

Características hidrogeoquímicas y factores de control en aguas superficiales en zonas de recarga hidrológica, Sierra de Comechingones, Córdoba. Argentina

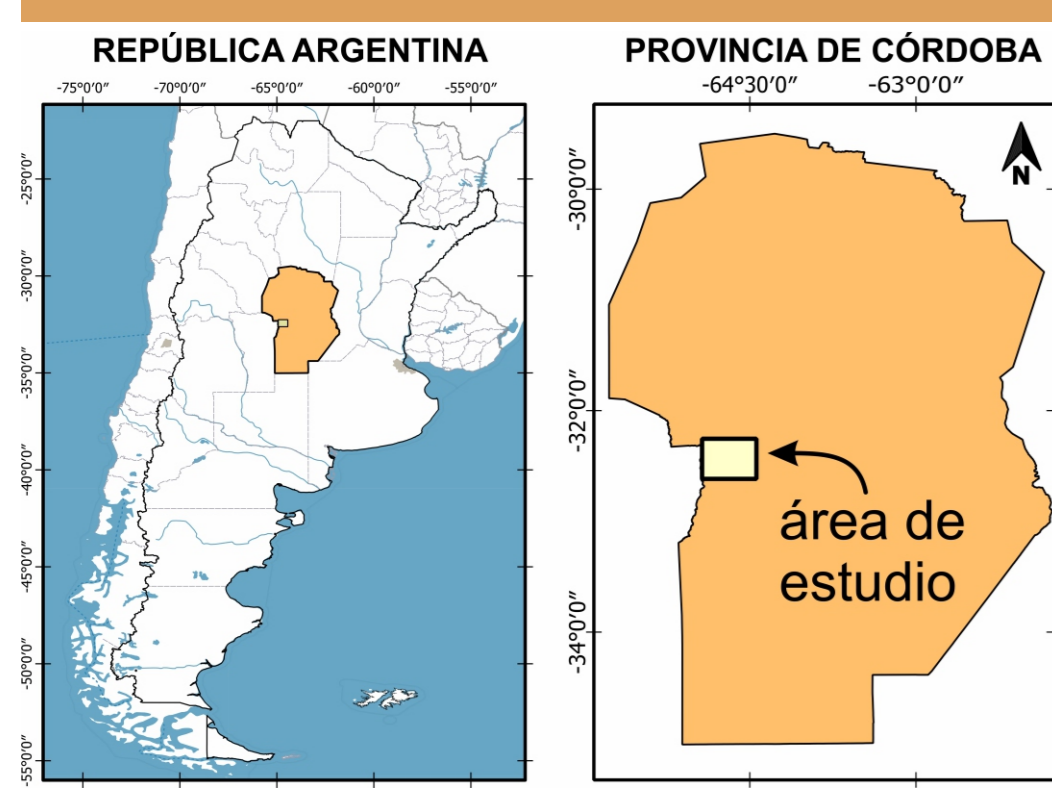
Santiago J. Pramparo^{ab}, Mónica T. Blarasin^a, Miguel A. Pascuini^{ab}, Pablo G. Schroeter^{ac}, Verónica F. Lutri^{ab}, Daniela B. Giacobone^{ab}, Susana B. Degiovanni^a



^aDpto. de Geología, FCEFQYN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA
^bCONICET. Dpto. de Geología, FCEFQYN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA
^cFONCYT. Dpto. de Geología, FCEFQYN, Universidad Nacional de Río Cuarto, ARGENTINA



Consejo Nacional
de Investigaciones
Científicas y Técnicas



Ubicación del área de estudio

Objetivo principal

Evaluar la incidencia de factores naturales y antrópicos en la geoquímica del agua superficial en las cuencas del río Quillinzo y río de Los Sauces-La Cruz, ubicadas en el faldeo oriental de la Sierra de Comechingones (Sierras Pampeanas de Córdoba).

Marco geológico/geomorfológico

II Valle Estructural de La Cruz

Depresión estructural longitudinal
Planicie de suave a fuertemente ondulada
Morfologías elevadas y deprimidas (controladas estructuralmente)
Afloran mantos eólicos de loess masivo, secuencias limo-arenosas y loésicas vinculadas al retransporte fluvial y depósitos areno-gravosos de origen aluvio-coluvial.

Las cuencas estudiadas integran parte de la cuenca alta del río Ctlamochita, uno de los más importantes de la Provincia. Ambas tienen sus nacientes en el extremo occidental de la Sierra de Comechingones y desembocan en el Embalse Río Tercero.

