

# PROCESOS GEOQUÍMICOS COMO REGULADORES DE LA COMPOSICIÓN DEL AGUA DE DESCARGA SUBTERRÁNEA EN AMBIENTES ÁRIDOS DE ALTA MONTAÑA

Carolina Calvi<sup>a</sup>, Eleonora Carol<sup>b</sup>, Lucas Fennell<sup>c</sup>, Claudia Di Lello<sup>d</sup> y Maximiliano Naipauer<sup>e</sup>



a Instituto Nacional de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS-CONICET-UBA), Argentina.  
b Centro de Investigaciones Geológicas (CIG-UNLP-CONICET), La Plata, Argentina.  
c Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN-CONICET) - Argentina.  
d Centro de Investigaciones Geológicas (CIG-UNLP-CONICET), La Plata, Argentina.  
e Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS, CONICET-UBA), Argentina.  
e-mail: calvi@ingeis.uba.ar



## INTRODUCCION Y OBJETIVOS

En ambientes áridos de alta montaña, la presencia de descargas de agua subterráneas sostenidas en el tiempo en forma de manantiales dan lugar al desarrollo de ambientes de humedales espacialmente restringidos denominados localmente como mallines. El objetivo del trabajo fue evaluar los procesos geoquímicos que condicionan la composición del agua en distintos ambientes de manantiales y mallines en el ámbito de la Cordillera Frontal (CF) y Principal (CP).

## METODOLOGIA

Se realizaron muestreos de agua en Valle Hermoso (CP), Pampa Manantial (CF) y Vega de Gallardo (transición entre CP y CF) (Fig. 1) para la determinación de iones mayoritarios por métodos estandarizados. In situ se midió la conductividad eléctrica. Se describieron las características geológicas – mineralógicas de las rocas-sedimentos por las que circula el agua.

