

Naturalia

ISSN 0327-8050
ISSN 0327-5272

Patagónica

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

NUMERO 8 (2016)

NUMERO ESPECIAL

IV Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie



22 al 28 de noviembre de 2016 - Puerto Madryn - Chubut

ISSN 0327-8050
ISSN 0327-5272

NATURALIA PATAGONICA

Número 8 2016

IV Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie

**Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco**

Director

Dr. Osvaldo León Córdoba

Secretaria de Redacción

Dra. María Luján Flores

Tesorera

Dra. Mabel Sandra Feijóo

Editor

Dr. Osvaldo León Córdoba

Comité Editor

Dra. Graciela Pinto Vitorino
Lic. María del Rosario Carballo
Dra. Nerina Iantanos
Dra. Mónica Casarosa
Dra. Ofelia Iris María Katusich

EDITORIAL

Estimados lectores

Con este número se realiza la entrega del Segundo Número Electrónico de nuestra revista *Naturalia Patagónica*, correspondiente al Octavo Volumen desde el relanzamiento realizado en el año 2002.

En esta oportunidad comprende el Libro de Resúmenes de los trabajos presentados en la IV Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie (IV RAGSU), realizada del 22 al 28 de noviembre de 2016 en la ciudad de Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

Agradecemos a la Comisión Organizadora de la Reunión por elegir nuestra revista y preparar este número especial, a la vez que los felicitamos por la organización y concreción de ella. Consideramos que es un excelente trabajo que continúa uno de los objetivos que nos hemos planteado; esto es que las Jornadas, Congresos y demás eventos científicos que se organicen desde nuestra Facultad cuenten con la participación de nuestra revista que es un bien de todos. De esta forma, a partir de un trabajo mancomunado será posible ampliar la divulgación del trabajo de investigación desarrollado en la Facultad de Ciencias Naturales en particular y en nuestra Universidad en general.

La excelente recepción que tuviera nuestro primer número electrónico constituyó un impulso para este nuevo número especial. Además en breve se publicará el nuevo número de la Revista también en este formato, en nuestra dirección web <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/naturalia/>.

Actualmente se continúa transformando al formato digital los números anteriores, incluyendo los correspondientes a la primera etapa de la revista, los cuales se pondrán a disposición de los lectores en nuestra página web. Al respecto, destacamos también que estamos a disposición de todas las consultas y/o sugerencias que el lector desee hacernos llegar ya que seguramente serán beneficiosas para la revista.

Agradecemos nuevamente el apoyo y el espacio virtual otorgado por la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Confiamos en la buena receptividad de *Naturalia Patagónica* entre nuestros lectores habituales y entre los lectores en general, que se interesen por la problemática de las ciencias naturales en el ámbito de la región, invitando además a que se sumen autores al envío de su producción para nuestro siguiente número, ya que de esa forma contribuyen al crecimiento y consideración general de la revista.

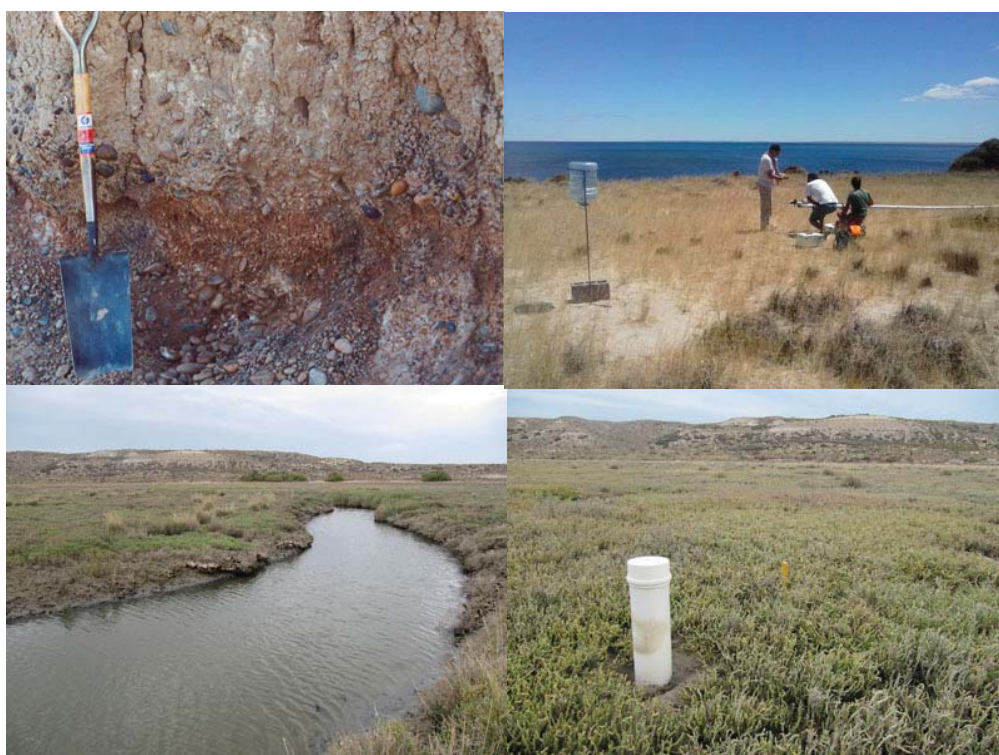
Dirección, Secretaría y Comité Editorial



IV RAGSU

Libro de resúmenes

IV Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie





IV RAGSU

Prólogo

IV° Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie (IV RAGSU).