Cuenca del río Quillinzo

Área de ~610 km²

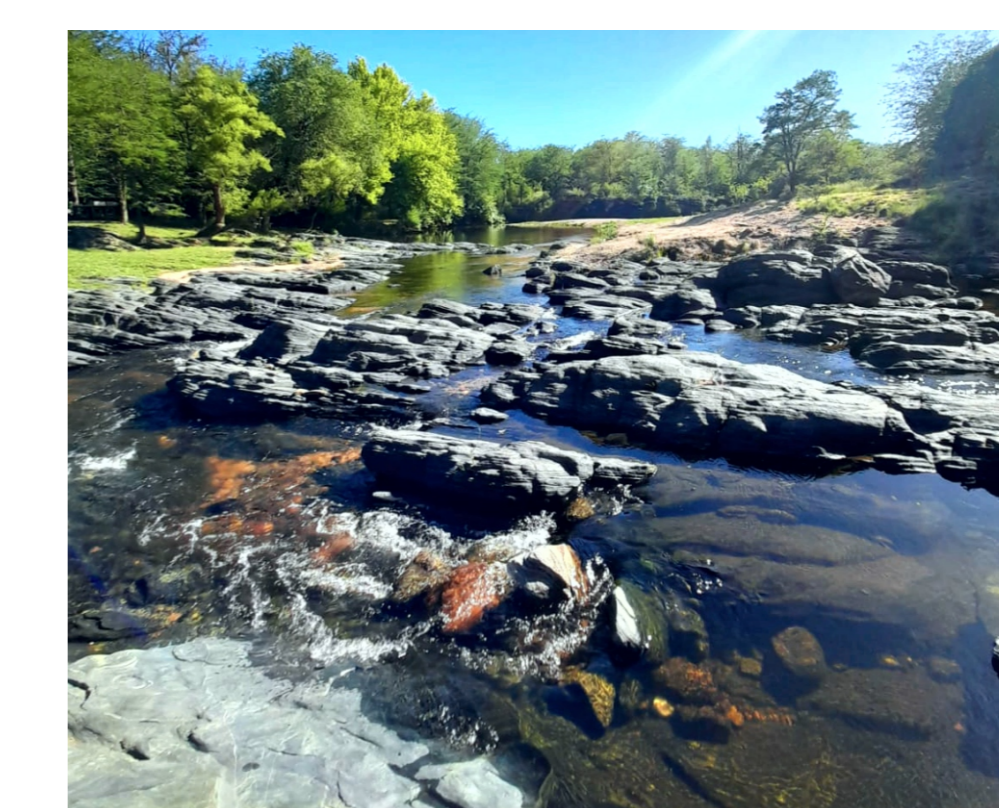
Desarrollada predominantemente en el ámbito rocoso (metamorfitas milonitizadas, gneises, migmatitas y rocas graníticas del Batolito Cerro Áspero).



