

PRESENCIA Y CONCENTRACIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL AGUA SUBTERRÁNEA DE ESCUELAS RURALES DEL PARTIDO DE TANDIL

Bethania Nicora ^{1,2}; Rosario Soledad Barranquero ^{1,3} y Natalia Elisabet Othax ^{3,4}

¹ Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) UNCPBA-CICPBA. Paraje Arroyo Seco s/n, Campus Universitario (7000) Tandil, Argentina. bnicora@fch.unicen.edu.ar

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA)

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

⁴ Instituto de Hidrología de Llanuras "Dr. Eduardo Jorge Usunoff" (IHLLA). República de Italia n°780, Campus Universitario (7300) Azul, Argentina.

Resumen

Se planteó como objetivo evaluar la presencia de plaguicidas en el agua subterránea de siete escuelas rurales del partido de Tandil, Buenos Aires, Argentina, e interpretar los resultados a la luz de las normativas vigentes. Se realizaron dos muestreos, recolectando un total de 14 muestras en las que se analizaron 60 moléculas de plaguicidas. Los resultados se compararon con niveles guía europeos y nacionales. En el primer muestreo se detectaron diez plaguicidas, pudiendo cuantificar Atrazina y 2,4-D en tres muestras, y en el segundo muestreo se detectaron catorce plaguicidas, de los cuales se cuantificó Tiametoxam, Imidacloprid, Atz-OH, Atz-desetil, Diclosulam, Atrazina, Biciclopirona, Tebuconazol, 2,4-D y Clorpirifós en seis muestras. En un caso el 2,4-D superó el límite europeo, aunque se encontró por debajo de los nacionales. Los antecedentes del área de estudio demuestran que existe una notable variabilidad temporal en la presencia y concentración de estas sustancias. Se concluye que es de suma importancia continuar el monitoreo para comprender el devenir de los plaguicidas en el agua subterránea, así como evaluar los potenciales impactos sobre la salud, considerando los diversos usos del agua en el contexto educativo rural.

Palabras Claves: Agua de consumo, Calidad del agua, Legislación, Salud ambiental.

Abstract

The objective was to evaluate the presence of pesticides in the groundwater of seven rural schools in the Tandil district, Buenos Aires, Argentina, and to interpret the results in light of current regulations. Two sampling campaigns were carried out, collecting a total of 14 samples in which 60 pesticide molecules were analyzed. The results were compared with European and national guideline levels. In the first sampling ten pesticides were detected, of which quantifying Atrazine and 2,4-D in three samples, and in the second sampling, fourteen pesticides were detected, of which Thiamethoxam, Imidacloprid, Atz-OH, Atz-desethyl, Diclosulam, Atrazine, Bicyclopyrone, Tebuconazole, 2,4-D and Chlorpyrifos were quantified in six samples. In one case, 2,4-D exceeded the European limit, although it was found to be below the national limits. The background of the study area shows notable temporal variability in the presence and concentration of these substances. It is concluded that it is of utmost importance to continue monitoring to understand the evolution of pesticides in groundwater and evaluate the potential impacts on health, considering the various uses of water in the rural educational context.

Keywords: Drinking water, Water quality, Legislation, Environmental health.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la contaminación de las aguas subterráneas se ha convertido en una preocupación mundial debido a los contaminantes emergentes generados por actividades antropogénicas. Entre ellos se encuentran los plaguicidas, cuya fracción residual se ha encontrado en diferentes matrices, incluso en regiones alejadas de donde se aplicaron. La exposición a estas sustancias a través de múltiples vías como la dérmica, respiratoria, oral, ocular, consumo de agua y alimentos contaminados, representa una amenaza persistente y grave para la salud pública (Pradhan et al., 2023).

