

MODELACIÓN GEOQUÍMICA E ISOTÓPICA PARA IDENTIFICAR CONECTIVIDADES AGUA SUPERFICIAL - AGUA SUBTERRÁNEA EN UNA CUENCA SERRANA.



Fátima Bécher Quinodóza, Germán Schroeterb, Adriana Cabrera^c, Mónica Blarasin^c, Miguel Pascuini^a y Santiago Pramparo^a

a- CONICET – Departamento de Geología, FCEFQyN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA

b- FONCYT – Departamento de Geología, FCEFQyN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA

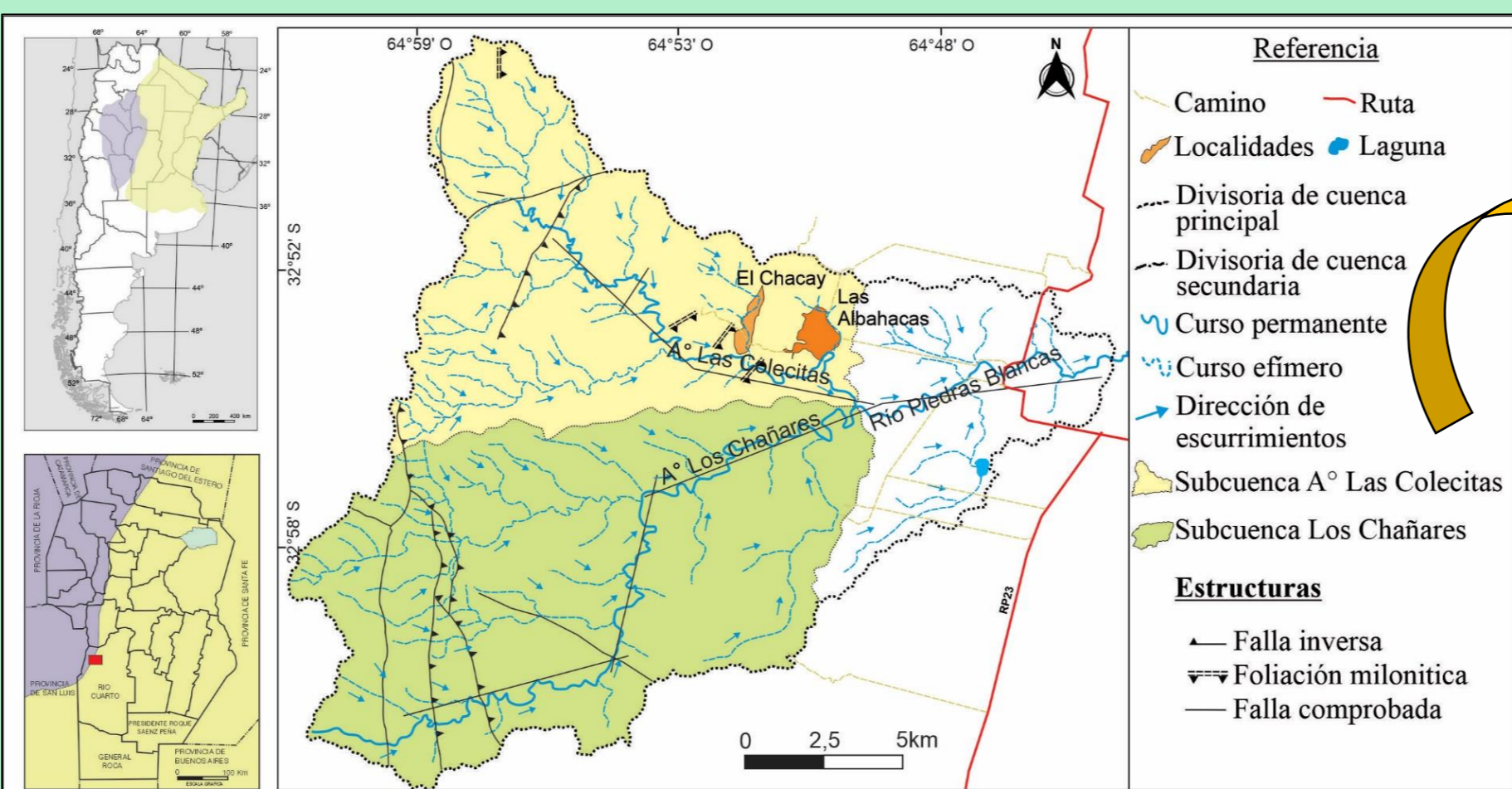
c- Departamento de Geología, FCEFQyN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA

