

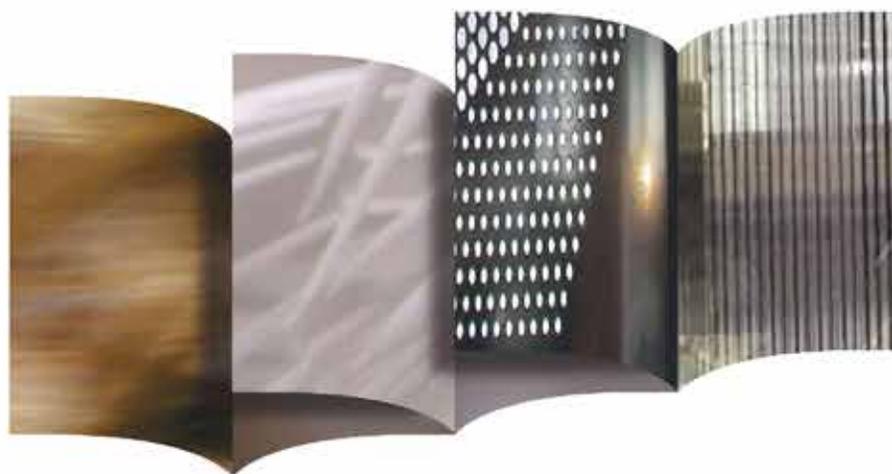
# Ciencia e Investigación

CeI  
Reseñas

# Reseñas

Nueva serie / Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos





## Desarrollo y gestión de proyectos científicos y tecnológicos innovadores

FUNINTEC es una organización sin fines de lucro creada por la Universidad de San Martín cuyo objetivo es promover y alentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimientos a los sectores público y privado, sus empresas y en particular a las PyMES.

Dentro de los alcances previstos por la Ley de Innovación Tecnológica, funciona como vínculo entre el sistema científico tecnológico y el sector productivo.

**CONTACTO:**  
[www.funintec.org.ar](http://www.funintec.org.ar)

Fundación  
Innovación  
y Tecnología

**FUNINTEC**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN



**EDITOR RESPONSABLE**

Asociación Argentina para el  
Progreso de las Ciencias (AAPC)

**CUERPO EDITORIAL**

Nidia Basso (editora en Jefe);  
Miguel A. Blesa (Editor Responsable de  
Reseñas);  
Juan Carlos Almagro;  
Gerardo Castro;  
Eduardo Charreau;  
Alicia Fernández Cirelli;  
Juan Xammar Oro

**COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR**

Sara Aldabe Bilmes (Química)  
María Cristina Añón (Alimentos)  
Miguel de Asúa (Historia y Filosofía de la  
Ciencia)  
Silvia Braslavsky (Química)  
Raúl Carnota (Matemáticas Aplicadas e  
Historia de las Ciencias)  
Juan José Cazzulo (Bioquímica)  
José Carlos Chiaramonte (Historia)  
Eduardo Charreau (Ciencias Biomédicas)  
Francisco de la Cruz (Física)  
Susana Finquelievich (Sociología)  
Gilberto Gallopín (Ecología)  
Víctor Ramos (Geología)  
Carlos Reboratti (Geografía y Hábitat)  
Edmundo Rúveda (Química)  
Catalina Wainerman (Sociología y Educa-  
ción Superior)  
Roberto J.J. Williams (Materiales)

**ASISTENCIA TÉCNICA**

Alelí Jait

**DIAGRAMACIÓN**

Gabriel Martín Gil

**CIENCIA E  
INVESTIGACIÓN**

Primera Revista Argentina  
de información científica.  
Fundada en Enero de 1945.  
Es el órgano oficial de difusión de  
La Asociación Argentina para el  
Progreso de las Ciencias.  
A partir de 2012 se publica en dos series,  
Ciencia e Investigación  
y Ciencia e Investigación Reseñas

Av. Alvear 1711, 4º piso, (C1014AAE) Ciu-  
dad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
Teléfono: (+54) (11) 4811-2998  
Registro Nacional de la Propiedad Intelec-  
tual N° 82.657. ISSN 2314-3134.

Lo expresado por los autores o anunciantes,  
en los artículos o en los avisos publicados es  
de exclusiva responsabilidad de los mismos.

# SUMARIO

## EDITORIAL

Editorial ..... 3

## ARTÍCULOS

Semblanza de María Cristina Añón por **Mabel C. Tomás** ..... 5  
De la virología a la ciencia de alimentos  
**María Cristina Añón**..... 7

Semblanza de Mario J. Lattuada por **Eduardo H. Charreau** .....20  
Antropología, políticas públicas y sistema científico. Un sinuoso camino  
entre causalidades, casualidades e incertidumbres  
**Mario J. Lattuada**.....22

Semblanza de Jorge Rabinovich por **Gustavo Zuleta... y cientos más** .....29  
Acompañando el desarrollo de la ecología en América Latina  
**Jorge Rabinovich**.....37

Semblanza de Carlos Washington Rapela por **Edgardo G. Baldo,**  
**Juan A. Dahlquist y Sergio Matheos**.....54  
De la geoquímica a la reconstrucción de continentes  
**Carlos Washington Rapela** .....63

Semblanza de Luisa María Villar por **Graciela I. Vujovich** .....81  
Las rocas ultramáficas de la Argentina: apertura y evolución de la  
exploración e investigación geológica  
**Luisa María Villar**.....83

INSTRUCCIONES PARA AUTORES.....92

# Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias

## COLEGIADO DIRECTIVO

Presidente  
Dra. Ester Susana Hernández

Secretaria  
Dra. Alicia María Sarce

Tesorero  
Dr. Gerardo Daniel Castro

Protesorero  
Dr. Alberto Antonio Pochettino

Miembros Titulares  
Ing. Juan Carlos Almagro  
Dr. Alberto Baldi  
Dra. Nidia Basso  
Dr. Miguel Blesa  
Dra. María Cristina Cambiaggio  
Dr. Eduardo Hernán Charreau  
Dra. Alicia Fernández Cirelli  
Dra. Lidia Herrera  
Dr. Marcelo Jorge Vernengo  
Dr. Juan Roberto de Xammar Oro

Miembros Institucionales:  
Sociedad Argentina de Farmacología Experimental:  
Dra. Graciela Noemí Balerio  
Unión Matemática Argentina:  
Dra. Ursula María Molter  
Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial:  
Dra. Ana María Puyó  
Sociedad Argentina de Investigaciones Bioquímicas:  
Dr. Luis Alberto Quesada Allué  
Sociedad Argentina de Microscopía:  
Dr. Raúl Antonio Versaci

Miembros Fundadores  
Dr. Bernardo A. Houssay – Dr. Juan Bacigalupo – Ing. Enrique Butty  
Dr. Horacio Damianovich – Dr. Venancio Deulofeu – Dr. Pedro I. Elizalde  
Ing. Lorenzo Parodi – Sr. Carlos A. Silva – Dr. Alfredo Sordelli – Dr. Juan C. Vignaux –  
Dr. Adolfo T. Williams – Dr. Enrique V. Zappi

AAPC  
Avenida Alvear 1711 – 4º Piso  
(C1014AAE) Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina  
[www.aargentinapciencias.org](http://www.aargentinapciencias.org)

A cada editor le llega su autor...

Dos de las semblanzas de este número ponen en evidencia las fuertes limitaciones que habíamos impuesto a los encargados de preparar las semblanzas de los autores de las reseñas. Ante las consultas sobre la posibilidad de extenderse más de lo habitual, optamos por el criterio de dar libertad a los autores, y es así que tenemos dos semblanzas extensas que describen de manera cabal a sus personajes. Bienvenido sea el cambio, y con gusto seguiremos publicando semblanzas más extensas, siempre y cuando no se produzcan demoras adicionales causadas por su magnitud. Seguimos creyendo que es la Reseña la que debe mostrar las facetas de la personalidad y de labor del autor.

En este número tenemos las reseñas de María Cristina Añón (Tecnología de alimentos), Mario Lattuada (Ciencias Económicas / Políticas Públicas), Jorge Rabinovich (Ecología), Carlos Rapela (Geoquímica) y Luisa Villar (Geología). Todos ellos son prestigiosos y muy conocidos referentes de sus campos de especialización.

En particular, la reseña de Rapela me toca de cerca tal vez por la proximidad temática y geográfica: la geoquímica, disciplina con pocos cultores, y La Plata desde hace 50 años. Rapela también hace alusión a varios destacados referentes que no llegamos a reseñar: Cattoggio, Aymonino (mi director de tesis), Teruggi, Dalla Salda, Iñiguez, a todos los cuales conocí personalmente.

Es muy interesante el caso de Mario Lattuada, por la diversidad de disciplinas en las que incursionó, desde la sociología económica, pasando por la antropología social, y llegando a las políticas públicas. Lattuada y Rapela coinciden en haber sido Directores de CONICET en una época de brillante recuperación institucional, bajo la presidencia de Eduardo Charreau.

Cristina Añón me retrotrae a mis épocas de estudiante graduado en La Plata, al punto de recordarla como alumna del curso en el que yo era Jefe de Trabajos Prácticos. Su trayectoria y sus logros impresionan, con la impronta que dejó en la tecnología de alimentos (docencia e investigación).

Leí la primera versión de la reseña de Jorge Rabinovich en momentos en que participaba de la reunión anual de la Asociación Interciencia. Me pareció impactante la coincidencia, ya que en dicha reunión compartimos con nuestros colegas venezolanos la preocupación por su angustiante situación, y además estábamos entregando el *Premio Interciencia en Biodiversidad y Ecología* a un científico de esa nacionalidad. Con ellos pude comprobar el impacto que tuvo Jorge en Venezuela. Su gran capacidad para formar discípulos se ve también muy reflejada en la semblanza que, en estilo testimonial, coordinó Gustavo Zuleta.

Luisa Villar ilustra las dificultades que existían en el pasado para que las mujeres encararan la profesión de geólogas; creo que las mismas están en buena medida superadas, pero... También vemos que el Sistema Nacional de

Ciencia y Técnica no se restringe al conglomerado CONICET / Universidad. El Servicio Geológico Minero es una institución importante, que también tiene capacidad de desarrollar científicos propios y, eventualmente, albergarlos con el paraguas de CONICET.



---

**Dr. Miguel Ángel Blesa**

Buenos Aires, 4 de septiembre de 2018

# MARÍA CRISTINA AÑÓN

por Mabel C. Tomás

Conocí a Cristina hace alrededor de treinta y cinco años en los albores de la etapa de mi formación doctoral. El lugar de nuestro encuentro y presentación fue un edificio blanco de ladrillos abovedados y parasoles amarillos, armónicamente diseñado y rodeado de jardines llamado Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos o, simplemente CIDCA en la ciudad de La Plata.

Rodeado de casonas y arboledas centenarias, Facultades como las de Ciencias Exactas, Ingeniería, Arquitectura y otros centros de investigación del CONICET (CINDECA, CINDEFI), el CIDCA despertaba mi atención debido a la posibilidad de evolución cultural al abordar de manera multidisciplinaria el estudio de sistemas tan complejos y multicomponentes, como son los relacionados con los alimentos. Así, observaba la confluencia de colegas químicos, bioquímicos, ingenieros químicos, agrónomos, biólogos, calculistas científicos, entre otros, cuya formación tan diversa lo presentaba aún más interesante. Además, el ambiente “artesanalmente” familiar brindaba la posibilidad de generar lazos de compañerismo, amistad y camaradería entre becarios, técnicos e investigadores. Es notable señalar cómo el desarrollo cotidiano de este lugar ha tenido una gran influencia



en mi vida laboral y personal, durante todos estos años.

Parafraseando al poeta Antonio Machado “...al andar se hace camino... se hace camino al andar...” en ese sentido, Cristina ha sido un hilo conductor muy significativo, asociado desde ya a su admirada personalidad. Desde el punto de vista intelectual, quizás su maravillosa y eminente esencia docente, sea la clave del entendimiento para comprender por qué Cristina es la representación de una fuente excelente de “nutrientes” y valores legados a muchas generaciones de estudiantes y discípulos, siendo además destacables sus indudables capacidades de asociación e integración del conocimiento científico de manera abarcativa desde diversas disciplinas así como su férrea dedicación y también su aparentemente sutil aunque inexorable exigencia.

Todas estas características se han

traducido en el desarrollo de una producción científica de gran calidad, la concreción de múltiples proyectos de investigación nacionales, de cooperación internacional, redes temáticas, el crecimiento de diversos grupos de investigación del CIDCA, de otros institutos a nivel nacional y de otros países a nivel mundial.

La vida transcurrió en la ciudad de La Plata... y Cristina abordó la Dirección del CIDCA durante el período 1985-2003, contribuyendo a aumentar su desarrollo y prestigio, siendo el mismo reconocido a nivel nacional e internacional. Desde ya fue necesario poner de manifiesto su capacidad de organización, coordinación y ejecución para llevar adelante la compleja gestión en situaciones restrictivas, especialmente en materia presupuestaria, asociadas a la evolución socio-económica de nuestro país.

En lo que se refiere a la Cooperación Internacional, ha impulsado la apertura de puertas al mundo a jóvenes investigadores de nuestro país como así también la recepción de becarios e investigadores de diversos países (España, Francia, Italia, China, Estados Unidos, Uruguay, Chile, Brasil, entre otros). Mediante la concreción y el desarrollo de distintos convenios pudieron plasmarse trabajos de colaboración siempre

asociando, integrando y explorando nuevos enfoques y procesos contribuyendo al desarrollo a partir de muchas disciplinas, cuya interconexión se ha evidenciado en avances significativos relacionados con aspectos físicoquímicos, funcionales, estructurales, nutracéuticos, de bioactividad, inmunológicos especialmente relacionados con proteínas vegetales (soja, amaranto) así como de otros componentes de los alimentos.

En relación a su trayectoria científico-académica cabe destacar su rol como Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (Investigador Superior); Profesor Emérito de Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata; Miembro Titular de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica -Sitial Bromatología, Investigador Asociado del Programa PEDECIBA en el Área Química- Universidad de la República, Uruguay.

Los numerosos premios y distinciones también se han hecho eco de su labor científica: Premio Houssay 2004, AOCS (2005), la Honorable Cámara de Diputados de la Nación (2005), Premio Du Pont- CONICET (2006), Premio Konex (2013) Cien-

cia y Tecnología y Premio Konex Platino (2013), entre otros reconocimientos también expresados por diversas Universidades como La Plata, el País Vasco.

Cuando Cristina recibió los Premios Konex los compartió con sus discípulos -su familia indirecta- y le acerqué el *"Soneto del sembrador de ideas"*, de Fermín Estrella Gutiérrez, al percibir que esta obra refleja gran parte de su perfil. He aquí un fragmento:

"...Hunde la pala en esta tierra dura, pon en el surco abierto la simiente,  
y deja al tiempo que obre lentamente, la planta nacerá y cobrará altura.

Así es tu idea, nace de la hondura viene de tu pasado y tu presente, luego la echas a andar en la corriente, y sin saberlo, en otro ser madura."

Los múltiples estudios tecnológicos y de prospección que ha realizado y el fecundo caudal de sus actividades de gestión ante el CONICET, CIC, SECYT, MINCyT como evaluador de investigadores y proyectos, como coordinador de proyectos, como experto, también pueden destacarse.

Realmente, su labor más que prolífica es inconmensurable. A través del tiempo transcurrido y de las multifacetas comentadas, desde ya las características humanas siempre han estado presentes.

Cristina es y ha sido un faro, norte, tendencia, espejo, horizonte, impactando de manera muy intensa en sus colaboradores. Esto a su vez ha generado matices y contradicciones, compatibles con la biodiversidad de la naturaleza humana, los que vistos en perspectiva han permitido una mejor comprensión de los mismos.

Quiero agradecerle todo lo brindado, los valores, los intercambios, el espacio de libertad, que hicieron que afloraran aspectos que posibilitaron mi propio desarrollo y recorrido personal.

Finalmente deseo expresar y resaltar tanto en ella como en su esposo -el Dr. Alberto Fossati- toda su hospitalidad al albergarme en su casa la noche de las inundaciones de La Plata en abril de 2013.

# DE LA VIROLOGÍA A LA CIENCIA DE ALIMENTOS

**Palabras clave:** bacteriofagos, alimentos, proteínas.  
**Key words:** bacteriophages, food, proteins.

## ■ María Cristina Añón

Profesora Emérita, Facultad de Ciencias Exactas,  
Universidad Nacional de La Plata.  
Investigador Superior CONICET contratado –  
Centro de Investigación y Desarrollo en Criotec-  
nología de Alimentos (CONICET, UNLP, CIC).

mcacidca@gmail.com

### ■ 1. ORIGEN, INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Nací un primero de diciembre de 1946 en el seno de una familia de clase trabajadora que residía en la localidad rural de Melchor Romero. Lo hice junto a una hermana melliza, Ana María, con la que hicimos trajinar a mi madre, Olida Poggi, y a mi padre, Eladio Prudencio Añón, desde muy jóvenes. Todos mis abuelos eran de origen europeo: gallegos de origen celta por parte de papá, y un italiano y una vasca francesa, por la rama materna. Cuando teníamos dos años mis padres se trasladaron a la casa donde vivían mis abuelos paternos, junto a sus hijas solteras, ubicada en la Ciudad de La Plata a pocas cuadras de su centro geográfico, la Plaza Moreno. Esta casa era enorme con jardín, un fondo con glicinas y árboles frutales, huerta, etc. que disfrutamos muchísimo en nuestros juegos infantiles con los amigos y amigas del vecindario.

A los cuatro años comenzamos el camino escolar en el Jardín de Infantes dependiente de la Escuela Normal Nacional N° 1 Mary O’Graham de la mano de la Sra. Piqueca y la Sra. Chola, maestras de ese entonces. No olvido la casita de muñecas

que había en uno de los salones, junto a mesitas y sillitas de mimbre pintadas del color de la sala, donde iniciamos nuestros primeros aprendizajes.

Para quienes no conocen la Ciudad de La Plata y en particular la Escuela Normal Nacional N° 1 Mary O’Graham, localizada frente a la Plaza Moreno a un costado de la Catedral, diré que la misma ocupa toda una manzana. El edificio de dos niveles esta subdividido en dos zonas separadas por el *hall* central y las es-

caleras principales que conducen al primer piso, y las aulas rodean dos patios importantes. La escuela tiene más de treinta aulas, gimnasio, sala de mapas, sala de música, laboratorio de química, etc., fue construida pensando en el futuro y aún sigue en pie y funcionando. Allí junto a mi hermana hicimos el ciclo primario y también el secundario. Durante el primer ciclo, como era costumbre en esa época, estábamos en la misma división y éramos las “melli” aunque nos desenvolvíamos de manera independiente debido a nues-



Figura 1. Niñez.

tras diferencias en personalidad. A medida que progresaban los años de estudio, me comenzó a gustar mucho más matemática que castellano. Me encantaba hacer cuentas y resolver problemas, aspecto que mantengo hasta estos días.

Cuando cursaba quinto grado nació mi hermana Silvia, quien se convirtió en el punto central de la familia.

Finalizada la escuela primaria continuamos Ana María, ahora en divisiones separadas, el ciclo secundario en la Normal Nº 1. Por el término de catorce años recorrí las mismas cinco cuadras que separaban mi casa de la Escuela. El primer día de clase de la secundaria quedé totalmente atrapada por la Matemática de la mano del Ing. García Ravassi quien nos enseñó de manera muy didáctica elementos de álgebra y geometría, a hacer cálculos mentales, etc. Presentaba a la Matemática como algo sencillo y atractivo. Con la incursión en las diferentes temáticas abordadas en la formación de las Maestras Normales Nacionales, comencé a interesarme en las Ciencias Biológicas, las cuales me fueron atrayendo cada vez con mayor intensidad. Siempre me gustó estudiar por lo que terminé el ciclo secundario como escolta de la bandera con el segundo promedio de la promoción de la escuela.

En el último año del secundario me enfrenté por primera vez a la docencia, debíamos -como parte de nuestra formación más allá de aprender didáctica, pedagogía- dar clases en diferentes grados de la escuela primaria. Ahí realmente aprendí a armar un plan de clase, el uso del tiempo y el transmitir de la forma más simple y precisa posible los conocimientos que quería que fueran aprendidos por los alumnos. Esas prácticas fueron mis primeros

pasos en la docencia, actividad que me divierte, me plantea continuos desafíos y me moviliza mucho.

La escuela siempre estuvo entremezclada con juegos en la vereda con los amigos, con el andar en bicicleta, el aprendizaje de bailes clásicos y españoles y las clases de piano y, ya adolescente, con reuniones con la "barra delos chicos y chicas del barrio", idas al cine y a escuchar conciertos, los Beatles, tardes en la pileta del Jockey Club en Punta Lara y las lecciones de piano hasta obtener el Profesorado en Piano, Teoría y Solfeo.

## ■ 2. LA CARRERA UNIVERSITARIA Y EL DOCTORADO

Con el título de Maestra en la mano tuve que pensar si comenzar solo a trabajar o combinar trabajo con una carrera terciaria o universitaria, finalmente me decidí por la segunda opción. El primer problema fue elegir una carrera, me atraían fuertemente tanto las matemáticas como las ciencias biológicas por lo que pensé en diferentes posibilidades hasta que encontré la Licenciatura en Bioquímica que se dictaba en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata y combinaba una fuerte formación física-química y matemática con las ciencias biológicas. Comencé la misma con cinco compañeras de mi división de quinto año del secundario y estudié toda la carrera con una de ellas, María Ester Lasta. Transité toda la carrera sin dificultades, básicamente por la dedicación y constancia que le poníamos al estudio. Durante esta etapa encontré nuevos amigos y también a quien años después se convirtiera en mi esposo, Carlos Alberto Fossati, en ese entonces un muchacho del interior que como muchos otros se afincó definitivamente en la "Ciudad de las Diagonales" al casarse con una

chica local.

Los años de carrera transcurrieron entre períodos democráticos y tiempos muy oscuros. Comencé la universidad bajo la Presidencia del Dr. Illia, momento en el que se tomaron importantes medidas en el ámbito económico, social, de salud y educación: ley del salario mínimo, vital y móvil; fijación de montos mínimos de pensiones y jubilaciones, puesta en marcha de un plan de alfabetización, duplicación del presupuesto para educación, aumento del PBI basado fundamentalmente en la industria manufacturera, entre otros. Estos hechos convivían con un incremento de la conflictividad política y gremial hasta que a fines de junio de 1966 las fuerzas militares asumieron nuevamente la conducción del país, situación que perduró hasta 1973. Fueron tiempos muy difíciles para el país y la universidad, que repercutieron fuertemente en nuestras vidas de estudiantes.

De todas las asignaturas que comprendía la carrera me atrajeron fuertemente las Químicas Biológicas con los impresionantes avances del conocimiento que estaban ocurriendo en su seno, como por ejemplo el establecimiento del Dogma Central de la Biología Molecular replanteado por Francis Crick en la revista *Nature* en 1970 (*Nature* 227: 561-563, 1970) y la calidad de los docentes que dictaban estas asignaturas en la Facultad encabezados por el Dr. Gabriel Favelukes. Al avanzar en los estudios entendí claramente que me atraía mucho más la actividad académica que la práctica profesional en Bioquímica, por lo que al finalizar la carrera decidí inscribirme en el doctorado y llevar adelante mi trabajo de tesis.

Recurrí al Dr. Favelukes con la intención de incorporarme al grupo de investigación de Síntesis de

Proteínas, que él lideraba; pero me convenció que desarrollara mi tesis doctoral con un ex tesista suyo que regresaba de Estados Unidos, el Dr. Oscar Grau. Fui la primera becaria e integrante de este grupo de trabajo que se iniciaba en un área nueva para el laboratorio de Química Biológica, la de Biología Molecular de la transcripción de bacteriófagos y la descripción de bacteriófagos de bacterias del género *Rhizobium*, fijadora de nitrógeno atmosférico. Mi tema de tesis fue: "Mecanismos de regulación de transcripción de bacterias infectadas con bacteriófagos". Al poco tiempo se incorporó al grupo Alberto Sarachu, con el que compartimos el mismo área de trabajo y una sólida amistad, luego lo hicieron Graciela De Antoni y Raúl Lopardo que comenzaron a estudiar los bacteriófagos de bacterias fijadoras de nitrógeno. Realicé mi doctorado merced a las becas recibidas de la UNLP y el CONICET. Mi primer intento fue presentarme al concurso de becas de iniciación del CONICET, beca que me fuera otorgada pero con carácter *ad honorem* porque no había fondos para su financiamiento. Como se ve los tiempos no cambian mucho. Accedí entonces, por el término de un año, a una beca de la Comisión de Investigaciones de la UNLP y luego retorné al sistema de CONICET, ahora sí con financiamiento. El tema de trabajo era de frontera, y nos permitió alcanzar resultados muy interesantes haciendo uso de un equipamiento básico y muchas veces armado de manera artesanal. Dado el reducido espacio de laboratorio con que contábamos y el hecho que el sistema bacteria-virus que manejábamos con Alberto era mucho más agresivo, 30 minutos de tiempo de duplicación, que el constituido por las bacterias fijadoras de nitrógeno, tuvimos que subdividir la semana: lunes y martes se trabajaba con *Bacillus subtilis* y jueves y viernes con

*Rhizobium*, dejando el día miércoles libre para reacondicionar el laboratorio. A pesar de todas estas dificultades fueron tiempos muy buenos, de mucho aprendizaje y formación. Al cabo de cuatro años, finalizada la tesis doctoral, el Dr. Grau me propuso para el período de beca de perfeccionamiento iniciar nuevos estudios relacionados con virus de origen animal, en particular el estudio de la regulación del desarrollo del Virus Junín, agente causal de la fiebre hemorrágica argentina. Dado que el laboratorio de Química Biológica no tenía las condiciones adecuadas para llevar adelante este tipo de estudios, comencé los mismos en el Instituto Malbran, en el laboratorio de la Dra. Martínez Segovia y en el laboratorio de Química Biológica de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la UBA con la Dra. Teresa Franze. Realizamos un estudio realmente interesante y de avanzada, que ameritó el Premio "Profesor Dr. Armando S. Parodi 1976", otorgado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas al trabajo "Estudios bioquímicos del virus Junín", del mismo participaron: Martínez-Segovia, Z.M.; Franze-Fernández, M.T.; Grau, O.; Añón, M.C.; Di Mitri, M.I.; Bandersky, S.; Martínez, O.E. La línea de virus animales fue unos años después montada en el laboratorio del Dr. Grau en La Plata y continuada por otros becarios, como el Dr. Víctor Romanowsky, entre otros, y se convirtió en una de las principales líneas de investigación del actual IBBM (Instituto de Bioquímica y Biología Molecular, CONICET-UNLP).

### ■ 3. CINCUENTA AÑOS CON LA DOCENCIA

Mi formación inicial como Maestra Normal marcó mi inclinación a la docencia; comencé a ejercer la docencia a nivel universitario muy tempranamente en la carrera. Lo

hice a partir de tercer año como Ayudante Alumno, DS, en la Asignatura Introducción a la Química de primer año de las Carreras de Química y Bioquímica de la entonces Facultad de Química y Farmacia, hoy Facultad de Ciencias Exactas. Para que la docencia no interfiriera con mi regularidad en la carrera elegí los turnos de trabajos prácticos de los días miércoles y sábado de 14 a 20 horas, lo que alargaba mi semana pero lo ameritaba. El profesor a cargo de la misma era el Dr. Tedesco, el que al cabo de un tiempo me ofreció hacer ensayos, fuera del horario docente, de polarimetría para estudiar complejos con metales de transición. Me entusiasmó la idea y comencé a trabajar en ello en los ratos libres, que no eran muchos. Poco a poco fueron apareciendo y sumándose resultados, los que dieron origen a mis dos primeros trabajos publicados (1 - 2).

Continué como docente auxiliar en Introducción a la Química hasta un año después de mi graduación y a partir de 1972, y acompañando mi decisión de formarme a nivel de postgrado en el área de Química Biológica, inicié mi carrera docente como Ayudante diplomado en la misma. Fui ascendiendo en la carrera docente hasta alcanzar el grado de Profesor Adjunto *ad honorem* en 1982 y rentado a partir de 1984. En ese período tuve muchos alumnos de la Carrea de Bioquímica que eran excelentes y muy ávidos de conocimientos por lo que constituían un continuo desafío para incrementar mis saberes en esa área, muy distantes de los Dres. Favelukes, Burachick o Grau, titulares de las distintas asignaturas. Varios de estos alumnos años después fueron becarios y se doctoraron bajo mi dirección.

Nuevamente en democracia la Universidad comenzó a regular su planta docente, momento que a soli-

cidad de los miembros del Centro de Estudiantes de la Facultad me postulé a un cargo de Profesor Titular de Bromatología, concurso que gané a los entonces Profesores Titular y Adjunto de esa asignatura. Este hecho fue, por un lado, alentador pero por otro penoso dado que desplacé de su posición a un docente que había sido mi profesor. ¿Por qué el cambio del ámbito docente de la Química Biológica a la Bromatología? La respuesta se relaciona con cambios profundos en mi carrera de investigación motivados por situaciones que frecuentemente se dan entre personas, que relataré con posterioridad.

Como Profesor Titular tenía ahora toda la responsabilidad del dictado de Bromatología en la Facultad de Ciencias Exactas y de modificar la orientación de la asignatura acorde a las necesidades y requerimientos de los estudiantes. Pensé en el alimento como en una matriz compleja de componentes propios del sistema biológico y en utilizar para su comprensión muchos de los conocimientos básicos que se impartían en otras asignaturas de la carrera, como Química Orgánica y Analítica, Fisicoquímica, Química Biológica I y II, etc., para lograr una integración y un basamento científico-técnico de los contenidos de Bromatología. La asignatura dejó de ser básicamente Análisis de Alimentos para pasar a incorporar aspectos ligados a: propiedades fisicoquímicas de componentes y sistemas alimentarios, propiedades funcionales de macrocomponentes, aspectos básicos de conservación de alimentos por métodos físicos, químicos y biológicos, entre otros. Esta orientación fue también trasladada a los seminarios que se incorporaron al cronograma de actividades y a los trabajos experimentales. Así como fue variando el contenido de la asignatura, también se fue modi-

ficando el plantel docente al cual se incorporaron jóvenes bioquímicos y farmacéuticos con formación en el área de alimentos y, luego del 2000, licenciados en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

En 1997 comencé a participar en el diseño de las nuevas carreras de grado a dictarse en la Facultad de Ciencias Exactas, en particular de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos, la cual fue aprobada a fines de 1999 y comenzó a dictarse en el 2000. Participé en forma activa en la diagramación curricular y en la elaboración del documento de creación de la carrera, junto con otros profesores que poseíamos conocimientos y experiencias en el Área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. También, a instancias de la Facultad, planteamos un sistema promocional totalmente nuevo para nuestra Facultad, el que mirado hoy no fue lo exitoso y conveniente para los alumnos como, al menos personalmente, aspiraba. A partir de 2003 y como consecuencia de la aprobación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos nos responsabilizamos del dictado de cuatro nuevas asignaturas y se constituyó el Área de Bioquímica y Control de Alimentos, la cual comencé a coordinar. Actualmente el área está integrada por dieciocho docentes a cargo del dictado de siete cursos para alumnos de las carreras de Bioquímica, Farmacia, Alimentos y recientemente Química, la dirección de tesis de grado, trabajos finales de carrera, realización de actividades de extensión y transferencia. El área se ha visto fortalecida con el correr de los años y permanentemente todos sus docentes, con dedicación y entusiasmo, dictan sus clases e introducen en forma permanente innovaciones para mejorar la comprensión y rendimiento por parte de los alumnos.

A nivel de postgrado, en 1997 junto con el Dr. Jorge Lasta creamos y organizamos la Maestría en Tecnología e Higiene de los Alimentos. Esta carrera se basó en la participación de cuatro unidades académicas: Facultad de Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Ciencias Exactas, Ciencias Veterinarias e Ingeniería y tenía como objetivo especializar a profesionales con alcances en el área de alimentos, pero con visiones diferentes. Me desempeñé como Presidente de la Comisión Coordinadora Académica de la Maestría desde 1999 hasta 2005, además como co-responsable, junto con la Dra. Cristina Ferrero, del curso de Bromatología. La Maestría continúa al día de hoy y ha sido exitosa en términos del número de alumnos inscriptos/alumnos que egresaron, alumnos que provienen mayoritariamente de América Latina, particularmente de Colombia además de Argentina.

He participado además en el dictado de numerosos cursos de postgrado dictados en el país y en el exterior que me han permitido conocer muchos grupos de trabajo del área de Alimentos, sus líneas de investigación y la forma de llevarlas adelante.

Los primeros años de docencia universitaria los compartí con el dictado de clases de Química y Matemática, en una academia, para alumnos del secundario que no habían logrado aprobar sus cursos. Esta actividad me era indispensable desde el punto de vista económico pero además me ayudaba en la docencia universitaria, me aportaba más versatilidad a la hora de impartir seminarios y trabajos experimentales.

Durante estos cincuenta años con la docencia a nivel universitario he sido ayudante, jefe de trabajos prácticos o profesor de cientos



**Figura 2.** Luego del dictado de un curso de postgrado.

de alumnos, incluso padres e hijos, siempre lo he hecho con mucho gusto, pasión y alegría, usufructuando de todos esos conocimientos que adquirí en la Escuela Normal Nacional N° 1 Mary O'Graham y que ahora muchos de los docentes lo hacen a través de las Carreras de Especialización en Docencia.

#### ■ 4. CAMINO TRANSCURRIDO EN EL ÁREA DE ALIMENTOS

Transcurría 1976 cuando por razones de índole laboral y personal renuncié a la beca de perfeccionamiento del CONICET y a mis deseos de construir una carrera científica en el área de Virología y Biología Molecular. Comencé entonces a buscar una nueva fuente de trabajo. Las circunstancias hicieron que el Dr. Alfredo Calvelo, Director del Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, estuviera buscando un bioquímico que pudiera incorporarse al grupo de trabajo del Centro. Ese fue el comienzo de mi nuevo camino en investigación, camino que no fue en realidad elegido por convicción o reflexión previa sino por las circunstancias del momento. A pesar de ello aún sigo transitándolo, lo que implica

una elección más tardía del mismo.

Al ingresar al CIDCA en junio de 1976, lo hice como miembro de la carrera de Profesional de Apoyo al CONICET, posición que mantuve hasta junio de 1977 fecha de mi ingreso a la Carrera de Investigador en carácter de investigador Asistente. Al comienzo me incorporé en uno de los proyectos liderados por el Dr. Calvelo, el de "Congelación de Productos Cárnicos", en el que trabajé durante varios años aportando "la visión bioquímica o biológica"; me centré en el estudio de las proteínas miofibrilares y en el efecto que tenían las condiciones de congelación sobre las propiedades fisicoquímicas y funcionales de las mismas. Los primeros años de trabajo en el CIDCA fueron duros y desafiantes, no tenía compañeros con formación biológica con quienes discutir y además mi formación en el área específica de alimentos se limitaba al curso de Bromatología incluido en la currícula de mi carrera, por lo que dediqué muchas horas al estudio y a la realización de cursos de especialización. Los trabajos en los que participé fueron exitosos, lo que fue un gran aliciente, obtuvimos un accésit en un concurso organizado

por la Asociación de Tecnólogos de Alimentos, AATA, ("Accésit 1°" - Concurso "Ciencia y Tecnología Alimentaria" - 1977, Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios, "Efecto de velocidad de congelación sobre el exudado de carne bovina congelada" Añón, M.C.; Calvelo, A.) y un primer premio ("1er. Premio" - Concurso "Ciencia y Tecnología Alimentaria" - 1979, Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios, "Optimización de las condiciones operativas en la congelación de hígado vacuno" Zaritzky, N.E.; Añón, M.C.; Calvelo, A.).

En enero de 1979 solicité una beca externa al CONICET la cual me fue conferida para realizar una estancia en el *Department of Plant Sciences - Kings College - London University*, Inglaterra, bajo la supervisión del *Professor Dr. J. William Bradbeer*; en esta oportunidad decidí trabajar en aspectos bioquímicos relacionados con fisiología de semillas dado que mi intención era utilizar mi formación previa en Biología Molecular y a mi regreso al país iniciar una nueva línea de investigación en la que pudiera relacionar las variaciones de calidad de alimentos de origen vegetal con modificaciones de su metabolismo particularmente el de proteínas. Cuando regresé al país en 1981 y planteé esta idea al Dr. Calvelo, éste me dijo que una de las líneas pioneras del CIDCA estaba relacionada con refrigeración y congelación de productos frutihortícolas, por lo que él prefería que iniciara una línea que se centrara en otro grupo de alimentos; ergo comencé a trabajar en el estudio del efecto de distintas aplicaciones del frío que se utilizaban en la industria de cereales y oleaginosas, haciendo énfasis en lípidos y proteínas. Los principales actores de esta línea comenzaron a ser los lípidos de girasol y las proteínas del trigo. En forma paralela, y para darle continuidad a los estu-

dios iniciados antes de mi estancia en Inglaterra, continúe investigando los efectos de la congelación sobre la estructura y funcionalidad de las proteínas miofibrilares de carne vacuna. En 1982 comencé a formar mi propio grupo de trabajo e incorporé mis primeros becarios: el Dr. Jorge R. Wagner (1982) y la Dra. Mabel C. Tomás (1984) -en la línea de proteínas y lípidos de carne- y las Dras. Cecilia E. Lupano (1982) y Sandra Ailan (1983) -en la línea de proteínas de trigo-; el Dr. Gustavo Rivarola inició los estudios con lípidos de girasol. Entre 1986 y 1988 todos ellos se habían doctorado.

Continúe con la línea de cereales y oleaginosas por varios años sin restringirla al efecto de bajas temperaturas e incorporando a la mismas nuevos enfoques y matrices alimentarias. Una de las actividades nuevas que encaramos fue el desarrollo de métodos inmunoquímicos para la detección de proteínas de trigo nocivas para los individuos celíacos y el

estudio de las modificaciones exhibidas por las prolaminas como consecuencia del tratamiento térmico. Esta línea fue llevada adelante con la participación de mi esposo, el Dr. Fossati, Profesor de Inmunología de la Facultad de Ciencias Exactas. El Dr. Chirido, primer becario que participó de este estudio desarrolló un método ELISA, con mayor sensibilidad que el que presentaban los kits comerciales de origen internacional, que permitía la cuantificación de prolaminas en matrices alimentarias. Este método fue transferido al Instituto Biológico de la Provincia de Buenos Aires encargado de la validación de alimentos sin TACC y se constituyó en un método oficial de análisis (3). Tanto el Dr. Chirido como el Dr. Rumbo, quien también realizó su tesis doctoral en esta línea, posteriormente se trasladaron a la cátedra de Inmunología, que se constituyó posteriormente en laboratorio de la UNLP (LISIN) y luego en un Instituto CONICET-UNLP (IFFP), lugares que se establecieron como laboratorios

de referencia en la determinación de prolaminas en alimentos.

Aproximadamente a partir de 1989, y a raíz de un servicio solicitado por una empresa internacional, inicié junto al Dr. Wagner el estudio de las proteínas de soja. Comenzamos analizando las propiedades estructurales y fisicoquímicas de las mismas y luego nos dedicamos a analizar aspectos básicos relacionados con las propiedades tecnofuncionales de estas proteínas. Fueron años prolíficos en los que logramos aportar numerosos conocimientos originales a nivel internacional (4-10) y competir con los grupos de frontera en esta línea de investigación, además de formar recursos humanos. Fuimos también capaces de dar respuestas a numerosas problemáticas planteadas por una de las poquísimas empresas latinoamericanas que producía, entre otros, aislados y concentrados proteicos de soja. Abrimos muchos productos de mercado como una caja de Pan-



**Figura 3.** En un congreso en Campinas.

dora y logramos, a través de la realización de estudios de estructura y propiedades fisicoquímicas de proteínas, relacionar distintas propiedades tecnofuncionales con la conformación proteica y de este modo tener bases científicas para orientar diferentes etapas de la producción de aislados proteicos y llegar a obtener productos "tailor made". Trabajábamos muy cómodos con el grupo de desarrollo de la empresa liderado, en ese entonces, por un ingeniero que era además profesor universitario. Desde hace ya varios años y debido a su éxito y crecimiento, esta empresa fue adquirida por una compañía líder en el mundo en este tipo de productos.

En 1994 incorporamos una nueva matriz de estudio, las proteínas de amaranto, que continuamos estudiando hoy día. Al comienzo seguimos con la estrategia desarrollada para el estudio de las proteínas de soja: análisis de la relación existente entre la estructura que presenta una dada proteína y las propiedades funcionales que exhibe en dicho estado. En este sentido, aportamos conocimientos originales sobre las características estructurales y fisicoquímicas de dos fracciones proteicas presentes en los granos de amaranto prácticamente no estudiadas a nivel internacional, la fracción globulina-p y la fracción 7S, y contribuimos también en el estudio de diferentes propiedades funcionales como propiedades de hidratación, de interacción proteína-proteína y de superficie. En particular, estas proteínas presentan baja solubilidad en el rango de pH habitual de la mayoría de los alimentos, razón por la cual dedicamos mucho tiempo en analizarla y ver cómo modificarla, dado que es fundamental en el desarrollo de otras propiedades funcionales. Hemos podido resolver esta situación bajo ciertas condiciones o usarla a nuestro favor (11). También hemos

alcanzado resultados interesantes en lo referente a propiedades de gelificación y formación y estabilidad de espumas y emulsiones. Algunos de estos estudios los hemos llevado a cabo en colaboración con el grupo dirigido por el Dr. Marc Anton de INRA-Nantes, Francia (12-14).

Con posterioridad y pensando en la importancia que tiene la alimentación en la salud del ser humano decidí incorporar a nuestro ámbito de estudio el análisis de las propiedades bioactivas de las proteínas de amaranto, estudios que continuamos al presente. En la década de 1980, en Japón, se desarrolló el concepto de alimento funcional como aquel que más allá del aporte nutricional que realiza posee componentes que reducen el riesgo de contraer enfermedades crónicas no transmisibles. Para poder realmente asegurar una función fisiológica en un dado alimento se debe contar con las bases científicas pertinentes. Teniendo esto en consideración y basándonos en nuestra experiencia en el estudio de proteínas, nos interesó saber si existían en la secuencia de las proteínas de almacenamiento de amarantopéptidos, que una vez liberados, presentaran actividad biológica. Hemos verificado la existencia de péptidos provenientes de las proteínas de almacenamiento de amaranto con capacidades antihipertensiva, antioxidante, antitrombótica, antiproliferativa, reguladora del sistema inmune e hipocolesterolémica (15-20). Para ello hemos aplicado distintos tipos de ensayos, como ensayos *in vitro*, *in vivo* y *ex vivo*, y hemos abierto una nueva sublínea en ensayos *in silico*, con la participación de una becaria ya doctorada y del Dr. Parisi de la Universidad Nacional de Quilmes (21).

Hemos sido pioneros en muchos aspectos, particularmente en el enfoque dado al estudio de propieda-

des funcionales y bioactivas de proteínas alimentarias y su incidencia en las características de las matrices alimentarias.

Fruto de los resultados obtenidos a lo largo del camino he recibido una serie de premios tanto a trabajos o proyectos específicos realizados como personales. En el primer caso hemos recibido premios del CONICET (Premio Armando Parodi 1976), del Departamento de Ciencias Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química de la Universidad de Santiago de Chile, del Programa de Cooperación SECyT-ECOS, DU PONT, de Arcor y en dos ocasiones de: la Asociación de Tecnólogos Alimentarios, de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos de Cuba, de CIBIA y de AOCS.

Con referencia a distinciones personales, he recibido en el 2001 el Premio Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en Química de Alimentos "Pedro Cattaneo"; el Premio "Bernardo Houssay" año 2004 al Investigador consolidado del Área Ciencias Agrarias, Ingeniería y Materiales; la Plaqueta honorífica en reconocimiento por la contribución al desarrollo de la Ingeniería de Alimentos en Iberoamérica; otorgada por el Comité Organizador del Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Alimentos. En el año 2010 recibí con mucha satisfacción el Premio a la labor Científica, Tecnológica y Artística, en la Categoría Investigador Consolidado por la Facultad de Ciencias Exactas, que fuera otorgado por primera vez por la Universidad Nacional de La Plata. En el 2013 tuve otra gran sorpresa: había sido seleccionada por la Fundación Konex para recibir el Diploma al Mérito a uno de los cinco mejores exponentes de la década del Área de Agronomía, Veterinaria y Alimentos, y luego me fue conce-

dido del Premio Konex de Platino como máximo exponente de la década 2003-2013 en Ciencia y Tecnología, Área de Agronomía, Veterinaria y Alimentos. Este último Premio lo compartí con el Dr. Alejandro Lanusse de la Universidad Nacional del Centro de reconocida trayectoria en el área de Ciencias Veterinarias. En 2014 fui designada Visitante Distinguida de la Universidad Nacional de Córdoba y en el 2015 recibí el premio Líder Tecnológico "Dr. Roberto Cuninghan", otorgado por la Fundación para la interacción de los sistemas productivo, educativo y científico-tecnológico, FUNPRECIT.

Son sumamente importantes también para mí dos distinciones recibidas, en 2004 la incorporación como Miembro Titular de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica en el Sital Bromatología y, recientemente, la Designación como Profesora Emérita de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, la que de alguna manera resume el trabajo realizado durante 50 años de docencia.