Existe actualmente un contexto global de dependencia de los plaguicidas, cuyos factores determinantes son principalmente socioeconómicos y políticos, en el que Argentina se posiciona dentro de los cuatro países de mayor consumo (Hu, 2020). Según el estudio de Butinof et al. (2017), la región pampeana tiene los mayores índices de exposición a plaguicidas del país. Su población rural infantil presenta las siguientes características: el 30% muestra síntomas irritativos, las viviendas y escuelas están cerca de depósitos de plaguicidas y campos fumigados, y un 20% participa de las tareas agrícolas sin elementos de protección personal ni cobertura de obra social. Por otro lado, Vazquez et al. (2017) y Verzeñassi et al. (2023) demostraron asociaciones significativas entre la exposición a plaguicidas y altas tasas de incidencia, prevalencia y mortalidad por cáncer en localidades rurales pampeanas.

En un estudio reciente, Aparicio y De Gerónimo (2024) demostraron la presencia generalizada de plaguicidas en el agua subterránea de la región, detectando con mayor frecuencia Atrazina, Imidacloprid, Atz-OH, Imazetapir, 2,4-D y Metolaclor. Cabe mencionar que existen análisis de plaguicidas solicitados por asambleas autoconvocadas que, frente a la incertidumbre sobre la potabilidad del agua y la ausencia de monitoreo estatal, han enviado muestras de agua subterránea a laboratorios especializados. Tal es el caso, por ejemplo, de la Junta Vecinal por un Ambiente Sano Tandil, Asamblea Verde Ayacucho, Asamblea La18 Rosario y Asamblea Basta de Fumigarnos Necochea-Quequén (Marino, 2022; Pilatti, 2022; Noticias de Necochea, 2023; Taller Ecologista, 2023). En todos los casos se encontraron plaguicidas, siendo Atrazina y sus principales metabolitos las sustancias más reportadas.

A partir de lo expuesto, se planteó como objetivo realizar muestreos de agua subterránea en siete escuelas rurales del partido de Tandil, con el fin de determinar la presencia de plaguicidas e interpretar los resultados a la luz de las normativas vigentes.

ÁREA DE ESTUDIO

El partido de Tandil se localiza en el centro-sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en la denominada región pampeana (Figura 1). El clima se tipifica como subhúmedo húmedo, mesotermal, con precipitaciones medias anuales de 838 mm. El balance hídrico, calculado para el período 1900-2000, indica el predominio de excesos, de 144 mm entre los meses de mayo y noviembre, con un déficit estival poco significativo (Ruiz de Galarreta y Banda Noriega, 2005).

El agua subterránea es la principal fuente de agua para el consumo en la región. Se aloja en el ambiente hidrológico fisurado (serranías), con porosidad y permeabilidad secundarias cuyos caudales no superan 1 m³/hora, y en el ambiente hidrológico poroso-clástico correspondiente al sistema acuífero, con permeabilidad primaria y flujo de tipo laminar superando rendimientos de 100 m³/hora. Una caracterización general a nivel de partido, clasifica a las aguas subterráneas como jóvenes, bicarbonatadas cálcico-magnésicas y subordinadamente bicarbonatadas sódicas, con valores de pH entre 7 y 8, y conductividades eléctricas entre 600 y 1000 uS/cm (Pessolano et al., 2012; Saraceno et al., 2014; Rodríguez et al., 2018; Barranquero et al., 2019).

En relación a las prácticas agropecuarias, durante los últimos 30 años se evidencia una fuerte tendencia hacia la agriculturización. Este proceso refiere a la reducción de áreas de pastizales naturales y pasturas, favorecido por un período más seco a mediados de la

década del año 2000, y el avance de la actividad agrícola intensiva y dependiente de insumos externos, en desmedro de la ganadería (Vazquez et al., 2019).