e-mail: fbecher@exa.unrc.edu.ar



ÁREA DE ESTUDIO Y OBJETIVOS

La cuenca del río **Piedras Blancas** de 340 km², se ubica al noroeste del departamento Río Cuarto (Córdoba). Esta zona desarrollada en la Sierra de Comechingones y su piedemonte oriental (Figura 1), presenta un relieve escarpado en las proximidades de la sierra a fuertemente ondulado en el sector pedemontano.



El río Piedras Blancas, surge de la confluencia de los arroyos Los Chañares y Las Colecitas (ambos de carácter permanente). La red de drenaje subdendrítica, está controlada por fallas y fracturas. Los depósitos cuaternarios rellenan los valles serranos y las pampas de altura, reconociéndose sedimentos aluviales, coluviales y eólicos en el ámbito pedemontano, reflejando ciclos de agradación influenciados por oscilaciones climáticas y eventos neotectónicos.



USO DEL TERRITORIO

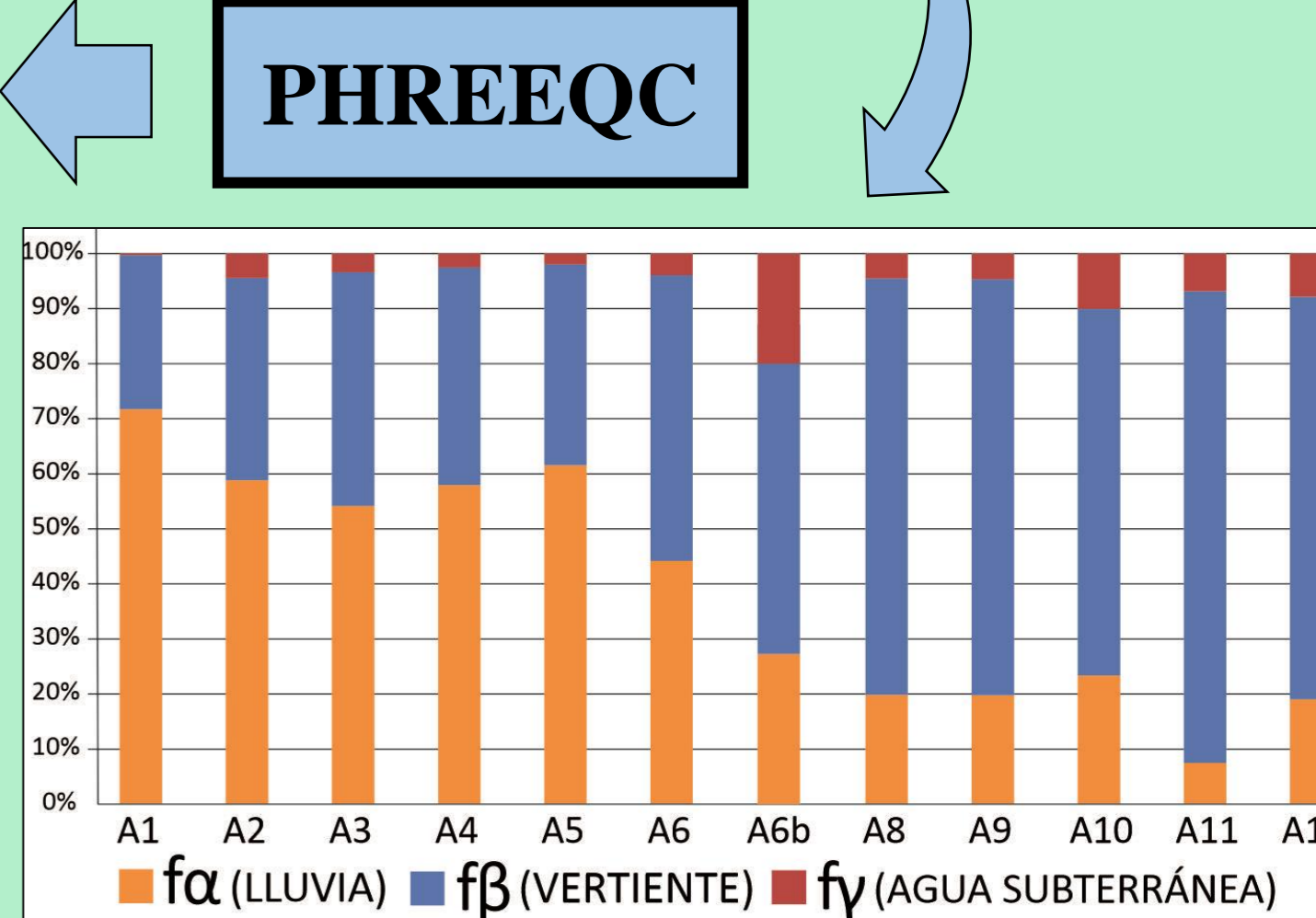
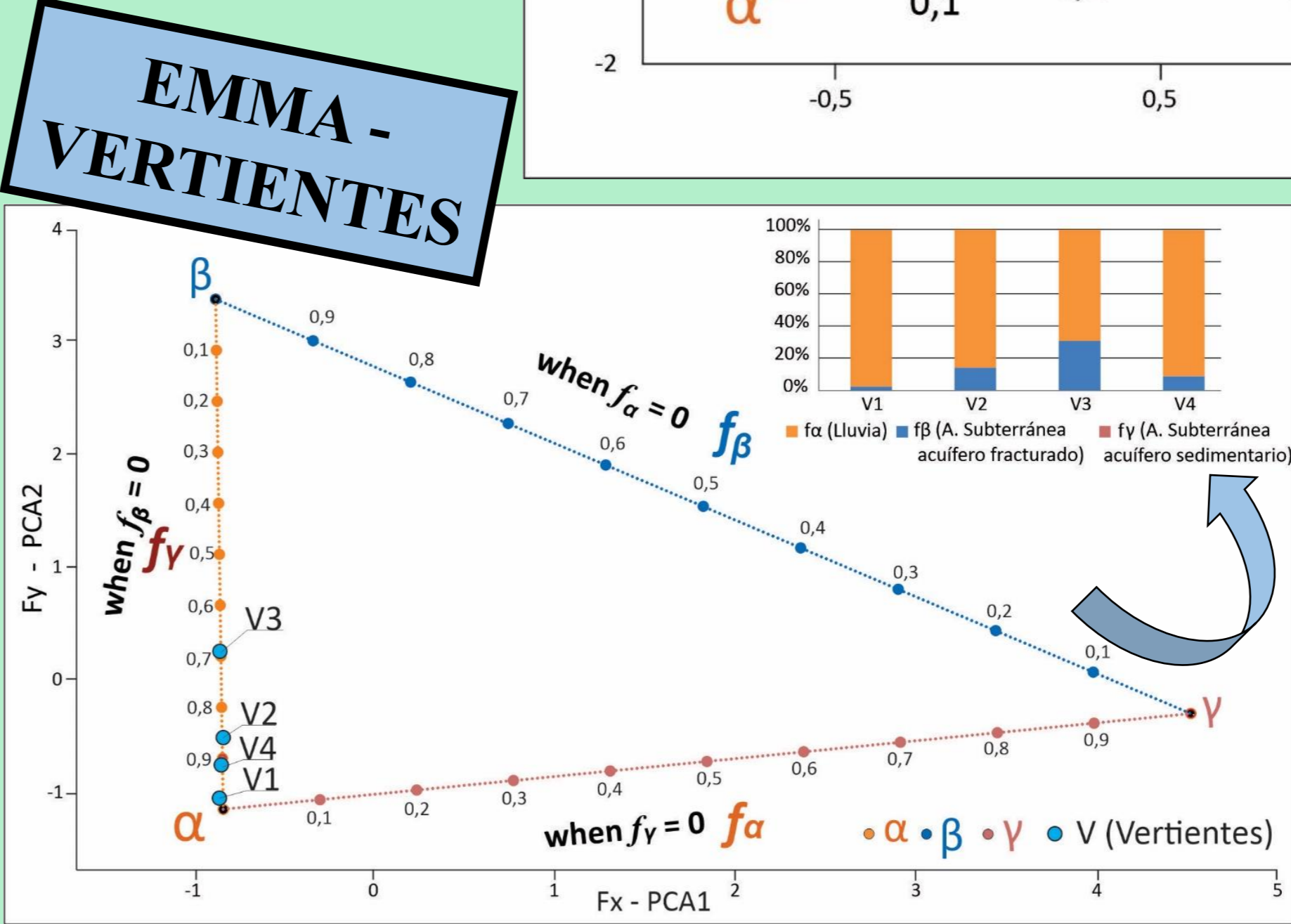
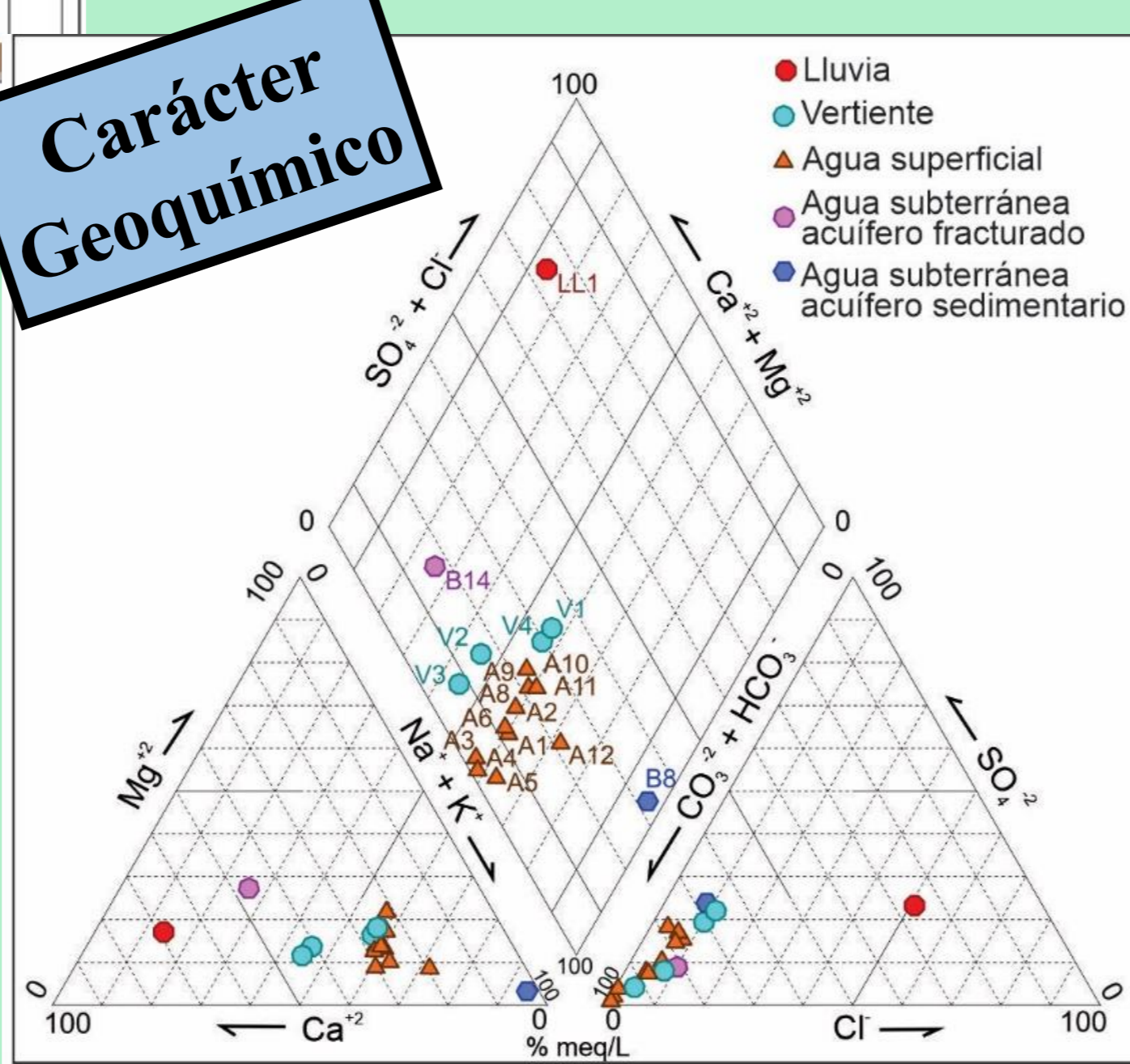
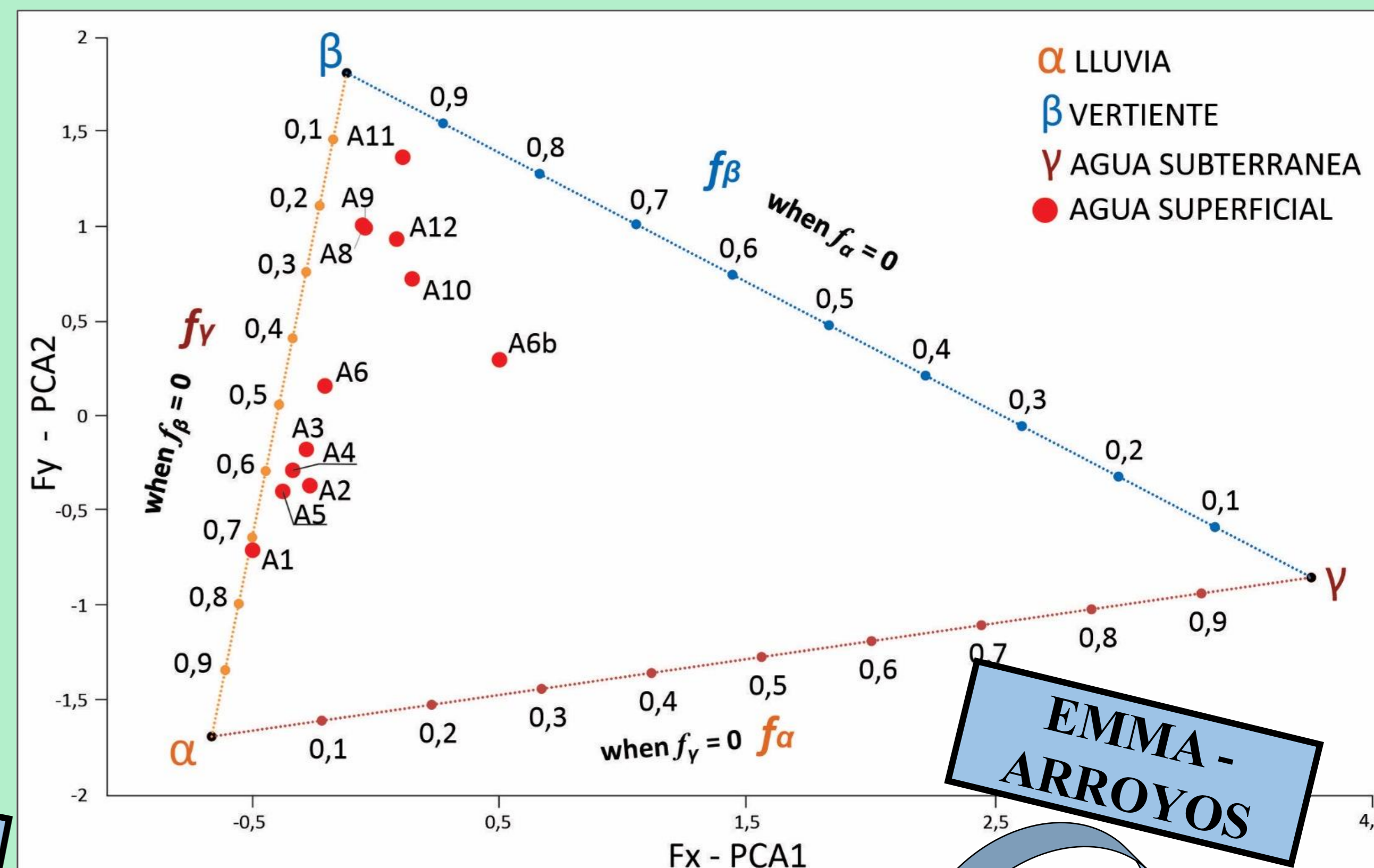