El camino forjado en el área de Alimentos me ha permitido además interactuar tanto con grupos a nivel nacional como internacional y emprender proyectos conjuntos con investigadores de distintos sitios de Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, China, Dinamarca, España, Francia, República Checa, México, Uruguay, proyectos que fueron financiados por organismos nacionales, regionales e internacionales, entre los que puedo mencionar a OEA, CYTED, UE, entre otros. Caben ser resaltados los estudios e intercambio de becarios e investigadores realizados con el laboratorio del Dr. Marc Anton, *Biopolymers Interaction Assemblages*, INRA, Nantes, Francia, actividad que fue distinguida como exitosa, tal como se indicó previamente. Más recientemente hemos iniciado

un proyecto conjunto, que también involucra el intercambio de becarios e investigadores, con el laboratorio del Dr. Tathua Mu, del *Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Science*, Beijing, China.

Esta actividad facilitó y enriqueció el desarrollo de nuestras investigaciones y me dio la oportunidad de conocer distintas formas de trabajo y enfoques, además de hacer amigos.

Un aspecto que quiero destacar es la posibilidad que me abrió la investigación en la formación de recursos humanos, actividad que a mi criterio nos trasciende más que un trabajo publicado. Desde 1986 hasta el presente he sido responsable o co-responsable de cincuenta y cinco becarios y he dirigido o codirigido cincuenta y dos tesis doctorales. He tenido discípulos de diversas regiones de nuestro país -Córdoba, Corrientes, Santiago del Estero, Río Negro, etc.-, además de Chile, Uruguay, España, y pasantes de distintos países latinoamericanos. La gran mayoría ha tenido y tiene un desempeño destacado tanto en el medio científico-académico como en el sector industrial, los hay

gerentes de desarrollo, investigadores desde Principales a Asistentes, directores de grupos de trabajo e institutos de investigación, docentes universitarios en todas sus escalas y profesionales del sector público y privado, en el país como en el exterior. Muchos de ellos han, además, consolidado sus propios grupos de trabajo continuando con la tarea de formación de recursos humanos en distintos puntos del país. Estoy orgullosa de cada uno de ellos y profundamente agradecida dado que si no hubiéramos trabajado juntos particularmente no hubiera podido realizar lo hecho hasta el presente.

## ■ 5. EL CIDCA

Una tarde de 1985, me encontraba trabajando en el laboratorio cuando ingresó el Dr. Calvelo quien me comentó que iba a renunciar a la dirección del CIDCA y que había aceptado un cargo como Gerente de Desarrollo en Molinos Río de La Plata, situación que transmitió al día siguiente al resto de los integrantes del Centro. Nadie lo podía creer dado que él había sido el gestor e impulsor de este Instituto, creado en 1973 por convenio entre CONICET, la UNLP y la CIC de la provincia de



**Figura 4.** Luego de la defensa de uno de mis Tesistas.

Buenos Aires, a instancias del Dr. Ronco, junto con el CINDECA, el CINDEFI y el INFLYSIB; sin embargo, diferentes acontecimientos lo llevaron a tomar esa decisión que implicaba un cambio profundo en su vida. En 1985 fui nombrada en forma interina Directora del CIDCA, función que no tenía pensado ejercer, concursé luego tres veces, permaneciendo en dicha función hasta diciembre de 2002. Me tocaron tiempos muy difíciles, así como al país donde transitaron como presidentes Alfonsín, Menem, De la Rúa y Duhalde. En diciembre de 1985 la Universidad Nacional de La Plata rescindió los convenios con el CONICET y CIC, por lo que perdimos no sólo nuestra pertenencia a dichas instituciones desde el punto de vista científico-tecnológico, sino también el apoyo económico para el funcionamiento del Centro. Este último aspecto no había sido considerado en el presupuesto de la Universidad por lo que no podíamos pagar ni la luz. Gracias a tratativas encabezadas por el Dr. Ronco en 1988 el CONICET nos designó como Centros Asociados, restableciéndose nuevamente el convenio entre CONICET y la Universidad recién en 2006.

En ese tiempo habíamos conformado "el Club de Directores de Centros e Institutos de La Plata" en el cual tratábamos de ayudarnos mutuamente y diseñar las estrategias y pasos a dar para ir resolviendo todos los problemas que se iban presentando. Ese Club estaba formado por los Directores de Centros e Instituto y "Cristina", situación que se me ha presentado muchas veces durante mi carrera. Cabe, sin embargo, dejar sentado que nunca he tenido dificultades laborales por el hecho de ser mujer.

Cuando me responsabilicé de la dirección del CIDCA éramos 9 investigadores, 15 becarios y 19 miem-

bros de la carrera de profesional de apoyo (profesionales, técnicos y artesanos), se habían defendido 7 tesis doctorales y 1 de Magister y se habían publicado 79 trabajos (desde la creación del Centro en 1973).

Los investigadores, becarios y técnicos del Centro trabajábamos en 5 proyectos de investigación todos relacionados con la aplicación del frío en alimentos: congelación de productos cárnicos, congelación de productos hortifrutícolas, alternativas de conservación de carnes refrigeradas, conservación de productos hortifrutícolas por refrigeración, y aplicaciones del frío en la industria de cereales y oleaginosas. Hasta ese entonces el grupo de investigación estaba constituido básicamente por Químicos e Ingenieros Químicos y 3 becarios y yo éramos los únicos representantes del área biológica. Junto al Dr. Calvelo, al final de su dirección, pensamos en reforzar este área e incorporar a un investigador con experiencia en Microbiología, hecho que se concretó en 1986 con la incorporación de la Dra. Graciela De Antoni, quien comenzó a formar un nuevo grupo dedicado al estudio de fermentos para yogur, esta línea

se unió a otra de Maduración de quesos en películas plásticas liderada por la Dra. Zaritzky. A comienzos de los noventa se concluyeron los proyectos relacionados con la congelación y refrigeración de productos cárneos, reemplazándose por dos nuevos proyectos: "Optimización de la calidad final del producto y costo de equipos y procesos para la congelación de alimentos", cuyo responsable era el Dr. Mascheroni; y "Procesamiento y estabilidad de alimentos precocidos congelados", encabezado por la Dra. Zaritzky. Además, en el marco del proyecto de cereales y oleaginosas y siguiendo la idea de ir incorporando nuevos enfoques al estudio de alimentos, se inició la formación de un subgrupo con orientación inmunológica que inició estudios relacionados con el desarrollo de una metodología para detectar proteínas nocivas de trigo. Esta sublínea contó con la colaboración de la cátedra de Inmunología de la Facultad de Ciencias Exactas.

Para 1995 habíamos duplicado el número de investigadores, incrementado en un 80% el número de becarios y en un 36% el número de personal de apoyo.



**Figura 5.** Entrega del Premio de la Academia.

De 1992 a 1996 transitamos una experiencia muy rica que fue trabajar bajo el marco solo de dos proyectos “Mejoras tecnológicas para el procesamiento y conservación de alimentos”, financiado por CONICET, y “Conservación y procesamiento de alimentos. Aspectos básicos y aplicados”, financiado por CIC, que cobijaban las diferentes líneas de investigación en curso, y algunos proyectos financiados por la Secretaría de Ciencia y Técnicas y convenios internacionales que involucraban las mismas líneas de trabajo; estos luego fueron reemplazados por nuevas herramientas de financiación específicas para grupos de trabajo, no para un Centro en su conjunto, como los PIDs, PICTs, etc.. Llevaría mucho tiempo y no es el lugar para hacerlo discutir si son más pertinentes para el crecimiento de la ciencia en el país y la transferencia de resultados a la sociedad, grandes proyectos en los que participan distintos grupos de una misma institución o de diferentes instituciones o proyectos más acotados con menor número de integrantes.

A pesar de todos los problemas

a los que nos enfrentamos el Centro siguió creciendo en términos de equipamiento disponible, producción y formación de recursos humanos y consolidando su relevancia a nivel del Área de Alimentos en el país y a nivel internacional. Para el final de mi gestión en diciembre de 2002, el número de integrantes del Centro se había triplicado respecto a 1985, particularmente investigadores y becarios; el número de trabajos publicados en revistas con referato acumulado desde la creación del CIDCA había ascendido a 431; y las tesis doctorales defendidas habían ascendido a 62, producto del arduo trabajo de todos los integrantes durante estos años. También se había ampliado significativamente el espectro de líneas de investigación reduciéndose la preponderancia de aquellas relacionadas con criotecnología, así como en algunos casos su orientación, y había cambiado el perfil de sus integrantes dado que a esa fecha se había equilibrado el número de profesionales con formación en Ingenierías, Química y Ciencias Biológicas.

Sería muy injusta si olvidara el

rol de los miembros del Personal de Apoyo durante estos años. Contábamos con: un Laboratorio de Electrónica que no sólo reparaba equipos adquiridos en el mercado sino que construía baños termostáticos, adquirentes de datos, pHmetros, etc. requeridos por las distintas líneas de trabajo, muchas veces como objeto del trabajo final de alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica; este laboratorio incorporó un tercer integrante para que se encargara de las “computadoras” en pleno crecimiento en ese entonces: el “grupo del taller” se dedicaba a la reparación y mantenimiento del edificio así como a la construcción de equipos para los grupos que estudiaban procesos y de muebles y otros enseres; una Licenciada en Informática que ayudaba a investigadores y becarios en el desarrollo de programas; la bibliotecaria dedicada a la administración de préstamos de libros y revistas y a la solicitud de trabajos publicados; las integrantes de la oficina contable que nos solucionaban todo lo referente a manejo de fondos y rendiciones; las secretarías que transitaron desde la máquina de escribir eléctrica a la computadora; los técnicos de laboratorio y del “galpón” donde funcionaba la planta piloto; y el Sr. Fernández y Doña Coca encargados de la limpieza del interior y exterior del edificio, muchas veces del lavado de material y de darme un té a las 5 de la tarde, como lo habían hecho previamente con el Dr. Calvelo.

Este crecimiento del CIDCA en su conjunto también fue acompañado por cambios a nivel personal dado que ingresé a la Dirección del CIDCA siendo Investigador Adjunto y finalicé mi gestión como Investigador Superior, en otras palabras dediqué mucho tiempo, personal y profesional para poder desarrollarme en la Carrera y además aprender a ser director de un grupo de profe-



Figura 6. Premio Konex.

sionales en pleno auge y crecimiento. Este período además me ayudó a ver las cosas desde otro punto de vista, pensando más en el conjunto, considerando no solo el hoy sino el futuro del Centro tanto desde el punto científico como del hacer diario, y también a interactuar con todas y cada una de las oficinas de la Universidad, el CONICET, la CIC y otros organismos dado que mientras dirigí el Centro no existían los CCT, La Plata tampoco tenía un Centro Regional como los existentes en el interior, por consiguiente todos los trámites había que hacerlos en forma personal.

Finalizada mi gestión como Director continúe al frente de mi grupo de investigación, que nunca abandoné, y continúe con la formación de recursos humanos, las actividades de gestión científico-técnicas, las actividades de transferencia y las tareas docentes.

## ■ 6. LA GESTIÓN

He realizado actividades de gestión a nivel de diferentes organismos de educación superior y de ciencia y técnica. A nivel universitario he formado parte y coordinado numerosas comisiones, tanto a nivel de Facultad como de la UNLP, y he sido miembro del Consejo del Departamento de Ciencias Biológicas en diferentes ocasiones. Nunca quise, a pesar de los ofrecimientos recibidos, ser Decano o Vicedecano o miembro del Consejo Académico de la Facultad; nunca me atrajo la política universitaria a ese nivel y además conozco mis limitaciones. En la actualidad me desempeño como Vicepresidente de la Fundación Ciencias Exactas. También he participado de distintas Comisiones Asesoras en otras Universidades del país y de la región, particularmente en aspectos ligados a la creación de carreras de postgrado. A nivel del Ministerio de Educación y Cul-

tura, fui miembro del Consejo Nacional de Educación Superior y he participado como par evaluador de docentes-investigadores, carreras de grado y postgrado a través de la CO-NEAU. A nivel regional he actuado como miembro y coordinador del Comité Científico Agroalimentario de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo, como representante de la UNLP y en diversas Comisiones o como par consultor de tesis, proyectos de investigación, promoción de investigadores en diversos países -Costa Rica, Chile, Uruguay, Ecuador, Suecia, China (Hong Kong), Francia-.

En el CONICET he integrado y coordinado distintas Comisiones Asesoras; graciosamente por el hecho de integrar Comisiones del Área de Ingeniería y Tecnología y haber dirigido el CIDCA la gente pensaba que era ingeniera y yo debía aclararles que era una bioquímica camuflada de ingeniera. También he sido



Figura 7. Reunion con delegación China.

miembro de la Junta Técnica y de la Junta de Calificaciones, del 2001 al 2003 coordiné esta última. Actualmente integro el Consejo Directivo del Centro de Investigaciones y Transferencia de Entre Ríos (CITER, UNER-CONICET).

A través de la gestión he tenido la oportunidad de realizar tareas inherentes a la política científica en el sector de alimentos. En la otrora Secretaría de Ciencia y Técnica me desempeñé entre 1988-1989, 1991-1996 como Secretaria y posteriormente Coordinadora del Programa Nacional de Alimentos, como Coordinadora del Área de Tecnología de Alimentos dependiente del FON-CyT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2003-2007) y como Coordinadora Núcleo Socio-Productivo Económico de "Procesamiento de Alimentos" dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Desde hace ya varios años también me desempeño como Responsable argentina del Centro Bilateral Argentina-China en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

He colaborado, asimismo, con otras instituciones como el INTA

donde he participado en la elaboración del Proyecto de creación del Instituto de Alimentos, sito en Castellar, previamente Instituto de Carnes; como miembro del Consejo Asesor del Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias; y como Presidente del Consejo del Centro de Investigación de Agroindustria (2002-2008).

En la última década también he tenido la oportunidad de participar como experto o integrante del grupo de trabajo de diferentes estudios prospectivos relacionados con aspectos concernientes al sector de Agroindustrias y Bioeconomía. He disfrutado mucho en la realización de este tipo de trabajos donde confluyen las ideas y opiniones de profesionales muy diversos.

### ■ 7. ¿Y ADEMÁS??

Además de docencia e investigación, a lo largo de estos años he tenido la felicidad de poder formar una familia con la que compartí momentos excelentes y no tan buenos, la que siempre estuvo a mi lado. Me casé en 1972 con un compañero de carrera, Carlos Alberto Fossati, y se-

guimos juntos. Con Alberto comparé la actividad -él también es docente e investigador pero en el Área de Inmunología-, amigos, viajes por todo el país y el exterior, conciertos y los vaivenes de esta Argentina nuestra. En 1975 nació nuestra hija Verónica, la que se dedicó a la Economía y nos ha regalado un "hijo adoptivo", su marido Jorge, y dos solas, Lucía y Marcos, nuestros nietos.

También estuvieron a mi lado mis padres quienes siempre me enseñaron sobre el trabajo, el esfuerzo y la responsabilidad y me dieron la oportunidad de acceder a través de la educación pública a la Universidad, cosa que ninguno de ellos hizo.

Este es uno de los escritos que más me ha costado redactar y finalmente logré hacerlo por el respeto y amistad que tengo hacia uno de mis primeros docentes en el Curso de ingreso de la Facultad, el Dr. Miguel Ángel Blesa.

### ■ BIBLIOGRAFÍA

Añón, M.C.; Tedesco, P.H., (1972) "*Thoriumacetate and thoriumpropionate complexes*", *Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry* 34: 2271.

(1973) "*Complejos de torio con formiato en solución acuosa*", *Anales de la Sociedad Científica Argentina I - VI - Tomo CXCVI*, 47.

Añón, M.C.; Chirido, F.G., Fossati, C.A., (1998) "*Development of high detectability of high-sensitive enzymeimmunoassays for gliadin quantification using the streptavidin-biotin amplification system.*", *Food and Agricultural Immunology* 10: 143-155.

Añón, M.C.; Wagner, J.R.; (1990) "*Influence of denaturation, hydro-*



Figura 8. En el CCT La Plata.

- phobicity and sulfhydryl content, solubility and water absorbency of soy protein isolates", *Journal of Food Science* 55: 765-770.
- Añón, M.C.; Arrese, E.L.; Sorgentini, D.A.; Wagner, J.R. (1991) "Electrophoretic, solubility and functional properties of commercial soy protein isolates", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 39: 1029-1032.
- "Relationship between the method of obtention and the structural and functional properties of soy protein isolates. Part I: Structural and hydration properties", Petrucci, S.; Añón, M.C., *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 42: 2161-2169 (1994)
- Añón, M.C.; Sorgentini, D.A., Wagner, J.R (1995) "Effects of thermal treatment of soy protein isolate on the characteristics and structure-function relationship of soluble and insoluble fractions", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 2471-2479.
- Añón, M.C., Puppo, M.C.; Lupano, C.E (1995) "Gelation of soy bean protein isolates in acidic conditions. Effect of pH and protein concentration", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 2356-2361.
- Añón, M.C., Scilingo, A.A (1996) "Calorimetric study of soybean protein isolates. Effect of calcium and thermal treatments", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44: 3751-3756.
- Añón, M.C., Wagner, J.R., Sorgentini, D.A. (2000) "Relation between solubility and surface hydrophobicity as an indicator of modification during preparation processes of commercial and laboratory prepared soy protein isolates", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 3159-3165.
- Añón, M.C., Scilingo, A.A., Molina Ortiz, S.E., Martínez, E.N (2002) "Amaranth protein isolates modified by hydrolytic and thermal treatments. Relationships between structure and solubility", *Food Research International* 35: 855-862.
- Añón, M.C., Anton, M., Puppo, M.C.; Chapleau, N.; Speroni, F.; de Lamballerie-Anton, M.; Michel, F., (2004) "Physicochemical modifications of high-pressure treated soybean protein isolates", *Journal Agricultural and Food Chemistry* 52: 1564 – 1571.
- Añón, M.C.; Anton, M., Puppo, M.C.; Beaumont, V.; Chapleau, N.; Speroni, F.; de Lamballerie, M. (2008). "Physicochemical and rheological properties of soybean protein emulsions processed with a combined temperature-high pressure treatment", *Food Hydrocolloids* 22: 1079-1089.
- Añón M.C., Anton, M., Bolontrade A. J. Boury F., Speroni F., Briand E.D., Scilingo A., Ropers M.H., Ventureira J. L. (2012) "Interfacial and emulsifying properties of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) protein isolates under different conditions of pH", *LWT Food Science and Technology* 45: 1-7.
- Añón, M.C., Martínez, N.E. (1996) "Composition and structural characterization of amaranth protein isolates. An electrophoretic and calorimetric study", *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44: 2523-2530.
- Añón, M.C.; Vecchi, B., (2009) "ACE inhibitory tetrapeptides from *Amaranthus Hypochondriacus* 11S globulin", *Phytochemistry* 70: 864-870.
- Añón, M.C., Tironi, V. (2010) "Amaranth proteins as a source of antioxidant peptides. Effect of proteolysis.", *Food Research International* 43: 315-322
- Añón, M.C, Orsini Delgado, M.C., Tironi, V.A. (2011) "Antioxidant activity of amaranth protein or their hydrolysates under simulated Gastrointestinal digestion", *LWT Food Science and Technologies* 44: 1752-1760.
- Añón, M.C., Fritz, M., Vecchi, B., Rinaldi, G. (2011) "Amaranth seeds protein hydrolysates have in-vivo and in-vitro anti-hypertensive activity", *Food Chemistry* 126: 878-884.
- Añón, M.C., Docena, G.H., Moronta, J., Smaldini, P.L., (2016) "A peptide of amaranth was targeted as containing a sequence with potential anti-inflammatory properties", *Journal of Functional Foods* 21: 463-473.
- Añón, M.C., Nardo, A., Parisi, G., (2018) "Mapping of bioactive peptides may suggest the occurrence of structural hotspots", *Plos One Volume 13, Issue 1, January 2018, Article number e0191063.*

# MARIO J. LATTUADA

por Eduardo H. Charreau

Cuando conocí personalmente a Mario Lattuada, a comienzo del año 2002, tuve la impresión de que era un personaje notable. Era el más joven de los miembros del directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y había llegado a esa posición en representación de las entidades del sector agropecuario. Sin duda, para el ejercicio de tal representación tenía la enorme ventaja de conocer en profundidad, por su trayectoria profesional, todo lo referente a políticas públicas para el sector agropecuario, la evolución del desarrollo rural y el papel de todos los actores y factores que influyeron en ellos. Simultáneamente tenía otra ventaja no menor, haber transitado por todas las becas del CONICET y por la Carrera del Investigador donde se desempeña actualmente como Investigador Principal.

Después de tratarlo más íntimamente, me ganó la certeza de que, habiéndole ofrecido al Directorio del CONICET el tiempo necesario para elegir a los vice Presidentes y que este no lo hiciera (asumo por gentileza hacia mi persona), debía tener yo la responsabilidad de elegir a quienes me acompañarían en la dirección ejecutiva de la institución. Ese hombre que todavía no había cumplido cincuenta años era sin duda uno de los elegidos. Era distin-



to, no intentaba halagar ni seducir, de trato cordial y preciso, sin palabras innecesarias, de honestidad absoluta, entusiasta al trabajo, de cordialidad en el trato con quienquiera que fuere, consideraba sagrada la palabra empeñada y con la convicción que era su deber como intelectual tratar de mejorar la institución que le dio cabida.

Su labor como vicepresidente del CONICET fue fundamental, contribuyendo activamente a la construcción de la identidad nacional del organismo y a su jerarquización, al crecimiento de todos sus estamentos, a la sistematización del plan de infraestructura, a la informatización de toda la Institución y a la normalización por concursos de todos los cargos administrativos. No fue menor su papel en la creación de la figura de investigadores en empresas.

Cuando se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Productiva, Lattuada fue designado su primer Subsecretaría de Coordinación Institucional. A pesar del corto tiempo que estuvo en el ministerio, Mario dejó su impronta en importantísimos avances institucionales como fueron la organización del Sistema Nacional de Grandes Equipamientos, la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, y la iniciativa transformada en ley sobre los Repositorios Digitales Institucionales de acceso abierto a Ciencia y Tecnología.

Desde mi punto de vista, el alejamiento de Lattuada del MinCyT y, consecuentemente, de la función pública dejó a la institución y, por ende, al país sin la participación directa de un estratega en momentos donde la iniciativa de la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología se compatibilizaba con la apertura hacia inteligencias y voluntades incluyentes, con esperanza compartida y con la mística de un previsible destino de grandeza.

Además de su extensa y activa participación en las tareas de planificación y gestión del sistema nacional de ciencia y tecnología, Mario nunca abandonó su pasión por la investigación, y sus aportes han contribuido a consolidar un campo de conocimiento sobre las políticas públicas para el sector agropecuario y

el desarrollo rural y los factores que influyeron sobre las mismas.

El producto de sus investigaciones se expresa en la publicación de 19 libros, 25 capítulos de libros, 40 publicaciones con referato en revistas prestigiosas y una importante cantidad de presentaciones a congresos e informes técnicos. Algunos de sus libros, con considerables citas internacionales, se han convertido en textos referentes para la investigación en el tema o en la docencia universitaria. En esta actividad ha sido profesor de grado y de postgrado en la Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional del Comahue, FLACSO, Universidad Nacional del Litoral, Universidad Nacional de Córdoba y en la Universidad Abierta Interamericana.

En los temas de su especialidad ha asesorado a diversos organismos e instituciones tales como el PNUD, FAO, BID, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

de la Nación, el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social y la Federación Agraria Argentina. Ha integrado además el Directorio del Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico.

Su permanente inquietud sobre la aplicación del conocimiento al desarrollo económico y social nos reunió nuevamente en los meses previos a las elecciones presidenciales de 2015, con el propósito de presentar a la comunidad (y así motivar su participación), un resumen de recomendaciones para una Política de Estado en Ciencia y Tecnología que consensuamos con Carlos Abeledo, Francisco de la Cruz, Juan Carlos Del Bello y Mario Mariscotti con el convencimiento de la imperiosa necesidad de promover una creciente conciencia sobre la integración del conocimiento que proviene de la investigación científica tecnológica y su interacción con el sistema productivo estatal y privado,

constituye una necesidad vital para la existencia de un país que base su prosperidad en la creación de bienes y servicios de alta calidad y con reconocimiento internacional. En este ejercicio intelectual, su papel fue también protagónico.

Todo este accionar, que supo realizar con eficacia y responsabilidad increíble, no le impidió disfrutar de su actividad familiar con Cristina, su esposa e inseparable compañera, sus dos hijos y cuatro nietos. Tampoco le ha impedido seguir compartiendo la amistad que nos une desde hace 16 años, intercambiando ensayos culinarios, donde cada uno intenta sorprender a su competidor o tener largas sobremesas con charlas sobre algún importante tema científico, político o filosófico, repasando tiempos maduros donde la inteligencia fue la protagonista. Tiempos para no olvidar y transitar de nuevo, frente a los inmensos desafíos de la actualidad y del futuro.

# ANTROPOLOGÍA, POLÍTICAS PÚBLICAS Y SISTEMA CIENTÍFICO. UN SINUOSO CAMINO ENTRE CAUSALIDADES, CASUALIDADES E INCERTIDUMBRES

**Palabras clave:** Antropología; Políticas Públicas; Sistema Científico.  
**Key words:** Anthropology; Public Policies; Scientific System.

■ **Mario J. Lattuada**

CONICET

[mjlattuada@gmail.com](mailto:mjlattuada@gmail.com)

Cuando el Dr. Miguel Ángel Ble-  
sa me invitó a escribir una *reseña* de  
mi persona y trayectoria me tomó  
por sorpresa. Tuve una mezcla de  
sensaciones entre el pudor y la emo-  
ción, ya que nunca consideré estar  
a la altura de quienes han expues-  
to por sí mismo o terceros, en esta  
prestigiosa revista, sus logros, contri-  
buciones e historias de vida.

Superado el primer impacto y,  
en consonancia, una vez más, con  
una forma de ser que siempre me ha  
llevado a asumir los nuevos desafíos  
sin dejar de entrar en las puertas que  
se abren, he aceptado la tarea no sin  
cierta ansiedad y zozobra. No por-  
que considere que merezca formar

parte del panteón de los consagra-  
dos de la ciencia y la tecnología de  
este país, sino porque creo que la  
historia de vida que construyo en  
este relato, situado en su contexto,  
expone en todo caso las vicisitudes  
de una persona común que ha ele-  
gido el camino de la investigación  
científica en ciencias sociales, en la  
poco previsible y agitada Argenti-  
na del último medio siglo. Historia  
personal que carece de grandes vo-  
caciones iniciales, de maestros ruti-  
lantes, de asistencia a centros de for-  
mación internacionales de élites, de  
pertenencia a institutos reconocidos  
y con influencia decisiva en el sis-  
tema, o de respaldos políticos espe-  
cíficos. Pero que tiene, en cambio,

mucho de persistencia y esfuerzo,  
de elecciones entre condicionantes  
o alternativas que se presentaron en  
diferentes momentos, y que fueron  
trazando el camino que nos trajo  
hasta aquí.

Nací en la ciudad de Rosario, en  
el seno de un hogar de clase me-  
dia baja, en el que la educación y  
el trabajo eran considerados valores  
y medios para el progreso social.  
La infancia y adolescencia transcu-  
rrieron en un barrio relativamente  
periférico de la ciudad en el que se  
escuchaba no con poca frecuencia  
palabras en italiano y nos trenzába-  
mos en partidos de fútbol con los  
chicos de la villa miseria aledaña,

los mismos que se bañaban en las calles inundadas por las lluvias ante la ausencia de piscinas públicas y privadas. Hice mi escuela primaria y secundaria en un colegio de "curas", como se decía en aquella época, en el cual recibí una formación sólida y humanista, la cual rescato a pesar del agnosticismo de mi madurez. Fui un buen estudiante -y *mejor* compañero según la opinión de los alumnos del colegio que me distinguieron con el único premio que he recibido-, probablemente por esto mismo me resultó una tarea difícil encontrar la vocación que a otros se presentaba como una verdad revelada.

Apenas recibido en la secundaria, de *perito mercantil nacional*, comencé a trabajar como administrativo de una empresa alimenticia ocho horas diarias y me inscribí en la carrera de Contador Público Nacional de la Universidad Nacional de Rosario. Carrera que abandoné sólo seis meses después atormentado por una matemática financiera que un aburrido y lejano profesor explicaba a 300 alumnos en un aula para 40 sentados. Era 1974. Al año siguiente, me inscribí en la Licenciatura en Antropología en la Facultad de Filosofía y Letras de la misma Universidad, probablemente por la atracción que ejercía en mí la arqueología de las culturas mesopotámicas y egipcias cuyas maravillas leía de niño en la colección del *Selecciones del Readers` Digest* que mi padre recibía con periodicidad mensual. Hubiese terminado mi carrera en la especialidad de Arqueología fascinado por las clases de una docente e investigadora extraordinaria como Mirian Tarragó pero llegaron los tiempos sangrientos, primero las triple A y luego la dictadura, que llevaron a la desaparición o el exilio de numerosos docentes (entre ellos los mejores) y alumnos, y suspendieron nuevas inscripciones a la carrera

hasta el retorno de la democracia. Nos volvimos, en parte, autodidactas y, en parte, asiduos concurrentes a grupos de estudio por fuera de la Facultad para intentar llenar el vacío institucional existente, además, claro está, de sobrevivientes en tiempos donde se quemaban u ocultaban libros y en los que la sola mención de la carrera o la facultad te transformaban en un blanco móvil. En este contexto, en el que las autoridades académicas de facto, planteaban que había que optar por estudiar o trabajar, mi elección -sin tener otra alternativa- fue continuar haciendo ambas y ver el modo de terminar la carrera lo antes posible para buscar luego nuevos rumbos de formación. A mediados de 1978 recibí el título con orientación en Antropología Social, y a pesar de los aspectos negativos del proceso, debo reconocer que el paso por la universidad dejó dos activos muy importantes para mi vida: una visión y comprensión más amplia, profunda y respetuosa de la diversidad social y cultural, y conocer a quien sería mi compañera y esposa, una psicoanalista inteligente y comprometida, futura madre de mis dos hijo/as y abuela de mis cuatro nieta/os, en el camino compartido que aun recorreremos juntos.

Una vez graduado comencé a presentarme a becas de distintas instituciones, con el objeto de continuar mi formación y tuve la suerte, pocos años después, de obtener dos posibilidades al mismo tiempo: una beca del Rotary Club para una maestría en la Universidad de Puebla de México y la beca de iniciación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Posibilidades que se transformaron en alternativas, dado que, a pesar de mis denodados esfuerzos, CONICET no permitía flexibilidad alguna para complementar la formación en el exterior con la beca interna otorgada.

La elección por CONICET requirió abordar un tema que me permitiera conciliar de algún modo la formación y campo de estudio del director de beca (la historia social) y mis intereses por lo rural motivados por los estudios de productores familiares que habían sido objeto de las investigaciones de Eduardo Archetti y Kristi Anne Stølen en el norte de la provincia de Santa Fe, acercando el objeto de la antropología social a escenarios próximos y contemporáneos.

A partir de allí iniciamos el camino que transitó por todas las becas de CONICET (iniciación, perfeccionamiento y formación superior), el ingreso a la CIC en la categoría asistente en 1987 y las sucesivas promociones hasta mi actual condición de investigador principal. Paralelamente, con el retorno a la democracia, me incorporé a la docencia universitaria primero como jefe de trabajos prácticos y luego como profesor titular de Antropología Económica en la Universidad Nacional de Rosario, para finalmente desempeñarme como docente de postgrado en diferentes universidades del país en el campo de las políticas agrarias y el desarrollo rural. No obstante debo admitir que en algunos períodos, en particular en los primeros tiempos, dado los bajos estipendios de becas y los procesos hiperinflacionarios, tuve que recurrir complementariamente en más de una oportunidad a actividades extra académicas para poder llegar a fin de mes y continuar en el sistema.

Los primeros trabajos abordaron las políticas agrarias propuestas y ejecutadas entre 1940 y 1980 bajo gobiernos peronistas, radicales y liberal-conservadores. La contribución más relevante de ese período fue el libro *La política agraria peronista, 1943-1983*, que con una tirada de 14.000 ejemplares agotada y

sus centenares de citaciones en más de 30 países, se ha constituido en un texto clásico referente de toda investigación o docencia universitaria que aborde la temática.

Como corolario de estos trabajos se publicó *Políticas Agrarias y Partidos Políticos*, donde se plantea a partir de un análisis comparativo de las políticas agrarias llevadas adelante por gobiernos de diferente signo político, una explicación para los resultados observados durante medio siglo en la política agraria argentina: a) políticas que nunca se ejecutaban (tenencia de la tierra); b) políticas variables que reflejaban triunfos y derrotas coyunturales por la disputa del excedente rural (tipo de cambio y retenciones); y c) políticas continuadas aún a través de gobiernos de diferente signo político (tecnológicas). El resultado observado, no obedecía al juego democrático de intereses antagónicos representados por distintos partidos políticos, sino a la combinación de fracturas internas de las propias fuerzas políticas que controlaban coyunturalmente el Estado, y a la organización y accionar de los grupos de interés vinculados en el proceso de toma de decisiones.

A partir de ese momento, llevé a cabo una serie de trabajos que sumaron a un debate académico nacional e internacional sobre neocorporatismo y gobernabilidad en procesos de transición democrática. El artículo publicado en *Ruralia*, "Corporaciones y Democracia: los intereses agropecuarios en el Congreso Nacional", explica el circuito de toma de decisiones en contextos democráticos en la Argentina, demuestra cómo el Congreso sólo actúa para legitimar las iniciativas del Poder Ejecutivo y mecanismo de desgaste de esas iniciativas, aún en el caso de tener comisiones de agricultura y ganadería integradas por

mayoría absoluta de miembros con intereses en el sector. Los intereses sectoriales concededores del circuito, sólo marginalmente concurren al Congreso y a los partidos políticos, y requieren siempre como interlocutor al Poder Ejecutivo Nacional.

Por su parte, el libro publicado conjuntamente con José Nun, *El Gobierno de Alfonsín y las Corporaciones Agrarias* pone el foco en las corporaciones como actores políticos en el proceso de toma de decisiones, y analiza en forma detallada las alianzas, conflictos y resultados de su interacción con el Estado a través de la política agraria durante ese conflictivo período de retorno a la democracia durante la década de 1980. Siempre estaré agradecido a la generosidad de Pepe Nun por compartir sus enseñanzas y la coautoría con un joven investigador asistente que estaba en los inicios de su carrera. Una generosidad que también debo extender a Miguel Murnis, Horacio Giberti y en especial a Osvaldo Barsky - en este caso con el plus de su amistad-, quienes me brindaron en diferentes momentos conocimientos y oportunidades que contribuyeron a mi crecimiento académico y personal.

Si las corporaciones tenían un papel significativo en la definición de un contexto de acumulación y gobernabilidad específico, resultaba de interés comprender si ante un cambio significativo de las condiciones estructurales, como ocurrió a comienzos de la década de 1990, aquellas se verían afectadas en su composición, organización, discursos y, especialmente, en las formas de acción e interacción con el Estado.

Desde un enfoque que combinaba aportes de las teorías y nociones de la acción colectiva, el corporatismo y los movimientos sociales, se

procedió a describir las principales modificaciones del escenario económico, institucional y político de la Argentina durante la década de 1990, analizar su impacto sobre el sector agropecuario y la estructura social agraria, y explicar las transformaciones de los actores sociales, sus asociaciones, y las relaciones que definen la estructura de representación de intereses agrarios.

Los aportes realizados por estos trabajos pueden agruparse en tres campos:

a) Las transformaciones productivas y económicas fueron analizadas en forma general para el sector en su conjunto y, en particular, a través de tres cadenas agroalimentarias: el complejo aceitero, el complejo lácteo, y el complejo cervecero. Los dos primeros fueron publicados en respectivos libros, demostrando el nivel de concentración que el nuevo modelo económico imponía en cada uno de los eslabones que integraban esas cadenas. Un avance de los cambios del sector en su conjunto fue publicado con muy buena receptividad por la comunidad académica en la revista *Realidad Económica* bajo el título: "El sector agropecuario en un nuevo escenario de acumulación: subordinación, concentración y heterogeneidad".

b) El impacto de esas transformaciones en la estructura social agraria, y sus consecuencias de concentración, endeudamiento, y exclusión de pequeños y medianos productores agrarios como nunca antes había ocurrido en la historia argentina fue expuesto en *Crecimiento Económico y Exclusión Social en la Agricultura Familiar Argentina* publicado en la revista española *Economía Agraria y Recursos Naturales* en el año 2001 junto al catedrático y director del Instituto de

Estudios Avanzados de Andalucía, Dr. Eduardo Moyano Astrada (quien fuera mi director de tesis doctoral). Un año antes de la realización del Censo Nacional Agropecuario 2002, los resultados publicados en nuestro estudio estimaban una desaparición del 25% de las explotaciones agropecuarias en la Argentina como producto del proceso de concentración, cifras muy cercanas a las que unos años después el Censo confirmaría. En ese trabajo también se advertía que dado el grado de endeudamiento existente en el sector, el Estado debería condonar gran parte de las deudas para evitar una quiebra generalizada, acción que se llevó a cabo a partir de la devaluación de la moneda y la posibilidad de abonar las deudas con títulos públicos adquiridos a la mitad de su valor dos años después.

Una derivación de la dramática realidad social observada fue la apertura de una línea de trabajo sobre las posibilidades de desarrollo de pequeños y medianos productores en condiciones de apertura y desregulación de la economía y retracción estatal. Los aportes realizados en esa línea definiendo estrategias de acción público-privadas, a partir de la cooperación del Estado con las asociaciones reivindicativas y económicas del sector agropecuario, fueron expuestos en el libro *Cambio Rural. Política y Desarrollo en la Argentina de los 90*, y en varios artículos y capítulos de libros; con la advertencia que estos paliativos eran insuficientes en relación a la magnitud y velocidad de la crisis que las nuevas condiciones del contexto económico generaban. Los aportes realizados contribuyeron a un debate regional promovido por FAO sobre la efectividad de los programas de desarrollo rural "sustentados en la demanda" que abundaron en Latinoamérica durante la década de 1990 impulsado

por los organismos multilaterales de crédito. También posibilitaron la fundamentación de una postura crítica a las nuevas propuestas de "desarrollo territorial rural" que el debate académico puso en agenda a partir del 2005, y que fue publicado en la obra colectiva: *Desarrollo Rural. Organizaciones, instituciones y territorios* en el 2006. Producto de este proceso fue la vinculación con Federación Agraria Argentina y el Banco Interamericano de Desarrollo para coordinar la ejecución de un proyecto de asistencia para pequeños y medianos productores rurales de la región pampeana entre 1997 y 2001 con financiamiento FOMIN. Esta entidad rural sería la que más tarde elevaría la propuesta de mi integración al directorio del CONICET en representación de las entidades del sector agropecuario.

c) Expuestos los cambios estructurales y su impacto social, quedaba por demostrar cómo afectaba a las formas de asociacionismo en el agro, tanto económicas (cooperativas) como aquellas de carácter reivindicativo (gremiales y otras), a través de cambios en la composición de los asociados, nuevas formas de organización, resignificación de los discursos institucionales, y en las prácticas o acciones llevadas a cabo, especialmente en relación con el Estado. El resultado de este trabajo se expresó en varios artículos publicados y dos libros que articulaban esos aportes parciales: *Acción Colectiva y Corporaciones Agrarias en la Argentina. Transformaciones Institucionales a fines del siglo XX* (que fuera mi tesis doctoral publicada por la Universidad Nacional de Quilmes en 2006) y *El Cooperativismo Agrario ante la Globalización* en coautoría con el destacado antropólogo Juan Mauricio Renold publicado por la editorial Siglo XXI en 2004. Ambos textos son utilizados como bibliografía en cátedras de postgrado del

país y el extranjero. Sus principales contribuciones pueden sintetizarse en los siguientes puntos: a) describieron las transformaciones que se produjeron en las organizaciones tradicionales del empresariado rural e identificaron las condiciones que reclamaban la constitución de un frente único del sector agropecuario, como el ocurrido unos pocos años después con la denominada "Mesa de Enlace" en el conflicto de 2008 del gobierno y el campo. b) Caracterizaron la densa red organizativa pluralista surgida a partir de nuevas formas de asociación y organización en el sector rural producto de las nuevas condiciones en que se desempeñaba el sector. c) Aportaron una metodología de análisis que combinaba diversas vertientes teóricas para abordar una diversidad de tipos de asociaciones en el agro (movimientos sociales, organizaciones reivindicativas, organizaciones económicas). d) Fundaron una tipología -Organizaciones Institucionales Consecuentes (OIC), Organizaciones Institucionales Paradojales (OIP), Organizaciones Institucionales en Mutación (OIM)- y una metodología específica para analizar la evolución organizacional de las asociaciones económicas de carácter cooperativo, que hoy son citadas en una inmensa mayoría de los estudios de la economía social que abordan este tipo de instituciones.

Finalmente, hemos realizado conjuntamente con dos destacados investigadores de CONICET bajo mi dirección, Marcos Urcola y María Elena Nogueira, junto a investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Ministerio de Agricultura de la Nación, una extensa tarea de sistematización, análisis y propuesta de las políticas de desarrollo rural para pequeños y medianos productores familiares en la Argentina. La problemática del desarrollo rural es un fenómeno re-

lativamente reciente en nuestro país -desde fines de la década de 1980- y que ha sido orientado en función de diferentes objetivos y estrategias que caracterizaron dos etapas claramente diferenciadas (1990-2002 y 2003-2015) respecto de los roles del Estado y el Mercado, y del desarrollo de capital social en los territorios en función de dos estrategias diferentes: una de organización y fortalecimiento económico, y otra de empoderamiento y organización social y política. Sus resultados han sido publicados en tres libros: *Tres décadas de desarrollo rural en la Argentina. Continuidades y rupturas de intervenciones públicas en contextos cambiantes (1984-2014)* editado en 2015; *Las asociaciones económicas no cooperativas de la agricultura familiar (II tomos)* publicado en 2014; y *Desarrollo rural y política. Reflexiones sobre la experiencia argentina desde una perspectiva de gestión* en colaboración con Susana Márquez y Jorge Neme, en 2012.

En síntesis, los aportes de los trabajos realizados han contribuido a consolidar un campo de conocimiento sobre las políticas públicas para el sector agropecuario, el desarrollo rural, y los actores sociales políticos, gremiales y económicos que participaron de este proceso durante los últimos 70 años de la historia argentina.

El producto de estas investigaciones se encuentra en la publicación de diecinueve (19) libros, veinticinco (25) capítulos en libros, y cuarenta (40) artículos en prestigiosas revistas nacionales y extranjeras con referato, además de numerosas presentaciones y publicaciones en congresos internacionales, e informes técnicos y materiales de divulgación (libros para docencia, artículos periodísticos y de revistas profesionales, entre otros).

En paralelo con las actividades de investigación, he realizado docencia de grado y postgrado en diversas universidades nacionales públicas y privadas, la formación de recursos humanos en niveles de maestría y doctorado, la dirección de becarios e investigadores, el asesoramiento de organismos nacionales e internacionales como Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES), Ministerio de Agricultura de la Nación (MINAGRI), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Instituto interamericano de Desarrollo Agrícola (IICA), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA-BM), entre otros, e integrado consejos consultivos, directivos y académicos de diversas instituciones de ciencia y tecnología, así como ha participado de numerosas comisiones de evaluación académicas, científicas y editoriales.

Durante los últimos tres lustros he asumido probablemente uno de los retos más importantes y enriquecedores de mi trayectoria al participar activamente en las tareas de planificación y gestión del sistema nacional de ciencia y tecnología.

En el período 2001-2008 fui miembro del directorio del CONICET, desempeñándome como su Vicepresidente de Asuntos Tecnológicos entre el año 2002 y el 2008 bajo la presidencia del Dr. Eduardo Charreau, a quien deseo agradecer públicamente su confianza al ofrecerme el cargo, su respaldo incondicional durante el ejercicio del mismo, y la enseñanza, a partir del ejemplo de humildad, generosidad y calidad humana que sólo pueden

transmitir los verdaderos *maestros de la vida*.

Probablemente esta haya sido una de las etapas más enriquecedoras de mi vida, por el nivel de los desafíos que se planteaban y la jerarquía y heterogeneidad de los interlocutores disciplinares y externos, en contextos políticos y económicos de alta fluctuación. El proceso de diseñar, proponer, debatir, negociar, y ejecutar acciones de transformación desde el Estado, como ejercicio de las políticas públicas, es una experiencia fascinante.

Producto de ese ejercicio he contribuido activamente en CONICET a la construcción y jerarquización de una identidad nacional del organismo, el crecimiento sustantivo en el número de becarios e investigadores, la sistematización del plan de obras de infraestructura presentada para su realización posterior por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), la identificación en el CRICYT (ahora Centro Científico Tecnológico de CONICET Mendoza) de la idea y desarrollo incipiente de un *curriculum* dinámico que inspiraría el diseño del actual sistema de evaluación SI-GEVA, la normalización de los concursos de los niveles gerenciales y de institutos y parques tecnológicos, la creación del sistema de investigadores en empresas y los premios con diferentes *partners* privados a los desarrollos transferibles de científicos argentinos. Estas realizaciones y muchas otras fueron posibles, en buena medida, por el liderazgo y espíritu de cuerpo y cooperación que la presidencia de Eduardo Charreau logró construir entre los miembros que integraron los diferentes directorios bajo su gestión, los cuerpos colegiados y los distintos estamentos científicos y administrativos de la institución.