Bajo el lema: Tierra, aire y agua: hacia el entendimiento de los procesos globales, la nueva edición de esta reunión tiene lugar en Puerto Madryn (Chubut, Argentina), entre el 22 y el 28 de noviembre de 2016.

Nos resulta trascendente continuar con la iniciativa generada en el año 2009, por investigadores que veían la necesidad de abrir un espacio de reflexión en temas que conectan las ciencias de la tierra, del agua, de la atmósfera. En Córdoba primero, en donde se celebró la I° RAGSU, Bahía Blanca luego (II° RAGSU), Mar del Plata con la III° RAGSU, paso a paso se renueva un diálogo fecundo entre investigadores interesados en las relaciones humanas con su entorno.

Teniendo en cuenta su importancia nacional e internacional, en esta IV° RAGSU nos proponemos generar un ambiente propicio para la interacción entre colegas, colaborando con el crecimiento de las distintas disciplinas asociadas a la geoquímica de la superficie. En esta Reunión nuevamente se darán cita profesionales de distintos cometidos (geólogos, biólogos, químicos, oceanógrafos, hidrólogos, agrónomos, ingenieros ambientales, geoquímicos, meteorólogos, físicos, profesionales de la salud, etc.). Entre los objetivos principales podemos mencionar la identificación de problemas ambientales a escala local, regional y/o global; la evaluación de impactos antrópicos y posibles remediaciones de los mismos; el análisis de la geoquímica de superficie desde diversos puntos de vista: isotópica, analítica, biogeoquímica, sedimentaria, pedológica, ambiental, experimental, marina e hidrogeológica. Si bien la presentación de trabajos orales y posters, la exposición de conferencias magistrales, los cursos de actualización serán los mecanismos formales para esta interacción, apostamos también a las relaciones interpersonales como agregados fundamentales.

Esperamos que su participación en la IV° RAGSU así como su estadía en nuestra zona sea fructífera desde todo punto de vista.

Comisión Organizadora



IV RAGSU

Instituciones organizadoras

I P E E C



CONICET

CESIMAR



CONICET





IV RAGSU

Auspiciantes



HONORABLE LEGISLATURA
Provincia del Chubut



SECRETARÍA DE CIENCIA
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT



IV RAGSU

Comité organizador

Presidente: José Luis Esteves (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Vice Presidente: Pablo José Bouza (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Secretario: Américo Iadran Torres (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Tesoreros: Mauricio Faleschini (CESIMAR-CENPAT-CONICET), Erica Giarratano (CESIMAR-CENPAT-CONICET), Estela Cortés (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Comité editorial y científico

Augusto C. Crespi Abril (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

María del Pilar Álvarez (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Yanina Lorena Idaszkin (PEEC-CENPAT-CONICET)

Américo Iadran Torres (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Comité Asesor

Pedro Depetris (CICTERRA, CONICET)

Jorge Marcovechio (IADO, CONICET)

Daniel Martínez (UNMdP)

Vocales:

Augusto C. Crespi Abril (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Carmen Marinho (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Ileana Ríos (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Liliana Vazquez (UTN-FRCH)

María Pia Di Nanno (UTN-FRCH)

María Elena Lizurume (CENPAT-CONICET)

Paula Gambino (CENPAT-CONICET)

María del Pilar Álvarez (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Yanina Lorena Idaszkin (IPEEC-CENPAT-CONICET)

Yoko Miyashiro (CENPAT-CONICET)

Rodrigo Hernández Moresino (CESIMAR-CENPAT-CONICET)

Marta Commendatore (CESIMAR-CENPAT-CONICET)



