



# CICTERRÁNEA

- Revista de Divulgación en Ciencias de la Tierra -

ISSN 2618-2122

## **Todo es polvo en el viento**

El rol del polvo atmosférico  
en el clima del presente y del pasado

## **El peligro volcánico en Argentina**

¿Qué sabemos y qué falta saber?

## **El mar paleozoico de la región cuyana**

Un paseo por el Caribe de la Precordillera Argentina

# CICTERRA

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS DE LA TIERRA

## ¿Qué es el CICTERRA?

Es un centro de investigación multidisciplinar dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), vinculado con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Fue creado por resolución del CONICET el 31 de Mayo de 2007.

## ¿Qué hacemos?

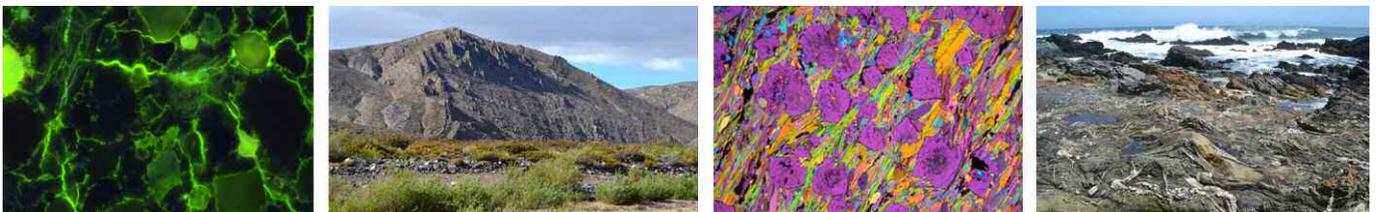
Desarrollamos proyectos de investigación en diferentes temas dentro de las Ciencias de la Tierra como Geología, Geoquímica, Paleontología y Paleobiología. Realizamos docencia de grado y de posgrado, actividades de extensión y transferencia de conocimiento. Efectuamos asesorías técnicas a entidades públicas y empresas privadas.

## ¿Quiénes somos?

Somos miembros de la Carrera del Investigador Científico y del Personal de Apoyo de CONICET, Profesores e Investigadores de la UNC, Becarios Doctorales y Posdoctorales del CONICET o FONCYT y Personal Administrativo. En la actualidad el CICTERRA cuenta con una planta de más de 100 integrantes.

## Líneas de Investigación

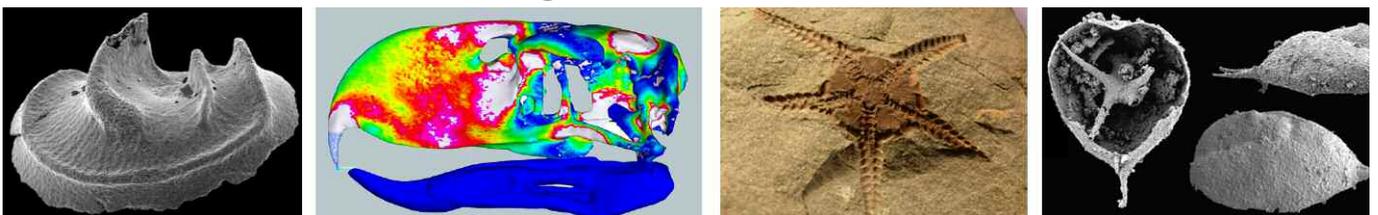
### Dinámica de la litósfera – astenósfera



### Variabilidad hidroclimática y procesos geo-ambientales



### Evolución de la diversidad biológica



Nuestro desafío consiste en comprender una amplia gama de procesos naturales que tienen lugar desde las capas más profundas del planeta hasta su superficie y desde su formación hasta el presente. Aspiramos a que nuestra experiencia y conocimiento sea un aporte al bienestar de la sociedad.

Es una alegría para el equipo editorial compartir un nuevo número de Cicterránea. Un producto comunicacional elaborado gracias al trabajo colaborativo de numerosos actores convencidos de que es muy importante recorrer el camino de la democratización del conocimiento generado en nuestro Centro. Este tercer número de Cicterránea asoma en una coyuntura muy particular: la transición entre dos gobiernos, uno que culmina su gestión habiendo producido un feroz ajuste al sistema científico y otro que asumirá a la brevedad y que augura profundos cambios.

El desmantelamiento del sistema fue denunciado reiteradamente por la comunidad científica nacional e internacional a lo largo de los últimos cuatro años. La exclusión de jóvenes investigadores; el virtual estancamiento de proyectos de investigación debido a la profunda devaluación o, incluso, suspensión de pagos de los fondos aprobados; el retraso en la entrega de las partidas destinadas al funcionamiento de los institutos de investigación; el incumplimiento de los compromisos acordados en proyectos de cooperación internacional; el marcado retraso salarial; la disolución del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva son sólo algunos ejemplos de las decisiones políticas de la administración saliente.