En febrero de 2008 cuando se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (MINCyT), fui designado como el primer Subsecretario de Coordinación Institucional, cargo que desempeñé hasta junio de 2010.

Esta corta pero intensa experiencia fue diferente en varios sentidos. La novel Subsecretaría de Coordinación Institucional debía contribuir a diseñar sus funciones y estructuras, seleccionar e incorporar un reducido pero eficiente personal, proponer presupuestos e instrumentos de acción, con el fin de organizar y poner en funcionamiento los primeros puentes de comunicación y articulación entre organismos de ciencia y tecnología y las universidades nacionales que dependían de distintos Ministerios fuera del MINCyT, con excepción del CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Las principales contribuciones, en este sentido, fueron la redacción y puesta en marcha de un reglamento de representación y funcionamiento del Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT) y las bases y gestión de los primeros *Sistemas Nacionales de grandes equipamientos, bases de datos y colecciones*, cuyo primer antecedente era la *Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología*. En este último caso se normalizaron las representaciones en el consejo de usuarios y se los convocó a participar en las negociaciones con las editoriales. Además se promovió activamente a que la Biblioteca incorporara progresivamente los repositorios abiertos internacionales y se promoviera la consolidación y

articulación de los existentes a nivel nacional. La consolidación de esta tendencia se concretó con la elaboración junto a Paola Bongiovani del anteproyecto de ley denominado con motivo del Bicentenario "Ciencia Abierta 2010", por el cual se establecía la obligatoriedad de acceso abierto a datos y publicaciones generadas con financiamiento público. Esta iniciativa fue sancionada por el Congreso de la Nación como Ley n° 26.899, sobre *Repositorios digitales institucionales de acceso abierto en ciencia y tecnología*, el 13 de noviembre de 2013. Un hecho a destacar de este período ha sido el compromiso y eficiencia del grupo humano que integró el personal de la subsecretaría y acompañó la gestión con un claro espíritu de servicio público, a quienes estaré siempre agradecido.

En todo momento, la estrategia de establecer redes de colaboración entre las organizaciones del sistema se basó en un principio rector: crear *confianza* entre sus actores a partir de generar reglas de juego claras y participación legítima en los espacios institucionalizados, con el objeto de otorgar una mayor previsibilidad en las acciones y resultados y, a su vez, reducir los márgenes de discrecionalidad en las decisiones de la política pública, al que suelen ser tan afines los funcionarios de turno.

Más allá de la posibilidad de transformar realidades, con sus avances y retrocesos, el paso por la función pública tiene una cuota importante de tensiones y miserias, impulsadas por rivalidades de poder e intereses personales que se extienden entre instituciones, áreas de un

mismo organismo, y facciones de los estamentos políticos, administrativos y gremiales. Efectos que se agravan cuando la institucionalidad es débil, los principios y valores de los funcionarios son frágiles, y adaptables al solo fin de su supervivencia en el cargo. Una condición con la que nunca me he llevado bien y que significó mi alejamiento de la función pública, sin que ello implicara abandonar mi compromiso como investigador, ni las contribuciones que pueda seguir realizando desde las organizaciones de la sociedad civil a partir de la experiencia acumulada.

Probablemente, vista a la distancia y en forma comparativa, la mayor enseñanza que me han dejado las experiencias de gestión desempeñadas es que la calidad de las personas dice mucho de la calidad de las instituciones.

En fin, el recorrido por el que nos ha llevado este relato se ha hecho demasiado largo, y pido disculpas al ocasional lector por esto. El ejercicio de su redacción me ha llevado a darme cuenta que estoy más cerca del final de un largo camino, en el que me puedo considerar afortunado por haber trabajado en lo que he deseado, ser reconocido de algún modo por la cuota de contribuciones realizadas, haber compartido vivencias con extraordinarios compañeros de ruta y, por sobre todas las cosas, haber sobrevivido con dignidad en un país en el que hemos atravesado terrorismo de Estado, guerras, y graves y frecuentes convulsiones políticas, económicas y sociales. Sólo me resta decir GRACIAS.

## El 98 por ciento de los doctores formados por el CONICET tiene empleo

Según un informe dado a conocer por este organismo científico acerca de la inserción de doctores, sólo un 1 por ciento de estos ex-becarios no tiene trabajo o no poseen ocupación declarada y un 10 por ciento posee remuneraciones inferiores a un estipendio de una beca doctoral.

Asimismo, proyecta que el 89 por ciento de los encuestados tiene una situación favorable en su actividad profesional, pero sobre todo asegura que más del 98 por ciento de los científicos salidos del CONICET consigue trabajo.

Los datos surgidos del estudio "Análisis de la inserción laboral de los ex-becarios Doctorales financiados por CONICET", realizado por la Gerencia de Recursos Humanos del organismo, involucró 934 casos sobre una población de 6.080 ex-becarios entre los años 1998 y el 2011.

Al respecto, en el mismo se considera que del número de ex-becarios consultados, el 52 por ciento (485 casos), continúa en el CONICET en la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico.

De los que no ingresaron en el organismo pero trabajan en el país, sobre 341 casos, el 48 por ciento se encuentra empleado en universidades de gestión pública y un 5 por ciento en privadas; el 18 por ciento en empresas, un 6 por ciento en organismos de Ciencia y Técnica (CyT), un 12 por ciento en la gestión pública y el resto en instituciones y organismos del Estado.

En tanto, en el extranjero, sobre 94 casos, el 90 por ciento trabaja en universidades, el 7 por ciento en empresas y el 2 por ciento es autónomo.

El mismo informe traduce que la demanda del sector privado sobre la

incorporación de doctores no es aún la esperada, pero está creciendo. La inserción en el Estado, si se suma a las universidades nacionales y ministerios, se constituye en el mayor ámbito de actividad.

Frente a ello, a los fines de avanzar en la inserción en el ámbito público-privado, el CONICET realiza actividades políticas de articulación con otros organismos de CyT, es decir, universidades, empresas, a través de la Unión Industrial Argentina (UIA), y en particular con YPF que requiere personal altamente capacitado en diferentes áreas de investigación.

Desde el CONICET se espera que en la medida que la producción argentina requiera más innovación, crecerá la demanda de doctores. Para cuando llegue ese momento el país deberá tener los recursos humanos preparados para dar respuestas. Es por ello se piensa en doctores para el país y no solamente doctores para el CONICET.

Programa +VALOR.DOC

### Sumar doctores al desarrollo del país

*A través de esta iniciativa nacional, impulsada por el CONICET y organismos del Estado, se amplían las posibilidades de inserción laboral de profesionales con formación doctoral.*

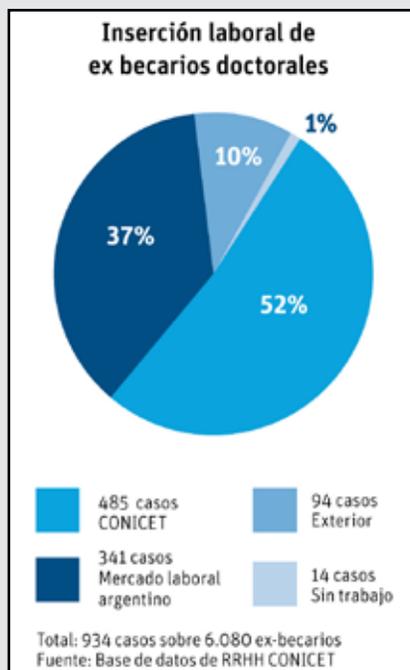
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

A partir de una base de datos y herramientas informáticas, se aportan recursos humanos altamente calificados a la industria, los servicios y la gestión pública. Mediante una página web, los doctores cargan sus *curriculum vitae* para que puedan contactarlos por perfil de formación y, de esta manera, generarse los vínculos necesarios.

Con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, este programa tiene como objetivo reforzar las capacidades científico-tecnológicas de las empresas, potenciar la gestión y complementar las acciones de vinculación entre el sector que promueve el conocimiento y el productivo.

+VALOR.DOC es una propuesta interinstitucional que promueve y facilita la inserción laboral de doctores que por sus conocimientos impactan positivamente en la sociedad.

Para conocer más sobre el programa [www.masVALORDoc.conicet.gov.ar](http://www.masVALORDoc.conicet.gov.ar).



# JORGE RABINOVICH

por Gustavo Zuleta... y cientos más

En primera instancia, quiero agradecer al Dr. Miguel Blesa por invitarme a redactar esta sección *Semblanza*, permitirme utilizar el enfoque testimonial y... extenderme/ nos un poco. Y al propio Dr. Jorge Rabinovich (Jorge de aquí en más, como se explica en el texto) por proponerme. Es un honor y un privilegio, así como un infinito placer, escribir estas palabras en homenaje a la trayectoria, de más de 60 años, de un referente ineludible y protagonista fundamental de la ecología argentina y latinoamericana. Un científico clase mundial que trascendió a su disciplina. Que marcó hitos, un antes y después, en los dos países donde desarrolló la mayor parte de su carrera (Venezuela y Argentina). Y particularmente, marcó a sus alumnos, discípulos y colaboradores. A todos aquellos que tocó con la "varita mágica" de un Maestro puro y duro, a la vez perceptivo y afectuoso. También influyó en sus pares, en toda la comunidad científica. Líder natural del cambio. Este artículo es una construcción colectiva. Deseo agradecer especialmente a los 15 compañeros y colegas que me acompañan aportando valiosísimos testimonios. Éstos hablan por sí solos de lo que representó Jorge para nuestra generación (ecólogos veinteañeros en los '80, algunos treintañeros). Incluso, o supongo, a los de otras décadas, a los que no



podieron ser consultados... o que ya no están con nosotros<sup>1</sup>. De una manera u otra creo que todos están aquí presentes. Los relatos coinciden en resaltar los valores profesionales y humanos de Jorge, su ética, su visión del mundo. Describen el clima de época: la transición entre la ominosa dictadura y aquella incipiente, efervescente democracia. Las tremendas expectativas de los 80 y cómo Jorge supo/quiso/pudo canalizarlas y contribuir a que cada uno encuentre su camino. Los testimonios nos hacen revivir "tal-cual" la personalidad del Maestro, la siempre difícil y pendular relación profesor-alumno... director-discípulo... entre la tensión y la admiración, entre imitarlo o diferenciarse. Tensiones que Jorge se encargó de aliviar y canalizar positivamente. Los relatos también muestran el inconmensurable legado del Dr. Rabinovich... como bien dice Ricardo (testimonio #2)... "La magnitud del impacto... sobre una generación... difícilmente

quepa en un CV"

## 1. JORGE EN PALABRAS CLAVES

Intelectual, erudito, sabio, talentoso, riguroso, muy riguroso, exigente, muy exigente, auto-exigente, innovador, apasionado, apasionante, intensamente motivado, intensamente motivador, influyente, inspirador, orador cautivante, carismático, muy carismático, seductor, "showman", trotamundos, inquieto, siempre inquieto..., curioso, pionero, independiente, demasiado independiente, experto, especialista, ultra-especialista, polifacético, ecólogo de "toda la cancha", generalista, versátil, inter-disciplinario, trabajador, trabajador infatigable, vital, jovial, elegante, medido, respetuoso, respetado, Maestro, maestro de maestros, científico teórico, científico aplicado (y aplicable), investigador multi-escala, profesor, director, asesor, consultor, coordinador, organizador, comunicador, referente. Todo esto es Jorge y más también. O el Dr. Rabinovich, tal como lo conocí hace 36-37 años... curso CONEA-1981, congreso Ecología-1982, y el día que visitó el Laboratorio de Ecología que el Dr. Fernando Kravetz, mi primer Maestro y director de mis dos tesis, dirigía en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Allí varios jóvenes hacíamos nuestras

tesis relacionadas al control ecológico de la fiebre hemorrágica (virus Junín transmitido por roedores). En esa época el trato entre "juniors" (estudiantes, becarios) y "seniors" (directores, profesores, "jefes") era de usted. No nos tuteábamos ni nos saludábamos con un abrazo... menos con un beso. Las relaciones eran acartonadas, frías, solemnes. Jorge era distinto... nos tuteaba pero con respeto. No ponía barreras con nadie, menos con los jóvenes. La distancia era la que uno decidía establecer. Él no hacía notar, y menos aún imponer, la diferencia de nivel académico que lógicamente había. Si bien era indiscutible que tratábamos con "el" Doctor Rabinovich... el del libro, ese libro que nos deslumbraba como relatan Fernando y Joaquín en sus testimonios (#7 y #8), estaba implícito que había que llamarlo Jorge. Fue uno de los primeros indicadores del cambio de época.

## 2. SU INFLUENCIA EN LA ECOLOGÍA ARGENTINA

La ecología como ciencia se consolida en las décadas del '60-'70, y parte del 80. "Evoluciona" del enfoque naturalista, descriptivo, intuitivo, que sigue siendo esencial y necesario, al interactivo, explicativo, predictivo, cuantitativo (más aún), experimental. Jorge se formó en esa época y en el centro de la escena, haciendo su postgrado en uno de los países impulsores del progreso de la disciplina (Estados Unidos). En 1967, con 30 años, se doctoró y rápidamente se radicó en la Venezuela de la bonanza y prosperidad, uno de los países que cobijó a numerosos científicos argentinos que emigraron de la dictadura militar, de "La noche de los bastones largos" (1966). Pero no fue el caso de Jorge, que había emigrado de Argentina en 1963 por otros motivos (ver *Reseña*) cuando el flujo internacional era inverso, cuando profesores europeos

y norteamericanos venían a nuestro país. En esta etapa Jorge pudo ejercitar y consolidar su experiencia como ecólogo en una región (América Latina) donde había mucho por hacer. Y lo hizo, cumplió fielmente el "efecto fundador" en Venezuela. En Argentina, mientras tanto, dicho desarrollo fue institucionalmente escaso, disperso, con altibajos e interrumpido por los gobiernos militares entre 1966-1973 y 1976-1983. A pesar de ello, en 1972 y con un claro mensaje ambiental y político, se fundó la Asociación Argentina de Ecología (ASAE) con pioneros como Jorge Morello, Eduardo Rappoport, Argentino Bonetto, Ricardo Luti, Rolando León, Santiago Olivier, Jorge Crespo, Alberto Soriano, Fidel Roig. En 1984, cuando Jorge se radica en Argentina y trae todo su "arsenal" produce en la comunidad de biólogos, ecólogos incluidos, un impacto similar al de un meteorito. Pero no nos extinguimos, por el contrario, nos adaptamos. El gran mérito de Jorge fue poner al país en el nivel internacional de la disciplina sembrando semillas desde un marco institucional. El "meteorito Rabinovich" impactó mediante tres mecanismos principales: 1- el programa SPAIDERA del CONICET (1985-1989), 2- la reforma del plan de estudios de Biología en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la UBA en 1985 (aún vigente), y 3- la articulación de incontables interacciones positivas con instituciones y colegas del todo el país y el exterior, incluyendo su gestión como presidente de la ASAE por seis años (1989-1995), re-electo dos veces.

SPAIDERA, tal como Jorge explica en su *Reseña* y varios testimonios dan cuenta en este artículo (# 2; 4; 6; 8;11; 15), fue una idea brillante, típica del Maestro que detectó perfectamente lo que necesitábamos en los '80. Como en esa época no era tan sencillo, o no estaba tan es-

timulado formarse en el exterior, Jorge trajo el exterior a la Argentina. Cientos de jóvenes tuvimos una inmersión a la ciencia internacional, a diferencia de la "ciencia nacional" que pregonaban algunos investigadores del CONICET. Jorge organizó cursos federales (Balcarce, Córdoba, Mendoza, Tucumán) con profesores de primer nivel provenientes de Estados Unidos, Europa y América Latina, incluyendo a los de Argentina.

Durante el último gobierno de facto (1976-1983), la ecología en la FCEN-UBA se estancó o, en el mejor de los casos, volvió a la historia natural. Existía la orientación pero sin materias, ni referentes, ni líneas de investigación. Tenía "mala prensa" entre los estudiantes como dan fe Rubén, Patricia y el Gallego (testimonios # 6; 10; 11). Y la única asignatura (eco general) era desestimulante. Una lucecita asomó cuando comenzó a dictarse Ecología Vegetal en 1982. Dos años después, 2º semestre del 84, Jorge dicta por primera vez su famosa asignatura Ecología y Desarrollo, que varios jóvenes graduados (yo incluido) cursamos como alumnos de postgrado. Bioeconomía, modelos matemáticos aplicados al manejo de recursos naturales, impacto ambiental, ciencia rigurosa, *papers* internacionales, conceptos novedosos. Todo a la vez. Una bomba atómica, híper-estimulante. En este contexto, Jorge fue mucho más allá y junto con el Dr. Héctor Maldonado (director del Dpto. de Biología) y el Dr. Osvaldo Reig (brillante biólogo evolutivo, que también regresó desde Venezuela), entre otros, reformaron el Plan de Estudios de Biología fortaleciendo dos áreas prioritarias y de trascendencia mundial: biología molecular y ecología. Hoy son sendos Departamentos propios e institutos del CONICET. En ecología, Jorge "armó" otras cuatro materias que son, y siguen siendo, la base formativa de los ecólogos de

la FCEN-UBA (Poblaciones; Comunidades y Ecosistemas; Ambiental; Regional). Logró convocar a sus colegas para que las dictaran. Por fin la ecología tenía el lugar que se merecía. Claramente la etapa de la ecología como historia natural había sido superada, mejorada. Y este "modelo" educativo fue imitado, adaptado, replicado por varias universidades de Argentina gracias a Jorge.

El tercer eje, más informal pero no menos relevante, fueron las innumerables interacciones positivas que Jorge articuló en el país con sus pares, muchos de ellos directores de tesis de los jóvenes ecólogos del '80. Por nombrar algunos (todos doctores): Carlos Verona, Fernando Kravetz, Enrique Bucher, Marta Collantes, Jorge Protomastro, Inés Malvarez, Gilberto Gallopín, Osvaldo Sala, Jorge Frangi. Sin esta red de interacciones, Jorge no hubiera podido llevar a cabo SPAIDERA ni reformado el Plan de Biología. Sus colegas lo "eligieron" como el líder natural del proceso de cambio. El cambio fue contagioso y el mérito compartido. No había "grieta" en esa época, o no afloraba (tanto).

El meteorito también impactó en lo cultural. El autoritarismo no era exclusividad de los dictadores. En ciencia estaba "prohibido" o había "auto-censura" para cambiar de tema de investigación, de "bicho" (objeto de estudio), de área de estudio (ecosistema); pensar más allá del metro cuadrado, hacer sinergias con el vecino o con los propios miembros del equipo, tener iniciativas propias... todas eran las del director. Y sí lo eran, todas las decisiones debían ser del director, cero autonomía. Los becarios éramos "propiedad" de los directores, como bien recuerda Marcelo (testimonio #4). O eras zoólogo o botánico, o terrestre o acuático, o del director fulano o de mengano. Jorge rompió todos

esos dogmas y no necesariamente siendo explícito (en 35 años nunca lo escuché "sacar el cuero" a nadie), sino desempeñándose con su habitual espíritu libre, respetuoso. Es más, diría que expresamente no se metía en el "chusmerío". En un contexto de hervidero democrático, Jorge fue el ingrediente que faltaba para la explosión, tal cual lo describe Ale Travaini en su testimonio (#3): "el combustible imprescindible y ausente".

### **3. SU INFLUENCIA EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

El impacto del meteorito no se limitó al ámbito académico. Jorge nos mostró otros caminos. En particular el "ambiental", el profesional, la ecología aplicada al manejo ambiental, los estudios de impacto ambiental (EIA), la consultoría científica. Otras salidas laborales. Muy tempranamente, en 1985 y en el ámbito de la *XII Reunión Argentina de Ecología de la ASAE* (Iguazú, Misiones), Jorge organizó un "Taller de Daño Ambiental", con el apoyo de Geonemus, grupo de alumnos de grado (o recién recibidos) de la FCEN-UBA (sus pollos). Creo que ese evento fue el primero en su tipo (no recuerdo otro similar) y comenzó a despejarnos muchas de las dudas del mito de la inter-disciplina. Fue un "disparador", conocimos el "role-playing". En sus cursos nos enseñó a combinar las ciencias naturales con las sociales<sup>2</sup> y las ingenierías, a cómo integrar distintos paradigmas, métodos, prioridades, enfoques. Los ecólogos "descubrimos" que no sólo podíamos interactuar entre nosotros sino con otras disciplinas. Y también se rompió el tabú de la toma de decisiones. Jorge nos mostró cómo podemos (y debemos) contribuir a la toma de decisión, tanto pública como privada, generando los conocimientos y fundamentos necesarios. Y publicar sus resultados.

También explicó el conflicto de intereses inherente a la problemática ambiental, que no estuvo ausente en el propio Taller del 85. La polémica es oportunamente recordada por Patricia (testimonio #10).

Varios alumnos y discípulos de Jorge optaron por el camino ambiental. Quizás el producto más emblemático de esta influencia es el caso de Sergio (testimonio #9), el primer ecólogo de nuestra generación, y egresado de la FCEN-UBA, en acceder a un cargo político de alto rango en Argentina: en 1986 fue nombrado Sub-secretario de Medio Ambiente por el Gobierno de Río Negro. Un hito. Luego, y a lo largo de estos 30 años, siguieron otras influencias ambientales de Jorge, como la EIA del gasoducto en la selva de Yungas en 1998 que describe Ale Brown (testimonio #15), el EIA de Botnia en 2006 (ya mencionado), o el Plan de Manejo de Guanacos para Chubut en 2010 que relata Silvana (testimonio #13). En síntesis, Jorge nos facilitó transitar distintos caminos: el científico, el profesional o ambos. El camino lineal o el ecléctico. Y siempre apoyando nuestras decisiones.

### **4. TESTIMONIOS: DEL "PLATO DE FIDEOS" AL "LIBRO DE LA OEA"**

#1. "Hice mi tesis de grado en 1979 en la Universidad Nacional de Córdoba (UNCba), estudiando avispa parasitoides de huevos de vinchuca. Eran mi fascinación como la solución para resolver el problema del Chagas en Argentina. Entre los artículos que leí estaban los de Jorge de su época en el IVIC (Venezuela), que me encaminaron hacia la ecología de vinchucas y sus parasitoides. En Córdoba no había con quién hablar sobre esa "cosa rara" de los modelos. Escribí a Jorge, a fines de 1979, una larga carta con un modelo conceptual -que más parecía un

plato de fideos- pidiendo su opinión sobre mis ideas. Fue lo más parecido a tirar una botella con un mensaje al mar. A los 30 días recibí su respuesta vía correo postal, con un concienzudo análisis de mi zaparrastoso modelo. Fue una conmoción recibir aquella respuesta. ¿Este capo dedica tiempo a responderme? Fue la primera enseñanza de un grande, que siguió enseñándome en el curso del "shock Balcarce" (1981-1983), pero esa es otra historia...". (David Gorla. Investigador CONICET-CONAE-UNCba, Falda de Cañete, Córdoba).

#2. "Caribeño de acento y con gracia al hablar, descontracturado, muy alto y expresivo, lo conocí en un seminario sobre ecología en la CONEA allá por 1981. Contrastaba su actitud abierta y franca con la grisura del ambiente académico de los años de plomo de la dictadura. Luego de casi 20 años entre EE.UU. y Venezuela, vuelta la democracia, ya como profesor en la FCEN-UBA (venía en bicicleta) y a través de SPAIDERA, nutrió a una o dos generaciones de ecólogos en todo el país trayendo a profesores extranjeros para que dictaran cursos de posgrado. La magnitud del impacto de esto sobre una generación difícilmente quepa en un CV. Jorge logró interesarnos a muchos en los aspectos cuantitativos de la ecología y el uso de modelos matemáticos aplicados al manejo de los recursos naturales renovables. Cuatro cosas de él que recuerdo son su atenta y reflexiva forma de escuchar -motivador nato-, su infatigable curiosidad, el riguroso examen al que sometía cada cosa que producía, y la maravillosa biblioteca que construyó a lo largo de una vida apasionada con la ecología." (Ricardo Gürtler. Investigador CONICET-UBA, ciudad de Buenos Aires).

#3. "Jorge trajo el combustible imprescindible y ausente por aque-

llos años (los '80), para echar a andar a un grupo de personas ansiosas por comprometerse en una carrera científica diferente a la que el desarrollo de la ecología mostraba en su entorno inmediato". (Alejandro Travaini. Investigador CONICET-UNPA, Puerto Deseado, Santa Cruz).

#4. "Con el regreso de la democracia a nuestro país, regresó Jorge. Tuve la fortuna de ser su alumno la primera vez que dictó la materia "Ecología y Desarrollo", en aquellos años 80 de Exactas (UBA) donde parecía que todo era posible. Luego trabajé a su lado cuando lanzó el programa SPAIDERA, que marcó un antes y después en la ecología argentina. Durante esos años, Jorge fue mi gran maestro y amigo. Motivador nato, su influencia fue determinante en mi carrera. Entre otras cosas, me enseñó a entender procesos a través de modelos y que un estudiante doctorado no es propiedad de su director. También me empujó a salir al mundo y me comprometió a volver para seguir propagando la semilla que él sembró". (Marcelo Aizen. Investigador CONICET-UNComahue, Bariloche, Río Negro).

#5. "Jorge Rabinovich fue el profesor que más impacto tuvo en mi formación académica inicial, durante mediados y fines de la década de los años '80. Tanto en el fin de mi licenciatura en la UBA como el inicio de mis estudios como graduado, me transmitió su pasión por la interface entre las preguntas ecológicas teóricas y aplicadas, y por buscar enfoques novedosos para navegar esa interface. Jorge tuvo una fuerte influencia en mi decisión de orientarme hacia la investigación sobre la conservación de fauna silvestre y el camino que seguí para continuar mi formación de posgrado. Fue un gusto y una gran inspiración primero estudiar y luego trabajar dos años con él". (Andrés Novaro. Investigador

CONICET-Wildlife Conservation Society, Junín de los Andes, Neuquén).

#6. "Jorge fue uno de los profesores que trajo aires nuevos a la FCEN-UBA a mediados de los 80, en un momento de efervescencia con la apertura de nuevas asignaturas en el área de ecología del viejo Dpto. de Ciencias Biológicas. Su materia "Ecología y Desarrollo", de la cual fui alumno y luego docente auxiliar, fue una fuente de inspiración para los jóvenes que en ese momento estábamos ávidos por nuevas visiones sobre conservación y uso sustentable de recursos naturales; sobre todo en lo referente al manejo de fauna silvestre, un tema ausente de la currícula hasta ese momento. Otro hito muy importante en esa época fue la creación del programa SPAIDERA a través del cual pudimos acceder a cursos de especialización de importante nivel. En lo personal, tengo un muy buen recuerdo de la interacción que tuve con Jorge en el que fue mi primer trabajo de investigación con carpinchos en la provincia de Corrientes. Fue una etapa muy importante de aprendizaje en el que luego sería mi tema de tesis doctoral". (Rubén Quintana. Investigador CONICET-UNSAM, Miguelletes, Buenos Aires).

#7. "Cuando hacíamos nuestras primeras armas en el modelado matemático de los sistemas ecológicos, en particular la dinámica poblacional, de golpe nos enteramos de que existía un libro titulado *Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales*, de un tal Jorge Rabinovich que para más ¡era argentino! Y su libro tenía eso que estábamos buscando: la ecología vista a través de la lupa de los modelos matemáticos. En 2006, estando en la Universidad Central de Venezuela sólo bastaba con mencionar que era argentino para que me preguntaran enseguida "¿conoces a Jorge Rabinovich?". Jorge fue

indudablemente el gran impulsor y casi fundador del estudio de la ecología por esos pagos a dónde recaló a fines de los 60. Su marca recorre Latinoamérica". (Fernando Momo. Investigador UNGralSarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires).

#8. "A Jorge lo tuvimos presente desde el grado, con aquel libro suyo de la OEA del que estudiábamos ecología de poblaciones, como así también en el posgrado, en aquellos cursos que organizó SPAIDERA. Pero si hay algo por lo que más lo recuerdo, es por su afán en lograr la mejor formación de los estudiantes. Se preocupaba no sólo de los que estaban en permanente contacto con él, sino también de aquellos a los que nos conoció eventualmente. Es así que, a poco de graduarme, se ocupó de llamarme por teléfono a Córdoba para decirme que, si me interesaba hacer un posgrado en EE.UU., no dejara de presentarme a la convocatoria de Becas Fulbright que estaba abierta en ese momento... porque creía que yo tenía buenas chances de obtenerla". (Joaquín Navarro. Investigador CONICET-UNCba, Córdoba).

## 5. TESTIMONIOS: DEL COMPROMISO SOCIAL A LAS VALIJAS DE TUCUMÁN

#9. "En 1984, en plena crisis sobre mi futuro en la investigación científica, Jorge y su curso de Ecología y Desarrollo cambiaron mi mundo. Él pasó a guiar mi carrera de doctorado y abrió tanto mi cabeza que dos años después partí de Buenos Aires sin presentar la ansiada tesis. Han pasado 30 años y muchos desafíos profesionales (como el terremoto de Haití) y en las complejas encrucijadas que se me presentaron, los recuerdos de la pasión por la ciencia y el compromiso social de Jorge han vuelto siempre a mí, a mostrarme el camino". (Sergio Ma-

zzucchelli. Asesor Regional FAO, Martínez y otras ciudades de América Latina y el Caribe).

#10. "Durante el viaje de Martínez a Cipolletti rememoraba mis experiencias con Rabinovich. Recordé la sensación de esa época de cambio y expectativa, la cursada excitante y despabiladora después de la chata y básica ecología que había disponible hasta ese momento (1984). La competencia generada entre las jóvenes promesas de la ecología, ansiosas de absorber lo más posible esa oportunidad que les llegaba (lamenté no tener un par de años menos...). Jorge fue el profesor carismático, avasallante, incansable, generador de ideas y controversias. P.e. en un taller que él organizó en la Reunión de ASAE, en Iguazú (1985), hizo encuestas, matrices, análisis y mucho énfasis (algo "tendencioso" para mí) en la educación ambiental como solución a la problemática de la contaminación. Y una colega lo cuestionó reivindicando la justicia social como la solución antes que la educación (y los modelos). Y se armó un flor de debate". Patricia Villano. Socia-Gerente, Monitoreos Ambientales, Cipolletti-Río Negro.

#11. "Cursaba una materia nueva. Para aquellos momentos de la vuelta a la democracia, después del oscurantismo forzoso del período de plomo, por lo denso, asfixiante que significó el proceso militar, no sólo en lo político sino por el empobrecimiento de la vida intelectual y académica. La materia era, y sigue aún, "Ecología y Desarrollo": todo un nombre, todo un desafío. El Dr. Jorge Rabinovich, o "JR" como lo bauticé, logró que yo pensara en la ecología como una disciplina cuantitativa con la posibilidad de registros de la realidad biológica, de hechos, de aplicaciones estadísticas (fue una sorpresa descubrir la distribución binomial negativa), que la demografía

aplicada a las poblaciones biológicas tenía su correspondiente disciplina... la ecología de poblaciones. Por fin algo más que el matrimonio Odum-Margalef. Había otro modelo teórico que permitía explicar -la fastidiosa competencia- y además esa información sistematizada permitía ser también instrumento para la toma de decisiones de funcionarios técnicos de los organismos ambientales (que eran escasísimos) y en materia de uso de los Recursos Naturales. Ahí me encontré con otro Jorge, me refiero a Jorge Cajal, tan olvidado. Después me integré a SPAIDERA, ese grupo de entusiastas militantes. Con ellos simpatizábamos con JR en una suerte de ONG.

Jorge tenía la habilidad de hacer trascender al ecólogo Y no solo eso, los modelos, como caricaturas de la realidad, son toda una postura epistemológica". ("el Gallego" Alejandro González. Profesional Senior, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno Nacional, ciudad de Buenos Aires).

#12. "Jorge fue quien me inició en la ciencia. A mediados de los '80 formé parte de su equipo de trabajo en el dictado de Ecología y Desarrollo. Él regresaba al país, después de una época oscura y llegaba con aires de libertad y conocimiento de alto nivel. Mi fascinación por la ecología y mi mente matemática permitieron que ahondara en una relación profesional pero también personal. Jorge siempre fue una persona muy abierta y cálida, lo que hizo que en algunas oportunidades hasta compartiésemos cenas y salidas al cine. En 1986 Jorge me propone presentarme a una beca del CONICET para investigar en temas de ecología matemática, en particular en modelos de simulación aplicados al control de Chagas. Es así que empezamos un largo camino que concluyó en 1990 y me permitió perfeccionarme

en Estados Unidos en la Universidad de Cornell donde Jorge realizó su *PhD*. Me enseñó a pensar y trabajar en ciencia, siempre planteando desafíos interesantes y alentándome a resolverlos. Siempre presentando ideas innovadoras". (Patricia Himschoot. Gerenta de Cambio Climático, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires).

#13. "Cuando pienso en Jorge veo a una persona, entusiasta, apasionada, con una gran capacidad de trabajo y un excelente poder de comunicación. Puede explicarle la cosa más complicada a una persona con escasos conocimientos del tema, de la forma más sencilla, sin perder su rigurosidad académica. Por ejemplo a ganaderos patagónicos, los fundamentos científicos del plan de manejo de guanacos. Solidario y accesible, siempre se puede contar con él ante las dudas o conflictos que podían surgir con el tema que nos ocupaba. Hoy veo en Jorge a una persona joven con una enorme experiencia. Tuve la suerte que "nuestros caminos" se cruzaran varias veces, lo cual marcó una importante diferencia para mí. ¡Gracias Jorge! (Silvana Montanelli. Ex-Directora de Fauna, Gobierno del Chubut, Rawson).

#14. "El pedido de Gustavo me llevó a viajar en el tiempo, ya que pasé más tiempo con Ángel (Capurro) que con Jorge. Viéndolo ahora a la distancia, Ángel era un mini-Jorge con 400 proyectos a la vez, becarios por todos lados y cuando yo lo cargaba con eso no le gustaba tanto, pero siempre reconocía que no había podido tener a otro director de tesis que Jorge. Nunca pensé que después de tantos años me seguiría doliendo tanto la ausencia de Ángel... Volviendo a Jorge, recién recibida tuve el agrado y el honor de poder trabajar con él en su rol de presidente de la ASAE. Destaco

-por sobre todo- su generosidad, su visión amplia no solo de la ecología sino de la ciencia y su curiosidad. A esas alturas yo no entendía por qué aceptaba tantas cosas que después se le complicaba cumplir. Creo que se sentía honrado de que lo tuvieran en cuenta. Intentaba poder brindar su experiencia. La ESA acababa de hacer un encuentro donde se listaron los temas prioritarios para estudiarse de cara a los años 2000. A Jorge se le ocurrió que sería interesante saber sobre qué temas estaban trabajando los ecólogos en Argentina y si tenían relación con los de ESA. Confió en mí para eso y lo que yo en un principio creí era sólo una colaboración terminó siendo una coautoría. En ningún momento me sentí intimidada sino al contrario, me alentaba a que propusiera y argumentara mis ideas aunque después él contra-argumentara con contundencia pero con calidez. Nunca lo vi subirse a sus laureles, me pareció que nunca le importaron mucho. La forma más fácil de acercarse era planteándole algo que despertara su curiosidad. En la "Facu", llamábamos a sus becarios los *Rabinovich's boys*, nunca me sentí una *Rabinovich's girl* pero el tiempo que pude compartir con él fue importante para mi formación, especialmente en la apertura de mis pensamientos, de poder ver más allá. Jorge siempre creía que uno podía dar mucho más y te empujaba a hacerlo". (Lucila Boffi Lissin. Consultora independiente, Colonia Caroya, Córdoba).

#15. "No he tenido en lo personal grandes interacciones con Jorge, han sido esporádicas y dilatadas en el tiempo. Sin embargo, se las arregló para incidir profundamente en mi vida profesional y, por ende, en la personal. Fue un actor importante en la primera versión del Premio Houssay. Allá por los '80 tuvo un rol en la selección de mi persona para este premio a la dedicación cientí-

fica en un momento sensible de mi vida: era becario del CONICET y acaba de tener dos hijas "de un saque" (1987). Luego, en el marco de SPAIDERA, me contactó con Peter Feinsinger que estaba de año sabático en Tucumán y de este vínculo terminé en Tucumán desde ya casi 30 años (1989). Compartí con Jorge la ampliación del EIA del Gasoducto NorAndino, una mega obra en Salta-Jujuy y el primer conflicto ambiental mediático de Argentina. Trabajar con Jorge y en esta obra, me cambió profundamente la mirada y comprendí el rol que podía tener desde la técnica para resolver razonablemente conflictos en áreas de alta valoración social y ambiental (1998). En fin, pocas intervenciones pero cada una marcó un hito en mi vida, sin saberlo, Jorge fue modelando mi perfil profesional y personal. Finalmente, durante el Congreso de Ecología en Tucumán (1999), y como no podía ser de otra manera dada la fama provincial, a Jorge le robaron las valijas de la puerta del hotel donde se hospedaba. Como yo era el responsable máximo del evento, Jorge asumió que tenía un rol importante en resolverle su desgraciado acontecimiento. Fue así que durante semanas enteras me llamaba diariamente o día por medio para saber si había logrado, de alguna manera, (vaya a saber cómo) resolver su tema. Tan insistente fue durante ese período que mis pequeñas hijas me cargaban "Te está llamando Ratinochi" me decían muertas de risa al ver mi angustiado semblante pasajero. Ignoro qué fue de las valijas de Rabinovich pero sin duda la tenacidad e insistencia de Jorge eran capaz de mover montañas" (Alejandro Brown. Presidente, Fundación Proyungas, Tucumán).

## 6. JORGE 2018: UN REFUGIO DE SABIDURÍA

Un domingo lluvioso de abril de

2018 compartí unas horas con Jorge, en su casa, en su estudio, y con la calidez de "Nelita", su esposa. Tomando unos mates repasamos diversos temas, personales y laborales, y varias décadas, quizá premonitorio de estos relatos. Desde la teoría ecológica en su auge, hace 40-50 años, hasta los problemas ambientales contemporáneos y lo complejo para revertirlos. Para cada asunto, concepto o idea, Jorge tenía algo que aportar, como siempre. "Ah! Mirá este libro...", y saca de su biblioteca un incunable de 1972 sobre "Environmental Sciences" cuyo índice presagiaba el futuro. Y ante la idea de hacer un taller reuniendo 3-4 generaciones de ecólogos para comparar motivaciones, percepciones, expectativas, prioridades, Jorge se quedaba pensando; la mente brillante no para de funcionar, se tomaba un amargo y responde con una contra-propuesta: "¡sí! y hay que hacer esto, y aquello y lo otro". A esa altura ya me estaba arrepintiendo. "Ok Jorge, déjame que arme el borrador y te lo envíe". Jorge: "la fitogeografía argentina requiere una revisión en el contexto de la restauración ecológica", y él respondía:

"Ah! ok ... entonces la remediación...". No Jorge, remediación se vincula pero no es lo mismo que restauración". "Ah! Ok contame", y el alumno tenía algo que enseñarle al Maestro. Sesenta años de trayectoria y esa curiosidad, indisoluble en su personalidad, seguía intacta. Jorge es y será la fuente inagotable donde abreviar. Esas horas fueron volver en el tiempo, disfrutar de "tener a mano" al "constructor de la ecología moderna", de nuestra historia (se entienda su paso por Ingeniería). Toda una vida de influencias imborrables. Jorge ha sido más que un profesor determinante. Fue quien me aconsejó en 1986 porqué y dónde hacer el "postdoc" y acertó un pleno (UBC-Vancouver-Canadá fue mi otro lugar en el mundo). Fue quien me asesoró en 2002 para elaborar la Maestría en Manejo Ambiental de la Univ. Maimónides, e incluso apoyó dictando algunos cursos. Y en 2018, donando buena parte de su biblioteca inigualable.

Jorge ha sido el padre académico de varias generaciones de ecólogos argentinos y venezolanos. La referencia, la vara, el termómetro. En

mi nombre y en el de todos los que tuvieron el privilegio de estas interacciones positivas, simplemente... ¡gracias Jorge!

## NOTAS

1 Dedicamos este artículo a la memoria del Dr. Ángel Capurro, fallecido el 10 de Diciembre de 2000. Angelito fue quizás el "más fiel discípulo", o quien más se identificó con Jorge en la Argentina de los 80-90, como bien resume Lucila (testimonio #14). En su honor la *Ecological Society of America* (ESA) estableció en 2003 el premio "Ángel Capurro" para Jóvenes Ecólogos Latinoamericanos, por iniciativa de Jorge.

2 Jorge tenía ciertos reparos con las ciencias sociales, o mejor dicho con los métodos cualitativos, subjetivos, o el mal uso o abuso de los mismos... "son un tiro al aire"... dijo en 2006 ante 30 especialistas que había convocado para revisar y actualizar el EIA de Botnia (conflicto Argentina-Uruguay por la instalación de una industria papelera).

¡¡Oferta!!  
Pipetas y  
Artículos  
Plásticos



ThermoForma

ThermoLabsystems



Nikon



ThermoSorvall



ThermoSorvall



buscamente publicidad

Oferta promocional Thermo equipos de pipetas, centrifugas y sistemas de laboratorio hasta el 30/06/2017.

Para encontrar todas las soluciones  
en instrumental, no hace falta investigar.



Carlos Pellegrini 755 - Piso 9 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Tel/Fax: 4326 5205 - 4322 6341 - [www.microlat.com.ar](http://www.microlat.com.ar)



Thermo

TMC



FOTODYNE

environ

HITACHI

TELEDYNE 630



Molecular Devices

# ACOMPañANDO EL DESARROLLO DE LA ECOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

**Palabras clave:** Ecología; dinámica de poblaciones; fauna silvestre; enfermedad de Chagas; modelos matemáticos; evaluación de impactos ambientales; manejo de recursos naturales.  
**Key words:** Ecology; population dynamics; wildlife; Chagas disease; mathematical modelling; environmental impact assessment; natural resource management.

## ■ Jorge Rabinovich

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores  
(CEPAVE)  
Universidad Nacional de La Plata / CONICET

[jorge.rabinovich@gmail.com](mailto:jorge.rabinovich@gmail.com)

### ■ 1. LAS BARRANCAS DE BELGRANO: UN “IMPRINTING” TEMPRANO

Puede considerarse fantasioso pero me parece que haber nacido en el barrio de Belgrano de la ciudad de Buenos Aires, frente a las tres manzanas que constituyen las “plazas de las barrancas de Belgrano”, y haberme criado allí hasta que completé mis estudios universitarios y me fui a EE.UU. para mis estudios de posgrado, me marcó de manera indeleble para sellar mi destino (si uno creyera en el destino) de ecólogo, el que sigue vigente hasta el día de hoy. En dichas plazas se encuentra no solo un magnífico “pulmón” con el que todo urbanista soñaría para cualquier gran urbe, sino también -al menos para mi mente de niño y adolescente- todo un mundo silvestre en miniatura: hermosos y añosos árboles, grama por doquier, y canteros con gran variedad de plantas. Además, como el nombre “plazas de las barrancas de Belgrano” lo sugiere, cada una de las tres plazas

está dominada por una barranca de fuerte pendiente, lo que les agregaba ese toque especial de una atractiva aventura para todo niño: tirarse rodando por las barrancas (o lanzándose en una improvisada tabla constituida por una bandeja, obtenida en momentos de distracción de mi madre), y esquivando al “guardián” de la plaza, que nos tenía prohibida semejante actividad. A todo ello se agregaban dos detalles más: por un lado mis contactos con los perros, asiduos visitantes de las plazas, y que para mí representaban una gran seducción, ya que viviendo en un departamento, y con padres nada dados a los perros, representaban una posibilidad de contacto animal que me encantaba; y por otro, un gigantesco ombú, que permitía trepar hasta alturas que parecían estelares, despertando toda la fantasía que los niños suelen desarrollar en estas actividades (incluyendo detectar a tiempo al “guardián” para escapar rápidamente, ya que tampoco nos permitía treparnos al ombú). En resumen, quizás sea fortuito, quizás

exagerado, o quizás incluso un resabio de un espléndido disfrute de ese “micro-cosmos natural” durante mi niñez, pero conservo aún la impresión que ese lugar y esas experiencias marcaron (como lo relataré más adelante) mi futura decisión de ser un biólogo y, en particular, un ecólogo.

### ■ 2. MIS ESTUDIOS PRIMARIOS

No tengo recuerdos de las razones por las que mis padres decidieron enviarme a estudiar al colegio norteamericano “Lincoln School” en el barrio de Belgrano R. Ninguno de mis padres tenía estudios particulares (mi madre se casó teniendo 17 años, y mi padre se dedicaba a la construcción) y, aunque ambos eran asiduos lectores de toda clase de libros, aún me extraña esa decisión de enviarme a un colegio bilingüe. Pasaba allí todo el día, con un almuerzo ofrecido por el colegio, el cual separaba las clases de la mañana donde se cumplía el currículo de Estados Unidos en inglés, de las cla-

ses de la tarde que cumplían con el currículo en español del Ministerio de Educación de Argentina. Mis recuerdos, bastante escasos y borrosos en la actualidad, giran esencialmente alrededor del currículo en inglés, gracias al cual no solo me permitió un excelente dominio coloquial del idioma inglés, sino que además me marcó con el "estilo" de la enseñanza norteamericana, basada no solo en datos concretos sino también en ideas y en poner "manos a la obra" alrededor de esas ideas. Por otro lado me dotó de una fluidez en el uso escrito y oral del idioma inglés que constituyó una base importante de mi futuro científico.