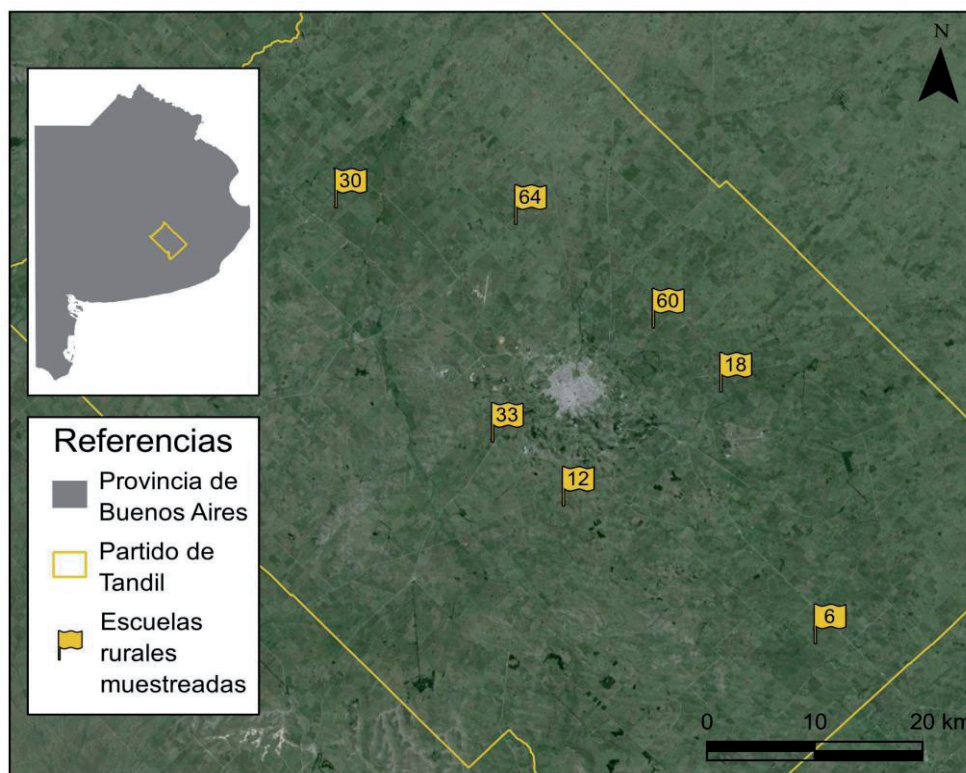


Figura 1. Ubicación del partido de Tandil en la provincia de Buenos Aires y georreferenciación de las escuelas rurales muestreadas para análisis de plaguicidas.

En el área de estudio, Banda Noriega et al. (2018), detectaron AMPA en dos perforaciones ubicadas en lotes con siembra de trigo y girasol, y Canziani et al. (2020), detectaron diez plaguicidas, en mayor medida herbicidas, en agua subterránea de escuelas rurales. También se dispone del análisis realizado por la Junta Vecinal por un Ambiente Sano Tandil, en el que detectaron ocho plaguicidas, mayormente herbicidas, en cinco muestras de agua subterránea del espacio urbano y rural de Tandil (Marino, 2022).

METODOLOGÍA

Dado que existen diversos entornos de exposición en el total de 26 escuelas rurales del partido de Tandil, sumado a la limitación económica para realizar los análisis en todas ellas, se trabajó con una muestra representativa de los escenarios de exposición más críticos. Estos se definieron como aquellos en los que predomina el uso del suelo agrícola en el entorno que rodea a la escuela, y en los que se cuenta con pozo propio de captación de agua subterránea para los diversos usos en el contexto escolar. Con base en estos criterios la muestra quedó conformada por 7 escuelas, georreferenciadas en la Figura 1.

Se definieron dos muestreos en función de los momentos de mayor aplicación de plaguicidas, los cuales se realizaron el 28 de diciembre de 2022 y el 2 de agosto de 2023.

Se recolectaron un total de 14 muestras de agua subterránea de las instituciones educativas en botellas de plástico nuevas y etiquetadas de 2L, siendo refrigeradas y transportadas el mismo día de la toma de muestra al Laboratorio de Plaguicidas de la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Balcarce (EEA INTA Balcarce). Las determinaciones incluyeron 60 moléculas de plaguicidas y se realizaron utilizando

cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem de triple cuadrupolo (UHPLC-MS/MS). También se midió en campo la conductividad eléctrica, la temperatura y el pH, utilizando un conductivímetro portátil Hanna HI 9811-5, y la profundidad del nivel freático en cada perforación, cuando fue posible.