IV RAGSU

Contenido

Resúmenes Conferencias Plenarias	13
Writing a Scientific Article and Submitting to the Right Journal	14
Sustainable Water Resources Management	14
El Accidente de Aznalcóllar: historia de una restauración inacabada	15
Avances en los estudios de SGD en Sudamerica Atlántica	16
Ríos esenciales	17
Resúmenes Mesas Redondas	18
Mesa Redonda "Polvo atmosférico y su rol sobre la productividad primaria en el mar: estado actual y perspectivas futuras de las líneas de investigación en argentina"	19
¿Qué sucede cuando el polvo atmosférico toca el agua?: interacción entre el zooplancton y el material particulado.....	19
Caracterización de los sedimentos del lecho marino y su posible vinculación con el polvo atmosférico: el Golfo San José como caso de estudio	19
Síntesis del estado del conocimiento sobre nutrientes del Mar Argentino y el posible aporte del polvo atmosférico a la temática	20
Modelado del transporte eólico de polvo de origen patagónico	20
Estudios sobre el polvo atmosférico en la región Patagónica: concentración, granulometría y composición elemental	21
Mesa Redonda "Interacción continente-mar: isótopos como herramienta para el estudio de las aguas superficiales y subterráneas"	22
Isótopos de Gases Nobles como trazadores ambientales en estudios hidrológicos. Su utilidad y posibilidad de aplicaciones en Argentina.....	22
Isótopos ambientales como herramienta para el estudio de las relaciones aguas subterráneas – aguas superficiales	22
El sistema hidrogeológico como un continuo continente – mar: metodologías de estudio en ambientes litorales contrastantes	23
Interrelación aguas superficiales – aguas subterráneas en la región costera del Río de la Plata	23
Modelado de la interacción agua superficial-subterránea en ambientes continentales	24
Processos químicos e de transporte de água subterrânea associados a um sistema lagunar costeiro	25
Resúmenes Extendidos	26
Aplicación del estudio de la comunidad vegetal a la prospección geoquímica superficial en la Cuenca Neuquina, Provincia de Mendoza, Argentina.....	27
Caracterización hidroquímica e isotópica en el sistema de la laguna del plata, Córdoba, Argentina	33



IV RAGSU

Deposición de metales pesados a un suelo de bosque caducifolio a través de la caída de material senescente.....	38
Determinación de la concentración de aniones y cationes disueltos en muestras de precipitación total colectadas en la ciudad de Salta, Valle de Lerma	43
Distribución espacial y movilidad potencial de metales en el estuario de Bahía Blanca utilizando el esquema de fraccionamiento en cuatro etapas “BCR” y aplicando herramientas quimiométricas	48
El fraccionamiento de aluminio en suelos forestales del ecotono de tierra de fuego (Argentina) como indicador geoquímico de procesos edafogénicos y ambientales	53
Estudio de la distribución del CH ₄ y CO ₂ en profundidad de un sector del Bajo Delta del río Paraná	58
Evaluación de propiedades químicas de suelos en establecimientos hortícolas del cinturón verde bonaerense.....	63
Importancia de los minerales accesorios en el control de la química del agua del acuífero pampeano en la provincia de Buenos Aires	68
Principal Component Analysis (PCA) to the study of levels and congeners distribution of PCBs in soils and sediments from the southwest of Buenos Aires province.....	73
Prospección microbiológica por radioisótopos en la cuenca neuquina.....	78
Prueba piloto de un sistema biorremediador de aguas y suelos contaminados con metales pesados: módulo depurador vegetal	83
Records of organochlorine pesticides DDT, HCH, PeCB and HCB in the southwest of Buenos Aires Province, Argentina.....	88
Relación entre ¹⁸ O del agua y el contenido de NO ₃ , como herramienta metodológica para analizar su concentración en un arroyo del sudeste bonaerense	93
Valoración de parámetros geoambientales del río San Luis provincia de San Luis Argentina	97
Variaciones en la hidrogeoquímica a lo largo del río Agrio Inferior, Neuquén.	102
Resúmenes Cortos	107
Actividad de ²²² Rn y concentración de Lantánidos en agua de la cuenca del Río Chubut, Patagonia Argentina.....	108
Bioacumulación de metales en dos marismas de <i>Sarcocornia perennis</i> del estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina).....	109
Bioacumulación de metales pesados en la macrófita flotante <i>Limnobium laevigatum</i> : su potencial uso como tecnología de fitorremediación en aguas contaminadas.	110
Bioacumulación de metales pesados en mejillines <i>Brachidontes rodriguezii</i> del sudoeste bonaerense.....	111
Cambios en la especiación del As: desde cenizas volcánicas andinas a sedimentos loésicos de la llanura Chaco Pampeana.....	112



IV RAGSU

Caracterización de comunidades microbianas en biofilms de sedimentos marinos portuarios y enmiendas para biorremediación.....	113
Caracterización de la fracción fluorescente de la materia orgánica disuelta en la microcapa superficial y su relación con la columna de agua en la zona interna del Estuario de Bahía Blanca	114
Caracterización hidrológica de agua de ambiente periglaciario	115
Caracterización hidroquímica e isotópica en el sistema de la laguna del plata, córdoba, argentina	116
Características hidroquímicas y de suelo en dos cuencas serranas con diferente cobertura vegetal (Sierras Grandes, Córdoba, Argentina)	117
Carbohidratos extracelulares en sedimentos colonizados por matas microbianas y su relación con la presencia de metales en el estuario de Bahía Blanca (Argentina)	118
Carbon biogeochemical cycling from an isotopic standpoint: the role of fishes in estuarine saltmarshes.....	119
Composición química de la materia orgánica disuelta en la zona de conexión Pacífico-Atlántico.	120
Contenido total de compuestos organoclorados (OCP's) y metales en suelos de intensa actividad agrícola. Tramo Córdoba Capital-Inrville.....	121
Descargas submarinas de aguas subterráneas en el Refugio de Vida Silvestre "La Esperanza", Patagonia Argentina.....	122
Determinación de la concentración de aniones y cationes en muestras de precipitación total colectadas en la ciudad de salta, valle de lerma.....	123
Determinación de metales y caracterización físico-química de los sedimentos costeros de Monte Hermoso (Prov. Bs As, Argentina).....	124
Determination of metals in bottom sediments of Doce River after the breaking of a tailings dam	125
Dinámica de metales pesados en la fracción particulada de la zona de deslizamiento de una playa arenosa del sudoeste bonaerense	126
Disponibilidad de fósforo en suelos hidromórficos de marismas patagónicas	127
Dissolved and Particulate Organic Matter in Bahia Blanca estuary, Argentina - SW Atlantic.....	128
Distribución de hierro y metales traza en sedimentos del río Agrio (Neuquén, Argentina) a lo largo de su gradiente natural de pH	129
Distribución de metales totales en sedimentos del estuario de Bahía Blanca y su relación	130
Distribución espacial y movilidad potencial de metales en el estuario de Bahía Blanca utilizando el esquema de fraccionamiento en cuatro etapas "BCR" y aplicando herramientas quimiométricas	131
Distribución vertical de hierro, metales traza y ácidos húmicos en los sedimentos del lago ácido natural Caviahue, Neuquén, Argentina	132
Efecto de las matas microbianas en la distribución de metales en sedimentos intermareales	133