### ■ 3. MIS ESTUDIOS SECUNDARIOS

Mi pase al nivel secundario estuvo también rodeado de la sorpresa que me dieron mis padres con su decisión de enviarme a estudiar al Colegio Nacional Buenos Aires. Ello implicaba una meta ambiciosa, con la necesidad de sortear las dificultades de un examen de ingreso exigente y altamente competitivo. Una vez superado ese escollo, ingresé en un mundo nuevo y sorprendente, en el que las palabras clave eran orden, disciplina, dedicación, exigencia, rendimiento y respeto; estos criterios (que tengo entendido están altamente relajados en la actualidad) me marcaron de manera indeleble, aunque a veces pienso que más que nada consolidaron aspectos de mi personalidad coherentes con esas "condiciones". Fueron seis años donde no solo se forjaron amistades que perduran hasta el día de hoy, sino que moldearon mi manera de ser tanto por los conocimientos adquiridos como por los nexos y relaciones entre profesores y alumnos que se fueron perfilando con el correr de los años. Esos conocimientos y esos nexos juegan su papel hasta el día de hoy, con

unas reminiscencias que a menudo constituyen "lecciones" de vida. Por ejemplo, renegábamos, por nuestra convicción de inservibles, de las clases de latín (¿a quién le interesa o le sirve una lengua "muerta"? y de las exigencias de Juan Novoa, quien fue el mismo profesor de esa materia durante los seis años del Colegio Nacional; pero con el correr de los años fui reconociendo que esos seis años de aprender una lengua "inservible" produjeron un impacto de altísima utilidad en mi futuro: por un lado me formaron una estructura mental que reforzó mi capacidad de analizar y razonar, y por otro lado me dejó una base etimológica (solo latina desde luego) muy sólida que me es de gran ayuda no solo en la terminología científica, sino además en la actividad cotidiana. Gracias Profesor Novoa. Otro ejemplo de marca indeleble, y éste es quizás el que más importancia tuvo en mi decisión vocacional, fue el de la materia Botánica; duró un solo año pero con un profesor muy especial (el Profesor Mullmann) que ponía tal pasión en lo que enseñaba que me subyugó desde los primeros días de clase; cuando anunció que se ofrecía para llevarnos todos los sábados a la mañana al Jardín Botánico de Buenos Aires a los alumnos voluntariamente interesados, me anoté sin dudarle un segundo, y nunca me arrepentiré: todos los sábados a las 8 de la mañana, cuando abría el Jardín Botánico allí, hasta el mediodía, estábamos el Profesor Mullmann y los (pocos) alumnos atraídos por esta actividad extra-curricular; no sé si existirán aún profesores que hagan este tipo de esfuerzos con tal de motivar a sus alumnos. También me marcaron otros profesores, como el de la materia Lengua Francesa (el Profesor Longchamps, también profesor del Instituto Francés) que me proporcionó una base para el dominio de esta hermosa lengua que sería de gran utilidad en mi futuro aca-

démico. Hubo otras materias que, quizás insólitamente, también me influenciaron notablemente: caligrafía y dibujo; la primera (a pesar del mal carácter del Profesor Azlor) me conquistó debido no solo al atractivo de los distintos tipos de letras, plumas, y estilos, sino porque me transmitía una sensación de orden y prolijidad que me cautivaban; la segunda, quizás por razones parecidas, me impresionó de manera particular no tanto en dibujo libre, sino en dibujo técnico (todavía recuerdo el tener que dibujar hasta los últimos detalles los capiteles de las columnas de los templos griegos). En el colegio se fomentaba actividades fuera del mismo: así fue como con un compañero comenzamos a desarrollar el pulido de un espejo para un telescopio, y para una de las materias hicimos un estudio del primer microscopio electrónico que había llegado a la Argentina (y que se encontraba en el Instituto Malbrán). Por último, pero no por ello menos importante, el Colegio Nacional de Buenos Aires era un crisol de alumnos que provenían de los más diversos orígenes sociales, y en el que se mezclaban una enorme variedad de creencias religiosas, culturales y políticas; ello me demostró algo que arrastré por el resto de mi vida: desarrollar una capacidad de tolerancia que me permitió tanto discutir acaloradamente como confraternizar y compartir ideas y sueños con gente de características e ideologías totalmente diferentes a las mías.

### ■ 4. MIS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

#### 4.1 INICIO ESCABROSO

Luego de esos seis exigentes pero fructíferos años de estudios secundarios me encontré de repente con un mundo abierto a mis pies, ya que me sentía con la posibilidad de ha-

cer todo aquello que deseara. A los 18 años sentía toda la omnipotencia de la juventud, y el convencimiento de poder alcanzar cualquier cosa que me propusiera. Pero me encontré con que mi padre ya se había propuesto acotarme esos deseos: su actividad en la construcción lo llevó a aspirar a que su hijo siguiera la carrera de ingeniería para llevar su actividad a niveles mayores de lo que él mismo habría podido lograr sin título o preparación alguna. Me lo planteó de manera directa y su deseo era tan intenso que no pude negarme a darle esa satisfacción. Así fue como inicié mis estudios universitarios en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, inscribiéndome en la carrera de Ingeniería Civil, que en esa época se cursaba en el antiguo edificio de la Av. Las Heras. Duré apenas un año; las clases eran multitudinarias, los horarios desatinados para mi gusto (muchas clases eran hacia el final de la tarde o al anochecer, por la necesidad de los alumnos que trabajaban durante el día), y las materias áridas (las del primer año, constituidas por mucha matemática y física, no me disgustaban, aunque sí su orientación y aplicación ingenieril). Hacia finales de ese primer año, ya estaba preparándome para “negociar” con mi padre un cambio de carrera. Pero primero tenía que saber que opciones “ofrecerle”. Consideré la de ciencias agronómicas o similares (ingeniería forestal o veterinaria); sin embargo, dio la casualidad que un día pasaba por la calle Perú, cerca de Plaza de Mayo, y de repente veo una placa de bronce que decía “Facultad de Ciencias Exactas y Naturales”, de la Universidad de Buenos Aires. Decidí entrar para saber de qué se trataba; deambulando por uno de los patios de ese viejo edificio, súbitamente se me acerca un muchacho que, habiendo visto mi cara entre desorientado y curioso, me pregunta si me podía ayudar en

algo. Le expliqué la razón por la que estaba curioseando y a partir de ese momento me dedicó unas dos horas de su tiempo para mostrarme la Facultad y explicarme las distintas carreras que allí se cursaban; él mismo era estudiante de la carrera de Ciencias Biológicas y, desde luego, me explicó con más detalle sobre la misma. Mi sorpresa iba en aumento al descubrir todo un mundo de conocimientos que hasta ese momento ni siquiera sabía que existía. “Compré” la biología casi de inmediato (por ello creo que la influencia de las “Barrancas de Belgrano” no fue fortuita). De esa manera tan casual había completado ese proceso de búsqueda de una alternativa a la ingeniería, pero se me presentaba otro problema bastante serio: el comunicarle ese resultado a mi padre; una cosa era estudiar una ingeniería alternativa (agronómica o forestal) y otra era proponerle pasar a ser un “biólogo”. Me costó mucho, no la decisión en sí misma, sino su comunicación, pero al final hice de tripas corazón, y un día le comuniqué esa decisión. Sentí la gran decepción de mi padre (por un lado la desilusión de ver perdida una esperanza que llevaba mucho tiempo aspirada, y por otro la pregunta tácita en su cara: “¿cómo se vive de eso?”); pero creo que mi padre vio la fuerza (y necesidad) de mi decisión, y al final resignadamente aceptó mis deseos. Sin embargo, a pesar de lo difícil que fue ese momento me dejó el cariñoso sentimiento de que mi padre había respetado mis sueños.

#### **4.2 EN “CARRERA” COMO SI FUERA UNA FACULTAD VIRTUAL**

La sensación más perdurable que tuve, una vez iniciada la carrera de biología, fue que me sentía “en mi salsa”. Las mismas materias de matemáticas y física que me resultaban “pesadas” en ingeniería, me eran muy atractivas en Ciencias Bioló-

gicas; además estaban “matizadas” por las diferentes materias de biología general, zoología, y botánica. Absorbía conocimientos como una esponja seca. Por otro lado estábamos en lo que posteriormente se reconoció como la “época de oro” de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Mis estudios en esa facultad se iniciaron poco después de la “Revolución Libertadora” (la dictadura cívico-militar que gobernó la Argentina por dos años luego de un golpe de Estado en septiembre de 1955 que derrocó al presidente constitucional Juan Domingo Perón) y que hizo traspaso del gobierno al presidente electo Arturo Frondizi en 1958. Con Risieri Frondizi elegido como Rector de la Universidad de Buenos Aires, y con Rolando García (prestigioso meteorólogo) elegido como Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (acompañado por el matemático Manuel Sadosky como Vice-Decano), se implementan los principios de la Reforma Universitaria, y se inicia un proceso de incorporación de muchos de los científicos argentinos más destacados que habían estado en el exterior. Esa llegada de científicos argentinos que ya ocupaban lugares destacados en muchos de los países del “primer mundo”, a la que se agregó la instrumentación de principios de pluralidad de la Reforma Universitaria (Consejos Directivos con representación de profesores, asistentes docentes, alumnos y no-profesionales), produjo un efecto cascada que tuvo un carácter de ebullición: se creó una de las bibliotecas científicas universitarias más completas de América Latina, se instaló la primera computadora de la Argentina, se estableció un robusto sistema de profesores e investigadores *full-time*, y se trajeron los conocimientos más avanzados existentes en el mundo, los que a su vez se incorporaron a los planes de estudio; en fin, existía una atmósfe-

ra con una mística de excelencia y de crecimiento como nunca antes se había visto en la Universidad de Buenos Aires, y que tomó particular relevancia en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Los alumnos nos sentíamos en el centro de la Galaxia. Como botón de muestra, nuestro profesor de física y cosmografía era nada menos que el Dr. Enrique Gaviola, un destacado científico argentino que contribuyó con importantes descubrimientos en la Física y la Astronomía mundial, que ayudó a la recuperación del Observatorio Astronómico de Córdoba, a la creación de la Asociación Física Argentina y del Instituto de Matemática, Astronomía y Física de Córdoba, y al proyecto originario del actual Instituto Balseiro.

#### **4.3 EN "CARRERA", PERO NO TODO SOBRE ALGODONES**

Esa sensación de estar "en el primer mundo" no vino gratis. Las exigencias eran cada vez mayores; los requisitos se multiplicaban: no solo había que entregar los trabajos prácticos a tiempo, sino que también tenían que estar prolijamente redactados; no solo había que leer las últimas publicaciones, sino que si las mismas estaban en inglés o francés o alemán, era problema de cada uno resolver el tema del idioma; los exámenes finales eran orales, con 3-5 profesores, y aunque se "sacaba bolilla" para ver el tema a desarrollar los profesores podían preguntar sobre cualquier tema del programa; no se podía faltar –por encima de un mínimo– ni a las clases teóricas ni a los trabajos prácticos, a riesgo de "quedar libres"; la biblioteca estaba increíblemente bien dotada de libros y revistas de manera que no había excusas sobre la no lectura de las tareas encargadas por los profesores; y así en todos los aspectos de la adquisición del conocimiento: como se ofrecían excelentes condi-

ciones de estudio, se exigía de manera acorde. Eran evidencias de un cambio de cultura, donde se pretendía romper con el "facilismo" y ello se daba en todos los aspectos de la vida académica, incluso en los de la política universitaria. Por ejemplo, en una ocasión tuve –como representante del Centro de Estudiantes– que asistir a una reunión del Consejo Directivo de la Facultad para plantear la posición del Centro de Estudiantes de apoyar una huelga del personal de maestranza; nunca me olvidaré que después de mi intervención el tema duró apenas dos minutos ya que el Decano Rolando García me dijo: me parece bien que exista ese apoyo de parte de los estudiantes, pero cualquier apoyo facilista como hacer una huelga y quedarse en la casa "tomando mate" es inaceptable; si los estudiantes desean manifestar ese apoyo, háganlo proponiendo un mayor número de horas de clases u organizando clases especiales para los estudiantes que las necesiten; no tuve respuesta adecuada para semejante planteo. Ante un aplazo había un solo período de exámenes para "recuperar" y, en caso contrario, se tenía que cursar la materia nuevamente con la consecuente "caída" sobre la posibilidad cursar las materias que eran correlativas de la materia "bochada". Eso me pasó con la materia Fisiocoquímica, la única materia que no pude aprobar mientras cursaba. Era un ejemplar sistema de "premios y castigos", balanceado para premiar la honestidad y el esfuerzo.

#### **4.4 "SMALL IS BEAUTIFUL"**

Dentro de las diversas carreras que se ofrecían en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales la de Ciencias Biológicas era una de las que –en esa época– tenía muy pocos alumnos. Luego del segundo año, cuando ya comenzamos a cursar las materias propias de la carre-

ra, las clases solían ser a veces de solo 4-5 alumnos; eran situaciones casi de privilegio, donde sentíamos que teníamos profesores que nos daban "clases particulares". Y a veces... ¡qué profesores! Por ejemplo, en el último año de la carrera lo tuve a Mario Bunge como profesor de Filosofía de la Ciencia, y éramos solo unos 7-8 alumnos (aún conservo el cuaderno de apuntes de ese curso). Por otro lado, como buenos biólogos los profesores realizaban sus trabajos de campo o de laboratorio por su cuenta, y estaban deseosos de que los alumnos los acompañáramos como ayudantes (no remunerados, desde luego, ya que nos sentíamos felices con que nos cubrieran los gastos de viaje); yo era uno de los voluntarios permanentes y por eso fui uno de los alumnos que se tardó más en graduarse (7 años) pero nunca me arrepentí de esa demora, ya que lo que aprendí en esos viajes (que me llevaron por casi toda la Argentina y por casi todos los sistemas ecológicos) me resultó siempre de enorme utilidad. Como "cierre" de mis memorias de la "carrera" de biología, nunca me olvidaré de mi último examen que, justamente, era la materia Ecología, orientación a la que deseaba dedicarme; había cinco profesores en la mesa de examen (presidida por el Dr. Raúl Ringuet, de la Universidad Nacional de La Plata) y todo marchó "sobre ruedas", hasta el final en que me preguntaron a qué especialidad de la ecología deseaba dedicarme y mi respuesta fue rápida: "a la ecología de comunidades"; para mi asombro toda "la mesa" de profesores recibió mi respuesta con una carcajada, diciéndome que "estaba loco" (en aquella época, 1962, la ecología era sinónimo de historia natural, donde se estudiaba la ecología de una especie y, a lo sumo, si se analizaba más de una especie, era para saber quién se comía a quien).

#### 4.5 GRADUACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

En aquellos días cercanos a mi graduación hubo un evento que determinó mi futuro. Mario Bunge, después haber ofrecido ese curso de Filosofía de la Ciencia en la Facultad, emigró a los Estados Unidos contratado por la Universidad de Texas. Allí se enteró que uno de los profesores de biología tenía un cargo disponible de ayudante de investigación en el Museo de Ciencias Naturales de esa universidad. Inmediatamente escribió una carta a un amigo común (el Prof. Osvaldo Reig) la que llegó (después de casi un mes de despachada) poco antes de mi graduación. Mi entusiasmo fue enorme, y mediante febriles llamadas telefónicas (muy difíciles en aquella época) y envió de antecedentes por fax, pude confirmar mi interés y lograr que me asignaran esa ayudantía. De manera que menos de un mes después de haber dado mi último examen ya estaba en el avión rumbo a Texas. Nunca olvidaré ese gesto de Mario Bunge, que marcó a fuego mi futuro.

Pero mi experiencia en Texas fue breve. La ayudantía de investigación era sobre la ecología de los *'pocket gophers'*; se trata de roedores subterráneos, parecidos a los tuco-tucos de la Argentina, y su estudio no me entusiasmó para nada: no se los veía, había que poner trampas para capturarlos, marcarlos y recapturarlos, y me pareció que era un trabajo de experiencias muy indirectas con los animales. En la Universidad de Texas (en la ciudad de Austin) yo estaba asistiendo a un curso de ecología de poblaciones dictado por un profesor canadiense; manteníamos excelente comunicación y le comenté sobre mi desencanto con el tema de investigación; no solo me escuchó con seriedad sino que aparentemente le debo haber caído simpático, pues

un par de semanas después me comenta que un reconocido profesor de la Universidad de Cornell (el Dr. David Pimentel) iba de visita a la Universidad de Texas, y que se había enterado que tenía disponible un cargo de ayudante de investigación en temas de ecología de insectos. Más aún, me dijo que la fecha de la visita del Dr. Pimentel coincidía con el día que estaba reservado para la presentación de seminarios de los estudiantes de su curso. Mi profesor hizo ciertos malabarismos para hacer coincidir esa fecha con mi propia presentación en ese seminario, de manera que el Dr. Pimentel tuviera la posibilidad de escuchar mi conferencia. Pocas veces creo haber trabajado tanto en las dos semanas de tiempo que disponía, y pocas veces creo haber estado tan nervioso por presentar algo ya que sabía que su resultado influiría mucho en mi futuro. Aparentemente tuve éxito en mi esfuerzo, ya que el Dr. Pimentel me ofreció esa misma noche el cargo que tenía disponible, de manera que tres meses después estaba encamino a la Universidad de Cornell, en el Estado de Nueva York.

#### 4.6 MIS ESTUDIOS DE DOCTORADO

Mi llegada a la Universidad de Cornell fue un poco accidentada; yo había comprado un viejo automóvil (Chevrolet año 1950) y de aventurero (o irresponsable) que era me lancé a la ruta para recorrer unos 4000 km sin pensar en lo que hacía. En Texas, aún en invierno, el clima es relativamente benigno pero a medida que me acercaba a la ciudad de Ithaca, en el Estado de Nueva York, aumentaba el frío hasta que comenzó a nevar y ese viejo automóvil tenía neumáticos normales que patinaban en la nieve. De alguna manera fui resolviendo los problemas (mientras comía sándwiches por el camino y dormía en

moteles de 5 dólares la noche) hasta que, después de ocho días de viaje, me pude presentar en la oficina del Dr. Pimentel, que en esa época era el Director del Departamento de Entomología. Su recepción fue sumamente cordial, me facilitó mucho "el aterrizaje" pero al poco tiempo tuve que ir resolviendo todos los problemas asociados a una universidad altamente exigente, similar a la que había dejado en Buenos Aires pero más competitiva y "cruel", ya que a los que deseaban "trepar" no les importaba "pisar cabezas" en su ascenso. La Universidad de Cornell es una de las llamadas *"Ivy League"* del Noreste de los Estados Unidos, en alta demanda estudiantil, y de las que no facilitan las cosas en ningún momento. Su régimen está basado en un alto estándar, el cual mantienen mediante exámenes "filtro". Así fue como a los seis meses de llegado a Ithaca tuve que presentar mi *"Qualifying exam"*, que es con el que se determina si uno está preparado para ser estudiante graduado de la Universidad de Cornell. Mi sorpresa fue que el criterio de los *"Qualifying exams"* era diferente al que estaba acostumbrado en Argentina; no se trata de un examen para ver todo lo que uno "sabe" sino por el contrario los profesores indagan sobre todo lo que uno "no sabe". Cuando uno lo piensa un poco, le encuentra mucha razonabilidad a esto, ya que de esta manera el comité de doctorado de cada estudiante sabe qué cursos recomendarle para llenar las lagunas detectadas en el *"Qualifying exam"*. Superado el mismo, y con la lista de los cursos que estaba obligado a tomar, comencé mis esfuerzos "rutinarios" de la especialización de posgrado, en paralelo a las tareas de ayudante de investigación en los experimentos del Dr. Pimentel con lo cual me pagaba los costos de los estudios.

Desde luego aparecieron sor-

presas, de las buenas y de las malas. Entre las "buenas" estaba esa total inmersión en el mundo académico que representaba para mí una enorme satisfacción. Para dar una idea, llegado el primer verano la gran mayoría de los estudiantes se iban a sus casas, o a pasear de vacaciones, pero cuando puse mis ojos por primera vez en el catálogo de cursos de verano de la Universidad de Cornell, me fue imposible alejarme del "campus". En ese catálogo, y por el período de un par de meses, se ofrecían cientos de cursos de lo más variados y la tentación era tan grande que no podía decidirme por cuáles tomar. Como parte de ese "mundo académico" aprendí la virtud de los seminarios. El Dr. Pimentel, que tenía permanentemente entre cinco y ocho estudiantes graduados, organizaba todos los miércoles al mediodía un "lunch seminar", en el que transcurrían una variedad de actividades. A veces se pedía que alguien hiciera una especie de "puesta al día" de un tema de amplio interés para todos los estudiantes graduados; en otros casos, algunos de los estudiantes graduados presentaba resultados preliminares de sus temas de tesis para recibir críticas de los demás estudiantes graduados; en otras ocasiones, cuando había algún visitante (graduado o profesor) de fuera de Cornell, se le pedía que nos diera una conferencia; y en otros casos sencillamente se discutía algún "paper caliente" que acababa de publicarse. Eran reuniones que generaban expectativa, curiosidad, y a las que íbamos ansiosos de conocimiento. El Dr. Pimentel matizaba además todo eso con desafíos creativos, ya que hacía poco que había publicado una hipótesis novedosa en la ecología de poblaciones (el llamado "feedback genético positivo") la cual generó enormes controversias. Era sin duda alguna, el lugar ideal para una mente joven, curiosa e inquisitiva.

Pero había también obstáculos, tanto formales como informales. Entre los formales estaba el problema del idioma, ya que a pesar de mi dominio de la lengua inglesa, mi situación de estudiante graduado extranjero no tenía ningún peso al momento de analizar lo que yo escribía. Así, por ejemplo, la mayor parte de las materias solían exigir entre dos y cinco de lo que se llamaban "papers", que eran una especie de pequeña monografía sobre un tema particular. En estos "papers" la calificación no dependía solamente de la manera en que uno desarrollaba el tema de la monografía en sí, sino también cómo estaba presentado y redactado. En ese último aspecto me corregían como si fuera un estudiante graduado "nativo", y allí me di cuenta que mi dominio del idioma no eran tan alto como creía, y que mis experiencias de redacción eran limitadas. Este tipo de alta exigencia jugó un papel esencial en la posterior capacidad de publicar los resultados de mis investigaciones.

Esa década de los años de 1960 a 1970 fue la del auge de las computadoras, de los modelos matemáticos de todo tipo de procesos, y de muchos descubrimientos ecológicos y evolutivos. Las novedades de importancia parecían surgir como hongos, y nadie parecía poder asimilar tantas primicias. En ese ambiente tan rico en nuevas ideas y métodos fue que aproveché a sumarme al "tren" de la puesta a prueba de hipótesis, a la cuantificación, y al rigor estadístico. Tomé cursos de matemáticas y de estadística que superaron los que ya había cursado en Argentina. Aproveché y adquirí una experiencia en computación, que era algo incipiente en esos momentos. Nunca me olvidaré la enorme computadora IBM 360 que tenía el Centro de Cómputos de la Universidad de Cornell (todo un edificio dedicado solo a esa computadora) y al sistema

de acceso a la misma: como usuario no se podía entrar al edificio (parecía más un templo religioso que un edificio tecnológico), sino que había que entregar los programas a través de una pequeña ventana a un costado del mismo; por otro lado, en la actualidad parecería risible cómo funcionaba todo, ya que esos programas debían entregarse en forma de tarjetas perforadas (cada línea de programa era una tarjeta) a veces en varias cajas, y había que esperar al día siguiente para obtener el resultado en grandes hojas de papel entregadas por unas manos misteriosas que nunca iban acompañadas por ninguna cara.

Mi trabajo como asistente de investigación era por un lado más que interesante por el tema, pero desagradable por otro. La razón de ello es que se trataba de experimentos de laboratorio que el Dr. Pimentel estaba realizando alrededor de la selección genética en poblaciones de moscas, y claro... el alimento que les gusta a las moscas no es de lo más higiénico. Se había determinado que el medio óptimo para la cría de las larvas de las moscas estaba basado en una mezcla de leche en polvo, huevo, trozos de hígado, y agua; cualquiera puede imaginarse como quedaba de nauseabunda esa mezcla a las pocas horas en que las larvas de las moscas comenzaban a alimentarse de ella. Como durante el día debía asistir a los cursos y seminarios, realizaba mis tareas de asistente diariamente a partir de las 6-7 de la noche (en Ithaca es generalmente de noche a esa hora, excepto en el verano); a menudo si deseaba ir a una reunión o fiesta después de esa tarea, aun cuando me cambiara de ropa, notaba cómo mis compañeros me miraban con cara rara y se apartaban de mi camino por el fuerte olor que aún tenía impregnado mi cuerpo.

En la Universidad de Cornell el concepto de la formación de posgrado es que ésta debe ser realmente integral. Por eso el Dr. Pimentel, después de tenerme dos años como asistente de investigación, me pasó a asistente docente. Pero aplicó en ese proceso un truco del cual me di cuenta sólo cuando “ya estaba en el baile”. Tenía a cargo un grupo de estudiantes que tomaban el curso de Biología General cuando iniciaban su primer año universitario (es decir, de pre-grado). Esos son de los cursos más difíciles desde el punto de vista del docente, ya que se requiere una habilidad de síntesis y de clarificación importante. Mi sorpresa fue que ese grupo de “chicos” (de alrededor de 17-18 años) tenían un nivel de profundidad inquisitiva notable. No sabía cómo explicármelo hasta que me enteré que se trataba de una clase “especial”, denominada “honors class”. Esa clase estaba compuesta por aquellos solicitantes a ingresar a la Universidad de Cornell que constituían una “elite”: son los que habían obtenido un puntaje de entre 90 y 100 puntos. Es decir, no era raro que me bombardearan a preguntas, ya que estaba tratando con “la *crème de la crème*” de la juventud universitaria.

En paralelo a todo esto iba desarrollando mi trabajo de tesis, tratando de aplicar algunas de las herramientas cuantitativas que había aprendido en mis cursos. Finalmente, después de completados todos los requisitos de cursos, presento mi tesis en 1967 (“*A Systems Analysis Approach to the Study of the Growth and Regulation of Single Species Laboratory Populations, with Special Emphasis on the Analysis of the Pteromalid Wasp *Nasonia vitripennis**”), y me otorgan el Ph.D.; y así me encontré nuevamente, como cuatro años antes, con todas las energías “del mundo” para volcar en Argentina todo el conocimiento que había

adquirido. Pero esta vez, razones de índole política se interpusieron a mi regreso a la Argentina. En 1966, menos de un año antes que obtuviera el título de mi doctorado ocurrió el golpe de estado militar en Argentina, destituyendo al presidente electo Arturo Illía y avasallando la inviolabilidad de los recintos universitarios. La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires fue una de las más castigadas y un número importante de aquellos profesores con los que yo aspiraba ponerme a trabajar a mi regreso, renunciaron y emigraron. Decidí “seguirlos” pero me encontré con la disyuntiva de elegir entre Chile y Venezuela, que eran los dos países que acogieron a la mayor parte de los profesores e investigadores científicos argentinos que emigraban. Finalmente me decidí por Venezuela, y logré en tiempo récord un contrato para realizar investigaciones en el Instituto de Zoología Tropical y docencia en la Escuela de Biología, ambas instituciones pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV), en Caracas. Mi viaje a Venezuela se decidió de inmediato, viajando a ese país directamente desde los Estados Unidos, sin pasar siquiera por Argentina. Mi llegada a Caracas ocurrió una noche con una tremenda lluvia torrencial típicamente tropical, y un taxi me llevó directamente desde el aeropuerto hasta la casa de uno de los profesores argentinos, el Dr. Osvaldo Reig, donde estaba un pequeño grupo de investigadores argentinos (biólogos, físicos, químicos y matemáticos) para darme la bienvenida. Entre ellos se destacaba el Dr. Eduardo Rapoport, quien pasó a ser un queridísimo amigo y cercano colega.

## ■ 5. EL NUEVO MUNDO DE LA INVESTIGACIÓN INDEPENDIENTE

Después de toda una vida for-

mándome me encontré de repente, en 1967 y con 30 años de edad, en una situación en la que podía decidir por mi cuenta qué quería hacer. Me consideraba afortunado de disponer de conocimientos y de metodologías que podía aplicar a lo que deseara pero me dominaba el interés de usarlos aplicándolos a problemas concretos, con la aspiración de poder contribuir a sus soluciones. Estaba indeciso sobre la elección de mis nuevos temas de investigación, cuando en la Escuela de Biología de la UCV me crucé con un colega, el Prof. Carlos Machado Allison (véase Figura 1), quien me sugirió charlar con el Prof. José Vicente Scorza, biólogo que trabajaba en la biología de insectos vectores de enfermedades.

Me atrajo la idea y cuando pregunté donde lo podría encontrar, me dijeron que estaba preso y que la única manera de verlo era visitándolo en la cárcel; aparentemente José Vicente Scorza era un preso político muy reconocido (por su ideología de izquierda). Me decidí y logré tener una entrevista con él en la cárcel (dentro de la cual estaba realizando precarios experimentos con mosquitos). Fue una entrevista muy reveladora, ya que José Vicente Scorza me ubicó de inmediato sobre la situación de la salud en Venezuela en relación a las enfermedades transmitidas por insectos vectores. Venezuela había sido el segundo país de América Latina (después de Cuba) en erradicar la malaria mediante el control de las poblaciones de mosquitos. Lo había logrado gracias a una notable organización del Ministerio de Salud para su combate (estructuras, vehículos, entrenamiento de personal, cuidadosa planificación, etc.); con la malaria erradicada dicha compleja y eficiente estructura Venezolana se comenzaba a dedicar al control de la transmisión de la enfermedad de Chagas; para ello se había considerado el control de los “chupos”



**Figura 1.** Fotografía de Jorge Rabinovich con el Dr. Carlos Machado Allison, en ocasión de asistir al Congreso Internacional de Entomología, en Cambera, Australia, 1972.

(nombre común que se les da en Venezuela a los triatominos o vinchucas, que transmiten el parásito que provoca esa enfermedad). José Vicente Scorza me convence (y yo me dejé convencer fácilmente) de que se sabía muy poco sobre la ecología de los “chipos”, y que ése podría ser un excelente tema de investigación para mí. “Compré” de inmediato la idea y me embarqué en esa línea de investigación que por 50 años he mantenido hasta el día de hoy, y sobre la cual he publicado unos 80 trabajos de investigación.

Iniciarla no fue fácil. Me ayudó mucho encontrar en las autoridades de la Facultad de Ciencias una gran receptividad, y deseos de colaborar conmigo en lo que necesitara; en particular hubo una notable actitud de simpatía y de apoyo del Decano de ese momento (el Dr. Alonso

Gamero), no solo hacia mí sino en general para todos los investigadores argentinos que habían llegado después del golpe militar en Argentina. Ello se traducía no solo en actitudes positivas sino además en los recursos económicos para montar laboratorios y adquirir equipos. Me asesoré por un investigador venezolano del IVIC (José Gómez Núñez) de gran experiencia en la cría de “chipos” en el laboratorio. Al poco tiempo comencé mis experimentos luego de haber montado un laboratorio donde criaba en forma masiva los “chipos” (alimentados en base a gallinas vivas), y al que había agregado la cría de unas pequeñas avispas (organismos llamados parasitoides) que atacaban los huevos de los “chipos”. Dichas avispas depositaban sus propios huevos en los huevos de los “chipos” de manera que poco tiempo después (alrededor de

los 10-15 días) de cada huevo de un “chipo” en lugar de salir un nuevo “chipo” salían avispas que, de manera inmediata, seguían buscando más huevos de “chipos” para parasitar. Estos parasitoides son organismos ideales para el control biológico de insectos plaga y mi propósito era evaluar esa posibilidad, en lugar de utilizar control químico.

Pero esas tareas no se cumplían sin frecuentes alteraciones, a veces peligrosas. La zona donde tenía mi laboratorio (en el Instituto de Zoología Tropical) estaba en una de las entradas de la ciudad universitaria que era zona conflictiva entre los movimientos estudiantiles de izquierda (a menudo mezclados con guerrilleros) y la policía (que no podía ingresar a la ciudad universitaria), y los disparos de armas de fuego entre ellos eran frecuentes. Esto culminó cuando en octubre de 1969, la administración del entonces presidente Rafael Caldera ordenó el allanamiento militar de la Universidad Central de Venezuela (seguido de la renuncia del rector Jesús María Bianco), que implicó el cierre del recinto universitario por varias semanas. Para mí eso era desastroso, ya que podía a llegar a perder totalmente las crías de los “chipos” y las avispas, y los respectivos experimentos en marcha; de manera que angustiado para evitar esa pérdida, movilicé todas las influencias que pude conseguir, hasta que logré un permiso especial escrito que me permitía ingresar a la ciudad universitaria y al Instituto de Zoología Tropical para alimentar mis insectos y registrar los datos de mis experimentos, cosa que tenía que realizar con dos soldados munidos de sendas ametralladoras a mis espaldas (no sé hasta qué punto esos datos experimentales serían confiables).

En paralelo realizaba actividades docentes y participaba en diversos

### Cuadro de texto 1. El Instituto de Investigaciones Científicas de Venezuela (IVIC)

Corría la década de 1950, durante el gobierno dictatorial del General Marcos Pérez Jiménez en Venezuela. Según cuentan las historias extra-oficiales, el General Pérez Jiménez había tenido como compañero de estudios a Humberto Fernández-Morán, quien se graduó de médico y trabajaba en la Universidad de Chicago, en Estados Unidos. En 1955, el dictador se levantó un día con la idea de crear una institución de investigaciones científicas para Venezuela y, desde luego, su pensamiento se dirigió de inmediato a su antiguo compañero Humberto Fernández-Morán. Según cuentan esas historias, lo mandó a llamar, le comentó su idea, le ofreció dirigir esa institución, lo montó en una avioneta y volando por los alrededores de Caracas le dijo que seleccionara el lugar donde le gustaría que se construyera ese instituto. Fernández-Morán, ni corto ni perezoso, vio unas montañas cubiertas de bosques en la zona llamada Altos de Pipe, señaló con el dedo y dijo: "allí". No existía ni siquiera un solo camino pero órdenes son órdenes y comenzó la construcción "desde cero", y cuando se terminó quedó bautizado como el "Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales" (IVNIC). Se contrataron diversos investigadores especializados en la investigación biomédica (muchos de ellos extranjeros) y se instaló un Reactor Nuclear, el primero de su tipo en América Latina. Pero la vida del IVNIC fue breve, ya que al poco tiempo cayó la dictadura de Pérez Jiménez, el gobierno provisional nombró una comisión para reestructurar el IVNIC, la que recomendó la creación de otra institución, y el 9 de febrero de 1959 se crea, por decreto de la Junta de Gobierno, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) como una Institución autónoma, adscrita al Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, con el Dr. Marcel Roche como su primer Director y organizador. El IVIC tenía un perfil muy diferente al IVNIC, ya que Marcel Roche le imprimió un carácter multidisciplinario que incluyó al comienzo las disciplinas de Biología, Medicina, Física, Química, y Matemáticas (y que luego se ampliaron). Marcel Roche, que además de ser un médico que no ejerció la medicina pues prefirió dedicarse a la investigación era una persona de gran cultura, durante los 10 años en que fue su director se esforzó en dotar al IVIC de investigadores que se destacaran por su excelencia para realizar investigación, lo cual lo garantizaba con una política basada tanto en un ingreso como en una permanencia (apoyada en evaluaciones periódicas) altamente exigentes.

aspectos académicos de la Facultad de Ciencias. Ese tipo de tareas fue para mí sumamente estimulante, en particular la de tipo docente. Me pidieron que organizara un curso de Ecología General (el primero que se ofrecía en la Escuela de Biología) y fue para mí un verdadero desafío tratar de diseñar desde "cero" un programa para esa materia. El número de estudiantes era pequeño (10-15 alumnos), la relación profesor-estudiante era muy buena, las facilidades bibliográficas estupendas, los laboratorios para ejercicios prácticos excelentes, y las salidas al campo para ejercicios en el terreno eran frecuentes, y me permitieron también conocer poco a poco toda Venezuela. Después de poco más de tres años en estas actividades, recibí una invitación del Dr. Raimundo Villegas, director del IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas), para sondearme

sobre la posibilidad de comenzar a realizar mis investigaciones en esa institución. Después de una detallada descripción sobre las características del IVIC y de un "paseo" por sus instalaciones, creo que mi decisión de aceptar quedó casi de inmediato definida. El IVIC quedaba a unos 15 km al oeste de Caracas, sobre una montaña con caminos de acceso propios, y constituía una especie de "ciudadela" autónoma e independiente. Además de una impresionante biblioteca científica (no sólo en libros, sino también por el número de revistas periódicas a la que estaba suscrita) tenía talleres propios para todo tipo de actividad científica: soplado de vidrio, fotografía, flotas de vehículos, fuente de agua y suministro eléctrico propios, tratamiento de desechos local, una moderna computadora IBM, un reactor atómico, y además alojamientos propios (para investigadores, es-

tudiantes y reuniones nacionales e internacionales); en fin, mi decisión estaba tomada al ver todo eso pero terminó de consolidarse cuando el Dr. Roche y anterior director del IVIC (véase Cuadro de texto 1) me relataron cómo funcionaba el IVIC: una Asamblea de Investigadores tomaba todas las decisiones de política científica que eran necesarias, y el Director y Vice-Director eran elegidos por esa misma Asamblea; pero quizás lo más importante fue identificar en todas mis charlas con personal del más variado tipo (desde secretarías, hasta técnicos e investigadores) la existencia de una mística pocas veces vista, y que se ponía en evidencia por el orgullo con que todo el personal hablaba de y sentía por el IVIC.

Así que, tomada mi decisión a tan solo unos tres años de haber comenzado mi carrera de investigador

independiente en la UCV, inicié una etapa que considero que se podría identificar como la de mi consolidación como investigador.

## ■ 6. MI CONSOLIDACIÓN COMO INVESTIGADOR

Pasé a integrar el Departamento de Ecología del IVIC, que se acababa de crear en base a tres investigadores: El Dr. Gilberto Rodríguez (ecólogo marino), el Dr. Ernesto Medina (ecólogo vegetal) y el Dr. Carlos Schubert (geólogo). Comencé a desarrollar un laboratorio de ecología de poblaciones con una fuerte impronta matemática y estadística. Continué con los trabajos con los "chupos" y sus parasitoides (véase Figura 2) pero además comencé con algunos de estudios del modelado matemático de especies animales de valor comercial (el chigüire o carpintero) y los camélidos sudamericanos silvestres (vicuñas y guanacos) analizando su optimización económica pero respetando reglas sustentables.

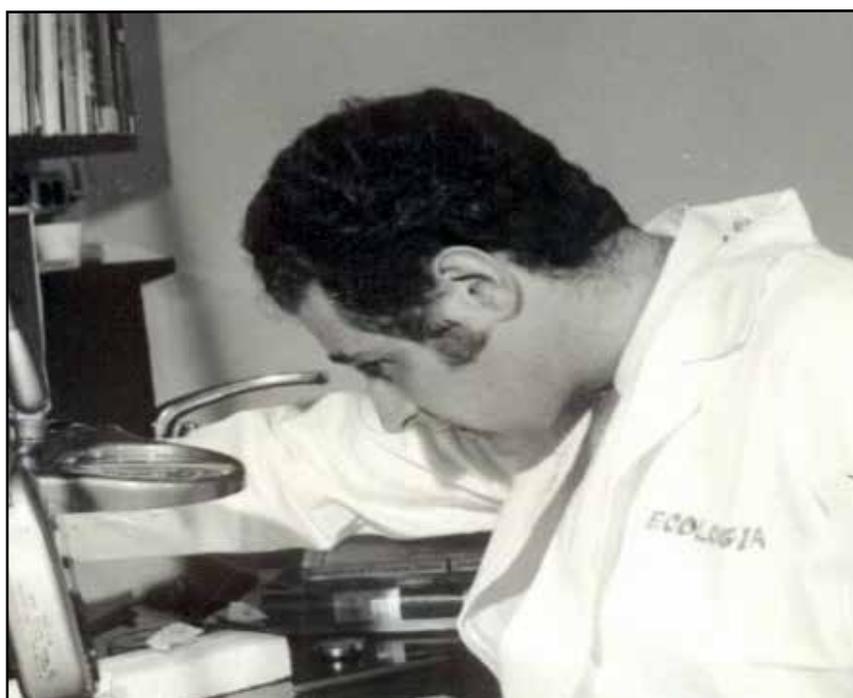
## 6.2 HACIA LA ECOLOGÍA APLICADA

De esa manera seguía cumpliendo con esa inclinación por desarrollar no solo conocimientos teóricos sino aquellos que tuvieran alguna aplicación concreta. Al poco tiempo también incursioné en otro campo que, con el correr de los años, se convirtió en un área de trabajo que cumplía con esa tendencia netamente aplicada que le estaba dando a mi actividad: la evaluación de impactos ambientales. Ello surgió como resultado de dos eventos: por un lado, una fuerte amistad que desarrollé con el Ing. Eduardo Buroz (y que aún perdura), quien había fundado una reconocida Consultora de Impacto Ambiental en Venezuela y, por otro lado, un año sabático que pasé en la Universidad de la Columbia Británica, en Vancouver, Canadá. En dicha universidad pasé un año trabajando con el grupo del Dr. "Buzz" Holling, prestigioso ecólogo canadiense, y especializado en analizar los procesos dinámicos de

la naturaleza; Holling había logrado crear un grupo brillante de jóvenes ecólogos, con los cuales había desarrollado una serie de novedosos e importantes conceptos (la resiliencia y los sistemas de múltiples equilibrios) y métodos (sobre modelado matemático y resolución de problemas durante talleres de trabajo), y aprendí en ese año mucho más de lo que uno creería que podría lograr en ese corto período de tiempo. Con Eduardo Buroz comenzamos a realizar diversos trabajos profesionales en esa área de impactos ambientales, desarrollando una experiencia importante en una gran variedad de problemas (diques, minería, uso de la tierra) y donde comencé a aplicar toda esa experiencia adquirida en Canadá. Pocos años después fui reconocido por la Sociedad Norteamericana de Ecología como "*Senior Ecologist*" título que solo se otorga a aquellos ecólogos que desarrollan tareas profesionales, y que se debe renovar cada dos años (luego de aportar las evidencias de la actividad profesional) y que mantuve hasta que me jubilé del CONICET.

## 6.2 CRECIENDO CON EL DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA

Junto conmigo fue creciendo el Departamento de Ecología del IVIC; se incorporaron al mismo otros investigadores de renombre: el matrimonio Labouriau (que eran Brasileños) en ecología vegetal, y otros más jóvenes como José de San José (en comunidades vegetales), Eloy Conde y Humberto Díaz (en ecología marina), y Rafael Herrera, Danilo López y Juan García Miragaya en geología y ecología de suelos. En paralelo se incrementó la capacidad experimental (laboratorios y equipos) y la dotación de vehículos de campo del Departamento; se establecieron importantes proyectos de investigación en colaboración con instituciones del exterior; se organi-



**Figura 2.** Fotografía de Jorge Rabinovich en su laboratorio de análisis poblacional de "chupos" (vinchucas) en el IVIC, 1972.

zaban permanentemente reuniones internacionales así como talleres de trabajo (véase 6.3) y cursos internacionales (véase 6.4). En ese período de crecimiento logré que se instalara en el Departamento de Ecología la primera computadora “personal”, a la que disponía de acceso total y permanente, incluso con una programadora científica dedicada al desarrollo de aquellos programas que cualquier investigador del Departamento necesitara (véase Cuadro de texto 2). Todas esas experiencias se fueron consolidando en paralelo a otras actividades académicas diverso tipo: como miembro de la Comisión de Posgrado y de la Comisión de Computación, ambas dentro del IVIC, o como miembro de diversas comisiones del CONICIT (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela). Algunas fueron muy especiales por la experiencia que representaban, como haber participado junto a 30

### Cuadro de texto 2. La computadora digital del Departamento de Ecología del IVIC

Hacía unos 5 años que trabajaba en el IVIC, y mis necesidades de computación aumentaban. Finalmente logré que en el año 1978 el Departamento de Ecología adquiriera una computadora propia. En esa época no existían aún las computadoras personales, y la adquisición consistió en una IBM 1130, la cual tenía el tamaño de un automóvil; ésta usaba los mismos módulos electrónicos de los grandes sistemas IBM 360 pero tenían una arquitectura binaria de 16 bit lo que limitaba la memoria a 32K palabras de 16 bit (es decir, una capacidad máxima de 64 Kbytes); una laptop más o menos buena cuenta actualmente con unos 25 Gb de memoria, es decir, unas 250 millones de veces más grande que la IBM 1130. Su gran novedad era que incluía un dispositivo de almacenamiento en disco removible, pero dicho disco era del tamaño de una rueda de automóvil y su capacidad –que era una maravilla de aquella época (unos 10 Gb)– podemos compararlo con un pen-drive de 256 Gb que tiene apenas el tamaño de un dedo pulgar. Pero el *software* constaba de un sistema operativo en disco sencillo y confiable que soportaba varios lenguajes de alto nivel, particularmente el de un compilador Fortran. Aunque este equipo era del Departamento de Ecología, yo era el responsable del mismo, y todos los programas que desarrollaba se escribían en Fortran, actualmente casi desaparecido.

expertos al Taller de Trabajo para redactar un libro sobre Impactos Ambientales en sólo una semana; para ello los organizadores “encerraron”



**Figura 3.** Fotografía de Jorge Rabinovich con el grupo de participantes del Taller de Trabajo para redactar un libro sobre Impactos Ambientales en una semana, en “Saint-Marie among the Hurons”, Ontario, Canadá, Febrero de 1974.

al grupo de trabajo en una hostería (*Saint-Marie among the Hurons*) en la mitad de Ontario, Canadá en pleno invierno de Febrero de 1974; de manera que era imposible ni asomarse al exterior: sólo quedaba trabajar o dormir (véase Figura 3).