Para la interpretación de los resultados se consideraron los límites de la Directiva de la Unión Europea¹, el Código Alimentario Argentino² (CAA), y la Ley Nacional de Residuos Peligrosos³ (LRP). La consideración de la normativa europea se basó en su mayor restrictividad, ya que establece un límite de 0,1 µg/L para cualquier molécula individual de plaguicidas y 0,5 µg/L para la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en una muestra de agua. Sin embargo, son las normativas nacionales las que rigen en nuestro país. El CAA fija un límite de 100 µg/L para 2,4-D y la LRP establece un límite de 20 µg/L para Dimetoato, 3 µg/L para Atrazina, 120 µg/L para Dicamba y 100 µg/L para 2,4-D.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta la profundidad del nivel freático en cada perforación y muestreo, cuando fue posible el acceso para su medición, y el lugar de recolección de cada muestra. Se intentó relevar la profundidad de las perforaciones, tanto de manera directa en las escuelas como a través del Consejo Escolar de Tandil, pero esta información no se encuentra sistematizada. En ambas campañas se registró, en la mayoría de lotes adyacentes a las escuelas, el cumplimiento de la zona de exclusión de aplicaciones de 150 m establecida por la Ordenanza N°17.404/21, observando en estos casos la ausencia de cultivos. Más allá de estas zonas se registraron cultivos y barbechos donde se aplican agroquímicos de forma terrestre, incluyendo papa, cebada, maíz, girasol, sorgo y soja, principalmente.

Tabla 1. Profundidades del nivel freático y lugares de recolección de las muestras de agua.

Escuela	Diciembre 2022		Agosto 2023	
	Prof nf (m)	Muestra	Prof nf (m)	Muestra
EP60	-	Tanque	-	Tanque
EP33	10.4	Tanque	10.9	Tanque
EP30	3.01	Tanque	2.65	Tanque
EP12	4.66	Pozo	3.97	Pozo
EP6	-	Tanque	14.45	Pozo
EP64	-	Tanque	-	Tanque
EP18	-	Tanque	-	Tanque

Los resultados de plaguicidas se presentan en la Figura 2. En algunos casos fue posible la cuantificación, es decir, la determinación exacta de la concentración del ingrediente activo o metabolito en la muestra de agua, mientras que en otros casos sólo se pudo confirmar la presencia, cuando las concentraciones no superaron el límite de cuantificación del equipo de laboratorio.

En la primera campaña se confirmó la presencia de diez plaguicidas y se cuantificó Atrazina y 2,4-D en tres muestras, con concentraciones máximas de 0,003 µg/L y 0,004

¹ Directiva Europea 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. L 330/32.

² Código Alimentario Argentino. (2012). Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. Ley 18.284. Actualización mediante Resolución Conjunta SCS y SAByDR N° 22/2021.

³ Decreto 831/93. Residuos peligrosos. Reglamentación de la Ley N°24.051. Bs.As., 23/4/93.

µg/L, respectivamente. En la segunda campaña se confirmó la presencia de catorce moléculas de plaguicidas, de las cuales se pudieron cuantificar diez. De ellas, se destacan Atz-desetil en seis muestras, Atrazina en cinco, y Atz-OH en tres, presentando concentraciones máximas de 0,007 µg/L, 0,031 µg/L y 0,004 µg/L, respectivamente. También se cuantificó 2,4-D en tres muestras, con una concentración máxima de 0,119 µg/L.