Una arista no menor de este plan de desmantelamiento fue el desprestigio comunicacional de las instituciones científicas, de su organización interna, de sus planes de investigación, de sus investigadores. La difusión deliberada de información sesgada y engañosa, potenciada por la complicidad de algunos medios y amplificada por las redes sociales, fue un intento de manipular la percepción de la sociedad acerca de los logros y prestigio del CONICET y otras instituciones del sistema científico argentino.

Frente a ésto, tenemos la convicción que la comunicación pública de la ciencia es una herramienta fundamental para deconstruir ese relato que permanece instalado en ciertos sectores de la sociedad. Visibilizar nuestras investigaciones y mejorar nuestras rutinas de comunicación a través de acciones transversales es un desafío permanente que aspira lograr la apropiación social de la ciencia. Aunque hoy vislumbramos un escenario distinto, la reconstrucción del sistema científico no va a ser sencilla ni rápida. Pero la esperanza de un futuro mejor es motivación más que suficiente para continuar con este modesto aporte: compartir con la sociedad nuestro trabajo cotidiano.

Beatriz Waisfeld y Emilia Sferco

Año 3  
Número 3 – 2019  
ISSN 2618-2122

## COMITÉ EDITORIAL

### Editoras responsables

Dra. Beatriz G. Waisfeld  
Dra. Emilia Sferco

### Comité editor

Gga. Cecilia Echevoyen  
Dra. Sandra Gordillo  
Ing. Nexxys C. Herrera Sánchez  
Lic. Fernando J. Lavié  
Dra. Cecilia E. Mlewski  
Dra. Gisela Morán  
Dr. Diego F. Muñoz  
Dra. Fernanda Serra  
Mgrtr. Eliana Soto Rueda

### Diagramación y diseño gráfico

Paula Benedetto

### Corrección de estilo

Dr. Alberto M. Díaz Añel

Foto de Tapa: Vista del cerro Ciénaga en el complejo volcánico de Pocho, Córdoba (foto: I. Petrinovic).

Esta revista de formato digital se publica de manera desinteresada con la finalidad de difundir la actividad e investigación del CICTERRA. Los artículos y opiniones firmadas son exclusiva responsabilidad de los autores o editores. Lo expresado por ellos no refleja necesariamente la visión o posición de la Institución.

Contacto: [cicterranea@gmail.com](mailto:cicterranea@gmail.com)  
[www.cicterra.conicet.unc.edu.ar/revista-cicterranea/](http://www.cicterra.conicet.unc.edu.ar/revista-cicterranea/)

Seguinos en:



C I C T E R R A



Director: Dr. N. Emilio Vaccari  
Vicedirectora: Dra. Cecilia del Papa

Contacto:  
[secretariacicterra@fcefyn.unc.edu.ar](mailto:secretariacicterra@fcefyn.unc.edu.ar)  
Av. Vélez Sarsfield 1611,

X5016GCB Córdoba, Argentina  
Teléfono: +54 351 535-3800 ext. 30200

[www.cicterra.conicet.unc.edu.ar](http://www.cicterra.conicet.unc.edu.ar)

# Jóvenes científicos

**Pablo Yaciuk** es licenciado en Geología, egresado de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. En la actualidad, es estudiante de Doctorado en Ciencias Geológicas de la UNC con una beca doctoral de CONICET.



Su proyecto de investigación, dirigido por la Dra. Karina Lecomte y el Dr. Fernando Colombo, consiste en el estudio de las características geoquímicas de aguas superficiales y de minerales presentes en la cuenca del arroyo Capillitas, en Catamarca. En particular, estudia el llamado drenaje ácido del Yacimiento Capillitas, producido por la disgregación y liberación de materiales de las rocas y minerales al entrar en contacto con la atmósfera y el agua (meteorización), los cuales generan acidez y liberan elementos tóxicos al ambiente.



## De las montañas a los ríos: siguiendo el camino de los metales en ambientes mineros

### ¿Qué tiene de particular el arroyo Capillitas en Catamarca?

Capillitas es un arroyo de montaña ubicado a una altura media de 3400 metros. Su sector de mayor altura se desarrolla parcialmente sobre el distrito minero "Capillitas", el cual es el yacimiento argentino más rico en especies minerales y uno de los mayores productores mundiales de rodocrosita ("piedra" nacional argentina). Este yacimiento tiene una historia de explotación compleja y extensa, habiendo sido trabajado, intermitentemente y a distintas escalas por los Incas, luego por los jesuitas y posteriormente por distintas compañías mineras nacionales e internacionales, e incluso emprendimientos familiares. Todos estos años de explotación, han puesto en contacto un gran volumen de rocas con sulfuros con la atmósfera y el agua. Este contacto produce modificaciones y desestabiliza los minerales que componen las rocas (proceso llamado meteorización), los cuales, al ser atravesados por el agua de lluvia o de los arroyos de la zona, producen lo que conocemos como "drenaje ácido de mina", liberando numerosos elementos tóxicos al ambiente.