### 6.3 EL TALLER DE TRABAJO INTERNACIONAL SOBRE ENFERMEDAD DE CHAGAS

Con la flamante computadora del Departamento de Ecología, y mi compenetración nacional e internacional con diferentes aspectos de la ecología del “chipo” (y de su control como agente vectorial) me decidí por organizar algo que, visto en retrospectiva, consideraría actualmente como algo verdaderamente “aventurero”. Logré convencer a la Organización Mundial de la Salud de la realización de un Taller de Trabajo, con especialistas en diversos enfoques de la Enfermedad de Chagas y del control de los “chijos” para desarrollar, en el período de solo una semana, un modelo matemático que evaluara la eficacia de diferentes alternativas al control de la transmisión del parásito que provoca la Enfermedad de Chagas. Para tratar de alcanzar este objetivo tenía previsto aplicar las metodologías que había aprendido durante mi año sabático en la Universidad de la Columbia Británica en Vancouver pero, claro, sin tener a mi disposición el conjunto de expertos en estas metodologías que tenía el grupo de Holling en Canadá. Hubo asistentes de ocho países distintos que incluyeron (además de representantes de la Organización Mundial de la Salud) desde académicos hasta profesionales (médicos) y técnicos (por ejemplo, rociadores de viviendas) e incluso previmos la participación de un campesino enfermo de Chagas. Cuando creímos que ya era imposible completar el modelo matemático comprometido por una dificultad

#### Cuadro de texto 3. Cuando el modelo matemático se volvió loco: a más control vectorial más transmisión de Chagas

Eran unas 40 personas a las que les expliqué lo que era un modelo matemático, para qué servía y cómo se desarrollaba, y cuál era el papel de cada uno de ellos en ese desarrollo. No creyeron que fuera posible (y menos hacerlo en una semana), pero empezamos. Entre todos se delimitó el problema de la transmisión del parásito que provoca la enfermedad de Chagas (*Trypanosoma cruzi*) en términos de unidades de tiempo, de escala en el espacio, se identificaron las principales variables que la afectaban y se establecieron los esquemas de control vectorial. Los fui guiando para poner toda esa información en forma de ecuaciones matemáticas. Cuando los participantes se iban a comer y descansar yo continuaba con un par de programadores poniendo esa información en la computadora. Un día antes de finalizar el Taller de Trabajo analizamos en plenario los resultados y enseguida surgió algo extraño: cuanto mayor la educación sanitaria (que implicaba, entre otras cosas, no tener animales dentro de la casa) mayor la transmisión del parásito. Revisamos un posible error en la programación pero no lo encontramos; entonces “rastreamos” detalladamente las secuencias de cálculo y descubrimos que, dado que las gallinas no se infectan (sólo los mamíferos), al retirar las gallinas de las casas todas las picadas de los “chijos” se centraban en la gente de la casa, con lo cual, aunque la cantidad de “chijos” era menor, su porcentaje de infección era mayor, lo que explicaba el curioso resultado. No faltó quien, de manera risueña, sugiriera: ¡la solución es llenar las casas de gallinas!

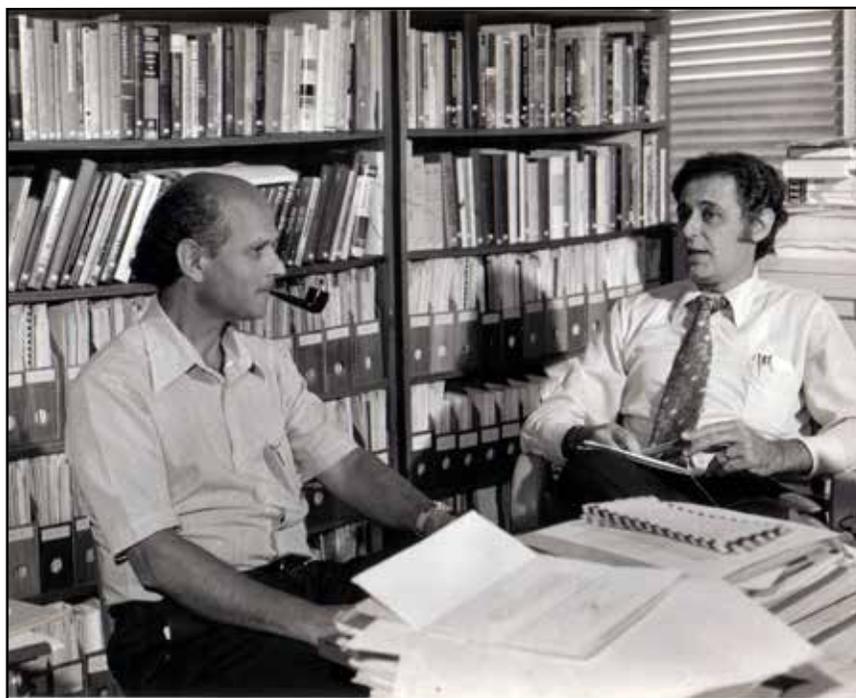
que parecía metodológica pero que terminó siendo conceptual (véase Cuadro de texto 3) finalmente logramos completar esa tarea (después de varias noches sin dormir).

### 6.4 EL CURSO INTERNACIONAL SOBRE ANÁLISIS DE SISTEMAS EN ECOLOGÍA

También logré organizar, gracias al apoyo de la UNESCO, un curso internacional (a nivel de graduados) sobre Análisis de Sistemas en Ecología, con un eje central en la aplicación de modelos matemáticos a los procesos ecológicos. Se trató de un curso de un mes de duración, con alrededor de 20 participantes de 12 países distintos, alojados en el IVIC, y que tenían intereses sumamente variados (por ejemplo, suelos, hidrología, dinámica de poblaciones, medicina, pesquerías, ecofisiología). Como profesores de este curso participaron varios ecólogos renom-

brados de Estados Unidos y Europa, y tuve el privilegio de tener al Dr. Eduardo Rapoport (que ya había regresado a Argentina) como co-director del curso (véase Figura 4).

Una de las características que quise imprimirle a este curso era un perfil muy práctico, para lo cual entre todos los intereses que tenían esos participantes se seleccionaron dos temas centrales, a los que se abocaron los participantes para desarrollar un modelo en el período del curso (con aproximadamente la mitad del curso en cada uno de esos dos temas): uno era sobre el impacto ambiental del desarrollo hidroeléctrico en la Guyana Venezolana, asociado a lo que era en su momento la presa más grande de América Latina; y el otro sobre el manejo de poblaciones de silvestres del chigüire (carpincho) en las sabanas de Venezuela. Ambos proyectos se completaron a tiempo, con resultados positivos



**Figura 4.** Fotografía de Jorge Rabinovich en su oficina del IVIC, con el Dr. Eduardo Rapoport, vice-director del Curso Internacional sobre Análisis de Sistemas en Ecología (IVIC- UNESCO), diciembre de 1974.

para todos los participantes.

## ■ 7. MI REGRESO A ARGENTINA

A pesar de lo satisfactoria de mi estadía en Venezuela comencé a sentir los deseos de regresar Argentina. Por un lado pesaron razones familiares, ya que mi madre estaba muy mayor y delicada de salud, y yo ya había estado más de 20 años lejos de ella y del resto de mi fami-

lia. Por otro lado, sentía que había cumplido una especie de ciclo y que me atraía el pensar en ser un investigador en mi propio país (cosa que nunca había hecho) y volcar allí la experiencia que había adquirido. Dicha decisión me provocaba un poco de ansiedad pero, habiéndose ya en el año 1985 re-establecido el gobierno democrático en Argentina con la presidencia de Raúl Alfonsín, me decidí por hacer “un ensayo” to-

mándome un segundo año sabático en Argentina.

Con dicho fin establecí contacto con la Dra. Elsa Segura, que en aquella época era la directora del Instituto Nacional de Diagnóstico e Investigación de la Enfermedad de Chagas “Dr. Mario Fatała Chabén”, quien amablemente se ofreció a recibirme en dicho Instituto en el carácter de Investigador Visitante y Asesor, donde desarrollé tareas de modelado y epidemiología en un programa de la Enfermedad de Chagas de la Organización Mundial de la Salud. Fue una época muy estimulante por la posibilidad de contactarme (y re-contactarme) con colegas, y ver “en vivo” la dinámica de un país que estaba emergiendo de una dictadura muy traumática, y con una ciudadanía ansiosa de “recuperar el tiempo perdido”. Eso me llevó a tomar la decisión de que después de regresar a Venezuela cumplido el año sabático, emprendería el regreso definitivo a Argentina.

### 7.1 MI INCORPORACIÓN AL CONICET

Fui afortunado, el CONICET durante este período de recuperación democrática estaba ansioso de “reinsertar” a muchos de los investigadores que habían emigrado al exterior.

#### Cuadro de texto 4. Una de las consecuencias de la dictadura: la pasividad estudiantil

En la Facultad de Ciencias de la Universidad de Buenos Aires me propusieron dar un curso de posgrado nuevo: “Manejo de Recursos Naturales Renovables”. Acepté el desafío, y me esforcé mucho por armar un programa moderno, que incluyera tanto los conceptos más recientes como las metodologías más avanzadas. Se generó una gran expectativa y hubo muchos inscriptos; también era alta mi propia expectativa, ya que sabía que en esa casa de estudios los estudiantes eran incisivos cuestionadores. Mi primera clase fue de una tremenda decepción: la mayoría de las caras eran de una gran pasividad, no escuchaba preguntas, y cuando pregunté si preferían los exámenes “a libro abierto” (que obviamente son más difíciles), la respuesta fue: ¡no! Me desanimé al punto de decirle al Decano que abandonaba el dictado de ese curso. Me rogó que siguiera y me explicó que, durante la dictadura, era peligroso para los estudiantes juntarse a estudiar (grupos de dos personas eran vistas como sospechosas de ser terroristas, en especial si eran universitarios). Acepté seguir y logré estimularlos e ir cambiando sus actitudes. Al finalizar el curso tuve la satisfacción de ver que me “bombardeaban” a preguntas y me cuestionaban mucho de lo que planteaba. ¡La Universidad se estaba recuperando de la dictadura!



**Figura 5.** Fotografía de Jorge Rabinovich en ocasión de recibir el Primer Premio de la Academia Nacional de Medicina de Argentina por el mejor trabajo sobre temas "Médicos Científicos"; trabajo premiado: "Un Modelo Matemático de la Ecología de la Enfermedad de Chagas: Epidemiología y Control". En Buenos Aires, diciembre 6 de 1988. A su izquierda se encuentra la Lic. Patricia Himschoot, co-autora del trabajo.

Después de los trámites normales, incluidos el proponer un proyecto de trabajo (ecología de los vectores de la enfermedad de Chagas) y un techo institucional (en el Laboratorio "Unidad de Ecología y Reservorios de Parásitos", del Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Buenos Aires) ingresé al CONICET en la categoría de Investigador Principal. Además de las actividades de investigación (véase Figura 5) me atraía sobremedida realizar actividades de docencia, pues la Facultad de Ciencias de la Universidad de Buenos Aires era mi "casa de estudios", allí es donde había tenido mi "formación académica".

Al poco de comenzar me llevé mi primera gran sorpresa que casi me lleva a renunciar a la actividad docente (véase Cuadro de texto 4).

## 7.2 ABRIENDO HORIZONTES EN ARGENTINA

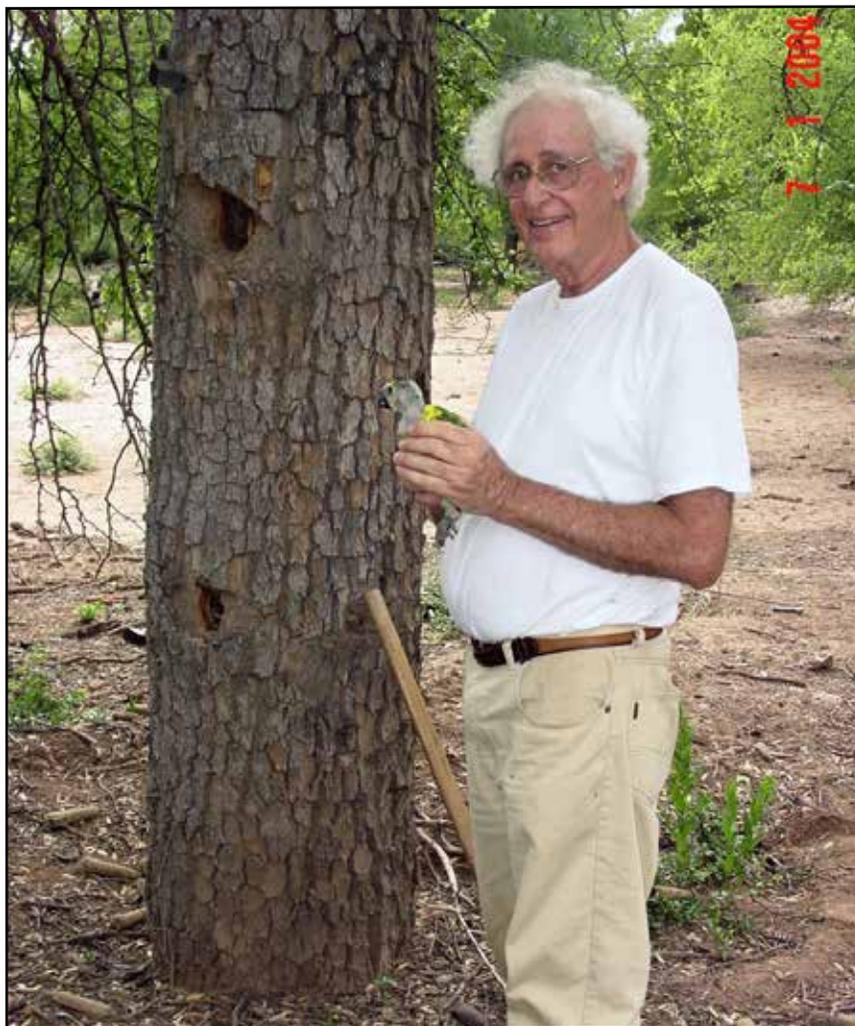
Superado el primer trauma do-

cente del primer año de mi regreso a Argentina continué con mis tareas de investigación, tanto con las vinchucas como con la fauna silvestre. Tam-

bién mantuve los trabajos de consultoría, pues se trataba de una época en que los trabajos de evaluación de impactos ambientales eran obligatorios y se realizaban de manera bastante rutinaria. Amplié mucho mi experiencia docente ofreciendo cursos de pos-grado, aunque también ocasionalmente ofrecía algunos cursos de grado y asesoramientos en áreas fuera de las biológicas (como dictar un curso de Ecología General a los estudiantes de Economía de la Universidad de San Andrés, y asesorar en investigaciones inter-disciplinarias a la Universidad de Belgrano). A ello se agregaba, además de mi participación en los congresos científicos, el ser miembro de mesas redondas, talleres de trabajo, y de comisiones técnicas y científicas de diversas instituciones; también actué como Presidente de la Asociación Argentina de Ecología y Editor en Jefe de la Revista Ecología Austral, ambas responsabilidades por tres períodos consecutivos de dos años cada uno (véase Figura 6).



**Figura 6.** Fotografía de Jorge Rabinovich recibiendo la mención de Socio Honorario de la Asociación Argentina de Ecología por parte de su Presidente, el Dr. Juan Carlos Reboreda, al culminar la XIX Reunión de la Asociación, en Tucumán, abril de 1999.



**Figura 7.** Fotografía de Jorge Rabinovich con un pichón de loro hablador (*Amazona aestiva*) en el bosque del “Impenetrable”, Chaco, durante un viaje al campo para asesorar al Ministerio de Ambiente en su proyecto de aprovechamiento sustentable de esta especie.

También continué con algunas consultorías más ecológicas y de manejo de recursos naturales, como el aprovechamiento sustentable del loro hablador (*Amazona aestiva*) en el norte de Argentina, asesorando a un excelente equipo de profesionales que trabajaban en el Ministerio de Ambiente (véase Figura 7).

Pero en especial, me gustaría destacar mi interés por mejorar la capacidad de los jóvenes argentinos interesados en la ecología; no sólo mediante la dirección de tesis sino que se me ocurrió desarrollar un programa novedoso y ambicioso: el “Sistema Para el Apoyo a la Investigación y el Desarrollo de la Ecología en la República Argentina” (SPAIDERA), respaldado por el CONICET, y que considero que, además de original, fue exitoso (véase Cuadro de texto 5).

Traté siempre de transmitir a mis estudiantes graduados argentinos las últimas novedades conceptuales y metodológicas en sus temas de tesis de investigación: en el caso de las vinchucas, aquellos temas asociados al análisis de nicho y distribución geográfica de especies; y en el caso de los guanacos, las caracterís-

#### **Cuadro de texto 5. Programa SPAIDERA (CONICET 1985-1989)**

La investigación en ecología era muy limitada después de la dictadura. Me propuse armar un programa para mejorarla y el CONICET aprobó mi propuesta de establecer SPAIDERA (“Sistema Para el Apoyo a la Investigación y el Desarrollo de la Ecología en la República Argentina”). En síntesis, en cinco años logré:

1. Que visitaran Argentina 28 ecólogos de jerarquía internacional de ocho países distintos, por períodos de entre 3 a 25 semanas de duración por visita, dando un total del 36 mes-hombres de esfuerzo de ecólogos visitantes.
2. Que se asesorara a 450 jóvenes ecólogos argentinos en 800 operaciones de asesoramiento distintas.
3. Que se organizaran 17 cursos de posgrado, todos con evaluación formal, en los que participaron 420 jóvenes ecólogos de Argentina pertenecientes a 87 instituciones diferentes de 19 provincias.
4. Que se publicara un directorio de ecólogos argentinos y uruguayos con más de 1100 personas, con 30 campos de información distintos.
5. Que se publicara un libro con las existencias de 649 revistas periódicas de interés para ecólogos en 152 bibliotecas de todo el país.
6. Que se compilara la información sobre 70 becas para estudios de posgrado en el exterior.

ticas más dinámicas de la ecología de poblaciones. Además insistí, por todos los medios, en imprimir en ellos la importancia de publicar en el sistema internacional (con todos los defectos que éste tiene) siguiendo una regla planteada por Mario Bunge, en su mejor estilo "sin pelos en la lengua", y que se resume así: "En ciencia, trabajo no publicado vale tanto como un trabajo no realizado, es decir, nada" (Bunge, M. 1998. *Elogio de la curiosidad*, Edit. Sudamericana, Buenos Aires, 255 pág.). Acompañé esos esfuerzos con otros más formales, ofreciendo repetidas veces un curso llamado POP ("Publicar o Perecer"), en diversas Facultades de varias universidades.

### 7.3 CONSOLIDANDO LABORES Y PREPARANDO LEGADOS

Así fueron pasando los años en Argentina, produciendo, participando, viajando, y actuando (más correctamente debería decir, interactuando). Años intensos que no solo vieron ocurrir muchos acontecimientos a nivel científico sino también personal, ya que después de haberme divorciado antes de re-

gresar a Argentina, volví a contraer matrimonio con una compañera que, hasta el día de hoy me acompaña, y además vino a establecerse a Argentina un hijo mío venezolano, quien fundó su propia familia aquí, viviendo actualmente en Mar del Plata. En este período en Argentina, recibí con agrado la designación en junio de 2011 de Miembro Correspondiente Extranjero, en el área de Biología, de la Academia de Ciencias, Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela (véase Figura 8).

Maticé todas las labores típicas de cualquier científico con dos productos particulares que creo se pueden considerar como mis legados a la comunidad de mis colegas y también de algunos profesionales; se trata de dos bases de datos, de libre acceso por Internet, relacionadas a la enfermedad de Chagas: (1) una base de datos de la distribución geográfica de 115 especies de vinchucas en toda América (*MetaTri*) que está asociada a un programa que permite hacer muchas consultas y análisis estadísticos (ver: <http://metatri.essi.upc.edu>), y (2) una base de datos bibliográfica sobre las enfer-

medad de Chagas (*BibTri*), con sede en el CEPAVE de la Universidad Nacional de La Plata (ver: <https://bibtri.cepave.edu.ar>), que actualmente contiene 7020 referencias bibliográficas (en un 94% con su apoyo electrónico en PDF), y que se actualiza semestralmente (para agosto 2018 se espera que aumente a aproximadamente unas 8200 referencias,); existen unos 300 investigadores y profesionales de 18 países diferentes que están registrados para usar esta base de datos. La Organización Mundial de la Salud ha aceptado integrar ambas bases de datos a una enorme base de datos sobre la Enfermedad de Chagas que está desarrollando con la colaboración de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

### ■ 7.4 EL REPOSO DEL GUERRERO

Contando con ochenta años de edad, aunque ya no hago docencia ni consultorías profesionales (excepto muy limitadas y solo ocasionalmente) sigo activo en la investigación científica, manteniendo un productivo ritmo de publicaciones anuales ya que realizo la renovación bianual que me ofrece CONICET dentro de la categoría de Investigador Superior. Pero ello me permite también dedicarme a estudiar temas de interés muy personales como, por ejemplo, el desarrollo del hombre a lo largo de la prehistoria, analizando en particular la aparición de la guerra; he acumulado una importante biblioteca sobre este tema y confío en que progresivamente podré dedicarle más tiempo a leer sobre el mismo. Sigo también, de manera lenta pero constante, actualizando mi base de datos bibliográfica personal, que llevo desarrollando desde hace más de 40 años y que consta de unas 120.000 referencias bibliográficas sobre una variedad de temas de ecología, evolución y otros temas afines, y la cual espero dentro de



**Figura 8.** Fotografía de acto de incorporación de Jorge Rabinovich el 15 de junio de 2011, como Miembro Correspondiente Extranjero, en el área de Biología, de la Academia de Ciencias, Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela. A su izquierda se encuentra el Dr. Claudio Bifano, Presidente de la Academia.

poco también poner a disposición de mis colegas.

Quizás para cerrar esta reseña me gustaría hacer una reflexión final aplicando simplemente el sentido común (aunque, como dijera José Saramago en su libro *El hombre duplicado*, el sentido común es demasiado común para ser realmente sentido): me considero sumamente afortunado y, sin lugar a dudas, altamente privilegiado; he realizado durante toda mi vida una labor que –aunque intensa y demandante– ha sido permanentemente gratificante, fundamentalmente por haber elegido un “trabajo” que está basado en la vocación, palabra que –lamentablemente– escucho cada vez con menos frecuencia en boca de los jóvenes de hoy.



**Figura 9.** Jorge Rabinovich, en su estudio personal de City Bell, Prov. de Buenos Aires, en 2018 cuando redactaba la presente reseña.

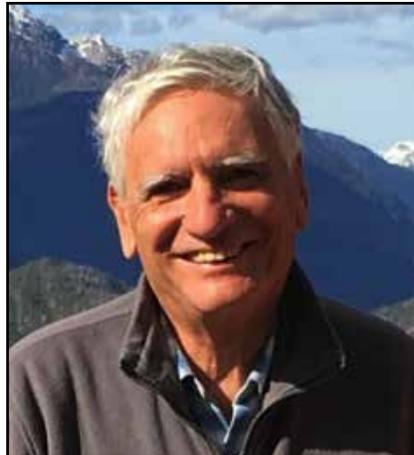
## CARLOS WASHINGTON RAPELA

por Edgardo G. Baldo, Juan A. Dahlquist y Sergio Matheos

Por Edgardo G. Baldo

En el mes de mayo de 1988 el Dr. Carlos W. Rapela, en adelante Carlos, viajó a la ciudad de Córdoba para dictar un curso de posgrado sobre las rocas graníticas, evolución magmática y ambiente tectónico, curso al cual asistí como alumno del doctorado de la UNC. A partir de allí comenzó una relación profesional y de amistad que lleva ya 30 años y que ha sido muy rica en experiencias científicas y humanas.

En 1993, Carlos, conjuntamente con el Dr. Robert Pankhurst (*British*



*Geological Survey*, Reino Unido) y el Dr. Julio Saavedra (CSIC Salamanca, España) obtienen un importante subsidio internacional de la Comunidad Económica Europea, que les permite llevar adelante uno de

los programas de geocronología y geoquímica isotópica más ambiciosos de la época. Este proyecto, conocido con el acrónimo de PAMPRE (PAMpeanas-PREcordillera) fue también el inicio de la conformación de un sólido grupo de investigación (Grupo PAMPRE) que ha generado importantes aportes al conocimiento de las Sierras Pampeanas y otras regiones del país, facilitando además la formación de recursos humanos de excelencia. Este grupo, conformado por investigadores argentinos, españoles, ingleses y australianos, ha merecido el reconocimiento de la comunidad científica nacional e



**Figura 1.** Presentación del Grupo PAMPRE mostrando parte de sus integrantes (<http://webs.ucm.es/info/PAMPRE/>). De izquierda a derecha Mark Fanning, Edgardo Baldo (se repite en la posición 13), Juan Dahlquist (se repite en la posición 15), Cesar Casquet, **Carlos Rapela**, Carmen Galindo, José Manuel González-Casado (fallecido en 2008), Robert Pankhurst, Julio Saavedra, Fernando Colombo, Juan Murra, Francisco Locati, Pablo Alasino, Sebastián Verdecchia y Mariano Larrovere.

internacional y desde sus inicios, el Dr. Rapela lideró el grupo local de investigadores *seniors*, *juniors* y becarios los que actualmente están radicados en diferentes centros de investigación como el CIG (La Plata), el CRILAR, (Anillaco, La Rioja) y el CICTERRA (Córdoba). Además de los Drs. J. Saavedra y R. Pankhurst, que junto a Carlos Rapela permitieron la conformación del grupo PAMPRE, se incorporaron más tarde los Drs. Cesar Casquet, Carmen Galindo, José Manuel González - Casado (Universidad Complutense de Madrid y Universidad Autónoma, España) y Mark Fanning (*Australian National University*, Canberra). Todos ellos piezas fundamentales para la consolidación y crecimiento del mencionado grupo de investigación que aún sigue vigente y en pleno proceso de producción científica. Actualmente el grupo está constituido por Investigadores de CONICET

y UNC (E. Baldo, J. Dahlquist, J. Murra, F. Colombo, F. Locati, S. Verdecchia, P. Alasino y M. Larrovere) Becario Posdoctoral de CONICET (C. Ramacciotti) y Becarios Doctores de CONICET y FONCyT (M. Morales, P. Zandomeni, F. Pugliese, M. Macchioli, G. Uran y H. Aciar). Visto a la distancia, todo esto hubiese sido imposible sin la visión cierta y el liderazgo de Carlos Rapela.

Los numerosos proyectos de investigación dirigidos por Carlos en los últimos 25 años (más de 35 proyectos) han permitido alcanzar objetivos científicos de alto impacto para la geología de Argentina y, además, han sido la principal fuente de financiamiento de tesis doctorales y proyectos de investigación de becarios e investigadores jóvenes.

Carlos Rapela no sólo representa la figura de un investigador creati-

vo, riguroso, muy apasionado y de una admirable tenacidad a la hora lograr los objetivos propuestos, sino que además es un notable anfitrión, buen cocinero (aunque no tanto como Carmen, su esposa) y un excelente orador y narrador de anécdotas. Las innumerables campañas geológicas (no menos de setenta), que implicaron largas horas de viajes en camioneta, discusiones científicas interminables, acampes en lugares desérticos, almuerzos y cenas en lugares insólitos, han sido, y siguen siendo, una de las actividades más placenteras y que dejan un muy grato recuerdo del tiempo compartido (Figura 2). Entre los recuerdos imborrables está el duro ascenso en 4x4 al Cerro de la Antena, en la Sierra Pie de Palo (provincia de San Juan), que culminó en una cena bien regada y una noche fantasmagórica con la cumbre del cerro en llamas. O la gélida noche en la muy aislada Escuelita de la Pampa de Achala, al pie del Champaquí, con la increíble hospitalidad de los niños y docentes de la escuela. Y de éstas, muchas más. Durante más de 15 años, el grupo realizó campañas geológicas anuales de 15-20 días de duración en las que participaban buena parte de sus integrantes (nunca menos de 8 a 9 personas), para las cuales los integrantes externos debían viajar desde sus lugares de origen (España, Inglaterra y Australia). Para asegurar el éxito de estas complejas y onerosas campañas se requería de una rigurosa organización, que implicaba, entre otras cosas, un recorrido previo de los posibles lugares a visitar con el fin de inspeccionar la calidad de los afloramientos y factibilidad de acceso a los mismos, analizar las posibilidades de alojamientos, estado de los caminos, estimación de tiempos, etc. Estas tareas las realizamos con Carlos durante años, en las denominadas "precampañas", y nos sentíamos como verdaderos exploradores o adelantados, hacien-



**Figura 2.** Una pausa del almuerzo del grupo PAMPRE en la Sierra de Maz (Provincia de La Rioja, Sierras Pampeanas Occidentales). De izquierda a derecha se encuentran: José González - Casado, Edgardo Baldo, Carmen Galindo, César Casquet, Robert Pankhurst, Juan Dahlquist y Juan Murra. Foto tomada por Carlos Rapela en noviembre de 2004. Las rocas que se observan en la foto, son anortositas de 1070 millones de años, compuestas casi exclusivamente por feldespatos calcosódicos, son únicas en el basamento de los Andes. Rocas de la misma composición y edad se encuentran en el este de los Estados Unidos y Canadá, y constituyen una evidencia más de que este sector de las Sierras Pampeanas se originó en la misma provincia geológica (Casquet et al, 2004).



**Figuras 3 y 4.** Baldo junto a Carlos Rapela en el Macizo Norpatagónico, noviembre de 2011, buscando en el norte de la Patagonia, los equivalentes de las grandes unidades de las Sierras Pampeanas, en este caso las rocas graníticas de edad cámbrica (el cinturón Pampeano). Carlos y Bob Pankhurst en la Sierra de las Quijadas, San Luis.

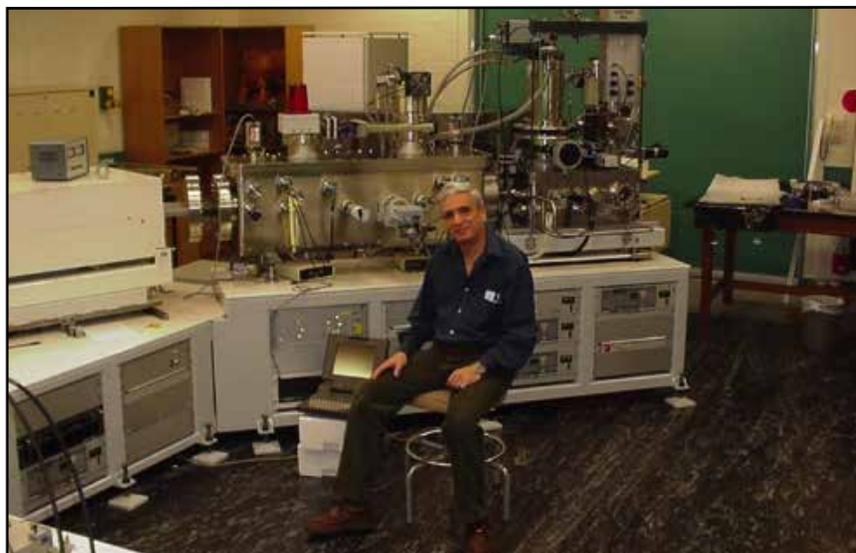
do las tareas de avanzada del grupo. Fueron en estas precampañas donde compartimos largas horas de viajes en camioneta, con extensas charlas sobre ciencia pero también sobre arte, historia, política y sobre nuestras vidas personales. Carlos es un narrador incansable y esas largas jornadas de viaje y trabajo de campo eran agotadoras. En más de una oportunidad, en alguna habitación compartida, solía quedarme profundamente dormido ni bien apoyaba mi cabeza sobre una almohada. Al desayuno del día siguiente, recibía la inevitable queja de parte de Carlos por haberse quedado hablando solo.

Una anécdota que no puede faltar en esta semblanza es la experiencia vivida en la localidad de Malanzán, un pueblo muy árido pero muy simpático de la provincia de la Rioja, que para sorpresa de muchos tiene un excelente hotel con piscina, perteneciente al sindicato del vidrio. Nos hospedamos con Carlos en este llamativo hotel en una de las precampañas a la Sierras de Chepes y Los Llanos y la situación vivida es digna de un relato de García Márquez dado que el conserje, en este

caso una mujer con muy mal carácter, cerraba bajo llave el hotel e impedía todo acceso o egreso a partir de las 9 de la noche hasta las 10:30 del día siguiente, es decir que uno quedaba literalmente secuestrado dentro del hotel hasta las 10:30 hs. Por norma y por salud, en el verano riojano conviene comenzar el día laborable lo más temprano posible así que todas las mañanas, a las 7 hs., junto con Carlos debíamos salir del hotel por la ventana cual pasajero que se fuga sin pagar. Solíamos comer en un bar a unos 15 km al oeste del Macondo riojano, un lugar denominado El Portezuelo, en ese entonces, tan solo un par de casas, un bar y un destacamento policial. Por ser éste un cruce de ruta, en dicho bar se congregaban una variorpinta y curiosa fauna de parroquianos, de la cual nosotros formábamos parte. Recuerdo que estando con Carlos en ese bar, él decía que en cualquier momento se abriría la puerta y aparecerían Hans Solo y Chewbacca, personajes de la película la Guerra de las Galaxias.

Carlos ha dedicado gran parte de su vida científica al estudio de los procesos petrogenéticos involu-

crados en la generación y reciclado de la corteza continental de nuestro planeta. Para esto ha utilizado a los granitos y otras rocas ígneas como la principal fuente de información de estos procesos. Desde el comienzo de sus investigaciones, la geoquímica de roca y los modelos matemáticos de diversificación (diferenciación) magmáticas fueron sus principales herramientas, más tarde incorpora la geocronología isotópica, primero la de Rb-Sr y Sm-Nd, para lo cual debió viajar durante años al laboratorio del *British Antarctic Survey*, en *Keyword* (Inglaterra), antiguo lugar de trabajo del Dr. Robert Pankhurst, el principal co-equipero de Carlos en la geocronología isotópica. Luego, en 1998-1999, incorpora la metodología más novedosa y revolucionaria de la geología, esto es, la geocronología U-Pb en circón mediante SHRIMP (*Sensitive High Resolution Ion Microprobe*), cuando se incorpora Mark Fanning al grupo. Para fines del siglo XX, esta metodología era exclusiva de un laboratorio en el mundo, el de la Universidad de Canberra (Australia), por lo que Carlos cambió de rumbo y durante muchos años, él y sus rocas viajaron a Australia para determinar, junto a



**Figura 5.** Carlos en la *Australian National University*, Canberra, en julio de 2000, utilizando la *Sensitive, High Resolution Ion Microprobe* (SHRIMP), para determinar la edad de rocas de las Sierras Pampeanas y la Patagonia.

Robert Pankhurst, Carmen Galindo y Mark Fanning, edades de cristalización y herencia de granitos y rocas metasedimentarias provenientes de las Sierras Pampeanas, Tandilia y Macizo Norpatagónico.

Esto se asemejaba a lo que había hecho antes en Inglaterra, sólo que ahora la nueva técnica de datación puntual permitía conocer con un alto grado de resolución espacial y precisión las diferentes edades preservadas en el mineral circón. En la última década anexó a la datación U-Pb SHRIMP, la determinación puntual de los isótopos de Hf y O en circón. De esta forma no sólo se obtenía la edad de cristalización de un determinado evento magmático sino que además se podía conocer la fuente del magma que le dio origen al circón. Este poderoso combo de herramientas geoquímicas y geocronológicas le permitieron definir, con un alto grado de certeza, la edad y características de los procesos petrogenéticos, además de su modelado geotectónico y paleogeográfico. A partir de estos resultados se revisaron y postularon nuevos modelos

de evolución del supercontinente de Rodinia y de la evolución paleozoica del margen sur occidental del Gondwana. Trabajos como los de Rapela y Shaw (1979), Rapela y col. (1998a y b), (2002), (2007), (2011) y (2016) son tan solo una muestra de la calidad de su producción científica, siendo además, la evidencia de su continuo esfuerzo por incorporar las metodologías más modernas y precisas para definir procesos petrogenéticos. A modo de síntesis, se puede decir que Carlos Rapela es un investigador metódico y riguroso que basa sus conclusiones en datos de alta calidad y que no duda en retractarse o revisar una conclusión anterior si los nuevos datos así lo indican. Prueba de su excelencia científica es el reconocimiento que tiene tanto en el ámbito nacional como internacional y los numerosos premios otorgados por su labor y trayectoria.

Siempre recordaré con alegría y emoción aquel curso de petrología de granito del año 1988 porque además de conocer a Carlos Rapela y aprender a "sacarle jugo a un grani-

to" fue el inicio de un intenso aprendizaje, que aún no finalizó.

#### Por Juan A. Dahlquist

Luego de cursar mi primer año (1989) de la Carrera de Geología, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, había quedado muy entusiasmado con la asignatura Geología General pero estaba deslumbrado con la elegancia de la química para describir procesos naturales. Esta asignatura era impartida, a mi entender, por un notable equipo docente, coordinado por el Profesor Oscar Derosa (junto a la Dra. Alicia Kirschbaum y la Lic. Elena Echevarrieta). En 1992 había finalizado mi tercer año de la carrera y, habiendo cursado la asignatura de Petrología, podía vislumbrar cómo conceptos de la química podían aplicarse a los procesos de cristalización de los magmas. En ese tiempo, llegó a mis manos un trabajo científico de Rapela y Shaw (1979), donde un elegante modelo matemático, que utilizaba la determinación de elementos traza en rocas graníticas, postulaba un proceso de cristalización fraccionada. Ese día, no tuve más dudas con relación a mi vocación.

El autor de esa investigación trabajaba en el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), con sede en la Universidad Nacional de La Plata. Hablé con Alicia Kirschbaum que era Investigadora de CONICET y, Carlos Rapela, su Director. Ella, con su habitual disposición me facilitó los datos para que me contactara con Carlos vía telefónica. Hablé con él y, luego de concertar una cita, tomé mi bolso y partí a la ciudad de La Plata donde charlamos acerca de hacer mi Tesis de Grado y, por qué no, mi Tesis Doctoral. Carlos fue muy cordial, me brindó su tiempo, sin tiranía, y adelantó que se estaba

gestando un proyecto de envergadura para estudiar las Sierras Pampeanas, desde Córdoba hasta la Precordillera. Me indicó bibliografía para que fuera leyendo, mientras cursaba mis materias de los dos años que faltaban para recibirme. Años más tarde, Carlos me diría que mi actitud lo había dejado asombrado, porque nunca le había ocurrido que un estudiante de tercer año de Geología le pidiese una entrevista para hacer las Tesis de Grado y Doctorado con tanta anticipación.

En 1995 iniciaba mi Tesis Doctoral con Beca de CONICET, y como discípulo de Carlos, en el CIG, trasladando mi familia desde Córdoba a La Plata. Allí, pude recibir todo el valioso conocimiento que brindaba en sus clases de Geoquímica Avanzada de la Licenciatura en Geoquímica, consultarlo acerca de mi progreso con la Tesis de Doctorado y recibir acertados consejos, con relación a mi carrera. Descubrí que Carlos tenía esa particular visión que tienen las mentes preparadas para desarrollar conocimiento científico. Cada vez que salía de la oficina de Carlos, me llevaba una idea cautivante, original e interesante. Carlos en particular, y el CIG en general, me proporcionaron un ámbito increíble para aprender cómo se hace ciencia.

En 1993 se había conformado el grupo de investigación internacional PAMPRE, para estudiar el basamento desde las Sierras Pampeanas hasta la Precordillera, fundado inicialmente por Carlos, Bob Pankhurst y Julio Saavedra. En el marco del Proyecto PAMPRE realicé, felizmente, mi Tesis de Grado y continué mi Tesis Doctoral. Desde 1993 hasta la actualidad, PAMPRE hizo avances notables en el conocimiento del basamento de las Sierras Pampeanas y, Carlos, fue uno de los líderes indiscutibles. Al lado de los investigadores de PAMPRE aprendí definitivamente a ha-

cer ciencia, a desempeñarme en el campo, a trabajar en laboratorio y, fundamentalmente, el valor de la amistad con gente que comparte la misma pasión. Como discípulo de Carlos estoy muy agradecido por haberme propiciado en todo momento un ámbito de absoluta libertad, respeto y motivación durante todo este tiempo transcurrido.

Una anécdota del grupo PAMPRE que merece ser contada, es aquella que nos ocurrió en noviembre de 2002 en la Sierra de Maz (La Rioja), cuando llegamos al puesto de la Finca de Maz en un día muy caluroso. El puesto era una modesta casita de adobe, típica construcción "del interior del interior" riojano, rodeada por álamos que, de lejos, preanunciaban la presencia de gente. Lo primero que nos llamó la atención fue el ensordecedor zumbido de cientos de abejorros que estaban construyendo sus nidos en la pared de adobe del rancho. Salió a recibirnos un hombre con ropa de trabajo, más bien bajo y un tanto tímido. Su cara redonda estaba decorada con un grueso bigote. Nos saludó y procedió a estrechar nuestras manos ciudadinas. Su mano pesada y grande contrastaba con las nuestras. Era un hombre como los que estoy acostumbrado a tratar de tanto en tanto, cuando la geología me llamaba al campo.

Le explicamos la situación:

- *"Somos geólogos, argentinos, españoles y un inglés, y queremos ver las piedras de los alrededores para saber su antigüedad y hacer un mapa, ¿sabe?"* El hombre se llamaba Teté Ocampo, apellido tradicional si los hay, en el valle desde la Cuesta de Miranda hasta Villa Unión, hundió la mirada hacia abajo, la tierra y replicó: *"¿qué quieren ver? ¿Las rocas que están en la falla de la Sierra de Umango donde se recuestan los*

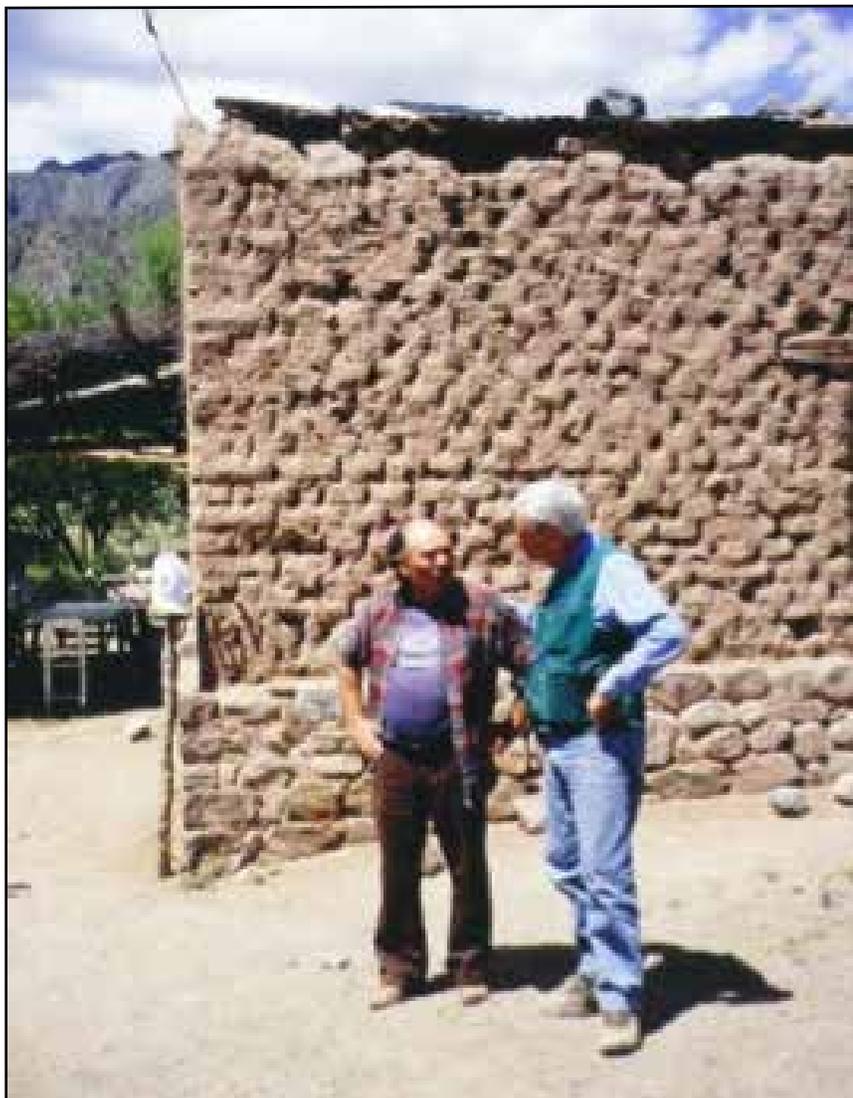
*sedimentos carboníferos?"*. Todos nos quedamos muy sorprendidos, miramos al oeste, hacia donde Teté había desviado su vista y, efectivamente, al pie de la sierra de Umango, unos sedimentos carboníferos-permicos, con su típico color rojizo, parecían sonreír. Ocampo prosiguió dando algunas otras precisiones de las rocas: *"¿buscan los esquistos con disteno y granate...?"*. Nosotros no salíamos de nuestro asombro porque una descripción de ese tipo sólo un geólogo especialista en rocas metamórficas muy especiales lo puede tener. Don Teté -alguien se atrevió a preguntar, *"¿cómo sabe Ud. eso?"*- Hace tiempo respondió, *"...pasarán unos geólogos del Museo de La Plata, el Dr. Kilmurray, que vino con un joven, el alumno Rapela... y yo les hice de baqueano"*.