IV RAGSU

El efecto de la cuenca en el transporte de materiales continentales hacia la zona costera marina	134
El efecto del pH sobre la capacidad de retención de fósforo en sedimentos de un río con un gradiente natural de pH.	135
El fraccionamiento de aluminio en suelos forestales del ecotono de tierra de fuego (argentina) como indicador geoquímico de procesos edafogenéticos y ambientales	136
El uso de bandas térmicas para la detección de eventos de transporte eólico de sedimentos a ambientes marinos en Patagonia.	137
Elementos potencialmente tóxicos y biomoléculas en sedimentos de la laguna costera Santa María La Reforma (Sinaloa, México)	138
Especiación y biodisponibilidad de metales en ambientes costeros con impacto antrópico contrastante en la Cuenca del Plata, Argentina	139
Estado trófico de la zona costera del sector medio del Estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina).....	140
Estudio de la descarga de agua subterránea y su influencia en la zona costera marina en un sitio sin presencia de agua dulce superficial (Estancia Santa Elena – Chubut)	141
Estudio de la distribución del CH ₄ y CO ₂ en profundidad de un sector del Bajo Delta del río Paraná	142
Estudio de la influencia antropogénica en depósitos sedimentarios acuáticos del Arroyo Las Catonas.....	143
Estudio de la ocurrencia de precipitados evaporíticos en función de las características hidrogeomorfológicas en la marisma de Playa Fracasso	144
Estudios preliminares de la remoción de Amoxicilina por nanocompuestos Mt-carbón.	145
Evaluación de la calidad de sedimentos de la cuenca Matanza Riachuelo mediante el uso de índices multielementales	146
Evaluación de la distribución espacial de metales como herramienta de monitoreo en sistemas estuariales. Caso estudio: estuario de Bahía Blanca.....	147
Evaluación de la meteorización mineral en una pequeña cuenca de altura a través del análisis de la fase acuosa, sierra de comechingones, córdoba, argentina	148
Evaluación de la toxicidad de metales traza en agroecosistemas adyacentes al parque industrial de Tandil a través de la prueba de captación del Rojo neutro.....	149
Evaluación de organismo centinela, <i>Eisenia fetida</i> , expuestos en suelos contaminados con Pb y su efecto en función del tiempo.	150
Evaluación de parámetros bioquímicos en <i>Ramnogaster arcuata</i> como indicadores de contaminación marina por Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en el Estuario de Bahía Blanca.....	151
Evaluación de propiedades químicas de suelos en establecimientos hortícolas del cinturón verde bonaerense.....	152