Cuenca del río de Los Sauces-La Cruz

Área de ~523 km²

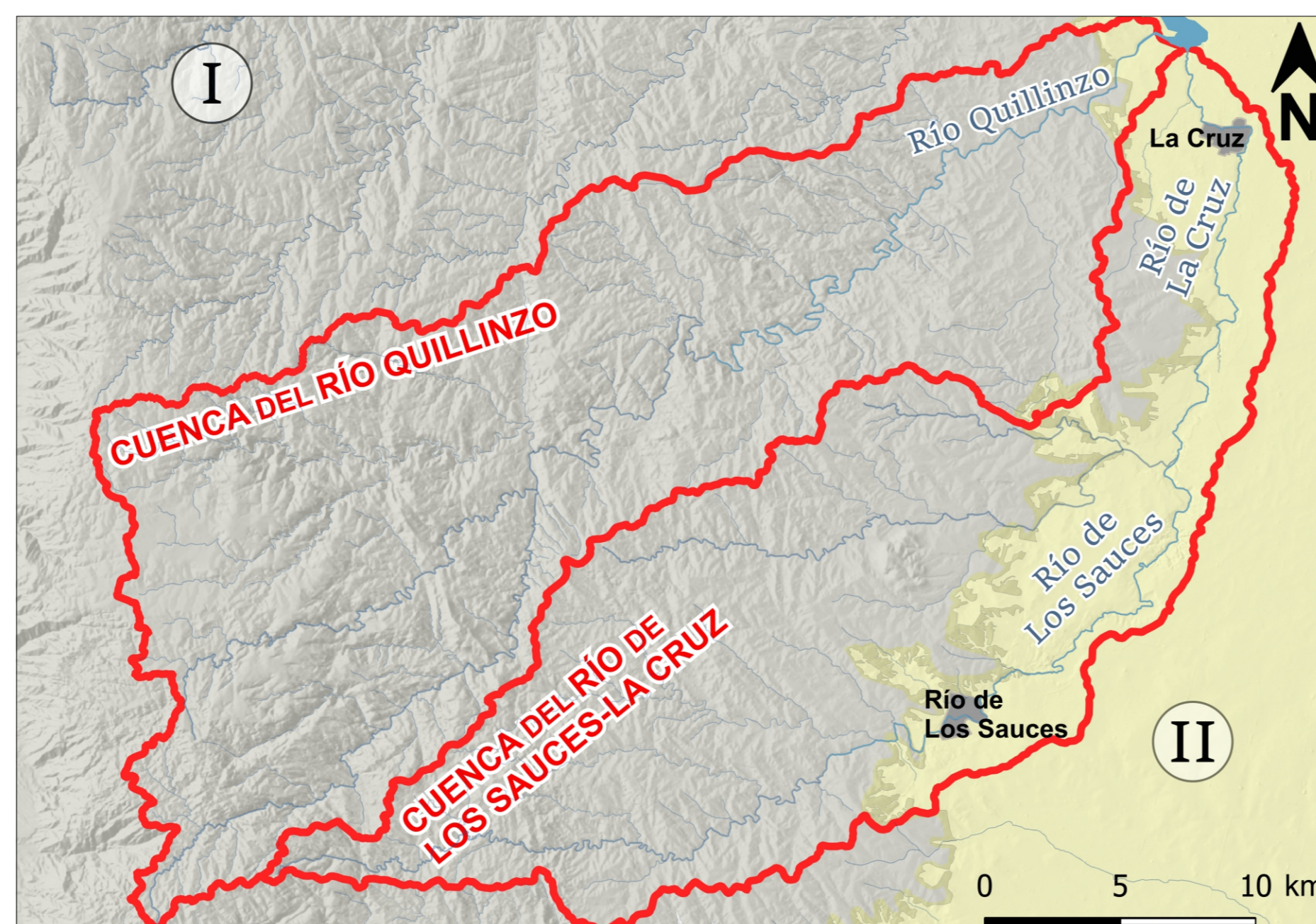
Cuenca alta: rocas graníticas y metamórficas del basamento cristalino. Cuenca baja: sector noroccidental del Valle de La Cruz (ambiente sedimentario).



I Bloque Basculado Sierra de Comechingones

Cotas entre 2.440 y 560 m.s.n.m. Superficie estructural suave tendida hacia el Este.

Integrada por: rocas del Complejo Metamórfico Comechingones (gneises, esquistos, anfibolitas, mármoles, metatexitas, rocas máficas, ultramáficas y granitoides) rocas miloníticas asociadas a la Faja de Cizalla Guacha Corral y granitoides pertenecientes al Batolito Cerro Áspero.



Materiales y métodos

1 Búsqueda y análisis de antecedentes

2 Salidas de campo



Período de muestreo: feb-mar de 2023

Se recogieron 22 muestras de ríos y arroyos serranos de ambas cuencas

Medición in situ de:

- pH
- CE
- SDT
- OD



3 Laboratorio

Análisis físico-químico del agua muestreada:

- CO₃²⁻ / HCO₃⁻
- SO₄²⁻
- Cl⁻
- Na⁺ / K⁺
- Ca²⁺ / Mg²⁺
- NO₃⁻
- F⁻

4 Gabinete final

Estadística descriptiva, análisis de componentes principales y diagramas hidrogeoquímicos

