación de la precipitación a través de la división continental de Costa Rica, la dinámica atmosférica urbana del CO_2 y CH_4 en el Valle Central, las fuentes de nitrógeno atmosférico y los procesos atmosféricos que influencia la variabilidad temporal del nitrato depositado vía húmeda, respectivamente. Estos resultados proveen información de línea de base necesaria sobre la combinación de isótopos estables del agua, de carbono y de nitrógeno con técnicas hidrometeorológicas para mejorar el entendimiento de procesos atmosféricos como transporte de humedad, emisiones locales de carbono (CO_2 y CH_4) y deposición húmeda en ambientes tropicales.



Figura: La atmósfera tropical de Costa Rica es un sistema complejo pero ideal para la aplicación de isótopos estables ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) al estudio del ciclo del agua, del carbono y del nitrógeno.