IV RAGSU

Evaluación del potencial de generación de acidez y fases portadoras de metales pesados en la Mina Concordia, Salta	153
Evaluación del uso de Berilio-7 para estimar erosión de suelos en zonas agrícolas de la región semiárida de la Argentina	154
Evaluación del uso potencial de <i>Spartina densiflora</i> en prácticas de fitorremediación de suelos contaminados por metales en un marisma patagónica	155
Evidencias hidrogeoquímicas de las variaciones del nivel del mar producto de los cambios climáticos ocurridos durante el Cuaternario. Caso de estudio en el acuífero semiconfinado del litoral del Río de la Plata, Argentina.....	156
Factores que condicionan la presencia y estabilidad de pirita framboidal en los sedimentos de un arroyo afectado por efluentes industriales.....	157
Geoquímica del agua subterránea somera y su relación con el funcionamiento hidrodinámico. Estudio de caso en un sector de la planicie costera del Río de la Plata medio	158
Geoquímica del Li y As en el salar de Olaroz, Puna de Jujuy. Resultados preliminares.....	159
Geoquímica urbana en el área Metropolitana de Buenos Aires: metales en partículas atmosféricas sedimentables, sedimentos viales y suelos urbanos	160
Geoquímica y propiedades magnéticas de un Haplustol típico bajo distintos usos.....	161
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) en especies ictícolas del Estuario de Bahía Blanca	162
Hidrogeoquímica del agua superficial y subterránea somera en un sector industrial de la planicie costera del Río de la Plata (Argentina).....	163
Hidrogeoquímica del río Agrio Inferior, provincia de Neuquén.	164
Impacto antropogénico en la hidroquímica del agua superficial y subterránea en los humedales de los ríos Atuel y Salado, provincia de La Pampa.....	165
Importancia de los minerales accesorios en el control de la química del agua del acuífero pampeano en la provincia de Buenos Aires	166
Isotopic Niche and Ontogenetic Variation of Argentine Hake, <i>Merluccius hubbsi</i> , from Southeast Brazil.....	167
Lineamientos de Acción para la Mejora Ambiental del Pasivo Minero de Milluni, Vertiente Occidental de la Cordillera Real, Bolivia.....	168
Materia orgánica disuelta y metales lixiviables de suelos del partido de Avellaneda	169
Materia orgánica soluble en agua y metales asociados de sedimentos provenientes de áreas contrastantes de la cuenca Matanza Riachuelo	170
Mecanismo de control de la concentración de flúor en aguas subterráneas de la región de Bahía Blanca, Argentina	171
Metals in slope sediments from an offshore oil and gas exploration area, the Potiguar Basin, NE Brazil.....	172
Modelización de la pluma de estiércol en un suelo con alta carga de residuo orgánico.....	173



IV RAGSU

Partición geoquímica de metales en sedimentos por el Método BCR en la marisma de la Bahía de San Antonio, Argentina	174
Perfil de Zn en las distintas fases geoquímicas del sedimento luego de un prolongado período de sedimentación en el Riachuelo. Efecto de la presencia de plantas palustres	175
Principal Component Analysis (PCA) to the study of levels and congeners distribution of PCBs in soils and sediments from the southwest of Buenos Aires province	176
Procedencia y fisicoquímica del agua asociada a estromatolitos vivos en el río Maquinchao, provincia de Río Negro. Argentina	177
Procesos de biodegradación de TBT en sedimento superficial de una planicie de marea, Puerto Rosales (Argentina)	178
Procesos geoquímicos que controlan la distribución y concentración de metales en una marisma afectada por residuos mineros. San Antonio Oeste, Argentina	179
Procesos tipo fenton en aguas acidas naturales (lago caviahue)	180
Prospección geoquímica superficial y su relación con variaciones en la comunidad vegetal local, Cuenca Neuquina, Provincia de Mendoza, Argentina	181
Prospección Microbiológica por Radioisótopos en la cuenca Neuquina	182
Prueba piloto de un sistema biorremediador de aguas y suelos contaminados con metales pesados: módulo depurador vegetal	183
Records of DDT, HCH and other organochlorinated pesticides in the southwest of Buenos Aires Province, Argentina	184
Relación entre 18O del agua y el NO ₃ , como herramienta metodológica para analizar su concentración en un arroyo del sudeste bonaerense	185
Remoción de fluoruros en solución por dolomías de la zona de Olavarría, provincia de buenos aires	186
Suelos del Sitio Piloto Ecotono Fueguino	187
Tasas de mineralización en bosques de Nothofagus pumilio intervenidos de tierra del fuego	188
Transferencia de metales pesados a un suelo de bosque caducifolio a través de la caída de material senescente	189
Trophic ecology of marine catfishes (Ariidae) off the northern coast of Rio de Janeiro, Brasil.	190
Valoración de parámetros geoambientales del río San Luis, San Luis - Argentina	191
Variabilidad espacial de la concentración de Cd, Cu, Pb y Cr en el material particulado en suspensión y algunas fracciones del plancton en el Estuario de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.	192
Variabilidad espacio-temporal de las concentraciones de oxígeno disuelto en Bahía Ushuaia y Canal Beagle (Tierra del Fuego)	193
Variabilidad geoquímica y magnética de sedimentos de cauce del río Suquia (Córdoba, Argentina): técnica de extracción secuencial	194



IV RAGSU

Variación estacional y espacial de metales particulados en el estuario de Bahía Blanca. integración en un SIG	195
Variaciones de procesos geoquímicos en sistemas acuáticos por acción de fenómenos climáticos o ambientales: análisis de series temporales de datos	196
Variaciones geoquímicas en las aguas ácidas del Volcán Copahue asociadas al inicio del ciclo eruptivo 2012-2016	197
Variación en la forma de la hoja de <i>Cressa truxillensis</i> en relación a la concentración de metales en el suelo	198
Variación temporal de la concentración de material particulado en la región norte de Patagonia.	199



IV RAGSU

Resúmenes Extendidos



IV RAGSU

Relación entre ^{18}O del agua y el contenido de NO_3 , como herramienta metodológica para analizar su concentración en un arroyo del sudeste bonaerense

Carolina Calvi¹, Daniel Martínez², Cristina Dapeña¹

¹ INGEIS (CONICET-UBA), Pab. INGEIS, Ciudad Universitaria, 1428- Buenos Aires, Argentina

² CONICET e Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (CGCyC)-UNMDP, 7600-Mar del Plata, Argentina
E-mail: calvi@ingeis.uba.ar

