

Controversias en el origen de la contaminación por boro (B). Subcuenca del río Calchaquí. Provincia Salta. Argentina

Ing. Agr. (MSc) WALTER, Pablo^{1,2}

¹Centro de Investigaciones en economía y prospectiva (CIEP), ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Introducción

En valle Calchaquí salteño de Argentina, se encuentra en la alta cuenca del río Juramento integrado por los departamentos de La Poma, Cachi y Molinos. Está vecino, por el lado Este, a la Puna salteña del departamento de Los Andes. Según Walter, 2018 se encontró contaminación en aguas de riego con B en forma constante en algunos ríos en la subcuenca del río Calchaquí de los departamentos de Cachi y Molinos. Esta presencia de B es entre: mayor a 1 mg L⁻¹ y 3,62 mg L⁻¹.

Estos niveles afectan y limitan la posibilidad de cultivar de forma diversificada Tabla 1. La concentración de B en las aguas es absorbida por las plantas de producción y la acumulación, en las mismas, produce un decrecimiento lineal de rendimiento a partir de un valor límite de B concentrado en la planta y tipo de planta. Asimismo, no todos los cultivos tienen esta limitante. La tolerancia de los cultivos al B varía dependiendo del clima, de las condiciones del suelo y las variedades de cultivos. Ayers R. y Westcot D. (1985).

Tabla 1. Clasificación agronómica de los contenidos de boro en el extracto a saturación de suelos (mg L⁻¹) y sensibilidad de los cultivos.

Clasificación agronómica del suelo				Cultivos
Muy buena	Buena a regular	Regular	Mala	
Sin Limitaciones	Poco limitante	Limitante	Muy limitante	
<0,5	0,5 a 0,75	0,75 a 2	>2	Cultivos muy sensibles: Grosella, Limonero, Zorzamora
<0,75	0,75 a 1	1 a 4	>4	Cultivos sensibles: Ajo, Álamo, Alcachofa, Batata, Bergamota, Cebolla, Cerezo, Ciruelo, Damasco, Diente de León, Duraznero, Frutilla, Girasol, Guindo, Higuera, Lupino, Maní, Manzano, Mungo, Naranja, Nispero, Nogal, Olmo, Palto, Pecan, Peral, Pensamiento, Pomelo, Poroto, Sauce, Sésamo, Topinambur, Trigo, Vid, Violeta, Zinia
<1	1 a 4	4 a 6	>6	Cultivos semi-tolerantes: Acelga, Aji, Amapola, Agua nieves, Arándano, Arveja, Avena, Brócoli, Calabaza, Caléndula, Cauqui, Cebada, Centeno, Coliflor, Espinaca, Haba, Lechuga, Maíz, Melilotus, Melón, Menta, Mostaza, Nabo, Olivo, Papa, Pepino, pimienta, Poa, Poroto lima, Rabanito, Rábano, Repollo, Rosal, Tabaco, Trigo, Tulipán, Zanahoria, Zapallo
<4	4 a 6	6 a 8	>8	Cultivo Tolerante: Alfalfa, achicoria, cardo, Gladiolo, Oxalis, Perejil, Remolachas, Sésamo, tomate, vicia
<6	6 a 8	8 a 15	>15	Cultivos muy tolerantes: Apio, Algodón, Esparrago, Palma datilera, Sorgo

Fuente: Ortega 2006

Este recorrido del río Calchaquí se encuentra en paralelo a los salares existente en el vecino departamento Los Andes (Figura 1), donde se realiza actividades de minería para la extracción de boratos. Por estar, este límite entre departamentos, en una orografía más alta y con hielos permanentes, el Calchaquí tiene aguas todo el año, al igual que el resto de los afluentes de la margen derecha (Figura 2).