*"El profesor Kilmurray nos enseñó eso y organizó y clasificó una pequeña colección de rocas y minerales para la escuela que existía entonces en este puesto, y de la cual mi madre era la maestra"*. Corresponde agregar aquí que el Dr. Jorge Kilmurray era, en esos años, el mejor especialista en rocas metamórficas del país.

Carlos transformó su cara, supongo que su cuerpo no respondía a los intensos impulsos que seguramente las neuronas querían ejecutar.

- *"Pero...pero... usted era entonces ese muchacho?... ¡Rapela soy yo! En ese entonces tenía 24 años y estaba terminando mi carrera... ¿Ud. fue el baqueano? ¡Han pasado muchos años!"*

- Sí, respondió calmó Teté: *"Yo tenía 14 años y los guié"*. Esa campaña se había realizado en septiembre de 1968, y habían pasado 34 años. Teté y Carlos se dieron de vuelta la mano, ahora muy efusivamente. César Casquet atinó a apretar el botón



**Figura 6.** El reencuentro de Carlos Rapela con Teté Ocampo en la Finca de Maz.

de la cámara de fotos y nosotros seguíamos todavía atónitos.

Recuerdo ese momento con felicidad. Carlos y Teté Ocampo representaban parte de la historia de la geología y de los hombres de la región... y yo estaba ahí para verlo. Así comenzó una larga relación de amistad con el querido Teté Ocampo, que año tras año nos recibía en su casa, nos deleitaba con sus anécdotas y poemas, y nos acompañaba en las campañas por las Sierra de Maz y Espinal. Utilizo verbos en pasado por que lamentablemente Teté ya no puede seguir acompañándonos.

En este presente, me sigo deslumbrando con la ciencia, como aquel encuentro inicial leyendo el trabajo de Rapela y Shaw (1979). Pero hay una diferencia, es que ahora soy parte de la ciencia y tuve la oportunidad de ingresar a ella de la mano de un gran maestro.

#### **Por Sergio Matheos**

Primeros días del mes de abril de 1981, yo ingresaba como becario del CONICET al Centro de Investigaciones Geológicas, para ese entonces todavía situado en el emblemático aunque poco cálido subsue-

lo del Museo de Ciencias Naturales de la UNLP, y conocí a un señor de blanca y tupida cabellera (hoy sigue siendo del mismo color), con ceño fruncido y con la mirada puesta en el horizonte. Sí, ese era Carlos Rapela. Toda la casi traumática primera impresión llevada por mí fue prontamente desechada por varios motivos; en primer lugar, porque Carlos enseguida me mostró su calidez y que ese gesto no era más que un gesto; ahí mismo comencé a conocer a una persona que -con el pasar del tiempo- se iba a convertir en un gran amigo. Casi simultáneamente conocí a otra persona de gesto mucho más adusto que el de Carlos, y de un mal humor francamente envidiable por el más acérrimo pesimista del mundo, pero con un valor humano y corazón increíblemente grande, el entrañable Mario Mazzoni. Curioso destino de quien escribe, que también terminó siendo mi mejor amigo. Este dúo de sintomáticos observadores de la cruda realidad estaba muy bien compensado por quien fue mi Director de Tesis y también amigo, el querible Chango Spalletti.

Ahí estaban los tres, Carlos, Mario y Chango, quienes a partir de ese momento fueron totalmente culpables de que yo extrañase durante los fines de semana no charlar con ellos, porque sinceramente han sido y son parte esencial de nuestras vidas en el CIG las largas charlas de café; aprendí de ellos y me sentí realmente dichoso de poder compartir esa amistad. Hoy (sin la presencia de Mario que se nos fue) lo sigo disfrutando.

En los años subsiguientes a mi ingreso a la Carrera de Investigador del CONICET (1991), Carlos fue uno de los pilares de un grupo de amigos investigadores y docentes del Museo que se presentaban a elecciones del Claustro de Profesores para integrar el Consejo Académico de nuestra

Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Así fueron 1; 2; 3... elecciones y quedamos invictos. Sí, nunca ganamos; en realidad la que sí salió triunfadora fue la amistad entre nosotros, la cual siguió creciendo y en eso Carlos fue fundamental, por ejemplo organizando comidas en su casa compartiendo momentos realmente plenos de buenas onda.

No faltaron campañas compartidas con riquísimas anécdotas y bromas mutuas, como la que sucedió en noviembre de 2009 cuando ambos nos encontrábamos en diferentes camionetas de campaña por la provincia de Chubut; Carlos programó que nos debíamos encontrar en un paraje denominado "El Sombrero", y allí mismo "iríamos a almorzar a algún restaurant de esa localidad" (sic Rapela, 2009). En realidad Carlos sabía, por una campaña realizada el año anterior en la misma zona con Bob Pankhurst, lo que había en ese lugar. Fue así que, luego de transitar por caminos imposibles, llegué a El Sombrero, y... ¡no había nada! No había ni siquiera una "localidad", solamente un viejo poste con una goma de vehículo puesta en la parte superior, en donde con letras despintadas se leía "El Sombrero". Nos reímos un buen rato al lado del poste y, allí en la nada misma, tuvimos un grato e inolvidable almuerzo entre Bob Pankhurst, Carlos, Claudia Muruaga y yo, de latitas *de paté de foie* y aceitunas con pan viejo. ¡Lindísimo restaurant al aire libre!

Pero volvamos al tema de la gestión: cuando Carlos accedió por concurso a la Dirección del Centro de Investigaciones Geológicas en enero de 2003 inmediatamente tuvo un momento de flojera en su vida, y fue la de invitarme a que fuera el Subdirector del CIG en su gestión. Digamos que a partir de ese momento comenzó a picarme el bichito de la gestión, obviamente apunta-

lado por mi amigo Carlos, con quien compartimos la gestión hasta 2009.

En 2003 el CONICET llamó a concurso para cubrir un cargo en el Directorio para el área de Ciencias Exactas y Naturales, y allí fue Carlos a presentarse nombrándome a mí su representante en el Acto Electoral. Fueron momentos muy lindos los vividos ya que la elección la ganó Carlos holgadamente. A partir de allí su gestión en el Directorio del CONICET (2004-2008) fue realmente digna de destacar; creció el CONICET y sus Unidades Ejecutoras y estuvo en la creación de los Centros Científicos Tecnológicos (CCT), algo que hoy en día es más que valorado por toda la comunidad científica.

Luego de terminar su paso por el Directorio del CONICET en 2008, fueron los directores de las distintas Unidades Ejecutoras de la Plata quienes lo nombraron (elecciones de por medio), Director del Centro Científico Tecnológico de La Plata (CCT La Plata), cargo que ejerció en dos períodos (2009-2011 y 2011-2013). Con una visión integral del funcionamiento de Unidades Ejecutoras muy distintas entre sí, dio un claro ejemplo en pos del crecimiento armónico y equitativo de los recursos humanos en ciencia, del equipamiento científico y de funcionamiento democrático del Directorio del CCT. La segunda y última elección al cargo de Director del CCT, la obtiene con la unanimidad del voto de los 23 directores de institutos, lo cual era una medida de la aprobación que logró su gestión.

Carlos tiene muy claro el concepto de que el exceso de poder perjudica el funcionamiento democrático, por lo cual al hacerse cargo de la Dirección del CCT pidió licencia en el cargo de Director del CIG, que quedó a cargo del Subdirector, que venía a ser yo. En lo personal,

el desempeñarme con mayores responsabilidades potenció aún más ese gusto por la gestión en ciencia, ¡que ya le estaba tomando!

Ya en marzo de 2012 me fui al Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, donde Lino Barañao me llamó para ser Subsecretario de Coordinación Institucional, y en donde puse todas mis ganas, pero más aún con todas las enseñanzas que Carlos me dejó en su larga trayectoria de gestión. En marzo del 2013 Carlos regresó nuevamente como Director del CIG, cargo que ejerció hasta 2017.

Carlos ha sido y lo es un real ejemplo de como un investigador puede cubrir dos aspectos importantísimos para la evolución y crecimiento de la ciencia en nuestro país: investigar y gestionar. Siendo un excelente funcionario en los cargos que le tocó desempeñar, NUNCA dejó de investigar. Al respecto, no puedo dejar de mencionar un acontecimiento ocurrido durante el período con más obligaciones de su gestión, cuando era miembro del Directorio del CONICET y Director del CIG. Y eso fue la organización de la Conferencia Internacional Gondwana 12 "*Geological and Biological Heritage of Gondwana*", que se llevó a cabo en la ciudad de Mendoza en noviembre de 2005. Convocados por Carlos, con un grupo de colegas-amigos, organizamos un evento que fue un hito en lo que hace a reuniones científicas internacionales realizadas en nuestro país en temas de Ciencias de la Tierra. Organizar un evento de esa magnitud, un éxito en cuanto a la asistencia de personalidades de gran nivel científico de todo el mundo, que incluyó excursiones geológicas a las Sierras Pampeanas Occidentales, a la Precordillera y los Andes está entre las satisfacciones mayores de mi carrera.



**Figura 7.** Los organizadores y coordinadores de simposios, sentados de izquierda a derecha: Claudia Cavarozzi (Secretaria), Luis Spalletti (Coordinador), Carlos Rapela (Coordinador), Ana Zavariettieri (Comité Organizador), Robert Pankhurst (Comité Organizador y Editor) y Gonzalo Veiga (Editor). Parados, de izquierda a derecha: Francisco Hervé (Comité Organizador), Wolfgang Wolkheimer, Claudio Gaucher, Beatriz Aguirre Urreta, Oscar López Gamundi, Sergio Matheos (Tesorero), Ian Dalziel, César Casquet (Comité Organizador), Richard Armstrong, Gerard Germs, Augusto Rapalini y Charles Harris.

Aún hoy, cuando ya ha dejado de ser Director del CIG, está trabajando en un "paper" que él mismo dice "va a sintetizar lo más importante que hemos hecho en este tema", y lo veo con el entusiasmo que solamente puede verse en aquél que realmente hace lo que le gusta. Un verdadero ejemplo de Investigador con todas las letras.

Ya concluyendo, es difícil escribir objetivamente acerca de una persona que uno aprecia tanto pero tratándose de Carlos es muy fácil relatar su gestión la cual está llena de logros, plasmada además en ciencia con numerosos premios, Profesor Emérito de la UNLP y miembro de dos Academias Nacionales. Este reconocimiento trasciende las fron-

teras de nuestro país; en 2012 la *Geological Society of London* lo distinguió como *Honorary Fellow* mención que se otorga por los merecimientos y potenciales, no solamente en ciencia pero también como embajadores de la ciencia geológica y su promoción a un público amplio. En el mismo sentido, en 2016 el Consejo Deliberante de la ciudad de La Plata le concedió el honor de hacerlo "*Ciudadano Ilustre*" de la ciudad, reconociendo además de sus méritos científicos, su importante acción como Director del CONICET La Plata, conectando la ciencia, en todo su espectro, con la ciudad.

En lo personal me llena de orgullo ser su amigo y más aún ser su discípulo en lo que a la gestión se re-

fiere, y vuelvo a acordarme del café en la cocina del CIG, en las anécdotas como la de Chubut y en los días compartidos y vividos. ¡Gracias por ser así Carlos!

El artículo 41 de la Constitución Nacional expresa:

---

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano, y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes, sin comprometer las de las generaciones futuras.

---

Para ello, trabajamos en el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA) en docencia, investigación y desarrollo tecnológico.

**3iA**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INGENIERÍA AMBIENTAL  
www.unsam.edu.ar

# DE LA GEOQUÍMICA A LA RECONSTRUCCIÓN DE CONTINENTES

**Palabras clave:** Geoquímica, Petrología Ígnea, Geocronología, Granitos, Tectónica, Gondwana.  
**Key words:** Geochemistry, Igneous Petrology, Geochronology, Granites, Tectonics, Gondwana.

## ■ Carlos Washington Rapela

Centro de Investigaciones Geológicas, Universidad Nacional de La Plata-CONICET

crapela@cig.museo.unlp.edu.ar

*“No water, no granites -  
No oceans, no continents”*

I.H. Campbell y S.R. Taylor  
(1983).

### ■ 1. INTRODUCCIÓN

He dedicado toda mi vida de investigación y docencia a la Geoquímica, una disciplina de las Ciencias de la Tierra. Mi título de grado es Licenciado en Geoquímica, obtenido en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata en 1970. Esta es la única universidad del país que otorga este título, por lo que aún hoy, entre mis pares geólogos de otros lados, es poco conocida. En mi caso, la geoquímica no es una especialidad de postgrado, sino que, desde los estudios de grado y tesis doctoral, me formé en química y geología y culminé la educación geoquímica con un postgrado en el exterior.

Esta reseña me da la oportunidad de contar las razones y vicisitudes que me llevaron a inclinarme por esta disciplina. La misma incluye algunos hechos muy curiosos, que

llegan hasta la influencia de mis padres, en especial mi madre, profesora de Geografía, que tuvo como profesor de geología en Paraná al Dr. Gustavo Fester, uno de los pioneros de la geoquímica en Argentina (véase Rapela y Depetris, 2016). Tampoco he podido dejar de incluir en esta reseña algunos acontecimientos salientes vividos con mi esposa y mis hijos, porque son parte de esa trayectoria común.

En contra de lo que uno pueda pensar intuitivamente, la geoquímica no es una especialidad acotada y estrecha en su campo de aplicación. Se ocupa fundamentalmente de la distribución de los elementos y sus isótopos en la Tierra, y de las leyes que la controlan. Como disciplina científica con características propias, nace en las décadas de 1920-1930 de la mano de Víctor M. Goldschmidt, considerado el padre de la geoquímica moderna (Mason, 1991). Existen dos grandes campos de la geoquímica: la que se ocupa de la envoltura fluida del planeta como los océanos, ríos, glaciares, atmósfera y sedimentos superficiales, y la que trata los minerales, ro-

cas y magmas de las distintas capas del interior de la Tierra. En cada una de ellas hay un mundo de especialidades. La distribución de los isótopos es una parte de la geoquímica, pero la especificidad de sus métodos de análisis, fundamentalmente la espectrometría de masas, ha hecho que a la rama de la geoquímica que se ocupa de los isótopos se la conozca como geología isotópica, aun cuando estrictamente debería ser geoquímica isotópica. A su vez, la determinación de la edad de las rocas y minerales midiendo el decaimiento de algunos isótopos radioactivos, es tan metodológicamente específica, al igual que sus objetivos, que se la conoce como geocronología.

Yo me he ocupado de la geoquímica de rocas, en particular de aquel vasto universo de las que componen los continentes. He trabajado en ellas determinando su composición química elemental e isotópica, y también su edad. En la jerga geológica se diría que yo he trabajado en geoquímica, geología isotópica y geocronología, las dos últimas en realidad, ramas de la

geoquímica. Metodológicamente, en mi formación de grado aprendí la labor geológica de campo, el estudio mineralógico con microscopio de polarización y la determinación de elementos mayoritarios y trazas por absorción atómica. Por otro lado, en mi formación de postgrado en Canadá, estudié los mecanismos matemáticos teóricos que gobiernan la distribución de elementos en los magmas y la geocronología Rb-Sr. Ya mucho más adelante en el tiempo, en varias estadías en Inglaterra, me perfeccioné en el uso de la geocronología Rb-Sr, e incorporé la geocronología U-Pb convencional y la isotopía de Nd y Sm. Finalmente, en Australia, a partir de 1990 me involucré en la determinación de edades U-Pb con microsonda iónica de alta resolución y la determinación de Hf y O en circón.

Todas las metodologías mencionadas más arriba pueden ser usadas simultáneamente en una unidad de origen magmático determinada, lo cual, usando términos coloquiales, permiten "hacer hablar a las rocas", develando sus secretos. Con el advenimiento de la tectónica de placas en la década de 1960, como teoría paradigmática de la geología, la geoquímica, incluidas aquí la geocronología y la geología isotópica, han sido fundamentales para develar la historia de la Tierra desde su formación hace 4.600 millones de años, hasta la actualidad. Fui afortunado de vivir esa etapa, donde comencé estudiando la evolución del área de Cafayate en Salta durante mi tesis doctoral, para saltar con el tiempo a estudios de regiones más amplias, con equipos de investigación interdisciplinarios, que permiten abordar los problemas de la reconstrucción de la historia del sur del continente sudamericano. El título de esta *Reseña* alude a esa labor, llevada a cabo en casi 50 años de investigación ininterrumpida.

Al regreso de mi estadía postdoctoral en Canadá, decidimos con un grupo de colegas cercanos, fundar el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) en 1980, dentro de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, el que en 1981 pasa a depender también del CONICET. Desarrollé mi carrera en el CIG, como Profesor de Geoquímica Avanzada en la UNLP, actualmente Profesor Emérito y miembro de la Carrera del Investigador del CONICET. Debo a estas dos instituciones toda mi carrera, por lo cual siempre les estaré agradecido. También a mis colegas, del país y del extranjero, que en distintas etapas de mi carrera me distinguieron con premios científicos y distinciones de distintas instituciones, que me llenaron de orgullo: la Asociación Geológica Argentina (1976 y 2007), el CONICET (1987), la Universidad de Buenos Aires (2001), la Fundación Konex (2003), la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (2004), la Universidad Nacional de La Plata (2012), la *Geological Society of London* (2012), el Ministerio de Ciencia Técnica e Innovación Productiva (2013) y la Municipalidad de La Plata (2016). Fui incorporado como Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias en 2001 y como Miembro Titular de la Academia Nacional de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales en 2008.

La situación de decadencia de la ciencia en el país al final de la década de 1990, que hace su eclosión en 2001, me motivó a desempeñar cargos de gestión, todos ellos obtenidos ya sea por concurso de antecedentes y oposición o por elección de mis pares. De 2003 a 2017 (con un intervalo por cargo de mayor jerarquía) fui Director del Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET- UNLP), Miembro del Directorio del CONICET por el Área de Ciencias Exactas y Naturales (2003-

2008) y Director del Centro Científico Tecnológico CONICET La Plata (2009-2013). En todas estas etapas, en distintas gestiones, pude actuar con entera libertad plasmando varios proyectos y objetivos personales que me dejaron un gratificante recuerdo.

## ■ 2. SANTA FE: UNA INFANCIA Y ADOLESCENCIA TEMPRANA QUE DEJARON SU IMPRONTA

Mis padres, Carlos Alberto (1912-1968) y mi madre Celia Teresa Rodríguez (1918-2004), nacieron y se casaron en Santa Fe capital. Tuviron dos hijos en la misma ciudad, con gran diferencia de edad entre ellos: Carlos Washington en 1944 y Miguel Ángel en 1955. Mi padre era abogado, recibido en la Universidad Nacional del Litoral; trabajó en el Poder Judicial de Santa Fe, en el cual cesó siendo Fiscal de Cámara.

Mi madre estudió y se recibió de profesora de Geografía en el Instituto Nacional del Profesorado en la ciudad de Paraná. Ejerció su cargo de profesora en colegios de Santa Fe y luego en La Plata, hasta su jubilación en 1978. Las historias de sus viajes diarios en lancha durante 4 años desde Santa Fe a Paraná, para hacer el profesorado, nos fue contada innumerables veces a la familia. Ella y otras compañeras viajaban en la lancha con un profesor de origen alemán, de nombre Gustavo Fester (1886-1963), que enseñaba Geología Física y Geología a los alumnos de geografía en el Instituto del Profesorado en Paraná. Su sabiduría despertaba la admiración de sus alumnas al que veían como un hombre de edad y llamaban "el viejito Fester" (¡Fester tenía 52 años en esa época!), y también "el sabio". Las enseñanzas de Fester dejaron una profunda impresión en mi madre, y luego, a través de ella en mi vocación, como se verá en otras etapas de mi vida,

que se describen más adelante.

Por la profesión de mis padres está claro que soy un producto típico de la clase media argentina en una ciudad de provincia. Desde el punto de vista de la nacionalidad de origen, mi apellido es el que proviene de ancestros más antiguos en la región del Río de la Plata: españoles inmigrantes en el siglo XVIII o tal vez antes. Los restantes abuelos se parecen más a la media argentina, por parte de mi madre de origen asturiano (Rodríguez y González) venidos al final del siglo XIX, y mi abuela paterna (Hernier) de inmigrantes suizo-alemanes al principio del siglo XX. Es decir que en general predomina una herencia netamente ibérica.

Aunque la ciudad de La Plata es sin dudas "mi lugar en el mundo", la ciudad de Santa Fe, en la que viví hasta los 12 años, me dejó un recuerdo imborrable del ambiente y las costumbres del litoral santafecino. Las calurosas noches de verano, el canto de las chicharras, las excursiones a la isla, de día para cazar patos y de noche para atrapar ranas, los lupines, El Quillá, la laguna de Guadalupe y mi padre haciendo virtuosos aviones de aeromodelismo como *hobby*. Mi padre también era piloto civil, y yo volé una vez con él hasta Diamante, en Entre Ríos. Todos esos recuerdos sobresalen en mi niñez, que fue feliz.

El año 1955, a los 11 años, se me presenta con nitidez como el fin de mi infancia. Nace mi hermano Miguel Ángel y fallece mi abuela materna María González, una mujer entrañable que era querida por toda la familia. La cruenta revolución de ese año hacía presagiar la iniciación de un período muy difícil para el país, que fue seguido por otros hechos similares cuyos ecos continúan hasta la actualidad. En lo particular,

en aquel episodio se produce el cese de numerosos empleados estatales en todas las instituciones, incluido el Poder Judicial provincial, y entre ellos mi padre. La falta de empleo genera la crisis que se conoce bien en Argentina, y mi familia no fue la excepción. Al año siguiente, la situación de la economía familiar se deterioró lo cual determinó la importante decisión de emigrar a otra ciudad, La Plata, en donde mi padre pudiera trabajar en su profesión de abogado civil. Afortunadamente, una hermana de mi madre, Nilda Rodríguez y su esposo Raúl Samatán (ambos mis padrinos) que vivían desde 1948 en La Plata, ayudaron y colaboraron para encontrar vivienda y trabajo para mi padre en el estudio jurídico de mi padrino, que era abogado criminal.

Yo comenzaba mis estudios secundarios en 1957, al mismo tiempo que mis padres estaban en el medio de su emigración a La Plata. Un período que debe haber sido muy difícil para ellos, que habían vivido toda su vida en otra ciudad con costumbres distintas. En esa transición, en la que ellos tenían que adaptarse a una vida diferente, querían que fuera a un buen colegio. Pero no tenían tiempo ni conocidos como para buscarme algo apropiado en La Plata, así que optaron porque yo permaneciera por un año más en Santa Fe, como pupilo en el Liceo Militar, que tenía buenos profesores. Yo no estaba conforme pero en esos tiempos y circunstancias, en esas decisiones, rara vez contaban los menores. Efectivamente fue un año con pocos buenos recuerdos, que lo guardo en mi memoria como un período triste, lejos de mi familia volviendo al Liceo los domingos a la noche después de haber pasado un fin de semana con mi tía Libia, la hermana soltera de mi madre. Si algo rescato de ese año es el comienzo de mi rechazo por el auto-

ritarismo y, por otro lado, disfrutar de las clases sobre Egipto en historia antigua. Muchísimos años después, en 2005, visité Egipto motivado por la imagen de mis recuerdos de los 12 años que se me revelaron mucho más fantásticos de lo que había imaginado.

### ■ 3. LA ADOLESCENCIA EN LA PLATA Y LA VOCACIÓN POR LA GEOLOGÍA Y LA GEOQUÍMICA

Al año siguiente, ya reunido con mi familia en La Plata, manifesté mi deseo de no continuar mi secundario en un liceo militar en Buenos Aires, y mis padres aceptaron mi decisión. No obstante, dado que ambos trabajaban todo día, eligieron una institución con doble escolaridad, el Colegio San Luis, el mismo que para la escuela primaria de mi hermano Miguel. Hay varias cosas que aprecio de mi período en el secundario. En primer lugar, la amistad con mis compañeros, con los cuales me reúno hasta el presente. En segundo lugar, el sólido conocimiento en literatura clásica española y latinoamericana, incrementado por la influencia de mi padrino, un lector compulsivo. Finalmente, en 5to. año, el profesor de química José María Iragui, me hizo apreciar la lógica de la química orgánica. En sus clases decía a menudo y con orgullo, que él había estudiado con el Profesor José Cattogio de la Universidad Nacional de La Plata. Vale recordar aquí que el Premio José Cattogio es el más importante que se otorga actualmente en Química Analítica en Argentina. Este hecho es casi premonitorio, porque Cattogio fue el principal precursor de la creación de la Licenciatura en Geoquímica en la Universidad de La Plata, y al que tuve más tarde como profesor de Química Analítica III (separaciones cromatográficas).

Mis padres se adaptaron a la nue-

va y muy distinta vida en La Plata de diferente manera. Mi madre (Chela era su apodo) era una máquina de trabajar, pero algo la ayudaba y mucho: su pasión por la geografía y la enseñanza. Apenas llegó a La Plata se presentó a un concurso para entrar a los colegios secundarios de la Universidad para profesores de geografía. Recién llegada del interior y sin experiencia importante, las posibilidades de ganarlo en esos colegios prestigiosos eran escasas. La fortuna vino en su ayuda, porque el tema de exposición sorteado fue geología de Argentina. Mi madre desempolvó los apuntes de geología del "viejo Fester", y dio una clase con conceptos geológicos movilitas, que debe haber asombrado al jurado, ganando así la plaza. Vale aquí hacer una digresión temporal de más de 25 años para explicar esto. En una comisión asesora del CONICET en la década de 1980, el renombrado petrólogo cordobés, el Dr. Carlos Gordillo, me preguntó si yo conocía las contribuciones de Fester, que era un pionero de la geoquímica en Argentina. Me dijo, además, que en la década de 1930 se carteaba con Goldschmidt, considerado el padre de la geoquímica. Para mi sorpresa descubrí, al poco tiempo, que se trataba de la misma persona que había sido profesor de mi madre. Gustavo Fester (1886-1963) había sido Doctor en Química de la Universidad de Munich, contratado en 1924 por la Universidad Nacional del Litoral, llegó a ser Profesor Emérito de la misma, e investigador icónico de la Facultad de Ingeniería Química de la que participó de su creación. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias, Fester amaba también las montañas y recorrió los Andes desde Perú hasta Ushuaia, y tenía conocimientos geológicos sólidos por su contacto con geólogos alemanes radicados en Argentina. Como la escuela alemana de geología seguía la teoría movilita de Wegener, Fester les

enseñaba a sus alumnos en Paraná con conceptos geológicos movilitas que el mundo no aceptó hasta el advenimiento de la tectónica de placas, mucho tiempo después.

Mi padre, en cambio, aunque tenía la inteligencia y la experiencia para desempeñarse muy idóneamente como abogado civil, no tenía la pasión por su profesión y el empuje de mi madre. En una cosa coincidía con mi madre, a ambos les gustaba volver a Santa Fe en las vacaciones de verano e invierno, mi padre al lado del río Coronda en Sauce Viejo y mi madre en la casa de la familia de su hermana menor en Santa Fe. La diferencia se producía a la vuelta, mientras mi madre volvía con renovada energía a la docencia en La Plata, donde había hecho además muy buenas amigas, el espíritu de mi padre se quedaba en la orilla del río Coronda.

Siempre creí que este comportamiento dual ante un destierro no buscado era una característica personal propia de mis padres. Cuando recientemente leí el libro *Mamá* (Fernández Díaz, 2016), me sorprendió la descripción del comportamiento del destierro de sus padres asturianos a Buenos Aires. El padre se volvió hacia adentro mientras que la madre se volvió hacia fuera. El padre era negador de la realidad que seguía doliendo, en tanto que la madre tenía "niveles bajísimos de negación en sangre" y por lo tanto "sostenerle la mirada a esas desgracias era como una responsabilidad civil", dice Fernández Díaz. No pienso que la similitud de comportamiento con la de mis padres tenga que ver con el hecho de que mis abuelos maternos hayan sido también asturianos, sino que más bien se trata de reacciones contrastantes pero comunes, ante circunstancias adversas en la vida.

Mi elección en primera instancia

por la geología y las ciencias naturales se originó, como es obvio deducir de lo que se describe más arriba, por la influencia de mi madre. Mi padre no intervino en esa elección inicial. También hubiera sido inútil una insistencia suya en contrario, porque había sido testigo durante varios años del ejercicio profesional del derecho civil y la propia de derecho penal de mi padrino, y no me entusiasmaba ninguna de las dos. Para estar seguro de mi elección, ya en cuarto año me hacía "la rabona" del colegio para asistir a las clases de Geología General y otras materias de primer año en la Facultad de Ciencias Naturales. También hablé con el Dr. Rosendo Pascual, y él me hizo una descripción muy ilustrativa sobre lo que consistía la carrera de geología. Con toda esa información asimilada, me convencí de que la temática geológica me gustaba.

De esta manera, en 1962 ingresé como alumno en la Facultad de Ciencias Naturales que funcionaba en el Museo de La Plata. Con los papeles de inscripción se entregaba un cuadernillo de color verde claro, que tenía las carreras y las respectivas materias de cada una que se cursaban en la Facultad. Las conocía a todas, menos a Geoquímica, de la cual nadie parecía saber nada, ni siquiera en la oficina de Legajo de Alumnos. Después de mucho averiguar, me dijeron que en 3 años de existencia de la Licenciatura en Geoquímica se había inscripto un solo alumno en 1961 pero que ese año no se había anotado nadie. A mí la variante me interesaba, porque tenía el recuerdo fresco de mi gusto por la química orgánica en el secundario. Lo comenté con mis padres, previendo comentarios desalentadores, pero la reacción de ambos fue sorprendente. A mi padre le parecía una buena oportunidad estudiar una carrera nueva, influenciado tal vez por la vida de los hijos de sus ami-

gos que estudiaron Ingeniería Química en Santa Fe, y habían hecho luego especializaciones en Alemania. Mi madre, por su lado, recordó nuevamente que Fester se dedicaba también a la química, con lo cual la conjunción de geología y química le parecía una buena opción. Me decidí entonces por seguir la carrera de Geoquímica, de la cual no se había recibido nunca nadie, y yo no tenía la más mínima idea en donde iba a trabajar cuando me recibiera, ni mis padres, ni la propia Facultad. Creo que uno no es totalmente consciente a esa edad de que una elección de ese tipo afecta luego el curso de toda una vida. Tampoco sabía que esa elección implicaba un esfuerzo y demanda de dedicación, muy diferente al que tendría en el primer año de ciencias naturales. Esto último lo sabría poco después.

La idea de implementar en la Argentina los estudios geoquímicos, la trae el Dr. José A. Catoggio, Profesor de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, después de realizar una estadía en M.I.T. en la década de 1960 donde conoce al geoquímico norteamericano J.W. Winchester y se interesa por los estudios ambientales. Lo invita a hacer una estadía en La Plata, donde permanece varios meses y dio seminarios e intercambió ideas con el Dr. Pedro Aymonino, entre otros. Por ese entonces había una brillante alumna, Verónica Gómez, que estudiaba química y geología simultáneamente. Esta alumna produce la comunicación entre Catoggio y el Dr. Mario Teruggi de la Facultad de Ciencias Naturales, de la cual surge la creación de la Licenciatura en Geoquímica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo en 1958. Recientemente, con mi gran amigo Pedro Depetris tuvimos la enorme satisfacción de escribir la historia de la geoquímica en Argentina para una revista internacional

(Rapela y Depetris, 2016). La historia abarca desde el final del siglo XIX a la actualidad, y dentro de ella se encuentran el rol de Gustavo Fester y la creación de la Licenciatura en Geoquímica en la UNLP, que se mencionan en esta reseña.

En 1958, la currícula original de la Licenciatura en Geoquímica en la UNLP era, con pocas excepciones, la sumatoria de las carreras de química y geología más otras materias adicionales, lo cual la convertía en una licenciatura pesadillescamente larga. Catoggio había insistido en incluir todas las materias de la especialidad analítica del Doctorado en Química y Fisicoquímica II (mecánica cuántica y termodinámica estadística) de la especialidad fisicoquímica. También le pareció insuficiente la formación en mineralogía de los geólogos e incorporó Cristalografía Especial, que se daba en la CNEA en Buenos Aires, para los físicos que se especializaban en estado sólido. Geoquímica debe haber tenido el plan más largo y complejo que se impartía en esos momentos en la Universidad de La Plata. Esa fue la razón de la escasez de alumnos que siguieran geoquímica: los alumnos que ingresaban a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y miraban ese plan, huían despavoridos.

Al año siguiente, 1963, comencé las cursadas que eran virtualmente todas en la Facultad de Ciencias Exactas. Perdí el contacto con mis compañeros de geología, con los cuales nunca más coincidí. La correlación de los horarios de las materias de exactas -muy demandantes- con las de geología, era inexistente, con lo cual empecé a perder cursadas y tiempo, mucho tiempo. Tampoco coincidía dos años seguidos con los mismos compañeros de exactas, por lo cual era siempre un alumno exótico, al que preguntaban: “¿Qué

carrera seguís? ¿Geoquímica? ¿Qué es eso?”. Cuando fui a rendir el examen de Física I, el Profesor Titular, el Dr. Grinfeld me preguntó: “¿De dónde dice que viene usted?, ¿Del Museo? Noo, m'hijito, usted se equivocó de mesa examinadora y de Facultad”. Tuve que ir corriendo desde el Departamento de Física al Museo de Ciencias Naturales, que no están cerca, hablar con el Secretario Académico, que le hizo hacer una nota del Departamento de Alumnos, certificando que yo había aprobado los prácticos de Física I y luego volver corriendo a Física para que me tomaran examen.

Al pasar dos o tres años, esta situación comenzó a dejarme insatisfecho. No veía ninguna aplicación química significativa en ninguna de las materias geológicas que cursaba, y comencé a preguntarme si valía la pena el esfuerzo que hacía. Los alumnos que seguían geoquímica eran muy pocos, y recibimos el apodo de “los siete locos”, en la Facultad de Ciencias Naturales. Sacaba notas buenas pero comencé a estudiar a desgano y a perder el tiempo. Aunque no me dijo nada, mi padre advirtió que mi entusiasmo había disminuido y en el verano de 1965 me compró el libro *Principios de Geoquímica*, de Brian Mason, en la librería Castellví de Santa Fe, que todavía conservo (Mason, 1960). En esos años se empezaron a concatenar una serie de hechos poco felices que me afectaron fuertemente. En 1964 fallece prematuramente mi madrina y tía Nilda Samatán a los 50 años, *alma mater* de mi segundo hogar, y en 1965 hice el servicio militar en la Aeronáutica que me atrasó casi dos años en las cursadas de materias. Finalmente, a comienzos de 1968 fallece mi padre a los 56 años por un aneurisma cerebral, que dejó a mi familia en una situación económica delicada. Le dije a mi madre que yo iba a trabajar y dejar los estu-

dios por un tiempo, hasta que cambiara la situación. Nunca la volví a ver tan enojada, furiosa diría yo. Nos llamó a mí y a mi hermano, que empezaba la escuela secundaria, para decirnos enfática y terminantemente que la familia se iba a arreglar bien hasta que llegara la pensión de mi padre: ella iba a trabajar y nosotros debíamos estudiar, y no había apelación.

La inesperada muerte de mi padre y ver a mi madre dando clases hasta de noche para sostener la familia, fue un punto de inflexión en mi vida. Me puse a estudiar al máximo de mi esfuerzo hasta recibirme de Licenciado en Geoquímica en marzo de 1970. Al día siguiente de recibirme ya tenía un trabajo: era Becario de Iniciación del CONICET para realizar un tema de investigación en geoquímica y petrología de rocas ígneas en la zona de Cafayate, en Salta. Ya en 1968, en vida de mi padre, había ganado un cargo de Ayudante Alumno en Petrología en la Facultad de Ciencias Naturales, debido a que las clases del Dr. Mario Teruggi eran las que más había disfrutado en la Facultad. De sus clases de petrología ígnea recuerdo un episodio que perduró en mi memoria. Uno de mis compañeros le preguntó porqué dedicaba tantas clases al origen de las rocas graníticas, en detrimento de otras rocas, para nosotros de similar importancia. Muy simple, respondió el Profesor Teruggi, *“porque los continentes están formados esencialmente por rocas graníticas, y si se conociera con seguridad el origen del granito, se conocería el origen de los continentes”*. Era una respuesta convincente y yo no sabía en ese momento que dedicaría gran parte de mi vida a ese tema.

Así comenzaba mi carrera, haciendo algo que me empezaba recién a gustar y al mismo tiempo dejaba de ser un peso para mi madre.

Mi hermano Miguel terminó el secundario y luego se recibió de Ingeniero Agrónomo en tiempo *record* y fue (es), un profesional exitoso, que obtuvo la primer tesis doctoral de la Facultad de Agronomía de la UNLP. Debo decir que mi madre no sólo nunca se quejó sino que siguió trabajando igual, aún después de que yo y mi hermano nos casáramos. Ya no necesitaba económicamente de su salario como profesora de geografía, pero lo siguió haciendo igual porque su vocación era la docencia.

### ■ 3. EL NACIMIENTO DE MI PROPIA FAMILIA Y LA TESIS DOCTORAL

Conocí a la que iba a ser la compañera de toda mi vida, Carmen de Jong, en la pequeña reunión de estudiantes que me hicieron los amigos para festejar mi recién adquirido título de Licenciado en Geoquímica. Nunca más nos separamos y nos casamos un año después en Rosario del Tala, Entre Ríos, de donde ella había venido a estudiar Letras en la Universidad Nacional de La Plata. Carmen ha sido el soporte de toda mi vida y cualquiera sabe que la vida acompañando a un científico dedicado no es fácil, muchísimo trabajo y escasa recompensa económica. Ella trajo a mi vida la música clásica. Con una voz de soprano primera excepcional, cantó en el Coro Universitario de la Universidad de La Plata e integró el coro femenino reducido de ese cuerpo que obtuvo un premio en 1970 en el Festival de Arezzo en Italia, una de las distinciones internacionales más altas que haya recibido un coro argentino. Para mi tristeza, nunca quiso cantar como solista debido al pánico escénico que tuvo desde muy joven. Así que me toca solamente a mí escuchar su voz y alguna vez, con mucha reticencia, a la familia más cercana en alguna fiesta de fin de año. Puedo decir que emociona estar al lado de una so-

prano primera que puede seguir las arias de María Callas cantando sin equivocar una nota. Hay notables excepciones a ese comportamiento, de breves minutos, que se producen cada muchos años cuando se pone a cantar de golpe ante público extraño sin que nadie se lo pida, sorprendiendo a los que estamos a su lado. El factor común a esos raros episodios es la emoción ante un lugar o escenario que la conmueven. Lo recuerdo en la Oreja de Dionisio en Siracusa, Sicilia, y hace pocos meses atrás en el coro superior de la Catedral de Oporto, en Portugal. La gente se paraliza cuando escucha una potente voz lírica bien entonada, hasta que se interrumpe un minuto después; entonces varios se acercan y le piden que continúe, a lo que cortésmente se rehúsa.

Volviendo al tiempo en que comenzaba mi relación con Carmen, se iniciaba mi tesis doctoral con una beca del CONICET bajo la dirección del Dr. Mario Teruggi y co-dirección del Dr. Julio C. Merodio (químico analítico). Ambos eran excelentes investigadores reconocidos en el país pero de geoquímica no me podían enseñar mucho. Tampoco había experiencia en análisis químico de rocas en La Plata, ni en el país, que tuvieran la precisión y exactitud que requieren las investigaciones petrológicas. No había equipos de molienda de rocas en ninguna institución de La Plata. No tenía acceso a revistas especializadas en geoquímica ni a libros de geoquímica analítica que me indicaran cómo diseñar un muestreo geoquímico, ni siquiera qué tamaño debían tener las muestras. Ni hablar de la parte teórica de la interpretación geoquímica de elementos traza en procesos magmáticos y metamórficos. Nadie sabía nada de nada de esos aspectos cruciales para iniciar una investigación geoquímica. Los primeros seis meses fueron una toma de conciencia

del problema en me había metido. Lo que primero debía hacer, de alguna manera, era obtener los libros esenciales, que eran varios, y no estaban en ninguna biblioteca. Con los estipendios de becarios de tres meses junté fondos que entregué a mi novia Carmen, que se iba a Europa en la gira del Coro Universitario, para que me comprara esos libros en una librería grande de París, en septiembre de 1970. Muchos libros y mucho peso, que sólo los pudo traer repartiéndolos entre sus compañero/as del coro. Esa literatura fue mi primer contacto con metodología geoquímica específica de obtención de datos para una investigación que recién entonces podría iniciarse.

El primer trabajo de campo en Cafayate fue asimismo un aprendizaje desde bien abajo. Llegué solo, sin vehículo, en un micro y allí me hospedé en una hostería. A la mañana siguiente miré por primera vez la imponente Sierra de Quilmes, al lado de Cafayate, y las Cumbres Calchaquíes que se divisaban del otro lado del Valle de Santa María. Tuve noción del arduo trabajo que me esperaba, munido sólo de una piqueta y una brújula geológica. Esas dificultades no amilanan a esa edad, y partí solo hacia arriba por las quebradas, para muestrear al cuerpo granítico más cerca de Cafayate que tiene 100 Km<sup>2</sup> de superficie. En la actualidad, recomendamos a los becarios que en la montaña nunca, por ninguna razón, salgan solos ya que una fractura de tobillo o de pierna en lugares desiertos, es muy peligroso. Al año siguiente conseguí que la Facultad me facilitara una *pick-up* (algo no frecuente para un becario), y conseguí que un joven geólogo, Alberto Angeleri, me acompañara. Además, ya con más experiencia y ayuda para el muestreo, pude cubrir un área mucho mayor. Contraté una tropa de mulas y un baqueano para cruzar el valle de Santa María

y muestrear un flanco de las Cumbres Calchaquíes, donde no hay agua y la presencia del baqueano es esencial para detectar un puesto escondido y encontrar manantiales mínimos. En el viaje de vuelta a La Plata pasamos por Rosario del Tala y le propuse matrimonio a Carmen, que se llevó a cabo el mes siguiente en esa ciudad entrerriana, el 13 de agosto de 1971, al que asistió toda mi familia, mi padrino y tíos y primos de Santa Fe. La tercera y última campaña la realicé un año después en julio de 1972, con la compañía de mi querido amigo y colega Mario Mazzoni, fallecido prematuramente años después.

Enterado de que en la CNEA de Núñez había equipos de molienda de rocas, me trasladé varias veces hasta esa institución donde se pulverizaron más de 70 muestras de rocas graníticas y metamórficas de Cafayate. Luego conté con la invaluable colaboración de mi co-Director, el Dr. Merodio, para hacer los análisis químicos de elementos mayoritarios y varios elementos traza de esas rocas, un número de análisis muy grande para esa época que todavía lo sigue siendo. Esto tomó dos años de labor analítica con un nuevo equipo de absorción atómica de la Facultad de Ciencias Exactas.

Entre 1972 y 1976 se sucedieron acontecimientos felices e importantes, de los que dejan su marca para toda la vida. En 1973 nació mi hijo Carlos Gonzalo y en 1976 mi hija Melisa que trajeron la alegría y felicidad que proporcionan los hijos buscados. En 1975 obtuve el título de Doctor en Ciencias Naturales, Orientación Geoquímica en la Facultad de Ciencias Naturales y compré la casa que aún habito en el barrio de La Loma en La Plata. Con los resultados de la tesis publiqué casi inmediatamente, en 1976, dos trabajos en la *Revista de la Asociación*

*Geológica Argentina*, que merecieron el Premio Storni de esa institución. Por la cantidad de datos que incluían, los trabajos podrían haber sido publicados en una revista internacional pero en ese tiempo eso no era ningún requerimiento para la investigación geológica en el CONICET u otra institución geológica del país. A los trabajos de investigación geológicos, a diferencia de los biológicos, se los suponía con interés asociado solamente a un área geográfica determinada, o a lo sumo de una región más amplia pero no de interés internacional. La publicación en una revista internacional era una rareza en la geología de Argentina de aquellos tiempos. Mi director, el Dr. Teruggi que leía, hablaba y escribía en inglés con fluidez, escribió pocos trabajos en ese idioma. En esos años, este error de apreciación era común a muchas escuelas geológicas del país, en las que la mayoría de los profesores eran geólogos profesionales con dedicación simple. Estas circunstancias, coadyuvadas por el escaso contacto con geólogos del exterior y alguna corriente ideológica nacionalista, causaron un daño y retraso a la ciencia geológica en Argentina, especialmente a los estudios básicos. Tiempo después, el CONICET fue la institución que volvió la geología al cauce común que tienen todas las investigaciones en ciencias básicas, exactas y naturales.

#### ■ 4. LA FORMACIÓN DE POSTGRADO EN CANADÁ: UN ANTES Y UN DESPUÉS

Si bien la tesis doctoral me había dado una experiencia de trabajo de campo y analítica muy valorable, yo era plenamente consciente de que mi formación estrictamente geoquímica seguía siendo limitada. Un geoquímico no es la suma de un geólogo + un químico. Y lo que yo había hecho hasta ese momento

era estirar todo lo posible lo que un petrólogo de rocas ígneas y metamórficas, por un lado, y lo que un químico analítico de rocas, por el otro, pueden hacer con sus respectivas metodologías. No es poco pero faltaba el núcleo aglutinador ya que, entre ambas, continuaba existiendo un campo disciplinario sin cubrir. Resultaba obvio que para subsanar esta falencia yo debía hacer una estadía lo más prolongada posible en una institución del exterior con experiencia en geoquímica. Con ese objetivo, en 1976 me presenté al concurso de becas externas del CONICET, la que obtuve en 1977.