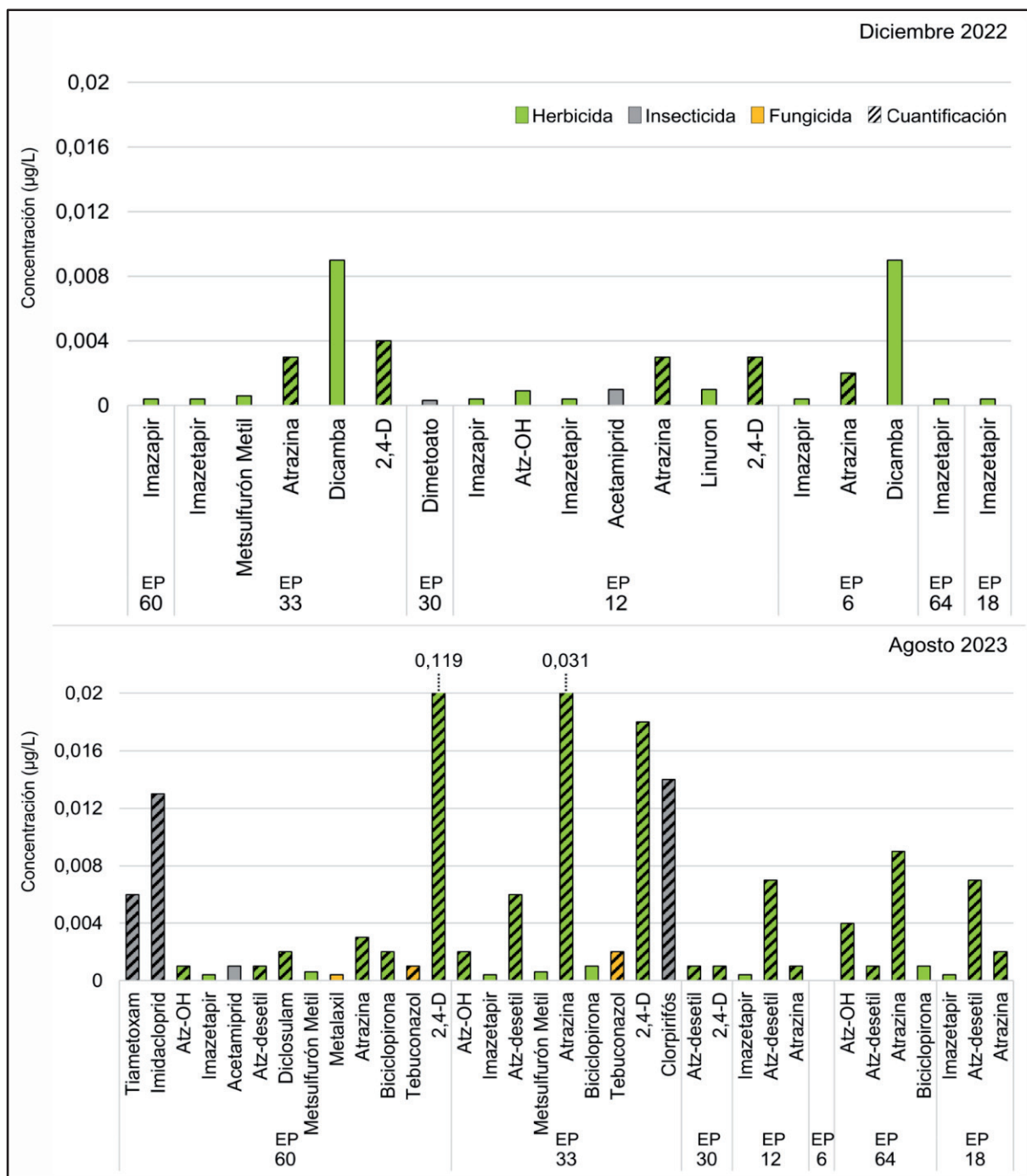


Figura 2. Resultados de plaguicidas en muestras de agua subterránea de escuelas rurales.

Como se puede observar, se detectaron con mayor frecuencia herbicidas. Ello se condice con el hecho de que representan el 76% de los agroquímicos que se consumen en el país, seguidos de insecticidas (10%) y fungicidas (9%), entre otros (Ministerio de

Agroindustria, 2023). Aparicio y De Gerónimo (2024) demostraron que los herbicidas constituyen el grupo de plaguicidas de mayor presencia en el agua subterránea de la región pampeana, particularmente Atrazina, Atz-OH, Imazetapir y 2,4-D.