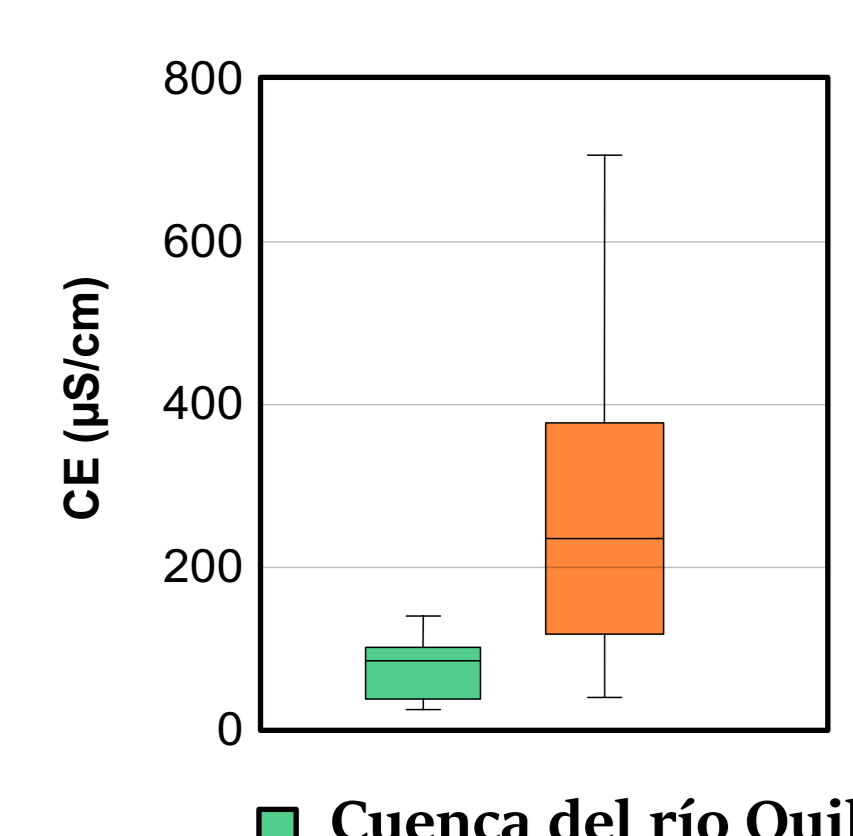
Resultados

Las aguas de ambos sistemas hidrológicos varían desde levemente ácidas a levemente alcalinas (pH entre 6,43 y 7,85).