RESUMEN

La contaminación por nitratos en el agua superficial es un problema global que pone en riesgo a la salud humana y al ambiente. El área de estudio comprende a la cuenca del Arroyo La Ballenera al SE de la provincia de Buenos Aires. En este trabajo se establece una relación entre las variaciones del ^{18}O y NO_3 en el agua del arroyo. Durante 2013-2014 se tomaron 127 muestras en el puente sobre Ruta 77 (estación SLBA) y 51 en el puente sobre Ruta 11 (estación SLBB). Se midieron concentraciones de nitratos en un rango de 2 y 79,6 mg/L. En los intervalos de invierno-primavera (1 y 3) se determinaron ciclos de ^{18}O , que comienzan con valores de -5,5 ‰ en SLBA hasta -3 ‰ en SLBB, con concentraciones de nitratos variables. En el verano-otoño 2014 (2) los valores de $\delta^{18}\text{O}$ en SLBA se encuentran próximos a -5,5 ‰ y los NO_3 superan los 45 mg/L; mientras que en SLBB los valores de $\delta^{18}\text{O}$ son más variables que en SLBA y el nitrato promedia los 6 mg/L. El valor $\delta^{18}\text{O} = -5,5$ ‰ del arroyo y del acuífero confirman una mayor influencia del acuífero en ese periodo en relación a 1 y 3.

Palabras clave: oxígeno-18, nitrato, agua superficial, arroyo La Ballenera

ABSTRACT

Nitrate pollution of surface water is a global problem producing human health and environmental consequences. The study area includes La Ballenera creek located in the SE of the Buenos Aires province. In this work a relationship is established between changes in ^{18}O and NO_3 in superficial water. During 2013-2014 were taken 127 samples on the bridge over Route 77 (SLBA) and 51 on the bridge over Route 11 (SLBB). Nitrate concentrations were measured in the range of 2 -79.6 mg/L. In winter-spring intervals (1 and 3), there are variable nitrate and cycles of ^{18}O , which start from -5.5 ‰ in SLBA to more enriched values (-3 ‰) in SLBB. In summer-autumn 2014 (2) in SLBA $\delta^{18}\text{O}$ values are close to -5.5 ‰ and NO_3 levels exceed 45 mg/L; while in SLBB $\delta^{18}\text{O}$ values are more variable than in SLBA and nitrate average is 6 mg/L. The analogous $\delta^{18}\text{O}$ value (-5.5 ‰) of superficial water and the aquifer confirm the great influence of groundwater in that period in relation to 1 and 3.

Keyword: oxygen-18, nitrate, surface water, La Ballenera creek

INTRODUCCIÓN

La contaminación por nitratos en el agua es un problema a escala internacional con graves consecuencias para la salud y el medio ambiente. El incremento de nitrógeno reactivo es atribuido al uso intensivo de la tierra, al mayor vertido de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, al estiércol animal, al vertido de aguas residuales humanas y a la elevada deposición atmosférica de N. El Código Alimentario Argentino (CAA, 2012) fija una concentración máxima para consumo humano de 45 mg/L como nitrato.

IV RAGSU

El área de estudio comprende a la cuenca del Arroyo La Ballenera, localizada entre las sierras de Tandilia y Ventania, en la llanura interserrana al SE de la provincia de Buenos Aires. Sus nacientes se ubican en estribaciones bajas del sistema serrano de Tandilia. Este arroyo drena una zona de llanura y desagua en el Océano Atlántico. Conformar una red de drenaje con planicies aluviales estrechas con orientación norte-sur y perpendicular a la línea de la costa. Las principales localidades en la cuenca son Miramar y Comandante Nicanor Otamendi con 30000 y 7000 habitantes respectivamente. La principal actividad económica es la producción hortícola y agrícola tradicional.

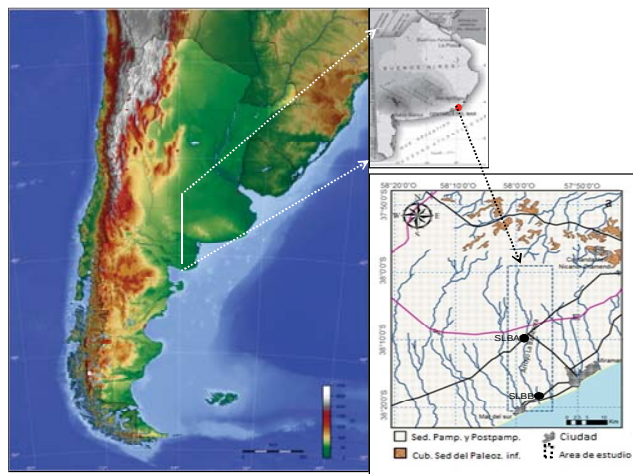


Fig. 1: Ubicación de la Cuenca La Ballenera

La secuencia hidrogeológica descrita por Rossi (1994) para la región, comprende un basamento hidrogeológico conformado por rocas precámbricas y del paleozoico inferior; al cual le suprayace una cobertura cenozoica (Fm Pampeana y Postpampeana) que corresponde al acuífero freático multicapa (Fig.1). Este está compuesto por sedimentos loésicos (limo arenoso con intercalaciones limo-arcillosas) con cantidades variables de carbonato de calcio. La precipitación media anual y mensual fue de 900 mm y 74,9 mm respectivamente en el periodo 1971-2014 (Calvi et al., 2014).