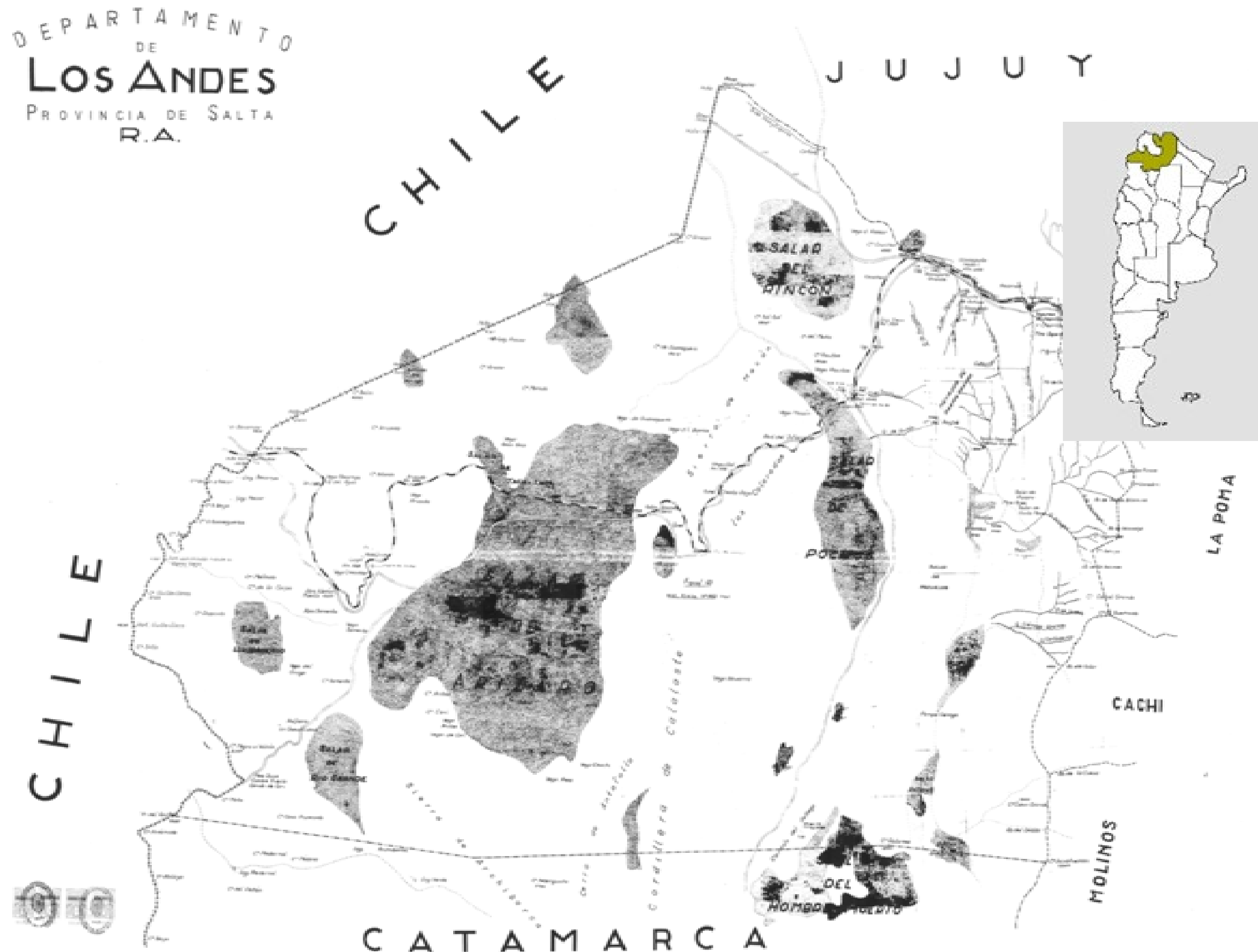


Figura 1. Departamento de los Andes. Provincia de Salta
 Fuente: Dirección General de Inmuebles de la provincia de Salta