En línea con ello, nuestros resultados indican que Atrazina y sus metabolitos de degradación fueron los de mayor frecuencia de detección y cuantificación. Este herbicida es frecuentemente detectado en diferentes cuencas hidrográficas del país, y no necesariamente luego de su aplicación, por ser moderadamente persistente en suelo y agua, y moderadamente móvil y lixiviable. Aunque está prohibido en 37 países, en Argentina se ha registrado su uso no autorizado en cultivos de soja, papa y trigo, además del permitido en maíz. Respecto a sus metabolitos, es escaso lo que se conoce sobre persistencias y toxicidades, pero se consideran equivalentes a la de la molécula original (Gagnetten et al., 2021).

El 2,4-D fue otro de los herbicidas más cuantificados en nuestros muestreos. Este se caracteriza por una alta hidrosolubilidad y baja adsorción al suelo. Se detecta frecuentemente en aguas subterráneas, especialmente durante el período de siembra, en áreas con suelos poco profundos bajo prácticas de riego, e incluso más allá de las áreas de aplicación. En nuestro país, se utilizan más de 2000 toneladas de 2,4-D en cultivos como maíz y soja, a menudo, superando las concentraciones recomendadas debido a la creciente resistencia de las malezas objetivo (Islam et al., 2018; Magnoli et al., 2020).

Considerando los resultados de Canziani et al. (2020), quienes realizaron análisis de plaguicidas en cuatro escuelas en común con nuestro estudio⁴, también en el laboratorio de la EEA INTA Balcarce, se observan las siguientes coincidencias: detectaron Metsulfurón Metil y cuantificaron Atrazina (0,017 µg/L) y Atz-desetil (0,042 µg/L) en EP33, detectaron Imazetapir y Atz-OH y cuantificaron Atrazina (0,004 µg/L) y Atz-desetil (0,160 µg/L) en EP12, y cuantificaron Atz-desetil (0,031 µg/L) en EP64. Por otro lado, cuantificaron Triconazol en EP33, Atz-desetil y Metolaclor en EP6, y Metsulfurón Metil y Metolaclor en EP64, los cuales no detectamos en nuestros muestreos. Si bien esta comparación amerita un análisis más profundo, a priori, se destaca la variabilidad temporal en la presencia y concentración de plaguicidas en estos mismos puntos de muestreo.

Finalmente, en relación a la legislación sobre agua de consumo, en el segundo muestreo se observó que el 2,4-D, en un caso, excedió el límite de la Directiva Europea con una concentración de 0,119 µg/L. Sin embargo, este valor se encuentra por debajo de los 100 µg/L que fijan para esta molécula el CAA y la LRP. El resto de los valores cumplen con el límite individual y de suma de plaguicidas de la normativa europea y, por lo tanto, también con las normativas nacionales. De acuerdo con Gárgano (2022), el CAA, a excepción del 2,4-D, fija límites para plaguicidas que ya no se aplican y no contempla los más utilizados en la actualidad. Esta omisión invisibiliza la presencia de los plaguicidas en el agua, hecho que se ha confirmado reiteradamente en diversas investigaciones.

CONCLUSIONES

Los resultados presentados muestran congruencia con los antecedentes regionales y locales. Se destaca una mayor frecuencia de detección de herbicidas, particularmente de Atrazina y sus metabolitos Atz-desetil y Atz-OH, y 2,4-D. Si bien las normativas nacionales de calidad de agua para consumo humano no se ajustan, en general, a los plaguicidas de uso actual, en ningún caso se superaron los límites que establecen y sólo en una muestra el 2,4-D superó el límite europeo.

Este trabajo constituye un nuevo antecedente de presencia de plaguicidas en aguas subterráneas, complementando numerosos estudios realizados en otras matrices como aire, agua de lluvia, sedimentos, suelo, agua superficial, alimentos, animales y humanos. Dada la multidimensionalidad de la problemática del uso de estas sustancias, consideramos que el

⁴ Realizaron muestreos en junio y diciembre de 2018. Para el caso de EP33, si bien no tomaron muestra del pozo de esta escuela, se considera pertinente la comparación dado que lo hicieron del pozo de una escuela cercana, que se halla a unos 500 m de distancia.

aporte disciplinar de nuestros hallazgos podrían ser de utilidad para futuros abordajes interdisciplinarios.