Conductividad eléctrica

➡️ Aguas dulces

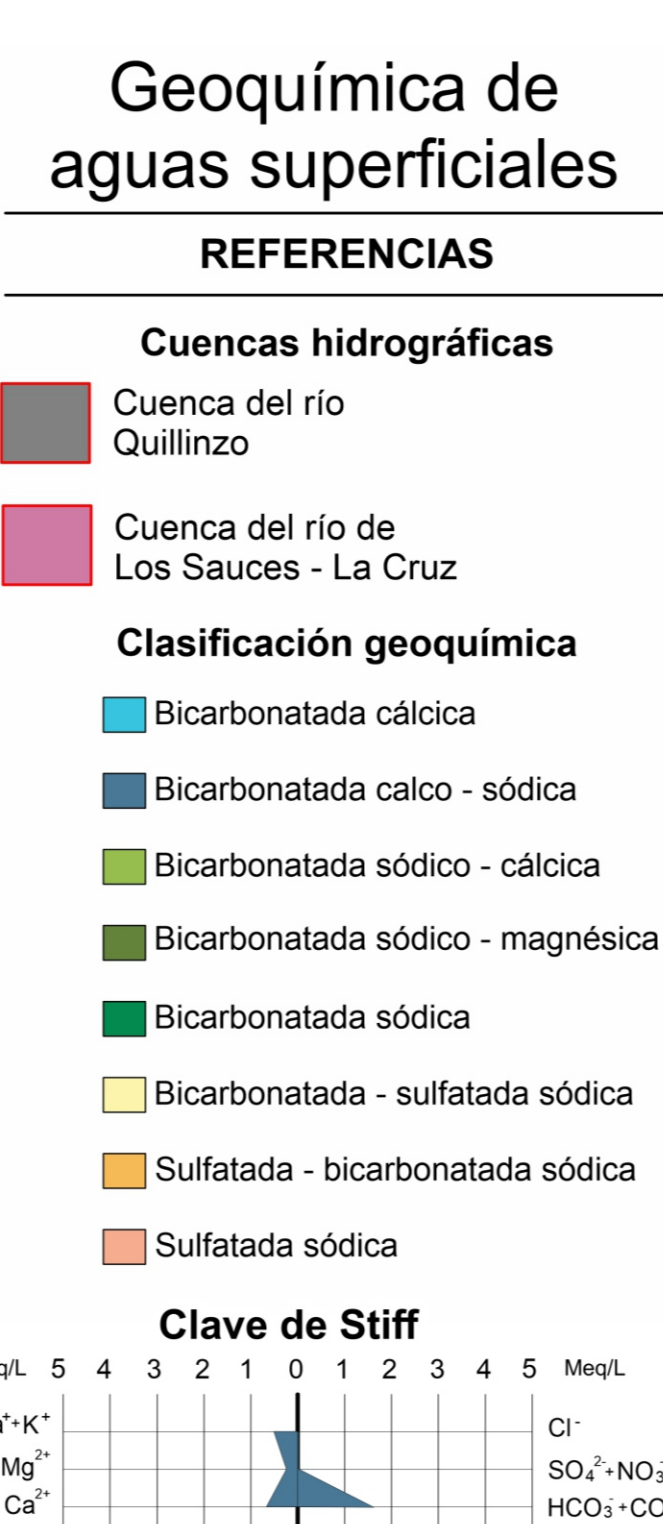
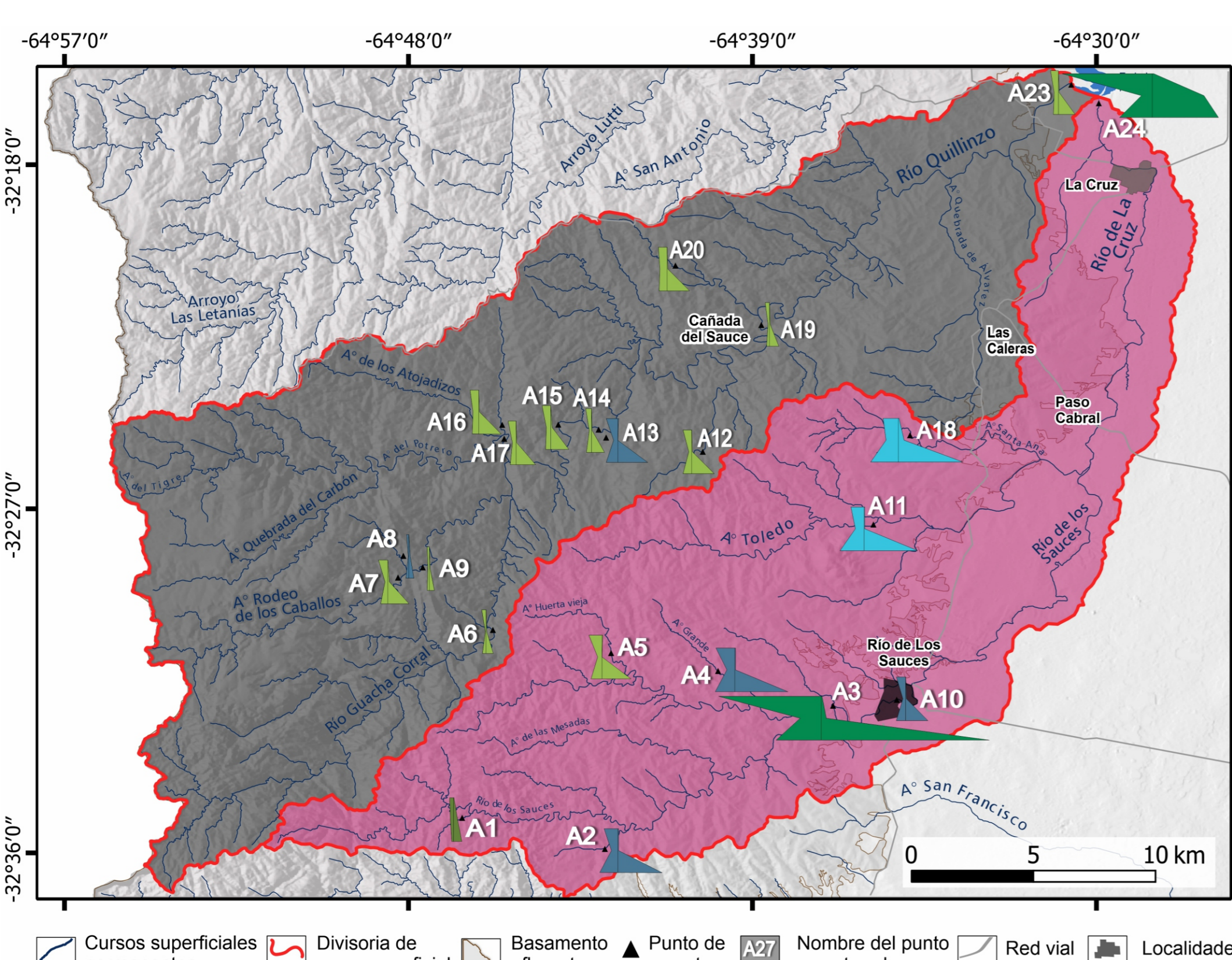
Conductividades eléctricas variables entre 26 y 140 μS/cm (cuenca del río Quillinzo) y entre 42 y 674 μS/cm (cuenca del río de Los Sauces-La Cruz).