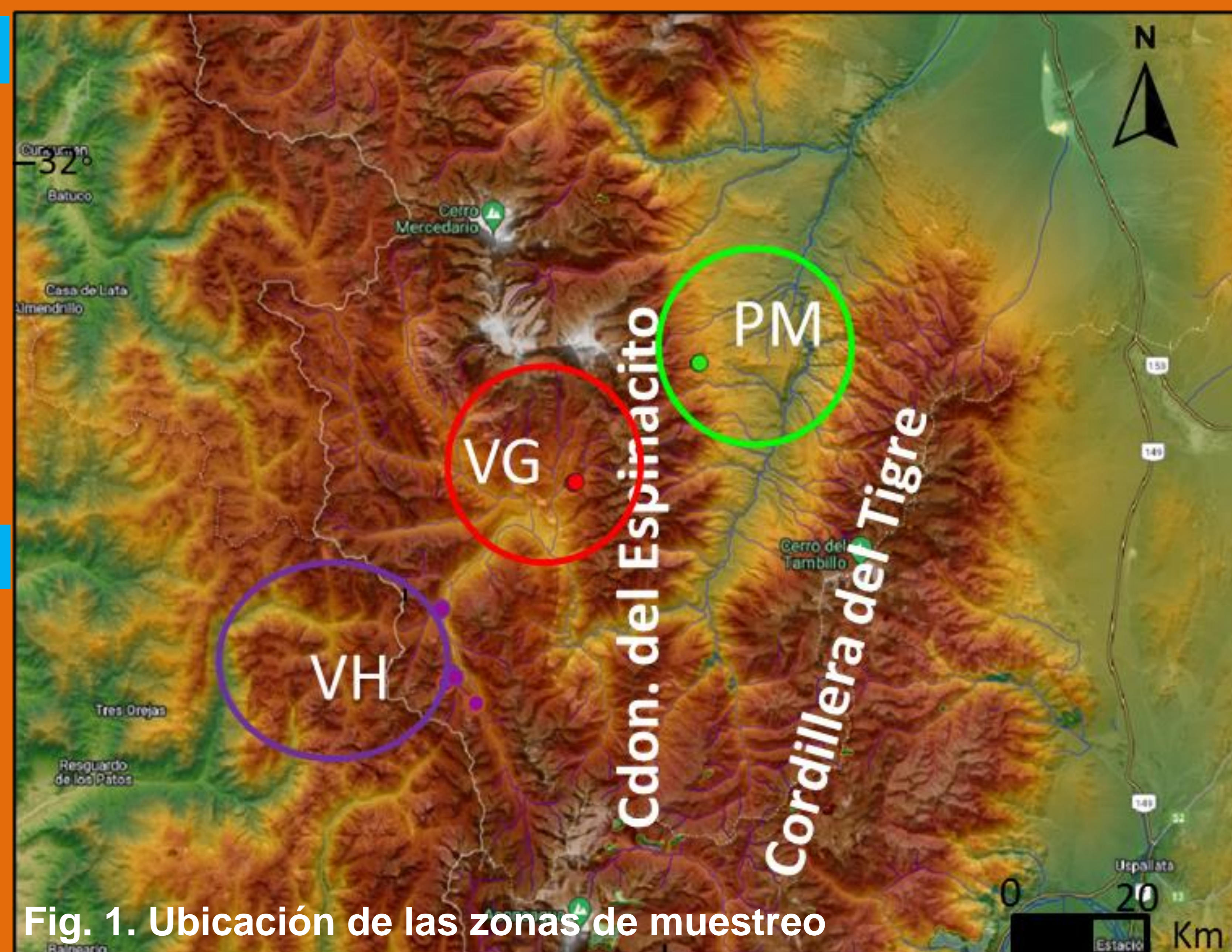


Fig. 1. Ubicación de las zonas de muestreo

## RESULTADOS

El análisis de relaciones iónicas y facies hidroquímicas en relación a la geología permitió caracterizar la señal química del agua de cada sector estudiado.