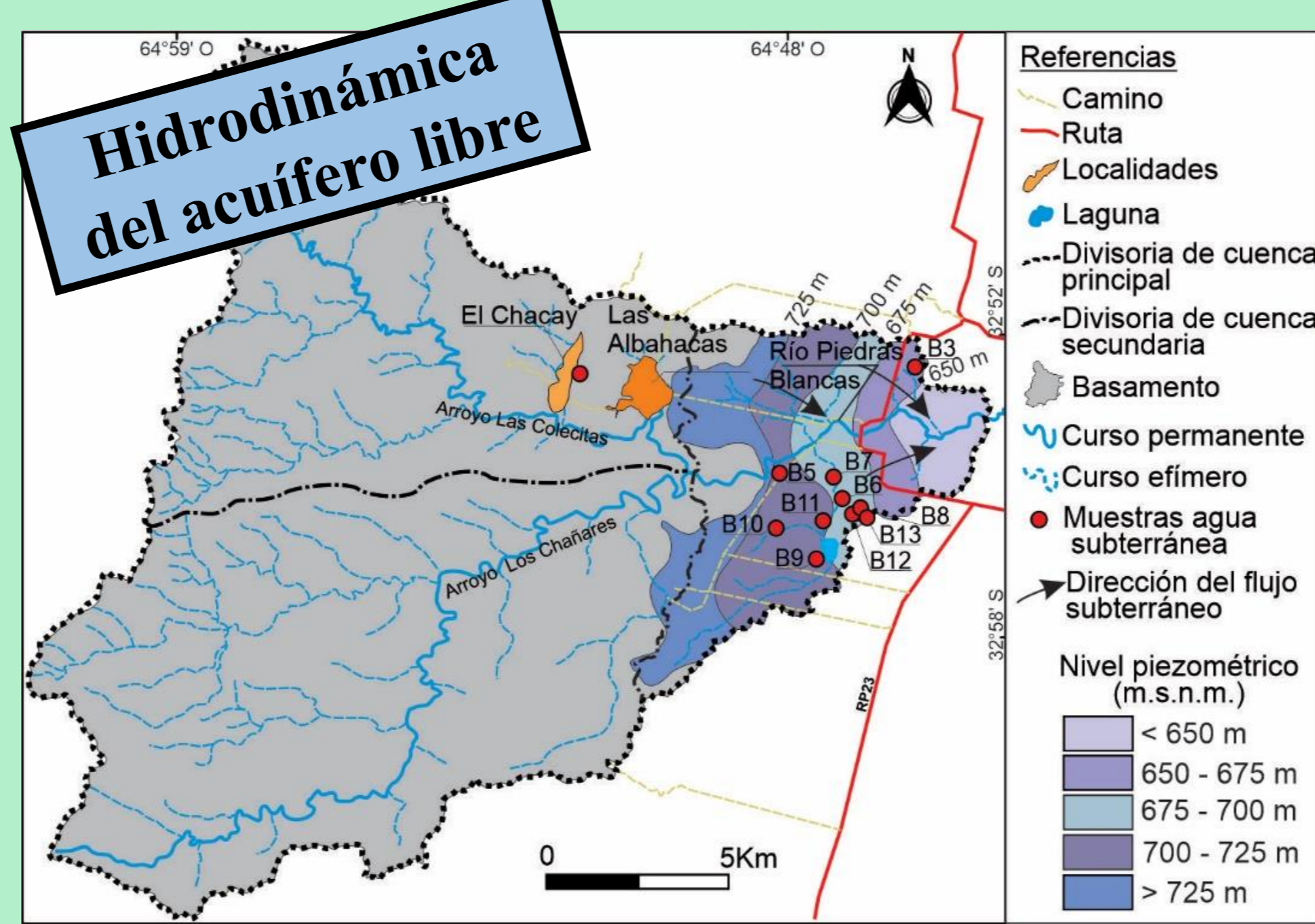
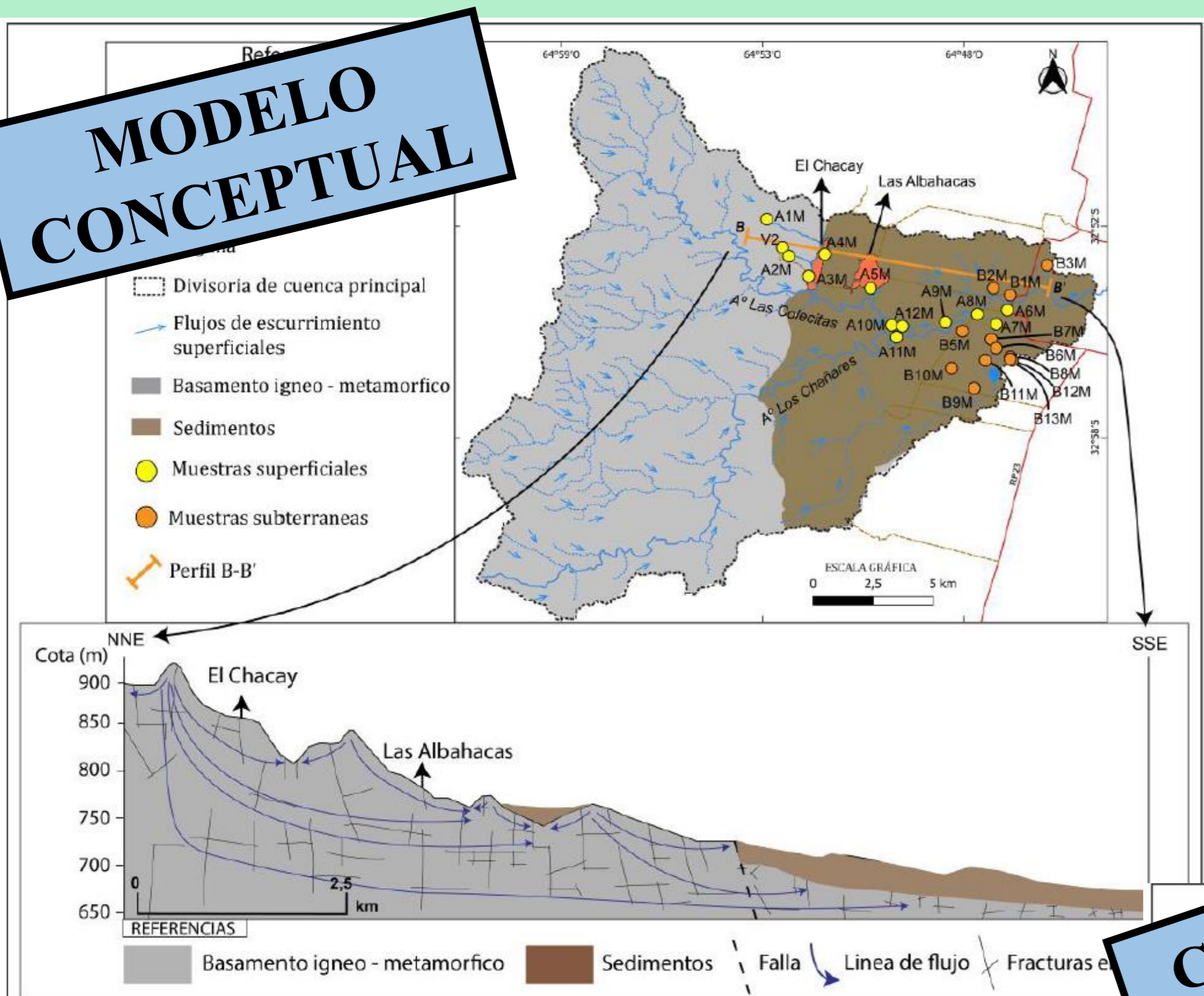
Las principales actividades en la zona son la agricultura, ganadería y turismo, con un avance agropecuario reciente en los valles serranos.