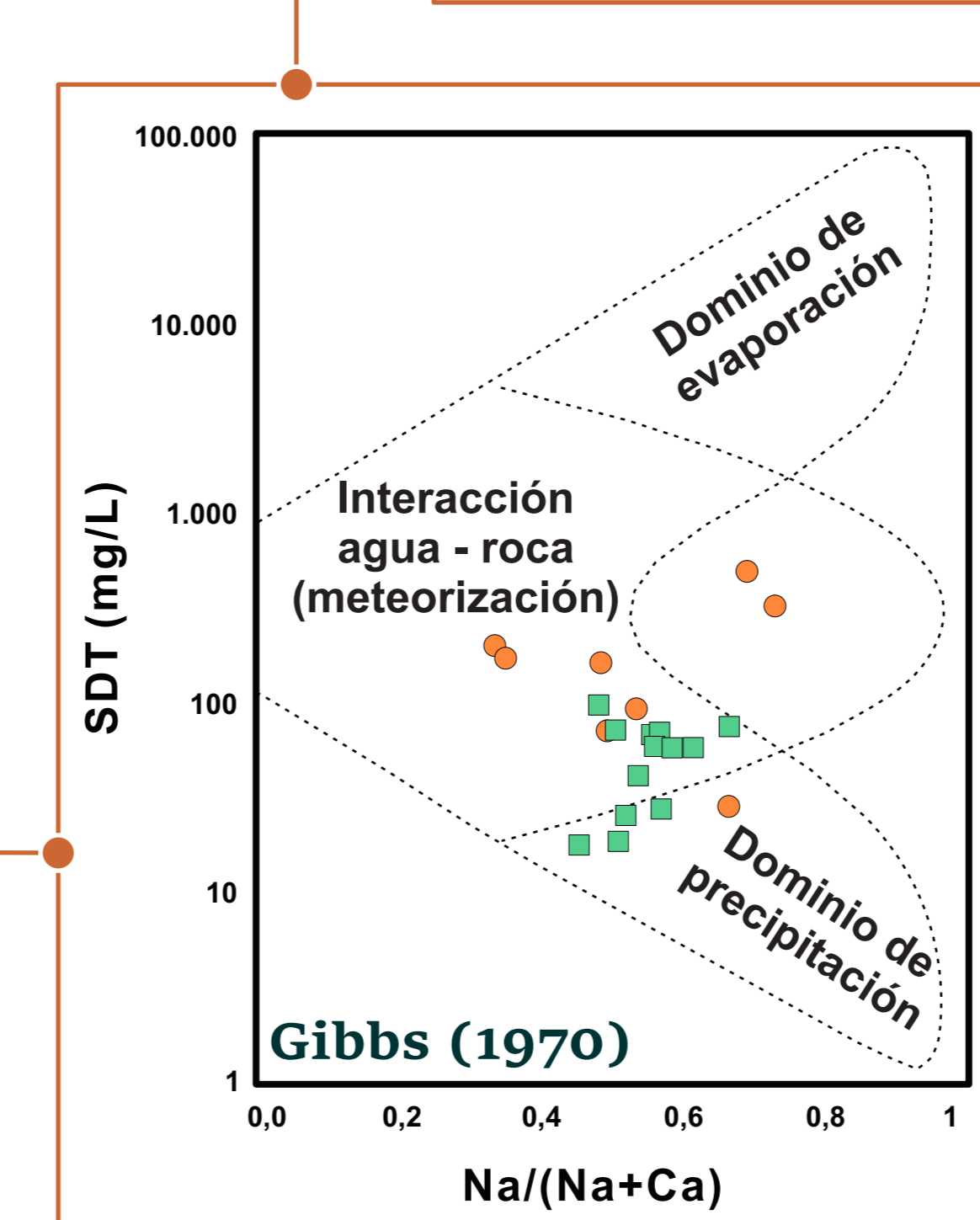
■ Cuenca del río Quillinzo ■ Cuenca del río de Los Sauces-La Cruz

Clasificación geoquímica de Custodio (1993)