El objetivo de este trabajo es analizar las concentraciones de nitrato del arroyo La Ballenera en la parte media y próxima a su desembocadura y establecer una relación con las variaciones del isótopo estable del oxígeno (^{18}O).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron 178 muestras en el arroyo La Ballenera durante 2013-2014, 127 de las cuales corresponden al sitio localizado en el puente de la Ruta 77 en la parte media de la cuenca (estación SLBA) y 51 al punto ubicado en el puente sobre Ruta 11 próximo a su desembocadura con el Atlántico (estación SLBB) (Fig. 1). Los nitratos se midieron utilizando la metodología de la brucina en el Laboratorio de Hidrogeología de Hidroquímica e Isótopos de la Universidad de Mar del Plata. Las concentraciones se expresan en mg/L. El ^{18}O del agua del arroyo fue analizado en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS) mediante espectroscopia láser (OA-ICOS: Off-Axis Integrated Cavity Output Spectroscopy) (Lis et al., 2008). Los resultados se expresan de manera convencional como δ (‰) vs. V-SMOW.

RESULTADOS

La concentración promedio de nitrato medido en el arroyo La Ballenera durante los muestreos es 23 mg/L. En la parte media de la cuenca (estación SLBA) los valores varían entre 2 mg/L y 79,6 mg/L con una media de 21,9 mg/L, mientras que en la parte distal de la cuenca (estación SLBB) se midieron concentraciones entre 0,5 mg/L y 33,5 mg/L con una media de 11,5 mg/L (Fig. 1). La totalidad de las muestras son del tipo bicarbonatadas sódicas con un pH promedio de 8,2.

Para el análisis de los datos se delimitaron tres intervalos que corresponden al invierno-primavera 2013 y 2014 (1 y 3 respectivamente) y al verano-otoño 2014 (2). En el periodo 1 y 3 se observan una serie de ciclos del ^{18}O . Estos ciclos inician en SLBA con valores $\delta^{18}\text{O}$ de -5,5 ‰ y se enriquecen en SLBB hasta valores de -3 ‰. En este intervalo, las concentraciones de nitrato tienen un promedio de 17,1 mg/L en SLBA y de 28,1 mg/L en SLBB (Fig. 2).

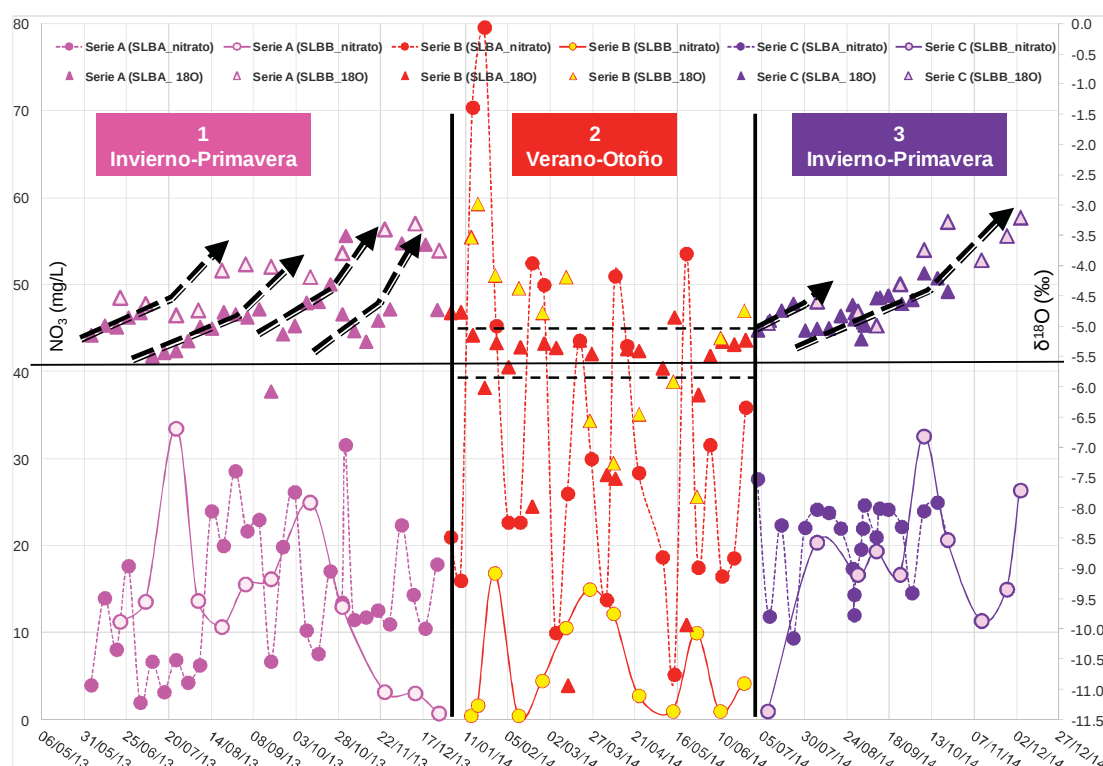


Fig. 2: Concentración de nitratos y contenido de ^{18}O en los periodos 1, 2 y 3.