La escasez de datos en el partido y la región, y la presencia generalizada de plaguicidas en estudios puntuales como el presente, reafirma la necesidad de continuar monitoreando estas sustancias en el agua subterránea en particular, así como profundizar su análisis para llegar a explicaciones más acabadas de las fluctuaciones observadas. Resulta fundamental complementar dicho monitoreo con la evaluación de posibles impactos sobre la salud, considerando especialmente los diversos usos del agua en el contexto educativo rural.

REFERENCIAS

- Aparicio, V., De Gerónimo, E.** (2024). Pesticide pollution in argentine drinking water: A call to ensure safe access. *Environ Chall*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100808>
- Banda Noriega, R.B., Ruiz de Galarreta, V.A., Barranquero, R.S., Saraceno, D., Irastorza, M.T., Cifuentes, M.R., Cisneros Basualdo, N.E., Díaz, A., Donalísio, R.S., Galecio, M.F., Landa, R., Quiroga, M.A., Rodríguez, C.I., Sosa, B., Tabera, A.** (2018). Evaluación de agroquímicos en arroyos y agua subterránea del partido de Tandil considerando características hidrogeológicas y uso del suelo. Actas del XIV Congreso Latinoamericano de Hidrogeología y X Congreso Argentino de Hidrogeología. Salta, Argentina.
- Barranquero, R.S., Saraceno, D., Galecio, M.F., Cisneros Basualdo, N.E., Quiroga, M., Landa, R., Ruiz de Galarreta, V.A., Banda Noriega, R.B.** (2019). Prácticas agropecuarias y efectos ambientales en el recurso hídrico subterráneo en el partido de Tandil. *Rev Estud Ambient*, 7(1), 5-32.
- Butinof, M., Fernández, R., Muñoz, S., Lerda, D., Blanco, M., Lantieri, M.J., Antolini, L., Gieco, M., Ortiz, P., Filippi, I., Franchini, G., Eandi, M., Montedoro, F., Del Pilar Díaz, M.** (2017). Valoración de la exposición a plaguicidas en cultivos extensivos de Argentina y su potencial impacto sobre la salud. *Rev Argent Salud Pública*, 8(33), 8-15.
- Canziani, G., Aparicio, V.C., Cortezezi, A., De Gerónimo, E., Fontanarrosa, M.S., Tisnés, A., Alba, B., Adaro, M.E., Castets, F., Cepeda, J., Córdoba, M., Delgado, S., Gómez, R.Q., Fernández San Juan, R., Kazlauskas, L.G., Schimpf, K.G.** (2020). Informe sobre agroquímicos plaguicidas en escuelas rurales del partido de Tandil. Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, FCEX-UNCPBA. bit.ly/InformeEcoAgricultura
- Gagneten, A.M., Regaldo, L., Carriquiriborde, P., Reno, U., Kergaravat, S.V., Butinof, M., Álvarez, M., Agostini, H., Lischetti, J., Harte, A.** (2021). Informe técnico-científico sobre el uso e impactos del herbicida atrazina en Argentina. 1a ed. CABA. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.
- Gárgano, C.** (2022). Mujeres con “La soja al cuello”. Experiencias y evidencias en torno a la contaminación de cuerpos y territorios en Buenos Aires. *HALAC*, 12(3), 164-192. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2022v12i3.p164-192>
- Hu, Z.** (2020). What Socio-Economic and Political Factors Lead to Global Pesticide Dependence? A Critical Review from a Social Science Perspective. *Int J Environ Res Public Health*, 17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218119>
- Islam, F., Wang, J., Farooq, M.A., Khan, M.S.S., Xu, L., Zhu, J., Zhao, M., Muños, S., Li, Q.X., Zhou, W.** (2018). Potential impact of the herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on human and ecosystems. *Environ Int*, 11, 332-351. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.10.020>
- Magnoli, K., Carranza, C.S., Eglé Aluffi, M., Magnoli, C.E., Barberis, C.L.** (2020). Herbicides based on 2,4-D: its behavior in agricultural environments and microbial biodegradation aspects. A review. *Environ Sci Pollut Res*, 27, 38501-38512. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10370-6>
- Marino, D.J.** (2022). Informe de Laboratorio. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIM). Universidad Nacional de La Plata - CONICET.
- Ministerio de Agroindustria.** (2023). Informes de Cadenas de Valor. Agroquímicos y Bioinsumos. Año 8 - N° 68 - ISSN 2525-0221.
- Noticias de Necochea.** (6 de julio de 2023). *Alerta en Necochea: Revelaron grave contaminación de agrotóxicos en suelo y agua en varias zonas.* Noticias de Necochea. <https://nden.com.ar/nota/18412/alerta-en-necochea-revelaron-grave-contaminacion-de-agrotoxicos-en-suelo-y-agua-en-varias-zonas/>