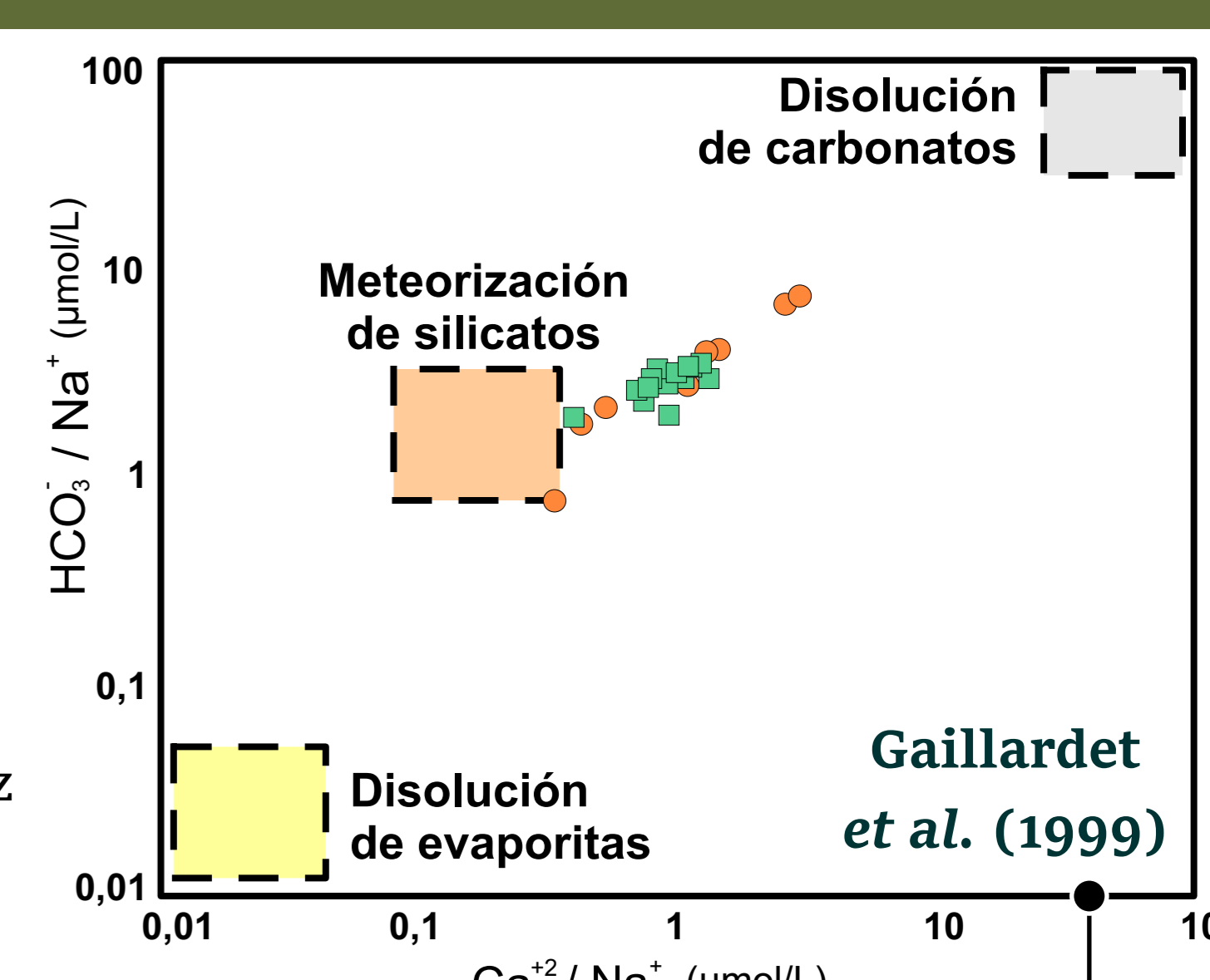
- 54,5% bicarbonatadas sodico-cálcicas
- 22,7% bicarbonatadas calco-sódicas
- 9,1% bicarbonatadas sódicas
- 9,1% bicarbonatadas cálcicas
- 4,5% bicarbonatadas sodico-magnésicas



La meteorización química es una importante fuente de solutos.



- Río Quillinzo
- Río de Los Sauces-La Cruz



El corrimiento del campo de la meteorización de silicatos indica la participación de otras litologías y procesos, por ejemplo, intercambio catiónico y disolución de carbonatos.