El **objetivo** es aplicar EMMA y modelación inversa (PHREEQC) para identificar las contribuciones de aguas subterráneas y precipitaciones al sistema superficial, mejorando así el modelo conceptual, la comprensión que se tiene sobre las condiciones de recarga y los mecanismos de mezcla en esta cuenca serrana.

METODOLOGÍA

Se realizaron análisis físico-químicos e isotópicos en muestras de agua superficial, subterránea y precipitaciones. Para cuantificar los procesos de mezcla, se aplicó EMMA y PHREEQC. Mediante análisis de componentes principales (PCA), se seleccionaron trazadores (elementos mayoritarios e isótopos estables ²H - ¹⁸O). Luego, se eligieron los miembros finales (α , β y γ), en función del modelo conceptual del sistema hidrológico. El análisis de mezcla de miembros finales (EMMA) estimó sus contribuciones a los cursos de agua superficial, representando los resultados en un gráfico 2D con dominio triangular. PHREEQC se usó para validar las proporciones de mezcla.

RESULTADOS



CONCLUSIONES

El caudal del río Piedras Blancas incrementa desde el sector serrano hacia el pedemonte, lo que indica la contribución de flujos subterráneos en las áreas bajas. El basamento ígneo-metamórfico, que aflora en la sierra y se encuentra a diferentes profundidades en el pedemonte, no solo sirve como base del acuífero sedimentario cuaternario, sino que también regula la dinámica hídrica de la región. La dirección del flujo de agua subterránea y los gradientes hidráulicos son claramente influenciados por la topografía. La salinidad de las aguas superficiales y subterráneas incrementan en la dirección del flujo, sugiriendo interacciones y mezclas entre aguas de distintos orígenes. EMMA y PHREEQC proporcionan una comprensión de la geoquímica de las aguas superficiales a través de la mezcla de tres componentes finales. En la zona serrana, las vertientes están compuestas por un 70-90% de precipitación y un 10-30% del acuífero fracturado. Por otro lado, los arroyos en el ámbito serrano, son el resultado de la mezcla de precipitaciones (70%), vertientes (26%) y flujos subterráneos (4%), mientras que en el pedemonte, estos aportes son del 10%, 70% y 20%, respectivamente. Por último, procesos geoquímicos como el intercambio catiónico, la disolución de sales, la precipitación de carbonatos y la evaporación son fundamentales para entender los cambios en la calidad del agua y la evolución hidrogeoquímica en toda la cuenca.