- Pessolano, B., Ruiz de Galarreta, V.A., Varni, M., Barranquero, R.S., Larsen, A.** (2012). Diagnóstico preliminar del recurso hídrico subterráneo y su relación con las actividades agropecuarias en la cuenca del arroyo Chapaleofú Chico, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- Pilatti, J.** (6 de julio de 2022). *Agrotóxicos en el agua del partido bonaerense de Ayacucho*. Tierra Viva Agencia de Noticias. <https://agenciatierraviva.com.ar/agrotoxicos-en-el-agua-del-partido-bonaerense-de-ayacucho/>
- Pradhan, B., Chand, S., Chand, S., Rout, P.R., Naik, S.K.** (2023). Emerging groundwater contaminants: A comprehensive review on their health hazards and remediation technologies. *Groundw Sustain Dev*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100868>
- Rodríguez, C.I., Gaspari, F., Cifuentes, M.R., Quiroga, M.A., Landa, R., Ruiz De Galarreta, V.A., Kruse, E.E.** (2018). Evaluación hidroquímica e hidrodinámica en la cuenca alta del arroyo Napaleofú, Tandil, Buenos Aires. Actas del XIV Congreso Latinoamericano de Hidrogeología y X Congreso Argentino de Hidrogeología. Salta, Argentina.
- Ruiz de Galarreta, V.A., Banda Noriega, R.B.** (2005). Geohidrología y evaluación de nitratos del Partido de Tandil, Buenos Aires, Argentina. Actas del IV Congreso Argentino de Hidrogeología. Córdoba, Argentina.
- Saraceno, D., Barranquero, R.S., Ruiz de Galarreta, V.A., Banda Noriega, R.B., Quiroga, M.A., Irastorza, T.** (2014). Análisis de la calidad del agua subterránea en el partido de Tandil en relación a las prácticas agropecuarias. Memorias del II Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras. Santa Fe, Argentina.
- Taller Ecologista.** (21 de abril de 2023). *Taller Ecologista junto a vecinxs de “La 18” contra los agrotóxicos*. Taller Ecologista. <https://tallerecologista.org.ar/taller-ecologista-junto-a-vecinxs-de-la-18-contra-los-agrotoxicos/>
- Vazquez, M.A., Maturano, E., Etchegoyen, A., Difilippo, F.S., Maclean, B.** (2017) Association between Cancer and Environmental Exposure to Glyphosate. *Int J Clin Med*, 8, 73-85. <https://doi.org/10.4236/ijcm.2017.82007>
- Vazquez, P., Zulaica, L., Somoza, A.** (2019). Tasas de cambio de uso del suelo y agriculturización en el partido de Tandil, Argentina. *Geoambient on-line*, 34, 66-86. <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i34.58711>
- Verzeñassi, D., Vallini, A., Fernandez, F., Ferrazini, L., Lasagna, M., Sosa, A.J., Hough, G.E.** (2023). Cancer incidence and death rates in Argentine rural towns surrounded by pesticide-treated agricultural land. *Clin Epidemiol Glob Health*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2023.101239>