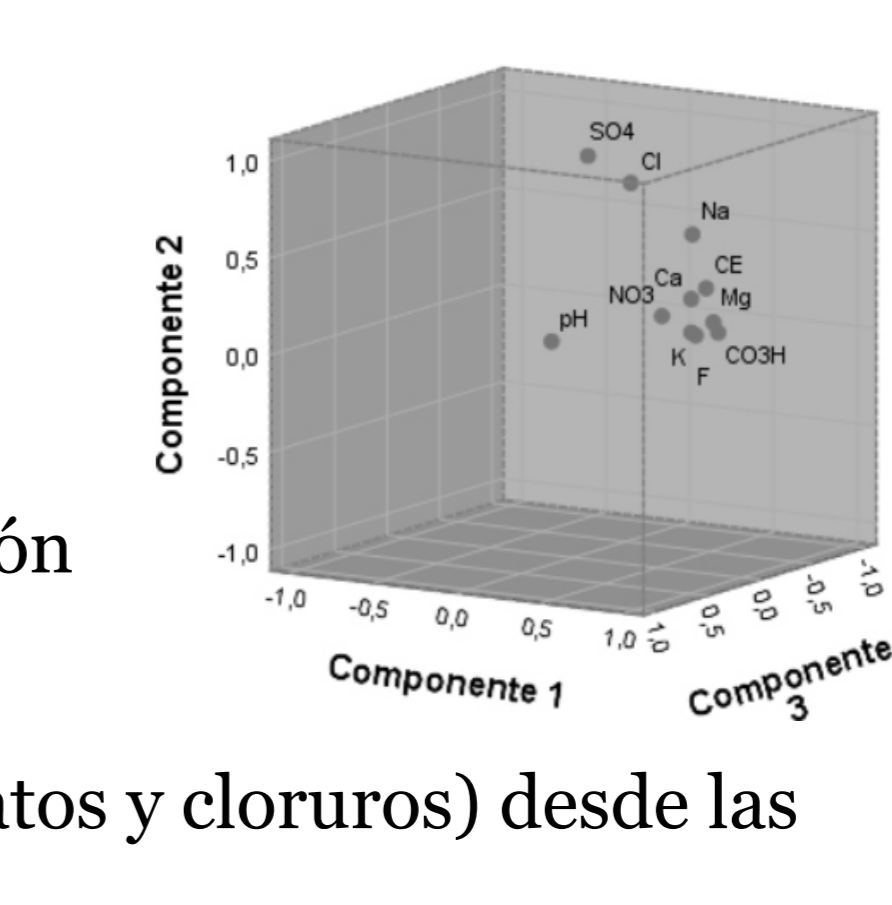
Las bajas concentraciones de nitratos, importante indicador de impacto ambiental, sugieren una escasa a nula influencia antrópica.

La composición química de las aguas se encuentran influenciadas por las precipitaciones, principalmente en la cuenca del río Quillinzo.

Los Componentes Principales 1 y 2 explican el 76,3 % del total de la varianza de datos.

- CP1 Interacción agua-roca y su contribución al aumento de la salinidad del agua.
- CP2 Aporte de iones (principalmente sulfatos y cloruros) desde las precipitaciones (lluvia y nieve).

Análisis de Componentes Principales



Matriz de componente rotado

	1	2	3
pH	,318	,153	,719
CE	,899	,397	,174
HCO ₃	,967	,174	,167
SO ₄	,130	,981	,070
Cl	,425	,883	,134
Na	,728	,632	,031
K	,892	,167	,260
Ca	,868	,353	,266
Mg	,924	,219	,145
NO ₃	-,019	-,014	-,873
F	,693	,117	-,013

Conclusiones

Las variaciones observadas en los tipos geoquímicos y las salinidades se atribuyen principalmente al dominio litológico presente en cada cuenca y al control geomorfológico.

La composición química de las aguas que caracterizan la cuenca del río de Los Sauces-La Cruz está vinculada a la abundancia de litologías de granulometría fina y la presencia de relieves con menor gradiente topográfico, tanto en valles interserranos de fondo plano como en el sector pedemontano, aspectos que favorecen la interacción agua-sedimento y la consecuente meteorización de silicatos, disolución de carbonatos, entre otros procesos. La contribución de solutos provenientes de las precipitaciones adquiere mayor relevancia en la cuenca del río Quillinzo. En ambas cuencas, la incidencia de factores antrópicos en la geoquímica de las aguas superficiales es escasa.

Bibliografía
Custodio, E. 1993. Hidrogeoquímica e Isotopía ambiental. Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Bocanegra y Rapaccini (Eds.). Mar del Plata. Pp. 61-78.
Gaillardet, J., Dupre, B., Louvat, P., Allegre, C.J. 1999. Global silicate weathering and CO₂ consumption deduced from chemistry of large rivers. 159, pp. 3-30.
Gibbs, R.J. 1970. Mechanisms controlling world water chemistry. Science, Vol, 170:1088- 1090.