### ¿Por qué es importante conocer estas características en una cuenca como la estudiada?

Si bien el drenaje ácido de mina es un problema estudiado a nivel mundial, no existen estudios sobre la temática en esta cuenca. Es importante identificar y comprender los procesos que llevan a los elementos químicos a liberarse de la estructura de los minerales que los alojan para alcanzar los suelos y cursos de agua

circundantes. Esto nos permite identificar potenciales fuentes de contaminación y cuáles son las condiciones ambientales más y menos favorables para que se produzca. Estos conocimientos son fundamentales para disminuir los impactos de la actividad minera y pensar eventuales medidas de remediación, brindando además herramientas adecuadas para la gestión sustentable de las aguas de la cuenca.

### ¿Cuál es el impacto que produce la concentración de elementos tóxicos en el agua?

Elementos potencialmente tóxicos, como los "metales pesados", son componentes que se encuentran naturalmente en el ambiente. Algunos son esenciales para la vida humana en pequeñas concentraciones, mientras que otros son útiles para el desarrollo de diversas tecnologías. Si bien estos elementos pueden encontrarse en grandes cantidades naturalmente, el desarrollo de ciertas actividades, como la minería, puede aumentar las concentraciones en ciertos reservorios, superando los umbrales permitidos y resultando tóxicos para la salud humana. Estos elementos suelen acumularse en los sedimentos y en los distintos niveles de la cadena alimentaria, produciendo la degradación de los suelos y distintas afecciones a la flora y la fauna. Uno de los mayores problemas de la contaminación por metales pesados es que suelen pasar desapercibidos en sus inicios, por lo que son detectados en fases avanzadas, donde gran parte del daño ya está hecho y es más difícil realizar las prácticas necesarias de remediación del ambiente y de atención de la salud de las personas afectadas.



## ¿Sería posible remediar estas consecuencias?

Parte de la peligrosidad de los metales pesados radica en que no son fácilmente degradables y que, una vez liberados, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. A pesar de esto, existen en la actualidad varios métodos que han permitido disminuir la carga contaminante en ciertos ambientes mineros y hay muchos más que aún están siendo estudiados. Las prácticas más utilizadas se basan en la fijación e inmovilización de los elementos tóxicos a través de la actividad de microorganismos y plantas, o de la incorporación de ciertos compuestos químicos artificiales o naturales. Debido a las dificultades que presenta la remediación de este tipo de contaminantes, siempre es preferible centrar esfuerzos en la prevención de estos problemas realizando adecuadas evaluaciones de impacto ambiental que incluyan estudios de base de las características naturales de cada sistema.

## ¿Cuáles son las actividades que realizás para llevar a cabo tu investigación?

Una de las primeras actividades que realizamos es el trabajo de campo: tomamos muestras de aguas, sedimentos, rocas y minerales. Luego, mandamos las muestras de agua al laboratorio para identificar qué elementos están presentes de manera disuelta y en qué cantidades. Por otro lado, estudiamos

las muestras de rocas y minerales por métodos ópticos (microscopio petrográfico y de luz reflejada) y electrónicos (microsonda de electrones) para conocer qué minerales están presentes y su composición química. Los datos obtenidos nos sirven para identificar los procesos que ocurrieron en los distintos ambientes (aguas y rocas), los cuales determinaron que ciertos elementos se encuentran en algunos sitios en mayor abundancia que otros. Todas estas actividades son acompañadas por una capacitación constante, la cual involucra mucha lectura de bibliografía, la realización de cursos y la participación en congresos, entre otras.

## ¿Cómo surgió tu interés en estudiar esta temática?

Desde que era chico disfrutaba mucho de leer libros y ver documentales de temas relacionados con la naturaleza. Durante mi etapa como estudiante de geología tuve la oportunidad de interiorizarme más con las ciencias ambientales y, particularmente, con aquellas relacionadas con el agua. A través del estudio de estas temáticas, vi una oportunidad para realizar avances en el conocimiento que pudieran mejorar la calidad de vida de las personas. Luego de hablar con mis actuales directores, decidí realizar mis estudios de doctorado investigando las aguas superficiales y su interacción con distintas rocas y minerales en el distrito Capillitas. Si bien en algunos momentos me resulta

difícil especializarme simultáneamente en temáticas tan distintas (hidrogeológica y mineralogía), en general lo disfruto, ya que me permite tener una visión ampliada de la problemática y una mejor comprensión de los procesos que ocurren en la zona.

## ¿Qué actividades realizás en tus tiempos libres?

Me gusta hacer actividades al aire libre y compartir tiempo con mis amigos/as. Me gusta mucho viajar y conocer nuevos lugares, por lo que es una actividad que intento hacer siempre que puedo. Además, soy un aficionado al coleccionismo de monedas, así que suelo dedicar algo de tiempo para que mi acumulación de monedas se transforme en algo parecido a una colección.

## ¿Tenés planes para futuro en ciencia?

Mi plan actual es terminar mi tesis doctoral en el CICTERRA. A futuro, me gustaría presentarme a una beca postdoctoral para luego continuar trabajando en el sistema científico argentino. Lamentablemente, resulta cada vez más difícil hacer ciencia en nuestro país debido a las políticas científicas que se han llevado a cabo en los últimos años, y que han contribuido a un desfinanciamiento y vaciamiento del sector científico. Sin embargo, tengo la esperanza de que esta situación pueda ser revertida en el futuro.