Sin contactos previos con instituciones del exterior, ni profesores con experiencia en geoquímica ígnea que me pudieran aconsejar, la elección del lugar de trabajo fue casi una lotería. Ubiqué al Dr. Denis M. Shaw, Editor Ejecutivo de *Geochimica et Cosmochimica Acta* (la revista internacional más importante de geoquímica), que se desempeñaba como profesor en la Universidad de McMaster, en Hamilton (Ontario, Canadá). No pude haber sido más afortunado ya que difícilmente hubiera existido un lugar más apropiado para mis objetivos que ese Director y esa institución. Recuerdo esa experiencia como un antes y un después.

El Dr. Shaw era un experto en geoquímica de elementos traza y, en particular, en el modelado matemático de los procesos que ocurren en los magmas. Las ecuaciones de fusión parcial en equilibrio, fraccionada (Rayleigh) y fraccionada acumulativa (Rayleigh acumulativa), expresadas en forma continua, son una herramienta ya clásica de la geoquímica ígnea (Shaw, 1970). Para resaltar su importancia en un contexto para legos, hay que decir que la fusión parcial o anatexis del manto terrestre, es el proceso funda-

mental por el cual se forma la corteza de la Tierra en la que habitamos los humanos. Denis Shaw dictaba el curso de postgrado semestral "*Trace Element Fractionation*", de septiembre a marzo. Ni bien llegué a Canadá comenzó mi postgrado con ese curso, que estoy agradecido hasta hoy de haber realizado. A poco de comenzado, la demostración de las ecuaciones diferenciales de cristalización y fusión me resultaban vagamente familiares. Recurrí a mis apuntes de analítica y fisicoquímica que había llevado conmigo, y allí encontré lo que buscaba: esas ecuaciones eran similares a las usadas en cromatografía líquido-líquido o líquido-gas. Las re-estudié en una semana y a la clase siguiente podía seguir y, en algunos casos, adelantarme a la demostración con lo cual tenía una ventaja considerable con mis compañeros de curso canadienses e ingleses. Suelo repetir, en mi docencia universitaria, que las capas de distinta composición que forman la Tierra fueron resultado de repetidos procesos cromatográficos a escala planetaria.

Shaw percibió mi rápida captación y desde ese momento tuvo un trato preferencial conmigo. Sentí también una satisfacción muy grande ya que, por primera vez desde que me había doctorado, la formación en especialidades de las ciencias exactas me permitía acceder a la comprensión de los procesos de generación y diversificación de los magmas. Después de haber terminado el curso, comencé a mirar los resultados de mi tesis con otros ojos y una perspectiva distinta. La comprensión teórica permitía una explicación práctica de los procesos que habían controlado la formación de las distintas rocas y sus minerales. Re-interpreté así con modelos matemáticos los resultados obtenidos en mi tesis en Cafayate, en un trabajo en colaboración con Denis Shaw

(Rapela y Shaw, 1979). Al finalizar la beca, Shaw me propuso continuar trabajando en McMaster, pero no acepté porque deseaba vivir en Argentina. Yo le propuse, a su vez, que hiciera un libro con sus clases que yo traduciría al español. No solo aceptó sino que me propuso ser coautor y llegué a redactar dos capítulos. El no haberlo finalizado por circunstancias que se describen más abajo es, tal vez, la acción de la que más me arrepiento en mi carrera.

La formación científica en McMaster no se limitó a la geoquímica elemental, sino también a la geocronología Rb-Sr con el Dr. Robert McNutt. Este último profesor, junto a Shaw, tomó a un nuevo estudiante de Master, al que se le proponía poner en funcionamiento un viejo espectrómetro de masas para datar rocas por el método Rb-Sr. Shaw me pidió que trabajara en el laboratorio junto a este estudiante, de nombre Larry Heaman, y que lo ayudara en las tareas de campaña muestreando un cuerpo magmático de 1000 millones de años de antigüedad, en la provincia geológica de Grenville, Ontario. Hicimos con Larry una muy buena amistad, quien con su laboriosa tarea puso en marcha nuevamente al viejo espectrómetro con el que pude obtener edades Rb-Sr en las rocas de Cafayate. Larry hizo después una carrera muy destacada en geología isotópica y fue uno de los pioneros en la datación del mineral badeleillita, que permite obtener edades en algunas rocas con bajo contenido en sílice.

Describir el ambiente científico de la Universidad de McMaster, que completó mi formación científica, llevaría toda esta reseña. Basta decir que se vivía en un ambiente científico de altísima excelencia, en un campus que tenía un reactor nuclear para uso académico y un Centro Médico que era modelo para Cana-

dá y Estados Unidos. Viniendo de un país en el que había una dictadura militar, en uno de los períodos más oscuros de su historia, el contraste no podía ser más notorio.

Una preocupación central al comienzo de la estadía era mi familia. Carmen no hablaba inglés, y estaba sola todo el día al cuidado de nuestros hijos de 4 y 1 año. En ese aspecto fuimos favorecidos porque Canadá era un país que recibía muchos inmigrantes y también refugiados de muchos países. Y un problema que tenía el gobierno canadiense era la no integración de las mujeres de los inmigrantes a la sociedad por desconocer el idioma. La solución que implementaron pasaba por impartir cursos gratuitos de inglés en varios niveles a estas mujeres. Esto se hacía en centros específicos que tenían guarderías para chicos en el mismo lugar, mientras sus madres tomaban clases. En la ciudad de Hamilton donde está la Universidad de McMaster había dos de estos centros, que resultaron perfectos para Carmen, que era una profesora de letras con un deseo imperioso de comunicarse con la gente. A los dos meses ya se comunicaba coloquialmente en las cosas elementales, a los seis meses ya conocía y empleaba palabras de uso diario, del supermercado y de la TV, que yo no sabía. A los dos años, cuando retornamos a Argentina, hablaba con fluidez y leía novelas y literatura seria. En cuanto a mis hijos, Melisa de dos, en realidad aprendió a hablar directamente en inglés, en tanto que Carlitos a los cuatro meses se había olvidado del castellano. En la actualidad Carlitos y Melisa tienen ya más de cuarenta años y no hablan inglés regularmente. Pero cuando estoy con ellos en el cine o viendo TV, si no entiendo algo les pregunto. La fluidez del habla se deteriora si no se usa, pero el oído permanece.

## ■ 5. EL INICIO DE INVESTIGACIONES ORGANIZADAS Y LA FUNDACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS

Inmediatamente después de nuestra vuelta de Canadá me reencontré con amigos cercanos y colegas, Luis Spalletti, Mario Mazzoni y Luis Dalla Salda, que también habían tenido experiencias de postgrado enriquecedoras. Todos discípulos del Dr. Teruggi, nos habíamos juntado en 1976 con Mario Iñiguez y Julio Merodio, profesores de cátedras afines, para crear el IMPSEG (Instituto de Mineralogía, Petrología, Sedimentología y Geoquímica) como instituto interno dentro de la Facultad. No obstante, a principios de 1980 resultaba claro que, a pesar de nuestro empeño y entusiasmo, se había avanzado muy poco en lo que hace a eficacia, poder de planificación, ejecutividad y trascendencia del centro, más allá de los límites de la Facultad. Dos factores negativos relacionados entre sí aparecían como determinantes de esas falencias: carencia de recursos (presupuesto de funcionamiento y adquisición de equipos de mediana complejidad) y la ausencia de inserción de la institución en los circuitos internacionales de las ciencias geológicas. No se avizoraba un futuro cercano en que la falta de recursos financieros pudiera ser solucionada por la propia Facultad. Esta encrucijada llevó a redoblar la apuesta para la formación de un centro multidisciplinario en especialidades básicas de la Geología. Con esa meta, el 21 de agosto de 1980 se propuso la creación de una unidad mayor dentro de la Facultad, con colegas provenientes de la División Geología del Museo de La Plata, a la cual se le dio el nombre de Centro de Investigaciones Geológicas (CIG, ver detalles de su creación en Rapela y Spalletti, 2009).

Para cumplir con los objetivos

que dieran lugar a la creación del CIG, en particular la falta de recursos, era necesario su funcionamiento asociado a instituciones mayores de la ciencia, y es así, que luego de diversas gestiones, el 29 de diciembre de 1981 se firma el convenio para el funcionamiento del CIG entre la UNLP, el CONICET y la CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires), como Centro con triple dependencia.

Pocos meses después de su creación, el CIG se vio afectado por hechos muy graves que pusieron en peligro su continuidad institucional. El Decano Interventor en la Facultad decide sancionar al Director del CIG, el Dr. Carlos Cingolani, por haber dado a conocer a los medios sin su autorización previa los resultados de investigaciones científicas sobre la edad de las rocas de las Islas Malvinas, en el inicio de la guerra por las islas. Este insólito hecho de autoritarismo, solo comprensible si se tiene en cuenta que existía una dictadura militar, fue seguido de la amenaza de denuncia del convenio tripartito ya que los investigadores nos habíamos solidarizado con el Director. Esta circunstancia determinó la renuncia del Director del CIG, el Dr. Carlos Cingolani, y por su parte la Universidad de La Plata le quitó el lugar de trabajo como Investigador del CONICET, haciendo lo propio con el Dr. Luis Dalla Salda. A todos los restantes investigadores del CIG que nos desempeñábamos en la sede del CIG de la calle 1 N° 644 se nos desplazó a la parte trasera del edificio, virtualmente hacinados.

Tan penosa situación, de haberse prolongado en el tiempo, era insostenible y hubiera culminado con la desaparición del CIG. Pero la caída de la dictadura militar y la vuelta a la democracia en 1983 permitieron la continuidad del CIG hasta nues-

tros días y el retorno de los colegas expulsados. Recordando ahora estos episodios retrospectivamente, entiendo por qué en el período de cuatro años de 1980 a 1983, nunca me pude dedicar con el empeño imprescindible a terminar el libro *Trace elements and magmas* con Denis Shaw.

## ■ 5. PATAGONIA Y LAS SIERRAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Estando todavía en Canadá solicité el ingreso a la Carrera de Investigador del CONICET que se produjo en diciembre de 1979, aproximadamente un mes después de nuestro retorno al país. No obstante este regreso auspicioso, en los años siguientes no pude obtener fondos para continuar con las investigaciones geoquímicas, isotópicas y petrológicas en el monumental basamento de las Sierras Pampeanas, en las que quedaba todo por hacer. Resultaba frustrante que el país hubiera invertido tantos recursos en mi formación, y luego no otorgara fondos para continuar las investigaciones en las cuales ya poseía un conocimiento consolidado. Ello siguió así varios años, por lo cual abandoné temporáneamente la región y el tema para trabajar en el magmatismo de otras regiones en las que tuviera financiación. Esos pasos me llevaron a la Patagonia, que me atrapó desde entonces con su duro y desértico encanto. Aunque volví más tarde a las Sierras Pampeanas, nunca abandoné los distintos y grandes problemas que plantea el magmatismo patagónico, desde su basamento Paleozoico hasta el asociado a los Andes, de edades más jóvenes, mesozoicas y terciarias.

El primer gran problema que afronté junto a mis colegas-amigos del CIG fue el enorme volcanismo del Terciario Inferior que los geólogos denominaban indiscrimi-

nadamente "la Serie Andesítica". Prácticamente no hay turista que, habiendo ido al sur argentino, no haya pisado estas rocas que están en los alrededores de Bariloche (Cerro Ventana), todo el curso superior del río Limay, el Valle Encantado, el área del lago Traful, el Cerro Chapelco en San Martín de los Andes y muchos otros sectores hacia el sur, el Cordón del Maitén, Esquel, etc. En estos sectores trabajamos varios años, y en las cabeceras del río Alto Chubut tuve mi primer becario, Eugenio Aragón, quien desarrolló su tesis doctoral en esa zona. El entusiasmo todavía juvenil con que acometimos esa tarea con colegas-amigos: Luis (el Chango) Spalletti, Mario Mazzoni y Julio Merodio son imborrables. Siempre recordamos con el Chango nuestras pernoctadas en la casa de servicios fúnebres de la municipalidad de Gualjaina, ¡con nuestras bolsas de dormir entre ataúdes y desayunando sentados en ellos!

Más adelante en el tiempo, resulta imborrable mi experiencia en el campo con Eduardo Llambías, con el cual trabajé también en el volca-

nismo del Terciario Inferior pero más al norte, en la provincia de Neuquén. Eduardo fue el mejor geólogo de campo que he conocido, además de una gran persona. Nuestras andanzas estudiando el magmatismo del Paleozoico Superior del Macizo Norpatagónico, a veces con nuestros respectivos hijos Paulo y Carlitos de 10 y 12 años, están entre mis recuerdos más gratos. De esa misma época o poco después de ella, es el convenio que logramos hacer entre el CONICET y el CONICYT (Chile) para el estudio geológico conjunto del basamento de la Cordillera Norpatagónica. Tres geólogos chilenos, Francisco (Pancho) Hervé, Francisco Munizaga y Miguel Parada; y tres argentinos, Carlos Cingolani, Luis Dalla Salda y el que suscribe, nos mostrábamos recíprocamente la cordillera, una semana en Chile y una semana en Argentina. Esta experiencia inédita se repitió con éxito tres años consecutivos que culminaron con una publicación conjunta en un *Special Paper* de la *Geological Society of America* (Cingolani y col., 1991). En 1987, año en que organicé el simposio internacional "Cir-



**Figura 1:** En el río Alto Chubut, con Eugenio Aragón, mi primer becario y luego tesista doctoral, en el verano de 1982. Antes de la cabalgata, de varias horas, hasta su zona de tesis en la Mina María.

*cum-Pacific Phanerozoic Granites*" en el Congreso Geológico Argentino de Tucumán, comenzó una relación académica, científica y personal ininterrumpida con el Dr. Robert (Bob) Pankhurst que continúa hasta el presente. Integrante del *British Antarctic Survey* con desempeño en el *Isotope Geosciences Laboratory*, coordinamos tareas conjuntas en el campo de la geocronología, la geoquímica, la petrología ígnea y metamórfica y la tectónica por más de treinta años, que cimentaron una amistad personal que incluye a Carmen y mis hijos. Las investigaciones en colaboración se iniciaron en Patagonia pero años después se extendieron a las Sierras Pampeanas y las Sierras de Tandil y La Ventana, en la provincia de Buenos Aires. En la Patagonia esta actividad incluyó innumerables viajes de campo entre la Cordillera de los Andes hasta el océano Atlántico, desde la latitud de Neuquén hasta el sur de Santa Cruz. Abordamos varios temas diferentes, pero varios se destacan netamente: el estudio del volcanismo jurásico, que forma parte de la provincia riolítica más extensa del mundo, que se extiende hasta la Península Antártica, y el magmatismo del Paleozoico Superior, asociado a la anexión de Patagonia al supercontinente de Gondwana (Pankhurst y col., 2006). En 2005 caracterizamos al plutonismo subcordillerano del Jurásico Inferior de la Patagonia (Rapela y col., 2005) del que recientemente en 2017, fue demostrada su continuidad en la Península Antártica por geólogos británicos. Finalmente, en la actualidad, con Bob Pankhurst y Mark Fanning estamos colaborando, con nuestros colegas chilenos Francisco Hervé y Mauricio Calderón, en el estudio del basamento (las rocas más antiguas) de la Cordillera Patagónica (Hervé y col., 2016).

Por esos años fui consciente del atractivo único que me daba este



**Figura 2:** El Chaitén, Chile, noviembre de 2017. Por partir hacia el sur de la isla de Chiloé, como parte del estudio del basamento de la Cordillera Norpatagónica. El grupo de trabajo, de izquierda a derecha: Mark Fanning, Robert Pankhurst, Mauricio Calderón, Carlos Rapela y Francisco Hervé.

ejercicio de mi labor científica ya que implicaba, por un lado, el viaje a sectores muy remotos, la mayoría de las veces con acceso dificultoso para tomar muestras de roca con localización precisa (GPS), de la unidad geológica que se investigaba. Y por el otro lado, arrancar los secretos de la edad e historia geológica de esas extensas regiones, en ocasiones mediante el análisis isotópico de esas muestras en sofisticados laboratorios de Inglaterra, Australia y España.

Esas experiencias científicas y también humanas tan contrastantes han sido fuente de muchas satisfacciones en ambos sentidos, además de continuar alimentando mi curiosidad hasta el presente. El análisis químico de las rocas permite inferir el ambiente geológico en el cual se desarrolló una extensa región, en tanto que la determinación de isótopos radioactivos permite calcular la edad precisa en la cual ocurrió esa evolución. Integrando esos datos se puede reconstruir la historia de la

formación de los continentes, un aspecto trascendente, que yo no imaginé iba a trabajar cuando me inicié en la investigación. De la composición isotópica de un cristal de circón de un granito, a una escala atómica, se salta a la evolución geológica del continente sudamericano, lo cual es una experiencia que no ha dejado de maravillarme. Los granitos son esenciales para la formación de los continentes y, a su vez, el agua es esencial para la formación de grandes masas de magma granítico. De allí la frase paradigmática de Campbell y Taylor que se muestra al principio de esta reseña "*No water, no granites - No oceans, no continents*". La Tierra es el único planeta interior con abundante agua, y el único planeta del sistema solar con granitos y continentes. Los granitos se forman por una compleja interacción de la tectónica de placas con el agua de los océanos. Los estudios espaciales no han detectado la acción de una tectónica de placas en la Luna y los demás planetas. Vemos entonces que los granitos son la fuente de in-

formación más importante de la que disponemos para conocer la historia de la formación de la Tierra, desde su origen hace 4.600 millones de años.

Un ejemplo puntual en territorio argentino, de cómo la geoquímica y la geocronología son utilizadas para estos fines, es el trabajo de Rapela y col. (2007). En ese estudio se analizaron muestras obtenidas en el fondo de pozos de exploración profundos de YPF, algunos de más de 3000 metros de profundidad, en las llanuras del este de la provincia de Córdoba. El análisis isotópico y geoquímico de solo cuatro muestras demostró que las rocas más viejas de Argentina que tienen 2.200 millones de años y afloran en Olavarría, Tandil y Balcarce, se extienden por el subsuelo hasta el borde de las Sierras de Córdoba. Estos resultados condicionan cualquier modelo de formación del sur del continente sudamericano.

## ■ 6. LAS SIERRAS PAMPEANAS Y LA INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA.

Las Sierras Pampeanas quedaron relegadas de mi foco principal de atención, no por mi voluntad. Sin embargo continué trabajando virtualmente, sin fondos, publicando trabajos aislados con datos isotópicos y químicos producidos en la fructífera estadía en Canadá. El trabajo en detalle realizado en el norte de las Sierras Pampeanas definía un gran evento orogénico durante el período Ordovícico (485-445 millones de años), que podía correlacionarse a todas las Sierras Pampeanas. Resultaba para mí ineludible en esa época, entender cómo mientras en las Sierras Pampeanas se formaban montañas (orogénesis), en la misma época en la Precordillera de San Juan y Mendoza, se depositaban sedimentos marinos en un ambiente

estable, sin mayor deformación.

Para responder a esa pregunta se requería, en primer lugar reunir un equipo de trabajo para abordar el problema desde distintas metodologías. En segundo lugar, conseguir los recursos necesarios para llevarlo a cabo que, por su magnitud, debían provenir de instituciones internacionales. Con ese objetivo, en 1992 con el Dr. Robert Pankhurst y el Dr. Julio Saavedra (CSIC, Salamanca) solicitamos un importante subsidio a la Comunidad Económica Europea, el que resultó exitoso, y con el cual se dio un salto cuali-cuantitativo significativo a las investigaciones en Sierras Pampeanas. Casi desde su inicio se incorporaron al proyecto el Dr. Edgardo Baldo (Universidad Nacional de Córdoba) y los Doctores Cesar Casquet y Carmen Galindo (Universidad Complutense de Madrid). El proyecto, que comenzó en 1993, tenía como objetivo realizar un estudio geológico multidisciplinario del basamento cristalino a lo largo de una transecta de 500 km de largo, desde las Sierras de Córdoba hasta la Precordillera, de donde salió su nombre: PAMPRE, de **PAM**peanas-**PRE**cordillera. En la parte central de la transecta se encontraban sierras de dimensiones importantes, de las cuales se carecía casi completamente de otra información que no fueran mapas regionales. Por esa razón, desde el comienzo estaba contemplada la realización de varias tesis doctorales en lugares clave como la Sierra de Chepes (Juan Dahlquist), Sierra de Los Llanos (Inmaculada Pascua) y las Sierras de Ulapes, y la Huerta (Juan Murra). Además de publicar una innumerable cantidad de trabajos en revistas y libros internacionales y proveer de una robusta base de datos isotópicos y geoquímicos que se continúa utilizando actualmente, sin duda la consecuencia más significativa del proyecto fue la continuidad del grupo PAMPRE

veinticinco años después de su formación. Varios de los tesisistas iniciales se transformaron luego en investigadores formados que tuvieron, a su vez, discípulos que enriquecieron al grupo con nuevos puntos de vista. Esto dio lugar a nuevas tesis doctorales como las de Pablo Alasino (Sierra de Famatina), Sebastián Verdecchia (Sierra de Ambato), Noelia Iannizzotto (Sierra Norte de Córdoba) y Carlos Ramacciotti (Sierra de Pie de Palo). Estos "descendientes" del proyecto PAMPRE constituyen la mejor y perdurable herencia que dejará el mismo.

En 1998, cinco años después de la iniciación del proyecto, se editó un libro de la *Geological Society of London*, que incluía varios trabajos sobre las Sierras Pampeanas y las principales características de su evolución encontradas hasta ese momento (Pankhurst y Rapela, 1998).

## ■ 7. LA GESTIÓN CIENTÍFICA E INSTITUCIONAL

Mi vocación académico-científica no estaba asociada a aspiraciones para desempeñarme en cargos directivos institucionales, ya sea en la Universidad, en el CONICET u otra institución de ciencia y técnica. Llegué a los máximos cargos docentes en la Universidad de La Plata como Profesor Titular, luego Emérito y más tarde -en 1999- a Investigador Superior en el CONICET, sin haber ocupado cargos directivos. Las excepciones lógicas en una carrera de investigación son aquellas funciones liderando proyectos internacionales asociados estrechamente a mi labor científica en el magmatismo de los Andes, como fueron los proyectos IGCP (*International Geological Correlation Programme*) 249 ("*Magmatismo Andino y Ambiente Tectónico*" 1986-1991) y el 345 ("*Evolución de la Litósfera Andina*", 1993-1996) de la UNESCO y la Unión Internacio-

nal de Ciencias Geológicas (IUGS). Como corolario de esa actuación, fui designado por cuatro años (1995-1999) miembro del *Scientific Board* del IGCP que sesiona anualmente en la UNESCO, París.

Como he dicho, el inicio en la gestión institucional no tiene ninguna relación con mi vocación estrictamente científica, sino con la culminación en 2001 de una de las crisis más profundas de la historia de Argentina, de la cual la ciencia no sólo no escapó sino que fue una de sus tantas víctimas. Por eso, cuando en abril de 2002 se celebró el 25° Congreso Geológico Argentino en El Calafate, Santa Cruz, programado con tres años de anticipación, muchos pronosticaron su suspensión o el fracaso de la reunión. Todos los que asistimos en medio de la zozobra que era entonces el país nos llevamos una sorprendente alegría: el congreso resultó un éxito, con record de asistentes, que participaron en gran parte con recursos propios, a una sede con viaje y alojamiento costoso. Estaba claro que la comunidad estaba apostando con su presencia a la continuidad y al futuro de la geología en Argentina.

Observándolo en perspectiva, ese fue un momento clave en mi vida profesional. Decidí a la vuelta del congreso que, sin abandonar la docencia, la investigación y la formación de recursos humanos, tenía que involucrarme en forma personal con la consolidación y continuidad de las instituciones nacionales que me albergaron. Es así que en 2002 decidí dos cosas, en primer lugar, presentarme al concurso para la dirección del Centro de Investigaciones Geológicas, en la cual mi colega y amigo personal el Chango Spalletti había llevado a cabo durante muchos años una gestión en un ambiente poco propicio, y con escaso

o ningún recurso económico. En segundo lugar, presentarme a la elección de miembro del Directorio del CONICET por el área de Ciencias Exactas y Naturales. Tuve la suerte de tener éxito en ambas iniciativas, por lo que en enero de 2003 me hice cargo de la Dirección del CIG y en diciembre de 2003 pasé a formar parte del Directorio del CONICET.

Se ha dicho que las grandes crisis traen a veces importantes cambios, muchas veces positivos y ese fue el caso de la ciencia. A mi ingreso al Directorio del CONICET presidido por el Dr. Eduardo Charreau, ya estaba consensuada una estrategia y un norte perfectamente definidos: reconstruir el CONICET partiendo de sus recursos humanos. Sin recursos humanos no existe ciencia. El progresivo pero también agresivo incremento del número de becas doctorales era la base de esa estrategia que fue apoyada y hecha propia por el gobierno nacional. Me sumé a ese trabajo en todo lo que estaba a mi alcance durante todo 2004 pero, ya a principios de 2005, pensé que mi contribución podía ser también aditiva desde otro ángulo. Pedí entonces formalmente al Directorio a principios de 2005, ocuparme del tema de los centros e institutos (Unidades Ejecutoras -UE- en la terminología del CONICET) que ya estaban contempladas desde el documento mismo de creación del CONICET en 1958. Don Bernardo Houssay tenía además muy claro que debía haber una simbiosis entre el CONICET y las Universidades Nacionales.

Estuve casi tres meses enfocado en dos temas, en primer lugar estudiando en detalle la historia del CONICET y el rol de las UE. En segundo lugar, requiriendo la realización de una estadística de múltiples aspectos respecto de las UE, que permitiría responder a importantes preguntas tales como: ¿Dónde se encontra-

ban las producciones científicas más importantes del CONICET? O ¿Cuál es masa crítica de investigadores para constituir una UE? La respuesta era inequívoca: las mejores producciones sostenidas en el tiempo eran en aquellos lugares en los cuales el CONICET se asociaba con las Universidades, surtiéndose directamente de los recursos humanos. A pesar de ello, el crecimiento de las UE estaba virtualmente paralizado desde hacía muchos años.

Con esta información en la mente, que se conjugaba con mi positiva experiencia como investigador del Centro de Investigaciones Geológicas, redacté el primer borrador de un documento enfocado al desarrollo de una política institucional para la creación y funcionamiento de las UE. La primera versión de ese documento fue presentada al Directorio en junio de 2005, la que fue enriquecida y pulida por ese cuerpo en sucesivas sesiones y versiones durante la segunda mitad de 2005. En la última versión, la número 13, de fecha 30 de marzo de 2006 ya estaba incorporada a la misma la creación de los Centros Científicos Tecnológicos en regiones del país que tuvieran masa crítica de UE. Esta versión fue incorporada casi textualmente, a la parte correspondiente del Decreto Ley 310 del 29 de marzo de 2007, un año después.

Fue para mí un honor haber participado de ese Directorio del CONICET bajo la presidencia del Dr. Eduardo Charreau, en el cual se multiplicaron las unidades ejecutoras en todo el país. También se duplicaron las becas doctorales, los miembros de la carrera del investigador y los del personal técnico de apoyo. El número actual de Institutos y Centros de doble o triple dependencia entre el CONICET y las Universidades Nacionales casi triplica el existente en 2007. El alto grado de

aceptación de esta política por parte de la mayoría de la comunidad científica fue para el Directorio una señal de que se estaba en la dirección correcta, y que le incrementó al CONICET su identificación como institución emblema de la ciencia del país, más allá del ambiente científico. El nuevo símbolo del CONICET que aprobó el Directorio en 2006, la cinta de Moebius con un sol naciente, lo percibí como una señal de que estábamos saliendo de la postración de seis años atrás.

Por su parte, los Centros Científicos Tecnológicos (CCT) dieron lugar a la coordinación de redes regionales de ciencia que antes no existían. Al término de mi gestión en el Directorio en 2008, fui elegido por elección de los 22 pares directores

de distintos Institutos de La Plata (29 actualmente) para estar al frente del CCT CONICET La Plata, en el período 2009-2013. Esos años los recordaré también como un período muy gratificante de la gestión, al actuar como vaso comunicante entre directores de muy distintas disciplinas científicas, la mitad de los cuales ni siquiera se conocía antes del inicio del CCT. Se dio así una coherencia en la administración equitativa de los presupuestos, equipamiento y recursos humanos que no había existido hasta ese momento.

El primer germen de la nueva estructura multidisciplinaria fue la creación de la Red de Estudios Ambientales del Área La Plata (REALP), que obtuvo recursos y está en pleno funcionamiento, y se extendió a

toda la provincia. Se articuló fluidamente la relación con la Universidad Nacional de La Plata y con la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires con la cual se firmó un nuevo convenio después de un "impasse" de 30 años; también con la Municipalidad de La Plata, el Consejo Deliberante distinguió como Ciudadanos Ilustres a cinco investigadores-fundadores de importantes institutos de ciencia de la ciudad, reconocidos internacionalmente. Durante ese período se realizaron, o se dio inicio a las obras edilicias de cinco grandes institutos, todos ya terminados, en predios de la UNLP. Estas complejas construcciones, diseñadas para fines científicos específicos, fueron realizadas por arquitectos e ingenieros de la División de Arquitectura del CCT. No puedo negar la satisfacción retrospectiva que me produce recordar algunas de las cosas llevadas a cabo por el Directorio del CCT La Plata. Y esto es porque siento que, en mi caso, he podido devolver al menos un poco de lo mucho que me han dado la Universidad Nacional de La Plata, el CONICET y la misma ciudad de La Plata.

## ■ 8. PALABRAS FINALES

En abril de 2017 culminó mi gestión al frente del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), clausurando así mi etapa de gestión. Me tocó inaugurar los nuevos edificios del CCT en 2010 y del CIG en 2015, con una satisfacción extra: las rocas pulidas a la entrada de los mismos están hechas de una roca única en la Tierra, por la alta concentración del mineral cordierita; las mismas provienen de la localidad de Villa del Soto en Córdoba, cuyos yacimientos están agotados y cuya edad isotópica establecida por nuestro equipo de investigación es de 523 millones de años.



**Figura 3:** Dr. Eduardo Charreau, Presidente del CONICET, cuando me coloca uno de los primeros ejemplares con el nuevo símbolo del CONICET. En 2006, la entonces Secretaría de Ciencia y Técnica indicó que muchos de los organismos que de ella dependían deberían cambiar los símbolos que los representaban, para hacerlos más coherentes entre sí. El Directorio del CONICET, después de considerar varias opciones, se decidió por la cinta de Moebius, símbolo matemático del infinito, al cual se le adicionó un sol naciente. Los primeros prototipos, los usaron el Presidente del CONICET y los miembros del Directorio durante varios meses hasta que se logró una producción masiva para todos los miembros de la Carrera del Investigador Científico.



**Figura 4:** Placa pulida en el piso, en la entrada al Auditorio del Centro Científico Tecnológico CONICET La Plata, inaugurado el 13 de diciembre de 2010. La roca pulida en la que está grabado el símbolo del CONICET es una cordierita orbicular proveniente de Villa de Soto, Córdoba. Se trata de una roca única en la Tierra, por su textura y la extraordinaria abundancia del relativamente raro mineral cordierita. Fue estudiada por el grupo PAMPRE, y su edad establecida en 523 millones de años, durante los últimos estadios de formación del supercontinente de Gondwana (Rapela et al., 2002). Es además una bellísima roca de aplicación que fue utilizada, hasta el agotamiento de su yacimiento, para revestir numerosos edificios, entre ellos los interiores de elegantes centros comerciales de Buenos Aires, como Patio Bullrich y Unicenter, donde todavía se la puede admirar.

En julio de 2017 finalicé un curso de postgrado y terminé de impartir por última vez la materia de grado Geoquímica Avanzada de la Licenciatura en Geoquímica. Se finaliza aquí también mi etapa como profesor formal en mi carrera. El año 2018 me encuentra en la misma situación que cuando comencé mi doctorado a los 25 años: investigando en la geología y la geoquímica de Patagonia y Sierras Pampeanas. Aunque la curiosidad sigue siendo la misma, existe una gran diferencia: ahora lo hago rodeado de un equipo de investigación de colegas y amigos de mi institución y de otras instituciones del extranjero. También es el tiempo junto a Carmen, de jugar a los abuelos con nuestros nietos Guadalupe, Máximo y Vera. Este es el final que siempre he deseado para mi vida personal y profesional.

#### ■ BIBLIOGRAFÍA

- Campbell, I.H., Taylor S.R. (1983) "No water, no granites - No oceans, no continents". *Geophysical Research Letters* **10**, 1061-1064.
- Casquet, C., Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Galindo, C., Dahlquist, J., Baldo, E., Saavedra, J., González-Casado, J.M. y Fanning, C.M., (2004). "Grenvillian, massif-type anorthosites in the Sierras Pampeanas". *Journal of the Geological Society, London* **162**, 9-12.
- Cingolani, C.A., Dalla Salda, L., Hervé, F., Munizaga, F., Pankhurst, R.J., Parada, M.A. y Rapela, C.W., (1991) "The Magmatic Evolution of Northern Patagonia; New Impressions of Pre-Andean and Andean Tectonics". En Harmon R. y Rapela, C.W. (Eds.) "Andean

*Magmatism and its Tectonic Setting". Geological Society of America, Special Paper* **265**, 29-44.

- Fernández Díaz, J. (2016) *Mamá. Sudamericana*, 256 pp.
- Hervé, F., Calderón, M., Fanning, C.M., Pankhurst, R. J., Fuentes, F., Rapela, C.W., Correa, J., Quezada, P., Marambio, C. (2016) "Devonian magmatism in the accretionary complex of southern Chile". *Journal of the Geological Society, London* **173**, 587-602.
- Mason, B.H. (1960) *Principios de Geoquímica*. Ediciones Omega S.A., 333pp.
- Mason, B.H. (1991) "Victor Moritz Goldschmidt: Father of Modern Geochemistry". *Geochemical Society: Special publication* **V.4**, 184 pp.
- Pankhurst, R.J., Rapela, C.W. (Eds.) 1998 "The Proto-Andean Margin of South America, Geological Society of London, Special Publication" **142**, 383 pp.
- Pankhurst R. J., Rapela, C.W., Fanning, C.M., Márquez, M. (2006) "Gondwanide continental collision and the origin of Patagonia". *Earth-Science Reviews* **76**, 235-257.
- Rapela, C.W., Shaw, D.M. (1979) "Trace and mayor element models of granitoid genesis in the Pampean Ranges, Argentina". *Geochimica et Cosmochimica Acta* **42**, 1117-1129.
- Rapela, C.W., Pankhurst, R. J., Casquet, C. Baldo, E. Saavedra, J., Galindo, C., Fanning, C. M.(1998<sup>a</sup>) "The Pampean orogeny of the southern proto-Andes: evidence for Cambrian continental collision in the Sierras de Córdoba".

- En: Pankhurst, R.J. y Rapela, C.W. (Eds.) *"The Proto-Andean Margin of South America, Geological Society of London, Special Publication 142*, 182-217.
- Rapela, C.W., Pankhurst, R. J., Casquet, C., Baldo, E., Saavedra, J., Galindo, C. (1998b) *"Early evolution of the Proto-Andean margin of South America"*. *Geology* **26**, 707-710.
- Rapela, C.W., Baldo, E.G., Pankhurst, R.J., Saavedra, J. (2002) *"Cordierite and leucogranite formation at low pressure: The El Pilón Granite Complex (Sierras Pampeanas, Argentina)"*. *Journal of Petrology* **43**, 1003-1028.
- Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Fanning, C.M., Hervé, F. (2005) *"Pacific subduction coeval with the Karoo mantle plume: the Early Jurassic Subcordilleran Belt of northwestern Patagonia"*. En: Vaughan, A. P. M., Leat, P. T. & Pankhurst, R. J. (eds) *"Terrane Accretion Processes at the Pacific Margin of Gondwana"* *Geological Society of London, Special Publication 246*, 217-239.
- Rapela, C.W., R.J. Pankhurst, R.J., Casquet, C., Fanning, C.M., Baldo, E.G., González-Casado, J.M., Galindo, C., Dahlquist, J.A. (2007) *"The Rio de la Plata craton and the assembly of SW Gondwana"*. *Earth Science Reviews* **83/1-2**, 49-82.
- Rapela, C.W. y Spalletti, L.A. (2009). *"Centro de Investigaciones Geológicas –CIG-. Antecedentes de su creación e historia inicial"*. Museo, Fundación Museo de La Plata "Francisco P. Moreno", vol. **3**, Nº 23, 44-48.
- Rapela, C.W., Fanning, C.M., Casquet, C., Pankhurst, R.J., Spalletti, L.A., Poiré, D., Baldo, E.G. (2011) *"The Rio de la Plata craton and the adjoining Pan-African/Brasilianoterranes: Their origins and incorporation into South-West Gondwana"*. *Gondwana Research Focus* **20**, 673–690.
- Rapela, C.W., Verdecchia, S.O., Casquet C., Pankhurst, R.J., Baldo, E.G., Galindo, C., Murra, J.A., Dahlquist, J.A., Fanning, C.M. (2016) *"Identifying Laurentian and SW Gondwana sources in the Neoproterozoic to Early Paleozoic metasedimentary rocks of the Sierras Pampeanas: Paleogeographic and tectonic implications"*. *Gondwana Research* **32**, 193-212.
- Rapela, C.W. y Depetris, P.J. (2016) *"Geochemistry in Argentina: from pioneers to the present"*. *Earth Environmental Science* **75**: 524, DOI 10.1007/s12665-015-4995-1 .ISSN: 1866-6280 (Print) 1866-6299 (Online).
- Shaw, D.M. (1970) *"Trace element fractionation during anatexis"*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* **34**, 237-243.

## Recuperación de tecnologías ancestrales y sustentables en Jujuy

### La vicuña como modelo de producción sustentable

*Ciencia e historia se unen para preservar a la vicuña*

*Cazando vicuñas anduve en los cerros  
Heridas de bala se escaparon dos.  
- No caces vicuñas con armas de fuego;  
Coquena se enoja, - me dijo un pastor.*

*- ¿Por qué no pillarlas a la usanza vieja,  
cercando la hoyada con hilo punzó ?  
- ¿Para qué matarlas, si sólo codicias  
para tus vestidos el fino vellón ?*

*Juan Carlos Dávalos, Coquena*

Lo primero es pedir permiso a la Pachamama. Porque a ella, en la cosmovisión andina, pertenecen las vicuñas que se extienden por el altiplano de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una ceremonia ancestral, unida a la ciencia moderna, permite que comunidades y científicos argentinos exploten de manera sustentable un recurso de alto valor económico y social.

La vicuña es una especie silvestre de camélido sudamericano que habita en la puna. Hasta 1950-1960 estuvo en serio riesgo de extinción debido a la ausencia de planes de manejo y conservación. Desde la llegada de los españoles se comenzó con la caza y exportación de los cueros para la obtención de la fibra, que puede llegar a valer U\$600 por kilo, lo que llevó a la casi desaparición de estos animales. Por ese entonces, la población de vicuñas en América era cercana a los 4 millones de ejemplares, en 1950 no eran más de 10.000.

A fines de la década del 70 Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador firmaron un Convenio para la conservación y manejo de la vicuña que permitió recuperar su población hasta contar en la actualidad con más de 76 mil ejemplares en nuestro país.

En Santa Catalina, Jujuy, a 3.800 metros sobre el nivel del mar, investigadores de CONICET, junto a comunidades y productores locales, han logrado recuperar una tecnología prehispánica sustentable para la obtención de la fibra de vicuña. Se trata de una ceremonia ancestral y captura mediante la cual se arrean y esquilan las vicuñas silvestres para obtener su fibra. Se denomina chaku y se realizaba en la región antes de la llegada de los conquistadores españoles. Según Bibiana Vilá, investigadora independiente de CONICET y directora del grupo Vicuñas, Camélidos y Ambiente (VICAM) *“Hoy podemos pensar en volver a hacer ese chaku prehispánico sumado a técnicas que los científicos aportamos para que las vicuñas pasen por toda esa situación sufriendo el menor stress posible. Las vicuñas vuelven a la naturaleza, la fibra queda en la comunidad, y nosotros tomamos un montón de datos científicos.”*

### El chaku

El chaku es una práctica ritual y productiva para la esquila de las vicuñas. Durante el imperio inca, las cacerías reales o chaku eran planificadas por el inca en persona. En esta ceremonia se esquilaba a las vicuñas y se las liberaba nuevamente a la vida silvestre. La fibra obtenida era utilizada para la confección de prendas de la élite y su obtención estaba regulada por mecanismos políticos, sociales, religiosos y culturales. Se trata de un claro ejemplo de uso sustentable de un recurso natural. Hugo Yacobaccio, zoológico e investigador principal de CONICET, explica que *“actualmente el chaku concentra hasta 80 personas, pero durante el imperio inca participaban de a miles. Hoy las comunidades venden esa fibra a acopiadores textiles y obtienen un ingreso que complementa su actividad económica principal, el pastoreo de llamas y ovejas”*.

El proceso comienza con la reunión de todos los participantes, luego toman una sogá con cintas de colores reunidos en semicírculo y arrean lentamente a las vicuñas guiándolas hacia un embudo de red de 1 km de largo que desemboca en un corral. Cuando los animales están calmados se los esquila manipulándolos con sumo cuidado para reducir el stress y se los libera. Hoy, 1500 años después del primer registro que se tiene de esta ceremonia, la ciencia argentina suma como valor agregado: el bienestar animal y la investigación científica. En tiempo del imperio Inca, el chaku se realizaba cada cuatro años, actualmente se realiza anualmente sin esquila a los mismos animales *“se van rotando las zonas de captura para que los animales renueven la fibra”* explica Yacobaccio. Según Vilá *“es un proyecto que requiere mucho trabajo pero que demuestra que la sustentabilidad es posible, tenemos un animal vivo al cual esquilamos y al cual devolvemos vivo a la naturaleza. Tiene una cuestión asociada que es la sustentabilidad social ya que la fibra queda en la comunidad para el desarrollo económico de los pobladores locales.”*

Yanina Arzamendia, bióloga, investigadora asistente de CONICET y miembro del equipo de VICAM, explica que se

esquilan sólo ejemplares adultos, se las revisa, se toman datos científicos y se las devuelve a su hábitat natural. Además destaca la importancia de que el chaku se realice como una actividad comunitaria *“en este caso fue impulsada por una cooperativa de productores locales que tenían vicuñas en sus campos y querían comercializar la fibra. Además participaron miembros del pueblo originario, estudiantes universitarios y científicos de distintas disciplinas. Lo ideal es que estas experiencias con orientación productiva tengan una base científica.”*

### **Paradojas del éxito.**

La recuperación de la población de vicuñas produjo cierto malestar entre productores ganaderos de la zona. Muchos empezaron a percibir a la vicuña como competencia para su ganado en un lugar donde las pasturas no son tan abundantes. En este aspecto el trabajo de los investigadores de CONICET fue fundamental, según Arzamendia *“el chaku trae un cambio de percepción que es ventajoso para las personas y para la conservación de la especie. Generalmente el productor ve a las vicuñas como otro herbívoro que compite con su ganado por el alimento y esto causa prejuicios. Hoy comienzan a ver que es un recurso valioso y ya evalúan tener más vicuñas que ovejas y llamas. Nuestro objetivo es desterrar esos mitos”,* concluye.

Pedro Navarro es el director de la Cooperativa Agroganadera de Santa Catalina y reconoce los temores que les produjo la recuperación de la especie: *“Hace 20 años nosotros teníamos diez, veinte vicuñas y era una fiesta verlas porque habían prácticamente desaparecido. En los últimos años se empezó a notar un incremento y más próximamente en el último tiempo ya ese incremento nos empezó a asustar porque en estas fincas tenemos ovejas y tenemos llamas”.* Navarro identifica la resolución de estos problemas con el trabajo del grupo VICAM: *“Yo creo que como me ha tocado a mí tener que ceder en parte y aprender de la vicuña y de VICAM, se puede contagiar al resto de la gente y que deje de ser el bicho malo que nos perjudica y poder ser una fuente más productiva.”*

### **La fibra de camélido**

Además de camélidos silvestres como la vicuña o el guanaco, existen otros domesticados como la llama cuyo manejo es similar al ganado, para impulsar la producción de estos animales y su fibra, el Estado ha desarrollado dos instrumentos de fomento. En la actualidad se encuentran en evaluación varios proyectos para generar mejoras en el sector productor de fibra fina de camélidos que serán financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se trata de dos Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial destinados a la agroindustria y al desarrollo social que otorgarán hasta \$35.000.000 y \$8.000.000 respectivamente. Los proyectos destinados a la Agroindustria son asociaciones entre empresas y organismos del sector público que tienen entre sus objetivos mejorar la calidad de la fibra de camélido doméstico a partir del desarrollo de técnicas reproductivas; el mejoramiento genético e innovaciones en el manejo de rebaños; la incorporación de valor a las fibras a partir de mejoras en la materia prima o el producto final; permitir la trazabilidad de los productos para lograr su ingreso en los mercados internacionales; y fortalecer la cadena de proveedores y generar empleos calificados.