Durante el verano-otoño (2), se observa que en SLBA los valores de $\delta^{18}\text{O}$ se encuentran agrupados en torno a -5,5 ‰ y que en general los NO_3 superan los 45 mg/L llegando a un máximo de 80 mg/L. En cambio, SLBB tiene una composición isotópica variable, $\delta^{18}\text{O}$ entre -10,9 ‰ y -3,5 ‰ y concentraciones muy bajas de nitratos, cuyo promedio es de 6 mg/L.

CONCLUSIONES

El uso intenso del suelo en los últimos años ha resultado en una disminución del contenido de materia orgánica y como respuesta generalizada el agregado de fertilizantes nitrogenados en los cultivos, particularmente bajo siembra directa (Barbieri *et al.*, 2009). Como consecuencia, el nitrógeno proveniente del fertilizante y el disponible en el suelo a través de la



IV RAGSU

mineralización es afectado por el proceso de lixiviación o lavado del nitrato (Costa *et al.*, 2011).

La concentración variable de NO_3 en las estaciones SLBA y SLBB durante el invierno-primavera 2013 y 2014 es consecuencia de la influencia del aporte de agua subterránea y del lavado por las precipitaciones de los campos fertilizados hacia el arroyo. El aporte de agua subterránea al arroyo queda reflejado en los mapas de isopiezas realizados para la cuenca (Calvi *et al.*, 2016). Los valores $\delta^{18}\text{O}$ próximos a -5.5‰ se corresponden con el contenido medio de las aguas del acuífero (Quiroz Londoño *et al.*, 2008; Calvi *et al.*, 2014). En la primavera prevalece el lavado de los campos fertilizados por las precipitaciones hacia el arroyo.

En todo el periodo verano-otoño, las concentraciones máximas de nitratos en SLBA son coincidentes con la agrupación de los valores isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$) en torno a -5.5‰ que indica una importante influencia del agua del acuífero en el arroyo. Consecuentemente, estas elevadas concentraciones de nitrato en el arroyo son aportadas por las aguas subterráneas. La baja concentración de nitratos y la tendencia de los valores de $\delta^{18}\text{O}$ a ser más empobrecidos, indican una dilución hacia la parte baja de la cuenca (SLBB).

REFERENCIAS

- Barbieri, P. A., Echeverría, H. E y Sainz Rozas, H. R., 2009. Nitratos en el suelo a la siembra o al macollaje como diagnóstico de la nutrición nitrogenada en trigo en el Sudeste Bonaerense. *Ciencia del Suelo* 27 (1): 41-47.
- Calvi, C.; Dapeña, C.; Martinez, D. E; Gutheim, F., 2014. Caracterización química e isotópica de la cuenca del arroyo La Ballenera, partido General Alvarado, Provincia de Buenos Aires. Datos preliminares. *Memorias del II Congreso de Hidrología de Llanuras*, Venturini *et al.* (Eds.), Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral 10p. ISBN 978-987-692-039-1
- Calvi, C., Martinez, D., Dapeña, C., Ghuteim, F., 2016. Abundance and distribution of fluoride concentrations in groundwater: La Ballenera catchment, southeast of Buenos Aires Province, Argentina. *Environ. Earth. Sci.* 75: 534-546. DOI 10.1007/s12665-015-4972-8
- Código Alimentario Argentino. República Argentina, 2012. Capítulo XII, Artículo 982. http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp. Actualización 10/2012.
- Costa, J. J., Massone, H., Martinez, D., Suero, E. E., Vidal, C. M y Bedmar, F., 2002. Nitrate contamination of a rural aquifer and accumulation in the unsaturated zone. *Agricultural Water Management* 57: 33-47
- Lis, G., Wassenaar, L. I. and Hendry M. J., 2008. High-Precision Laser Spectroscopy D/H and $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ Measurements of Microliter Natural Water Samples. *Analytical Chemistry*, 80 (1): 287-293
- Quiroz Londoño, O. M., Martinez, D. E., Dapeña, C., Massone, H. E., 2008. Hydrogeochemistry and isotope analyses used to determine groundwater recharge and flow in low-gradient catchments of the province of Buenos Aires, Argentina. *Hydrogeology Journal* 16 (6): 1113-1127.
- Rossi, L. F., 1994. Estudio Geohidrológico de Mar del Sur. *Actas Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería VIII*: 172-188. Buenos Aires.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen por el soporte económico al INGEIS y al FONCyT (PICT14-1529). Al Técnico Principal Eduardo Llambias (CONICET INGEIS) por su colaboración en la logística y en trabajo de campo. Al Técnico Principal Gustavo Bernava (CONICET-UNMPD) por los análisis de laboratorio.