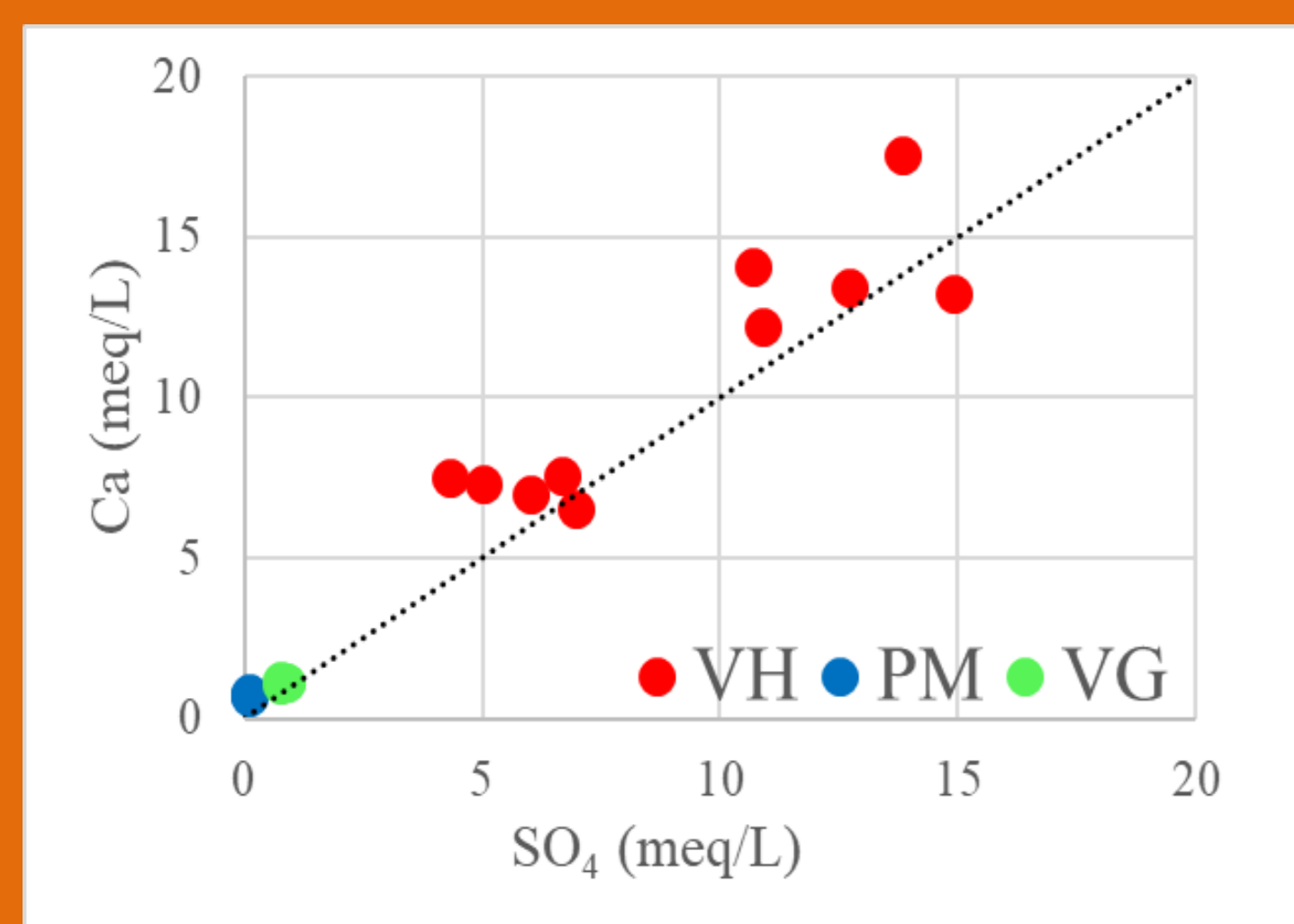


Fig. 2. Relación iónica Ca/HCO<sub>3</sub>

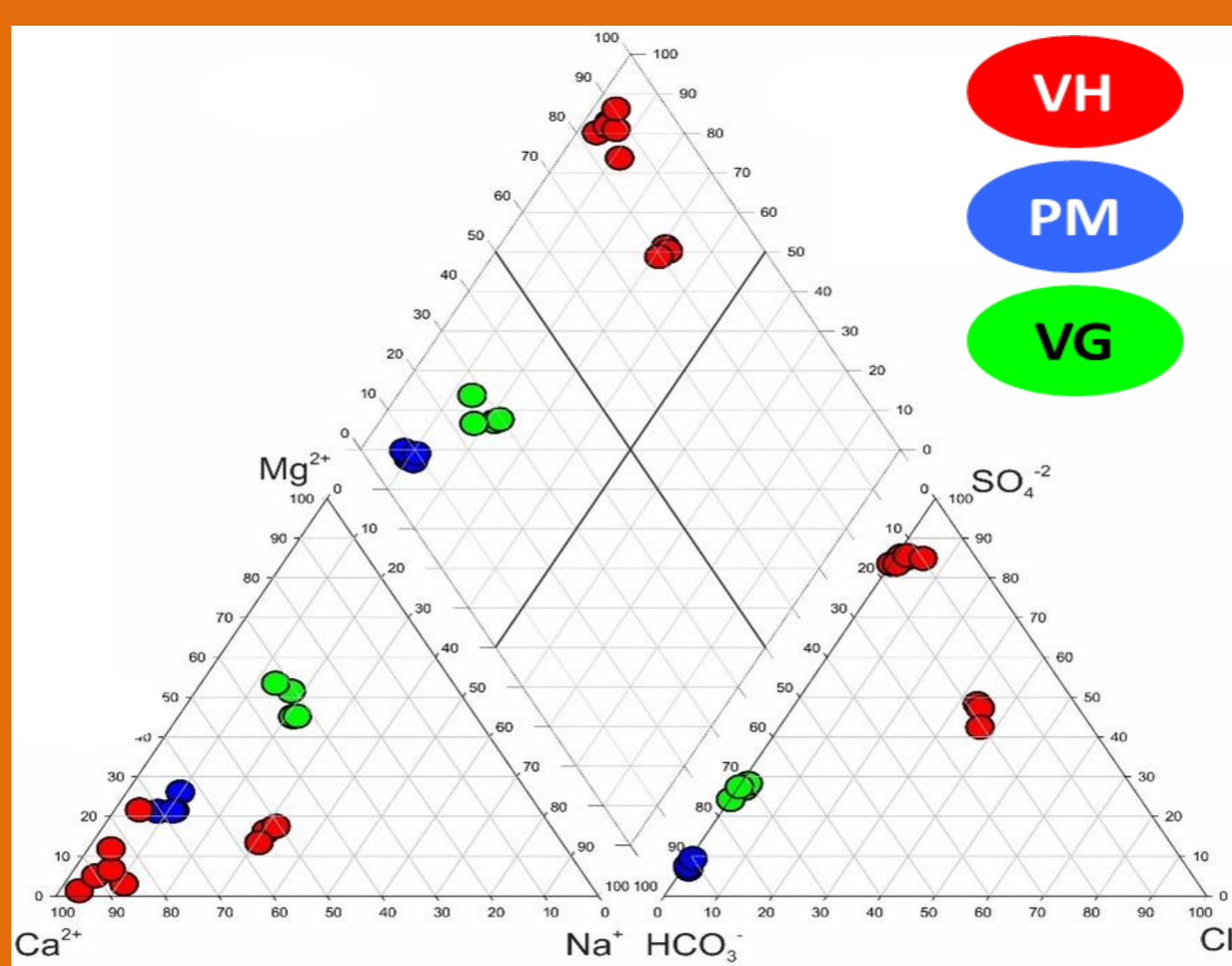


Fig. 3. Diagrama de Piper



Fig. 4. Litologías evaporíticas

En Valle Hermoso la relación  $Ca^{+2}/SO_4^{-2}$  (Fig. 2) y la presencia de facies sulfatadas-cloruradas cálcicas-sódicas (Fig.3) se vinculan a procesos de disolución de yeso-anhidrita en concordancia con la litología de tipo marina-evaporítico que atraviesan (Fig. 4).

En Pampa Manantiales la concentración  $Na^+ > Cl^-$  indica liberación de sodio como resultado de la meteorización de los silicatos presentes en los depósitos sedimentarios por los que circula el agua (Fig. 5). Esto, explica la dominancia del anión bicarbonato (Fig. 3) y el buen ajuste  $HCO_3^-/Ca^{+2}$  (Fig. 6) producido como reacción de los minerales silicatados y la dominancia del  $Ca^{+2}$  en la roca fuente.