La convocatoria Desarrollo Social tiene como fin atender problemas sociales mediante la incorporación de innovación en acciones productivas, en organización social, en el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida de manera sostenible y fomentar la inclusión social de todos los sectores. Otorgará hasta \$8.000.000 por proyecto que mejore las actividades del ciclo productivo de los camélidos domésticos, la obtención y/o el procesamiento de la fibra, el acopio, el diseño y el tejido, el fieltro y la confección de productos.



## LUISA VILLAR

por Graciela I. Vujovich



Esta bella mujer, fuerte en alma y espíritu, marcó parte de mis investigaciones. Uno de mis primeros pasos en la geología fue leer los trabajos de Luisa Villar. Como becaria del CONICET, con lugar de trabajo en el Servicio Geológico Nacional donde ella trabajaba, llegar a conocerla personalmente fue una real inspiración.

En esa época empezábamos a estudiar la evolución del basamento cristalino de la región central de Argentina desde el punto de vista de la tectónica de placas. Sus trabajos sobre las fajas de rocas máficas y ultramáficas de Argentina, permitían interpretarlos desde una perspectiva diferente. En 1971 la *Penrose Conference* de la *Geological Society of America* confirmó a través de una perforación del fondo oceánico que las ofiolitas eran realmente remanentes de corteza oceánica y que formaban parte de numerosas fajas máficas y ultramáficas. Esto marcó un hito para el entendimiento de estas fajas.

Las rocas máficas y ultramáficas, son rocas muy especiales y no son tan comunes en el basamento cristalino. Tienen una gran diversidad de minerales y texturas de acuerdo a su variada composición, lo que hace su estudio complejo. La Dra. Villar desde sus inicios en la década

del sesenta y en trabajos posteriores estudió y clasificó las fajas de rocas máficas y ultramáficas como ofiolitas de tipo alpino y no alpino, siguiendo las clasificaciones vigentes en esa época. Eso para mí fue impactante. Releyendo sus trabajos, y con todo el avance que se realizó en este tipo de rocas dentro de la tectónica de placas, y en nuestro país, su clasificación adaptada a las nuevas interpretaciones, sigue en su mayor parte vigente.

Siempre recuerdo cuando me acercaba a ella, temerosa ante esta gran petróloga, para consultarle sobre mis cortes petrográficos. Yo absorbía lo que ella me explicaba en el tiempo que me otorgaba para la consulta. Algo que aprendí con el tiempo era que no podía atosigarla con muchos cortes a la vez, no más de dos o tres. Una vez ella me contó que el microscopio la cansaba mucho; luego comprendí que la dedicación y la energía que ponía en

cada muestra era tal que la agotaba.

No tuve oportunidad de trabajar en el campo con ella pero me la imagino con su juventud y belleza llegando, a caballo o mula, a los afloramientos más inhóspitos para identificar estas rocas. No habrá sido fácil en esa época, cuando junto a otras colegas del Servicio Geológico Nacional, asumió estar al frente de las comisiones para realizar las tareas de campo, trabajo casi exclusivo para hombres.

Sus trabajos sobre los meteoritos de Campo del Cielo han tenido repercusión internacional. Sin embargo, su aporte principal ha sido el estudio de las rocas máficas y ultramáficas. De más está decir que es una referente nacional y autoridad indiscutida en este tipo de rocas; quien quiera estudiarlas debe comenzar por leer sus trabajos. En la Cordillera Frontal, hay sectores a los que sólo ella accedió. Las dificultades actuales para acceder a campos privados hacen que sus estudios sean aún las únicas referencias que tenemos de estas rocas, y doy fe de ello.

Observando su trayectoria me convenzo, una vez más, que un trabajo de investigación en ciencia básica realizado con solidez y buen conocimiento, a partir de la comparación de numerosas asociaciones

de rocas de diferentes continentes, como el que la Dra. Villar ha realizado a través de los años, ha sido fundamental. En esos años no había cabal conciencia de la importancia de estas rocas para desentrañar la historia de los continentes. Las rocas

máficas y ultramáficas se han convertido actualmente en rocas muy interesantes; son las cicatrices que dejan antiguos océanos después de la colisión entre dos continentes y son fundamentales para desentrañar las complejas historias de la inte-

racción entre antiguas placas tectónicas. El trabajo de la Dra. Villar, metódico, sistemático y robusto, ha sido fundamental para reconstruir la historia tectónica de esta parte del continente.

# LAS ROCAS ULTRAMÁFICAS DE LA ARGENTINA: APERTURA Y EVOLUCIÓN DE LA EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

**Palabras clave:** Rocas máficas y ultramáficas, meteoritos, Campo del Cielo, ofiolitas, platinoides.  
**Key words:** Mafic and ultramafic rocks, meteorites, Campo del Cielo, ophiolites, platinoids.

■ **Luisa María Villar**

Servicio Geológico Minero Argentino - CONICET

lvillar@arnet.com.ar

Vienen a mi recuerdo de ese mundo pasado cuando, durante el Primer Congreso Geológico Argentino en 1960, me dijeron: “*Véndame ese martillo que tiene, usted no lo va a usar nunca*”. Y poco tiempo después, cuando comencé a llorar porque no me dejaban salir al campo a trabajar en mi tesis porque iba sola... aunque al final me dieron autorización. Han pasado muchos años y muchas geólogas. La persona que me quiso comprar el martillo no tuvo razón, y yo estoy agradecida al grupo de caballeros geólogos que confió en mí.

Nací en Buenos Aires el 24 de marzo de 1937 e ingresé en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires para estudiar geología a principios de marzo de 1955. Mis padres, ambos argentinos, descienden de esa raza de luchadores y trabajadores que llegaron a nuestro país

en la segunda mitad del Siglo XIX, de lo cual me siento muy orgullosa. De hecho, mi padre había nacido en 1892, y mi madre la menor de una familia de cinco hijos en 1900.

Decidí seguir geología porque tuve esa materia en el secundario y me encantaban las rocas; otra opción era medicina, como casi siempre, pero la deseché. Cuando era adolescente ya me interesaban los cristales de feldespato que veía en Córdoba y los juntaba como preciosos tesoros. Averigüé dónde se estudiaba geología y previa consulta de mi padre con la Dra. Edelmira Mórtoles, empecé a estudiar.

Siendo alumna de 3er. año de la carrera de Geología ingresé a trabajar en el departamento de Petrografía de la Dirección de Geología y Minería, para realizar trabajos y estudios. En esos años, el Dr. Jorge Polanski estaba realizando las Hojas

Geológicas de Mendoza de la Alta Cordillera en el límite con Chile (Hojas 24 a-b y 25 a, Cerro Tupungato y Volcán San José). En esos años me entusiasmó el estudio de las rocas ultrabásicas que había encontrado el Dr. Polanski. Estas rocas, actualmente llamadas ultramáficas, se caracterizan por su escasa cantidad de sílice y altos contenidos de magnesio y hierro. Proviene del manto terrestre por debajo de la corteza y concentran yacimientos de cromo, níquel, cobalto y todos los elementos del grupo del platino. Asimismo, señalan también las antiguas zonas de sutura entre las placas terrestres, formando el grupo de las ofiolitas, tema en el que fue pionero el Dr. Ángel Borrello de la Universidad Nacional de La Plata.

El Dr. Polanski había mapeado la Faja Ultramáfica Metales en el alto río de Las Tunas y la llamada ahora Faja de La Cuchilla de Gualguaraz,



**Figura 1.** Noemí Feliú, Roberto Caminos y la autora cuando estudiantes en un viaje a la Cordillera Frontal de Mendoza con el Dr. Polanski. Este aparece (en el centro con sombrero) con la autora en la segunda fotografía.

que en aquel entonces llamábamos Cerro Portillo; él me entregó los muestreos de las rocas ultramáficas de esas hojas geológicas y me aboqué a la tarea de comprenderlas y estudiarlas.

Terminé la licenciatura en diciembre de 1962, teniendo como compañeros a Roberto Caminos y a Eduardo Llambías, entre otros, quienes tuvieron una destacada actuación en sus diferentes disciplinas.

En esa época era tradición colaborar con las tesis de doctorado, por

lo cual “Don” Jorge, como lo llamábamos con una mezcla de afecto y respeto, me llevó al campo para ubicar mi zona de tesis. Fuimos con un grupo de sus discípulos y geólogos asistentes: me dejó en los alrededores del río Barranquero, al oeste de Tupungato. Posteriormente, atraída por un complejo afloramiento de notable geomorfología, me fui un poco más al norte y elegí Novillo Muerto, área que se convirtió en mi tema de tesis doctoral. El director de tesis fue inicialmente el Dr. Félix González Bonorino, hasta “la Noche de los Bastones Largos”, cuando tuvo que

irse del país. Continué la tesis con la dirección del Dr. Jorge Polanski.

Presenté la tesis en agosto de 1968, siendo una de las primeras en Geología en recibir el título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires con el nuevo plan de doctorado, que comprendía el cursado de nuevas materias y la defensa oral, obteniendo la máxima nota, sobresaliente. El trabajo de mapeo a escala 1:2.000, el muestreo y el relevamiento topográfico, junto con el estudio petrográfico, fue realizado casi en soledad. Las dificultades para realizar estos estudios, sin las facilidades que se tienen actualmente como las imágenes satelitales o las fotografías aéreas, me exigieron pasar tres meses por año en el campo, durante varios años. Tuve que realizar un detallado relevamiento con plancheta y teodolito pero había tenido grandes maestros, entre los que destaco al topógrafo belga, el señor Moens de la Dirección Nacional de Geología y Minería por sus enseñanzas; tuve que hacer poligonación, triangulación y un preciso mapeo cartográfico. Ya terminando el trabajo, me visitó el Dr. Raúl Zardini que estudiaba temas similares.



**Figura 2:** Con el Dr. Caminos esperando el tren en San Luis volviendo a Buenos Aires de la campaña.



**Figura 3:** Con Noemí Feliú en la quebrada de la Cébila, provincia de La Rioja, en un viaje de introducción geológica de 1957.

## ■ 1. CAMPO DEL CIELO

Mucho se está hablando actualmente de los cráteres y meteoritos de Campo del Cielo en las provincias de Santiago del Estero y Chaco, pero hemos dejado algunas cositas en el tintero. Durante 1961 ya estaba interesada en los meteoritos. El Dr. Arturo Amos recibió una carta del Dr. Maurice Ewing, Director del *Lamont Geological Observatory*, pidiendo noticias y colaboración argentina para el Dr. William Cassidy, geólogo de esa institución. Yo tenía 23 años... y dado mi interés en el tema, me pasó el pedido de noticias

y colaboración. Como trabajaba en la Dirección Nacional de Geología y Minería, ese mismo año, me incorporé a una comisión hidrogeológica que iba a Roque Sáenz Peña en el Chaco. El geólogo Alejandro Croucet me acercó a Gancedo y al sur, a la Escuela de Las Víboras, donde tuve por primera vez la oportunidad de ver los Hoyos de Campo del Cielo. Fueron por demás impresionantes para mí, no solo los Hoyos, sino la cantidad de meteoritos de hierro (IRONS). En aquellos años se usaban para cerrar las puertas, poner en las bolsas de algodón y se sabía

que eran aerolitos. Previamente a este viaje había ido a hablar con el Dr. Juan José Nágera acompañada por el Dr. Juan Carlos Riggi, sobrino político de aquel. El Dr. Nágera me recibió con sumo cariño y agrado y hablamos de su trabajo "Los hoyos de Campo del Cielo" publicado en 1926, por el actual SEGEMAR, En esa ocasión me expresó generosamente las dudas que él había tenido respecto al origen de las depresiones. En ese momento se desconocían los criterios geomorfológicos para distinguir un cráter por su depresión y el "iron shale", que aprendí posteriormente. Sobre la base de todas estas actividades escribí finalmente a los Estados Unidos respondiendo al Dr. Maurice Ewing, director del Lamont. Al año siguiente, en 1962, con la venida de los doctores William Cassidy (*Lamont Observatory*), Theodore Bunch (*Mellon Institute*), Truman P. Kohman (Supervisor del *Carnegie Institute of Technology*), padre del método Sm-Nd, y Daniel Milton (*U.S. Geological Survey*), se formó la primera Comisión Argentino Norteamericana para estudiar Campo del Cielo. Se hicieron campañas de tres meses descubriendo numerosos cráteres y meteoritos. Se relevó una parte importante de este campo, identificando cráteres y *cráter zones* (zona de cráteres de una lluvia meteorítica); se realiza-



**Figura 4.** El equipo de exploración de Campo del Cielo, Chaco, en 1962. Bunch, Fernando Ramón (estudiante de geología), la autora, Milton, Kohman y Cassidy. La autora en el campamento.

ron trincheras, estudios geofísicos, detección de minas y perforaciones.

Los resultados del primer estudio fueron publicados en *Science* teniendo alto impacto por sus dimensiones y características (Cassidy, W.A., Villar, L.M. Bunch, Kohman, T.E., Milton, D. 1966. *Meteorites and Craters of Campo del Cielo, Argentina*). Los trabajos fueron financiados en forma conjunta por el Lamont y la Dirección Nacional de Geología

y Minería, el actual SEGEMAR, que me brindó la excelente oportunidad de participar en el estudio. Fue importante en este proyecto el relevamiento aéreo realizado por el Servicio de Hidrografía Naval.

Es interesante destacar que los españoles fueron los primeros que describieron estos meteoritos en Campo del Cielo. Don Miguel Rubin de Celis, miembro de la Real Academia de Historia de España, es comi-

sionado por el Virrey del Río de La Plata, Juan José de Vértiz y Salcedo en 1783, para realizar una expedición científica a la región del Chaco. Rubin de Celis dirige esta expedición, acompañado por el ingeniero Pedro Antonio Cerviño e informa el hallazgo del Mesón de Fierro. En un trabajo científico que se publicó en las *Philosophical Transactions of the Royal Society* de Londres en 1787, describe su naturaleza y manda muestras que quedaron depositadas en el *British Museum*.



**Figura 5:** Fotografía de meteorito El Chaco de 33,4 toneladas encontrado posteriormente a nuestros estudios en 1980.

En el verano de 1963 fuimos a buscar el meteorito "El Taco" en comisión por la Dirección Nacional de Geología y Minería, de acuerdo a lo que habíamos decidido con el Dr. Cassidy, con quien continuamos los estudios en el invierno siguiente. Este meteorito había sido descubierto en 1962; una mitad se encuentra actualmente en la *Division of Meteorites* del *Smithsonian National Museum of Natural History* en Washington y la otra en el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires. Las fotos adjuntas registran la extracción y carga del meteorito hacia Buenos Aires, donde fue traído en ferrocarril, desde la estación Roversi de Santiago del Estero. Tuvi- mos que cargarlo solo en un vagón,



**Figura 6.** La autora con el meteorito "El Taco" y de cuando lo suben a un camión para ser transportado a Buenos Aires en ferrocarril en 1963.

dado que no era permitido traer más de 3000 kilos por vagón. El rescate y esta campaña fueron financiadas por el actual SEGEMAR.

En Campo del Cielo trabajé tres a cuatro años con la colaboración del Dr. William Cassidy, haciendo importantes contribuciones a su conocimiento.

## ■ 2. LAS ROCAS ULTRAMÁFICAS

Siempre mantuve mi interés por los complejos ultramáficos, desde los días iniciales de mi tesis. En aquellos años me atrajeron las investigaciones que se realizaban en el *Geological Survey* de Sud África, en especial los depósitos metalíferos relacionados con estas rocas. Solicité colaborar con el Departamento de Geología Minera, y su jefe, el Dr. Alberto Lapidus, me envió a Córdoba a la zona del Cerro San Lorenzo donde afloraban este tipo de rocas. Debía analizar la supuesta existencia de platino a fin de dar curso a créditos solicitados al Banco de Desarrollo. Esto me permitió hacer el primer estudio de un complejo ultramáfico estratificado: el Cerro San Lorenzo.

Posteriormente, me enviaron a explorar en 1970 el oeste de la provincia de Catamarca en búsqueda

de yacimientos relacionados con rocas ultramáficas a una zona prácticamente inexplorada. Recorrí la Formación Chango Real descrita por el Dr. J.C.M. Turner desde el contrafuerte de La Puna, hasta la parte sur de la Sierra de Fiambalá donde descubrí, gracias a los mapas mineros y mucha paciencia, el intrusivo homónimo en lo que ya era parte del Área de Reserva 47 del Plan de Exploración del Noroeste Argentino (NOA). Estuve a cargo del estudio de los yacimientos ultramáficos de esta área, de sus perforaciones y de la totalidad de los trabajos mineros desde 1970 a 1986. La prospección y las perforaciones fueron parte de un proyecto de la Dirección Nacional de Minería y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. La prospección de Fiambalá la inicié con un muestreo en roca de la base del complejo ultramáfico a escala 1:12.500 utilizando fotografías aéreas. Este trabajo, en parte inédito, dio anomalías de níquel de más de 4.000 ppm. Para confirmar su importancia realizamos perfiles geofísicos por magnetometría y polarización inducida, y las zonas de perforación las determinamos con el Dr. Carlos Roqué por la coincidencia entre las mayores anomalías geoquímicas y las geofísicas. Se realizaron cuatro grillas topográficas, y levanté con brújula y pasos el área

ubicando las planchadas de las cinco perforaciones. Se estudiaron los testigos mediante petrografía y calcografía, con sumo detalle, donde se observaba mineralización. Las perforaciones alcanzaron 350 m, descubriendo un horizonte masivo de sulfuros de cobre, cobalto, níquel plomo y zinc de 30 m, que dimos a conocer en una publicación años más tarde en 2014. El estudio contó con la colaboración de las doctoras Marta C. Godeas y Susana Segal, y en las perforaciones estuvieron conmigo en boca de pozo los geólogos Héctor Ricci y Juan C. Cruz Zuloeta.

La existencia de un cuerpo ultramáfico estratificado con esas características llamó la atención de especialistas en el tema. Conocí en el *Simposio Internacional de Kimberlitas* de 1979 al Dr. Peter J. Wyllie, un petrólogo británico y uno de los máximos referentes sobre el tema, conocido ampliamente por su clásica obra *Ultramafic and Related Rocks* de 1967. Por su intermedio, me contacté con el Dr. Robert Coleman, un conocido especialista de la *Stanford University* en ofiolitas y rocas ultramáficas. Con el Dr. Coleman y su señora visitamos Fiambalá confirmando la naturaleza estratificada de este complejo. Realizamos posteriormente un pedido al Banco Interamericano de Desarrollo, por



Figura 7. La autora en Novillo Muerto analizando los datos en el campamento y observando los afloramientos.

intermedio del CONICET, para realizar un estudio mediante un proyecto PID-BID que permitió su levantamiento a escala 1: 25.000. La base topográfica en esa escala fue compilada por la DNGM. A raíz de este encuentro viajé a Estados Unidos, a la *Stanford University* en 1994 donde me enteré que el Banco Interamericano de Desarrollo nos había aprobado el proyecto y nos daba financiación.

El desarrollo de las perforaciones fue llevado por el Plan NOA de la Dirección Nacional de Geología y Minería, y los estudios con el Dr. Coleman fueron realizados con el CONICET y la colaboración de la DNGM. Un grupo de geólogos argentinos y otros de Stanford mapearon y estudiaron la zona produciendo importantes publicaciones.

### ■ 3. PRIMERA BECA

Recién en 1970, a los 33 años tuve mi primera beca al exterior. Obtuve una beca de la Agencia de Cooperación al Desarrollo del Reino de Bélgica para hacer estudios en el Laboratorio de Petrografía y Geocronología de la Universidad Libre de Bruselas. En esa institución, bajo la supervisión de los doctores Marcel Denaeyer y Jean Michot, aprendí sobre las carbonatitas africanas y europeas. El estudio de la Geología de África, la Geología de Zonas Profundas y las técnicas de Prospección Geoquímica abrieron mis horizontes. Motivaban estos estudios de carbonatitas, la cantidad de rocas con carbonato de calcio que había observado en nuestra Cordillera Frontal. Pude observar complejos alcalinos como Kaiserstuhl en Alemania y otros como el complejo de Fena en Noruega, además de las ultramáficas aluminicas de ese país y la mina Titania de *National Lead*, lugar famoso en la segunda guerra mundial. Pude examinar numerosas

colecciones de rocas ultramáficas de diferentes complejos de África y Europa adquiriendo experiencia en las diferentes características de estas rocas ultramáficas.

A mi vuelta examiné y prospecté nuevamente el área de Novillo Muerto, confirmando la zonación obtenida en mi zona de tesis varios años antes.

### ■ 4. PROSPECCIÓN EN CHUBUT

En 1975 prospecté durante tres meses la zona de los lagos Colhué Huapi y Musters además del codo del Río Senguerr, zona cercana a Sarmiento en la provincia del Chubut en busca de sienitas nefelínicas para la industria. En esta zona hay fácilmente unos 20 complejos alcalinos ampliamente dispersos y asociados a estructuras extensionales de edad oligocena. Estudié en detalle los cuerpos de los Leones, Cresta Trompette, Cerro Negro y otros complejos alcalinos realizando estudios de laboratorio posteriores. Esa campaña, que me llevó tres meses de campo, me permitió publicar dos trabajos (uno en Chile y otro en Argentina), además del informe interno para Geología Minera, que se convirtieron en clásicos sobre este tipo de rocas alcalinas. La tarea no fue fácil, porque no tuve ayudante, hice 7000 kilómetros y pasé la Navidad con el equipo de segunda división de Racing en Sarmiento.

### ■ 5. INGRESO EN EL CONICET

A los 40 años, dados mis antecedentes, ingresé como Investigador Independiente del CONICET conservando lugar de trabajo en la Dirección Nacional de Minería y realizando en forma conjunta para ambas instituciones diversos trabajos.

## 5.1 ÁREA DE RIO PIEDRAS, NO-ROESTE DE ORÁN, PROVINCIA DE SALTA

Desde 1975 a 1977 estudié con el Dr. Vicente Méndez unas rocas ultramáficas melilíticas aflorantes en el río Piedras en las Sierras Subandinas de Salta. Estas raras rocas ultramáficas alcalinas, que pueden estar relacionadas a yacimientos diamantíferos, eran llamadas localmente como roca Chanagua. Sobre la base de estos estudios, la Dirección Nacional de Minería posteriormente inició la investigación del área que llevó al mapeo y muestreo de este curioso intrusivo determinado inicialmente como kimberlita, roca de alto interés diamantífero. Nuestros estudios mostraron que su química coincidía con los campos de la kimberlita en diagramas químicos y geoquímicos, resultados que presenté en una reunión en Vancouver, lo que suscitó numerosas polémicas. Al profundizar los estudios con la colaboración del Dr. Henry Meyer de la *Purdue University* de los Estados Unidos, la denominamos aillikita, dando a conocer estas raras rocas en el *Bulletin of the Geological Society of América*, que fue distinguido como el trabajo más interesante del año por esa publicación. Estas rocas fueron estudiadas posteriormente con el Dr. Mario Barbieri y su grupo. Las extrañas características de estas rocas, al menos en ese tiempo, hizo que a pesar de los abundantes datos químicos y de análisis de microsonda, el trabajo no fuese aceptado en varias revistas hasta que logramos publicarlo finalmente en el *Journal of South American of Earth Sciences* y en la Revista de la Asociación Geológica Argentina... hubo mucha desconfianza hacia las características inusuales de estas rocas. Sin embargo, varios trabajos salieron de esta zona con las colaboraciones con Purdue y Roma, entre 1977 y 1982.

## 5.2 COLABORACIÓN CON URUGUAY Y LA UNESCO

Invitada por la Unesco fui al Uruguay en 1988 a dictar cursos sobre rocas ultrabásicas para el Dinamige (Dirección Nacional de Minería y Geología), patrocinados por esta institución. La UNESCO estaba interesada en el estudio del Gabro Mahoma, un trabajo que se estaba llevando a cabo por la Dinamige en el marco del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Con la Dra. Susana Segal fuimos a colaborar y evaluar sus posibilidades económicas. Terminados nuestros mapeos y estudios, la UNESCO llamó al Dr. Norman Page del *U.S. Geological Survey*, quien avaló nuestro informe. En esa oportunidad estudiamos además otras rocas alcalinas, como las sienitas cuarzosas de Piriapolis.

## 5.3 DESCUBRIMIENTO DE MORB EN EL CORDÓN DEL PORTILLO

A los 53 años, aproximadamente en 1987, el SEGEMAR me mandó a explorar la zona de la mina de magnesita ubicada cerca de la mina La Salamanca, en el Cordón del Portillo de la región del Tupungato en Mendoza. Esta faja de rocas ultramáficas está situada en el Arroyo Gateado Overo, en las proximidades del Complejo de Novillo Muerto, que había estudiado en mi tesis. El relevamiento con teodolito y muestreo del complejo ultramáfico que contenía a este afloramiento lensoide me llevó tres meses. A la mitad de la campaña me di cuenta que el complejo estaba formado por dos partes, una infrayacente y otra sobreyacente, que comencé a investigar. Sospechaba de gabros casi esqueléticos muy mineralizados, cuyas muestras llevé conmigo durante mis viajes a Estados Unidos; iba y volvía con las rocas, hasta que obtuve los primeros datos geoquímicos, que me

permitieron reconocer que eran gabros de fondo oceánico. ¡Estaba en presencia de rocas formadas en una fosa centro oceánica neoproterozoica hace centenares de millones de años!

## 5.4 LOS PLATINOIDES Y LAS ROCAS ULTRAMÁFICAS

El estudio del Gabro Mahoma alentado por las Naciones Unidas en el Uruguay me permitió tomar contacto con el Dr. Norman Page del *U.S. Geological Survey*, científico a cargo del CIMRI (*Center of Interamerican Mineral Resources Investigations*), ubicado en Tucson Arizona. Interesado en nuestras rocas ultramáficas ofreció realizar 100 análisis de mis muestreos de los complejos estudiados para analizar la presencia de elementos del grupo del platino en esa institución. Esto me permitió realizar un viaje de dos meses a Spokane y a Tucson en los Estados Unidos apoyada por el CONICET, con el objeto de aprender más sobre texturas y la geoquímica de los elementos del grupo platino. Durante ese tiempo no solo estudié texturas, sino que estuve un mes en

la delegación del *U.S. Geological Survey* en Spokane, en Washington. Tuvimos oportunidad de examinar en el campo el complejo estratificado de Stillwater, y allí sobre el terreno pude reconocer sus diferentes capas, inclusive las que contenían o no contenían elementos del grupo del platino, que me permitieron obtener su aprobación. Posteriormente pasé un mes en Arizona con el Dr. Norman Page, quien me enseñó texturas y me envió a Menlo Park donde pude observar cómo se identificaban los minerales preciosos en el Steroscan. Me asombré de la capacidad de resolución de esos estudios y el tiempo que llevaban. En esos momentos ya había comprendido que había que luchar con las computadoras y que no había otro remedio si quería seguir adelante. En Arizona continué mis estudios antes de regresar a Buenos Aires. Tiempo después, lo aprendido con el Dr. Norman Page, descubridor del platino en el complejo de Stillwater, me ayudó a determinar los platinoideos en las perforaciones de Fiambalá e identificar el horizonte guía que los contiene. Esto llevó a la publicación de varios trabajos novedosos sobre el tema de los pla-



**Figura 8:** La autora en una cantera de la Sierra Chica de Córdoba a fines de la década del '70.

tinoides. Este grupo aparece en diferentes tipos de intrusivos, incluidos los cobres porfídicos. Sin embargo, fue difícil sacar muestras para platinoides de minas privadas y constatar la presencia de 1 ó 2 partes por billón de ciertos elementos, sin que los dueños de las minas pensarán que había descubierto la gran fortuna. Estos antecedentes me iniciaron en el manejo de los elementos de grupo del platino que continué en varios lugares de Argentina. Son esenciales para definir los posibles yacimientos de los complejos ultramáficos y su tipificación.

Recorrimos con el Dr. Norman Page y el apoyo financiero del CONICET, varios complejos ultramáficos de Argentina, entre otros, la faja ultramáfica de la Sierra Grande de Córdoba. Examinamos el Cerro San Lorenzo confirmando mi identificación como complejo estratificado. De allí surgió un trabajo con los doctores Roberto Miró y Susana Segal, que lo presentamos a un Congreso Geológico Argentino pero que no fue publicado. Después de entregado desapareció y cuando fuimos al Congreso nos enteramos que no estaba publicado... Años después estaba dando los últimos retoques a una nueva versión, cuando el Dr. Miró me escribe "aquí te mando el jobado del Cerro San Lorenzo", lo habían encontrado -a estos contratiempos también estaba acostumbrada-.

### **5.5 OTRAS BECAS**

Tuve una Beca para Investigadores Formados en 1996 otorgada por el CONICET que desarrollé en Reston, Sede Central del U.S. *Geological Survey*. Allí trabajé bajo la dirección de los doctores Jane Hammarstrom y Patty Loferskicon en el uso de la microsonda, a fin de analizar diferencias y contactos de las muestras de la faja del Cordón del Portillo, ahora

conocida como Faja del Gualguaraz. Esos tres meses en Reston me permitieron reconocer importantes características de esa faja de la Cordillera Frontal.

### **5.6 OTRAS INVESTIGACIONES EN LA PAMPA Y PRECORDILLERA DE MENDOZA Y SAN JUAN**

Con el Dr. Luis Fauqué del SEGEMAR colaboré en el estudio de las *pillow lavas* famatinianas de la Precordillera de San Juan. En los últimos años de mi carrera analicé con los doctores Jorge Carlos Chernicoff y Eduardo Zappettini la caracterización de los gabros de Valle Daza en la Pampa. Posteriormente, con el Dr. Zappettini llevamos a cabo la investigación del complejo alcalino de Puesto la Peña en Mendoza. Por fin había llegado el momento de aplicar los conocimientos aprendidos con el Dr. Denaeyer de los complejos africanos, los que también apliqué al estudio de los cuerpos alcalinos en la zona del Río Senguerr. Estas investigaciones se llevaron a cabo en forma intermitente desde el 2000 hasta el 2015, y sus resultados se publicaron en revistas especializadas como *Lithos* y *Canadian Mineralogist*, entre 2016 y 2017.

### **6. REFLEXIONES FINALES**

El estudio de las distintas fajas ultramáficas de nuestro país, avalado por el conocimiento y experiencia adquiridos en otras en regiones clásicas de Estados Unidos y Europa, junto con el examen de las notables muestras de localidades africanas, me llevó a ser recabada para dar cursos sobre esta temática. He dado estos cursos de posgrado sobre rocas máficas y ultramáficas en diez universidades del país, además de mi curso en Uruguay, lo que me ha llevado a ser reconocida como una pionera y referente en este tipo de rocas en este sector del continente.

Los estudios realizados sobre los elementos del grupo del platino me permitieron escribir un libro con la colaboración de la Dra. Susana Segal, que fue editado por el SEGEMAR y que se está convirtiendo en una referencia obligada sobre el tema.

La Dirección de Geología y Minería, actualmente SEGEMAR, me ha brindado apoyo y financiamiento a través de estos años, sin los cuales no hubiera alcanzado los resultados obtenidos. En los últimos años el CONICET me ha otorgado numerosos subsidios, el último de ellos con el Dr. Rogelio Acevedo, investigador del CONICET-CADIC, que nos permitió estudiar los yacimientos auríferos de la costa de Tierra del Fuego desde el Estrecho de Magallanes hasta Río Grande, descubriendo la presencia de platino en esos placeres. Hemos interpretado que esos elementos derivan de los complejos ultramáficos chilenos, actualmente reconocidos como ofiolitas.

A través del CONICET he supervisado tres becarios de investigación y dirigido dos tesis doctorales, que no son pocas si se tiene en cuenta que en un tema tan especializado no abundan mucho los becarios. He sido jurado de tesis y de concursos de profesores en diferentes universidades.

Mi especialidad me ha llevado a participar de numerosos congresos y simposios regionales e internacionales, donde he dado a conocer los resultados de mis investigaciones. Uno que guardo con gratos recuerdos es el que me permitió examinar las clásicas ofiolitas de Chipre, una de las *pillow lavas* mejor conservadas y conocidas del mundo. En esa oportunidad tuve que viajar sentada en una ametralladora desde Larnaca, debido a que la zona era el frente de guerra turco-chipriota que cus-

todiaba las Naciones Unidas.

Una satisfacción y alegría muy grande ha sido recibir el Premio AGA 2012 de la Asociación Geológica Argentina por mis contribuciones a la Petrología, Mineralogía, Geoquímica y Geología Isotópica, junto con innumerables muestras de afecto y reconocimiento de la comunidad.

Pienso que lo expuesto no contiene quizás todo lo realizado por mí y por la gente que colaboró conmigo. Sin embargo, me llena de contento que nuestros estudios de zonas como Fiambalá hayan dado lugar a investigaciones posteriores, como la búsqueda de escandio en sus skarns y aureolas térmicas, en las que estuve colaborando recientemente.

Estoy muy agradecida a la vida que me ha dado la oportunidad de estudiar unas rocas tan excepcionales como interesantes y haber podido demostrar lo errado de aquello que me dijeron cuando recién empezaba: "Véndame ese martillo que tiene, usted no lo va a usar nunca". Ese martillo que me ha acompañado por tantos años me ha permitido muestrear los lugares más remotos y obtener rocas tan fascinantes como las de las fajas ultramáficas, relictos de antiguos fondos oceánicos.

## ■ BIBLIOGRAFÍA

Cassidy, W.A., Villar, L.M., Bunch, T.E., Kohman, T. y Milton, D. (1966) "Meteorites and Craters of Campo del Cielo, Argentina", *Science* 145: 1055-1064.

Villar, L.M. (1968) "La dispersión meteorítica en Argentina y Chile", *Ciencia e Investigación*, 24 (7): 302-314.

Villar, L.M. (1969) "El complejo ultrabásico de Novillo Muerto en la

Cordillera Frontal de Mendoza", *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 24(3): 223-238.

Villar, L.M. (1973) "Prospección orientativa de níquel, cromo y cobalto en la faja ultrabásica de la Sierra de Fiambalá, Pcia. de Catamarca", *AMPS Argentina* 4(1/2): 1-10.

Villar L.M. (1973) "Las fajas y otras manifestaciones ultrabásicas de la República Argentina y su significado metalogenético", *2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica*, Actas 3: 135-155.

Villar, L.M. y Pezzutti, N.E. (1976) "Contribución a la petrología de las rocas alcalinas de la zona de Sarmiento, Provincia del Chubut", *1er. Congreso Geológico Chileno*, Actas 2: 59-72, Santiago.

Villar, L.M., Segal, S.J. y Godeas M.C. (1981) "Hallazgo de sulfuros de hierro, cobre, níquel, zinc, y plomo en relación con la faja ultrabásica y la escama de alto grado de metamorfismo de la Sierra de Fiambalá, Provincia de Catamarca", *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 36(2): 143-197.

Villar, L.M., Donnari, E. y Meyer, H.O. (1982) "Reconsideraciones geológicas sobre el complejo ultrabásico de Novillo Muerto y su mineralización asociada. Cordillera Frontal, Mendoza", *5º Congreso Latinoamericano de Geología*, Actas 2: 173-183.

Meyer, H.O. y Villar, L.M. (1984) "An alnoite in the Sierras Subandinas Northern Argentina", *Journal of Geology* 92 (2/6):741-751. (trabajo declarado como el más interesante del año por el *Journal*

*of Geology*).

Villar, L.M., Segal S.J. y Page, N.J. (1991) "Presencia de platinoides en el gabro de Fiambalá, Provincia de Catamarca. Argentina", *5º Congreso Geológico Chileno*, Actas: 588-592.

Villar, L.M. (1998) "Los gabros de fondo oceánico de la ofiolita de la Cordillera Frontal de Mendoza. Argentina IGCP 376", *Gondwana Laurentia Connections*, *10º Congreso Latinoamericano de Geología*, 2: 405-410, Buenos Aires.

Chernicoff, C.J., Zappettini, E.O., Villar, L.M., Chemale Jr., F. y Hernández, L. (2009), "The belt of metagabbros of La Pampa: Lower Paleozoic back-arc magmatism in south-central Argentina", *Journal of South American Earth Sciences* 28(4): 383-397.

Zappettini, E.O., Villar, L.M., Hernández, L.B. y Santos J.O. (2013) "Geochemical and isotopic constraints on the petrogenesis of the Puesto La Peña undersaturated potassic complex, Mendoza Province, Argentina: Geodynamics implications", *Lithos* 162-163: 301-316.

Zappettini, E.O., Villar, L.M. y Hernández, L.B. (2015) "Mineral chemistry and petrogenesis of the Puesto La Peña undersaturated alkaline potassic complex, Mendoza, Argentina. 2015", *Canadian Mineralogist* 53(4) 717-756.

# INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

## CIENCIA E INVESTIGACIÓN RESEÑAS

La Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (AAPC) presenta esta nueva revista *on line*, cuyo objetivo es el de publicar reseñas escritas, por invitación, de prestigiosos investigadores argentinos sobre su trayectoria y sus logros científicos. Los artículos describen en el cuerpo central del mismo aquellos aspectos que cada investigador considera más relevantes tanto en su producción científica como en el tema. Dicho cuerpo puede incluir reflexiones sobre las razones que impulsaron a elegir una determinada línea de investigación, o a seguir una determinada línea de razonamiento, así como consideraciones sobre el marco institucional y la época en el que se desarrollaron las tareas. El lenguaje debe ser preciso, y apuntar a lectores que pueden ser colegas investigadores, educadores, profesionales o estudiantes universitarios que no necesariamente están familiarizados con los temas tratados. Puede incluirse opcionales *boxes* o recuadros que elaboren temas que se desea separar del cuerpo principal. Para ello se pueden emplear cuadros de texto, o texto normal con bordes externos. El artículo se complementa con una Semblanza, escrita idealmente por un colaborador cercano o discípulo, que sirva como presentación del investigador. Debe evitarse la rígida formalidad de un currículum, pero debe contener la información importante sobre la trayectoria del investigador.

Las reseñas se publicarán por invitación, tras análisis por parte del Comité Científico, constituido por prestigiosos investigadores de diversas disciplinas. La AAPC recibe con agrado sugerencias sobre investigadores a invitar, dado que uno de los objetivos es la creación de un archivo de las tareas de investigación que se llevaron a cabo en el país. En la primera etapa se contempla especialmente publicar contribuciones de investigadores mayores de 70 años.

Las instrucciones para los autores se dan a continuación.

### Presentación del manuscrito

El artículo podrá presentarse vía correo electrónico, como documento adjunto, escrito con procesador de texto *word* (extensión «doc») en castellano, en hoja tamaño A4, a doble espacio, con márgenes de por lo menos 2,5 cm. en cada lado, letra *Times New Roman* tamaño 12. No se dejará espaciado posterior adicional después de cada párrafo, y no se indentará el comienzo de los párrafos. Las páginas deben numerarse (arriba a la derecha) en forma corrida.

La primera página deberá contener: Título del trabajo, nombre del autor, institución a la que pertenece o última que perteneció y correo electrónico. Es conveniente incluir en esta primer página al menos tres palabras claves en castellano y su correspondiente traducción en inglés para facilitar su obtención a través de los buscadores de internet. A partir de la segunda página se desarrollará la reseña correspondiente. De ser posible es útil iniciar el escrito con un resumen o introducción que rápidamente ubique al lector en la persona y tema que trata la reseña. De querer agregarse una lista de citas de los trabajos publicados en su trayectoria la misma se colocará al final del texto siguiendo las instrucciones que se dan más abajo, y bajo el título **BIBLIOGRAFÍA** (*Times New Roman* 12, negrita alineado a la izquierda). La extensión del manuscrito total no excederá las 30 páginas a doble espacio, salvo consulta previa con los Editores.

En caso de ser necesario incluir ilustraciones, hacerlo al final y de no ser original deberá citarse su procedencia en la leyenda correspondiente. Es responsabilidad del autor asegurarse de contar con los permisos necesarios para su reproducción. En el texto del trabajo se indicará el lugar donde el autor desea ubicar la ilustración (haciéndolo en la parte media de un renglón en negrita y tamaño de letra 14). Es importante que las ilustraciones sean de buena calidad.

Se pueden incluir cuadros de texto con información que se desea separar del texto principal. Los cuadros de texto se escribirán en *Times New Roman* 12 con espaciado simple, y contendrán un borde sencillo en todo su perímetro; alternativamente pueden armarse usando la facilidad *cuadro de texto* de *Word*. Se puede agregar un título a cada cuadro de texto, en negrita, *Times New Roman* 12, alineado a la izquierda.

Por la naturaleza de las reseñas, es poco probable que se incluyan tablas. De presentarse esta situación, la misma debe contener un título en Times New Roman 12, **negrita + bastardilla**, centrado, arriba de la tabla.

La lista total de trabajos citados en el texto se colocará al final y deberá ordenarse alfabéticamente de acuerdo con el apellido del primer autor, seguido por las iniciales de los nombres, año de publicación entre paréntesis, título completo de la misma, título completo de la revista o libro donde fue publicado, volumen y página.

Ejemplo: Benin L.W., Hurste J.A., Eigenel P. (2008) *The non Lineal Hypercycle*. Nature **277**, 108-115. La reseña debe enviarse como documento word adjunto por correo electrónico a la Secretaría de la revista, [resenas@aargentinapciencias.org](mailto:resenas@aargentinapciencias.org) con copia al miembro del Comité Editorial de la revista o del Colegiado Directivo de la AAPC que formulara la invitación, y que actuará en la etapa de adecuación del manuscrito para asegurar que el mismo cumpla con todas las pautas editoriales. El material adicional (fotos, figuras, etc) se enviará también como adjuntos en el mismo mensaje.

### Precisiones complementarias

1. El Título, en la página 1, irá en negrita, mayúsculas pica 14, seguida, a doble espacio del nombre del autor, negrita, pica 12, seguida a doble espacio del nombre la institución o instituciones a las cuales quiere asociar su nombre, negrita, pica 12, seguida a doble espacio de la dirección de correo electrónico del autor, pica 12. Todo esto irá centrado. A continuación se dejarán tres renglones y se colocarán en renglones seguidos, espaciado sencillo con espaciado posterior de 6 puntos *palabras clave* y *keywords* en renglones separados.

Ejemplo:

*Palabras clave:* Física nuclear; problemas de muchos cuerpos; coordenadas colectivas; teoría de campos nucleares; cuantización BRST.

*Keywords:* Nuclear physics; many-body problems; collective coordinates; nuclear field theory; BRST quantization

2. En caso que el manuscrito presente secciones y subsecciones, se procederá de la siguiente forma. Las secciones se numerarán 1., 2., etc, y el título de cada sección irá en negrita, mayúsculas, pica 12. Las subsecciones se numerarán 1.1., 1.2., etc, y el título irá en negrita, pica 12, con formato de oración (sólo comienza con mayúsculas). En la eventualidad de un nivel adicional de secciones, se numerarán 1.1.1., 1.1.2., etc, y el título ira en negrita + bastardilla (italics), pica 12, con formato de oración (sólo comienza con mayúsculas).
3. En el cuerpo del texto, las referencias se indicarán entre paréntesis, con el apellido del autor y el año de publicación. Si son dos autores, con los apellidos de los dos autores mediados por “y” y el año de publicación. Si son más de dos autores, con el apellido del primero seguido por “y col.” y el año de publicación.
4. Las palabras en idioma extranjero (incluyendo el nombre de instituciones en su idioma original extranjero) se escribirán en *bastardilla*.
5. Las citas textuales se escribirán en *bastardilla*
6. Las figuras podrán numerarse y contar con una leyenda. La leyenda se escribirá en *Times New Roman* pica 10, siguiendo el formato del ejemplo siguiente:

**Figura 1.** *Fotografía tomada en ocasión del X Congreso Argentino de Físicoquímica, San Miguel de Tucumán, abril de 1997. De izquierda a derecha: Albert Haim, Néstor Katz y José A. Olabe*

7. Se debe proveer una foto del autor para ilustrar su artículo, y se debe sugerir el nombre de la persona que puede escribir la Semblanza.
8. El listado de referencias se escribirá con espaciado sencillo y espaciado posterior de 6 puntos.
9. Las notas al final se escribirán en espaciado sencillo, pica 10. Las notas al final se indicarán en el texto correlativamente, numerándolas 1,2, 3,... Si se usa Microsoft Word 2010, la inserción de notas al final se logra pulsando *Referencias, Insertar nota al final*, cuidando que el formato sea 1, 2, 3,... El formato se puede establecer pulsando *Notas al pie* (dentro de *Referencias*). Versiones anteriores de Word poseen opciones equivalentes.



34 CENTROS DE INVESTIGACIÓN PROPIOS, ASOCIADOS,  
VINCULADOS O EN RED

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
- CARRERA DEL PERSONAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
- PROGRAMA DE BECAS
  - Becas de entrenamiento para alumnos universitarios
  - Becas de estudio
  - Becas de perfeccionamiento
- SUBSIDIOS
  - Para la Realización de Reuniones Científicas y Tecnológicas y Asistencia a Reuniones
  - Para Publicaciones Científicas y Tecnológicas
  - Para Proyectos de Investigación de Interés Provincial

INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y CULTURA  
EMPREDEDORA

- PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA
- PROGRAMA EMPRECIC
- CRÉDITO FISCAL
- PROGRAMA DE FORMACIÓN DE FORMADORES EN EMPRENDEDORISMO

Ciencia  
Tecnología  
Innovación

 *comisionedeinvestigaciones.  
cientificas*

[www.cic.gba.gov.ar](http://www.cic.gba.gov.ar)