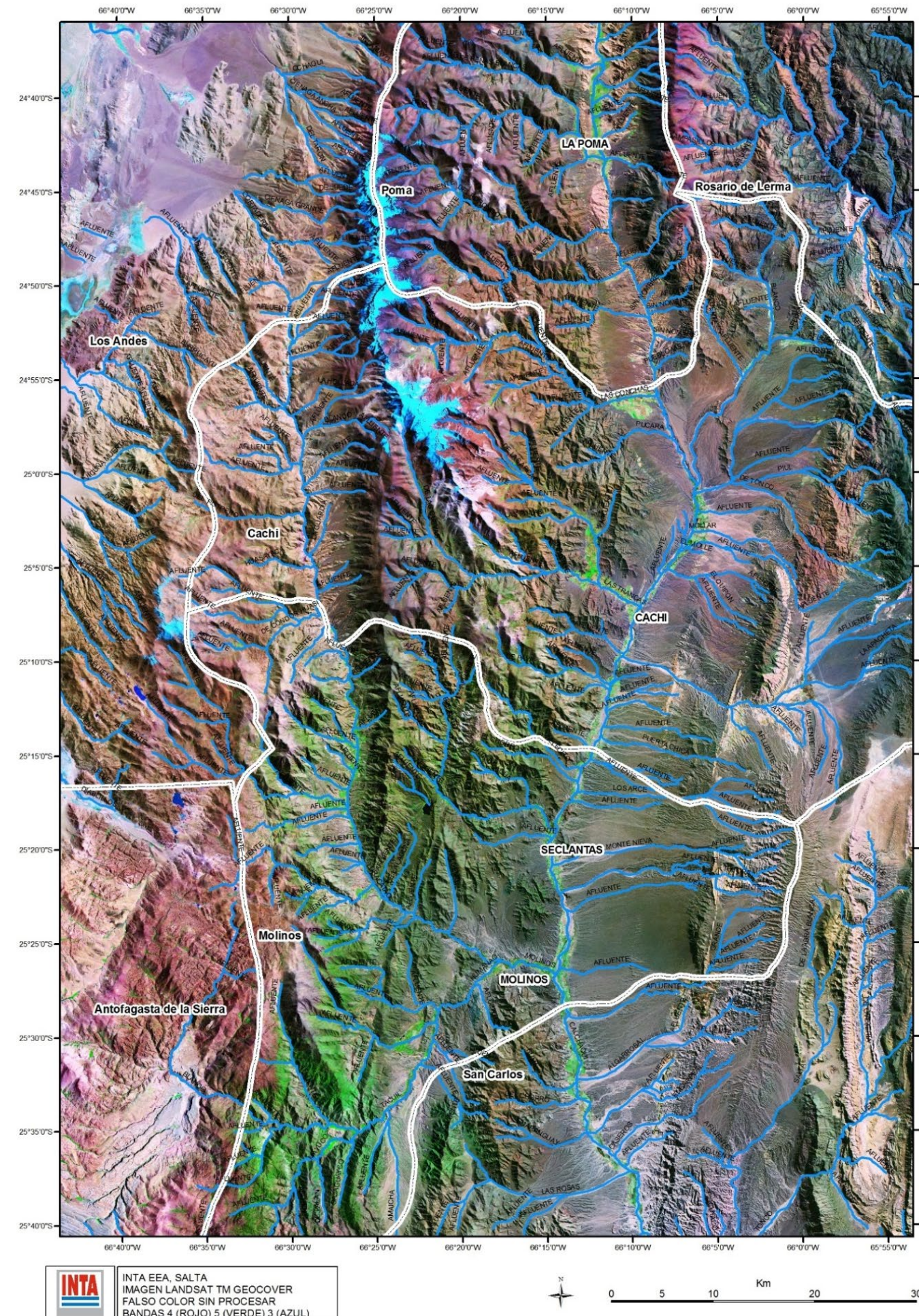


Figura 2. Río Calchaquí y sus afluentes en el valle Calchaquí salteño.
 Fuente INTA EEA Salta

Materiales y métodos

Este trabajo intenta indagar los posibles orígenes de la presencia de B, a través de fuentes de diferentes autores. Se realizó un análisis cualitativo, basándose en una búsqueda de producción secundaria y seleccionando bibliografía de distintos autores que han definido orígenes y efectos de presencia de B.

Discusión y conclusiones

Se plantean varias hipótesis no excluyentes de diferentes autores por un lado, las basadas en efectos naturales:

- como afirma IRN (2014), la presencia se debe a la acción de dos posibles procesos, el de levigación, que es un proceso de separación granulométrica de sólidos a través de las descargas de aguas residuales en la red hidrográfica y
- la causa del contenido en B, que aparece en las aguas del río, puede ser por efecto de los flujos geotérmicos subterráneos en contacto con los sedimentos terciarios y cuaternarios localizados en la parte baja de la cuenca (Velázquez et al, 2011).

Por el otro, las basadas en el efecto de la minería:

- afirma Tinte et al. (2011) que la contaminación la atribuye a los residuos de explotación minera y que toda la actividad extractiva de minerales de B se encuentra localizada en los departamentos Los Andes y en el norte del departamento La Poma.
- Bianchi y Bravo (2008) afirma que la actividad minera desecha barros químicos en pos del beneficio de minerales como el B y metales pesados, contaminando suelos, aguas subterráneas, ríos y embalses.
- Ros Moreno (2009) agrega que los yacimientos se encuentran en zonas desérticas con escasa provisión de agua y el uso de pozas de evaporación solar en la extracción minera, en grandes extensiones de terreno para facilitar la evaporación, representa un evidente riesgo de filtración y, por ende, una constante amenaza de contaminación ambiental.

En todas estas afirmaciones se coincide en la presencia de B en la zona de la Puna en una concentración importante y con influencia en el valle Calchaquí salteño. Para esto Paoli H. et al. (2011), afirma esta relación. El micronutriente boro, al estar presente en exceso en las aguas, limita la posibilidad de obtener mayor diversidad de cultivos. Estas hipótesis, señaladas por los autores, define una situación multicausal y abre una puerta a investigar más profundamente, motivado por el inminente proceso de contaminación latente.

AUTOR

Pablo Walter

Centro de Investigaciones en economía y prospectiva (CIEP), INTA.

E-mail: walter.pablo@inta.gob.ar

Colaboración en el armado del poster
 Mariano Mancini, CIEP, INTA.