En Vega de Gallardo, el agua se caracteriza por presentar una mayor concentración de  $Mg^{+2}$  respecto al  $Ca^{+2}$  (Fig. 3) la cual se explica por la interacción del agua con minerales alumino-silicatados de los depósitos volcánicos (Fig. 7).



Fig. 5. Manantial en depósitos siliciclasticos

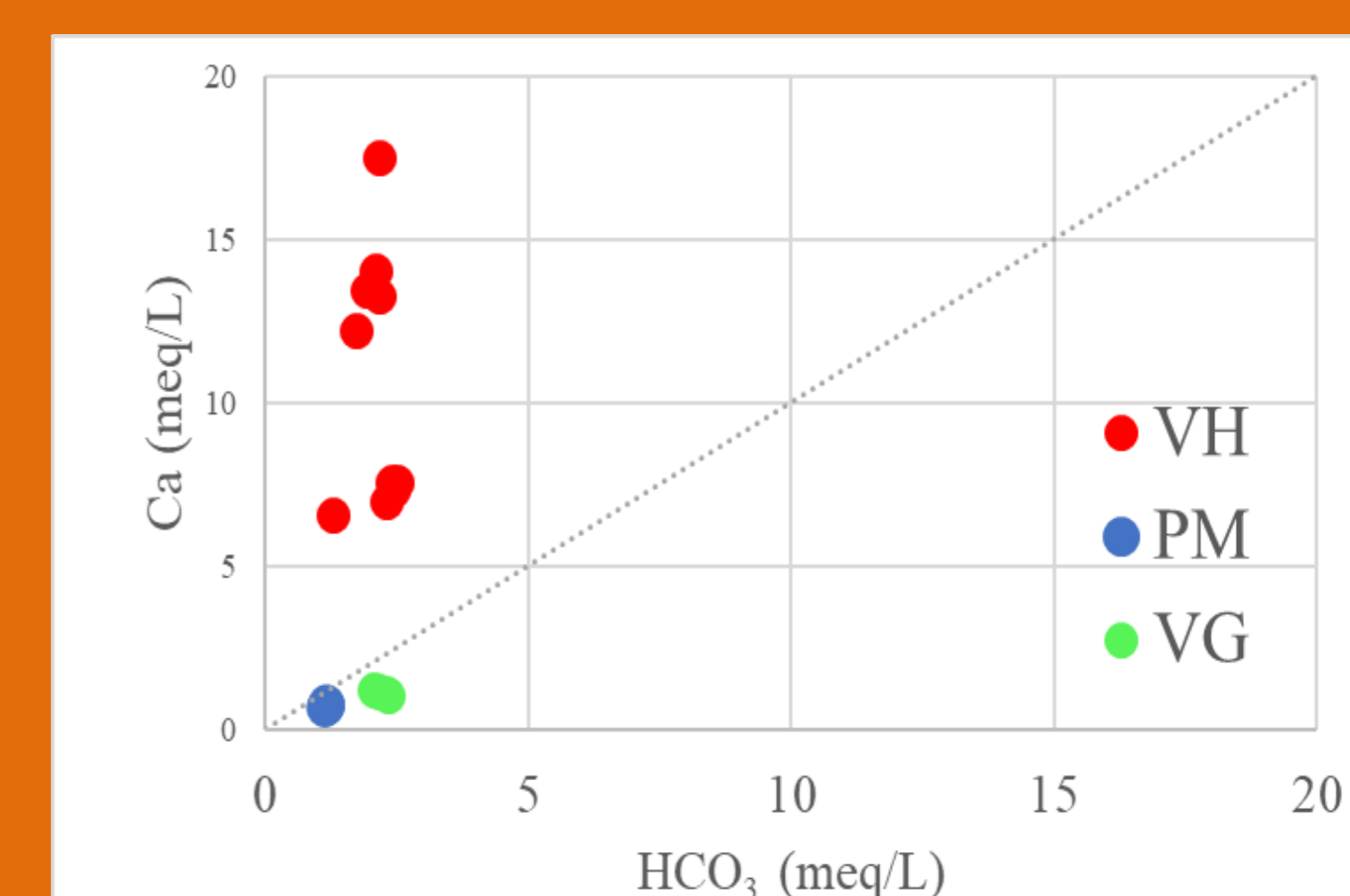


Fig. 6. Relación iónica Ca/HCO<sub>3</sub>



Fig. 7. Manantial en depósitos volcánicos

## CONCLUSIONES

La litología de las formaciones geológicas por las que circula el agua, el tiempo de tránsito y los procesos de interacción agua-roca son los procesos que condicionan la composición química del agua en los ambientes de alta montaña estudiados.