

Ciencia e Investigación

Reseñas

CeI
Reseñas

Nueva serie / Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos



COMPROMISO

con el bienestar de todos

HACEMOS
ENERGÍA
NUCLEAR



NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

ATUCHA I / ATUCHA II / EMBALSE

Despejá tus dudas sobre la energía nuclear en: www.na-sa.com.ar



Ministerio de
Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios
Presidencia de la Nación

EDITOR RESPONSABLE

Asociación Argentina para el
Progreso de las Ciencias (AAPC)

CUERPO EDITORIAL

Juan Carlos Almagro
Alberto Baldi
Nidia Basso
Miguel A. Blesa
Gerardo Castro
Eduardo Charreau
Alicia Fernández Cirelli
Lidia Herrera
Arturo Martínez
Roberto Mercader
Alejandro Wolosiuk
Juan Xammar Oro
Norberto Zwirner

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)

SECRETARÍA TÉCNICA

M. Gimena Blesa

**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, 4° 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 Roberto J.J. Williams por **Mirta I. Aranguren** 4
Un Instituto de materiales en Mar del Plata
Roberto J.J. Williams 6

Semblanza de Rita Hoyos de Rossi por **Mariana A. Fernández y
Elba I. Buján** 18
Desde una escuela de pueblo hasta la universidad
Rita Hoyos de Rossi 20

Semblanza de Roberto Martínez Nogueira por **Ernesto Gore** 30
El problemático sendero de construcción del saber sobre las
organizaciones: Como distintos ámbitos Institucionales pueden
contribuir a conformar un cuerpo de conocimiento y de prácticas
Roberto Martínez Nogueira 32

Semblanza de Luis Antonio Spalletti por **Ernesto Schwarz y
Gonzalo D. Veiga** 44
Una vida dedicada a desentrañar los secretos que atesoran las rocas
sedimentarias
Luis Antonio Spalletti 47

Semblanza de Carlos V. D'Alkaine por **Ernesto J. Calvo** 61
Reseña histórica. Mis trabajos. Reflexiones
Carlos V. D'Alkaine 63

Semblanza de E. Susana Hernández por **Ángel L. Plastino** 98
En el país de las maravillas
E. Susana Hernández 100

Semblanza de Eduardo Nicolás Zerba por **Susana Arnstein de Licastro** 110
Desde la química a la toxicología en insectos
Eduardo Nicolás Zerba 112

INSTRUCCIONES PARA AUTORES 127

Ciencia e Investigación se publica on line en la página
web de la Asociación Argentina para el Progreso de las
Ciencias (AAPC)
www.argentinapciencias.org

Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias

COLEGIADO DIRECTIVO

Presidente
Dr. Miguel Ángel Blesa

Vicepresidente
Dr. Eduardo H. Charreau

Secretaria
Dra. Alicia Sarce

Tesorero
Dr. Marcelo Vernengo

Protesorero
Dra. Lidia Herrera

Presidente Anterior
Dra. Nidia Basso

Miembros Titulares
Ing. Juan Carlos Almagro
Dr. Alberto Baldi
Dr. Máximo Barón
Dr. Gerardo D. Castro
Dra. Alicia Fernández Cirelli
Ing. Arturo J. Martínez
Dr. Alberto Pochettino
Dr. Carlos Alberto Rinaldi
Dr. Alberto C. Taquini (h)
Dr. Juan R. de Xammar Oro

Asociación Argentina

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

para el Progreso

AAPC

Avenida Alvear 1711 – 4° Piso
(C1014AAE) Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina
www.aargentinapciencias.org

de las Ciencias

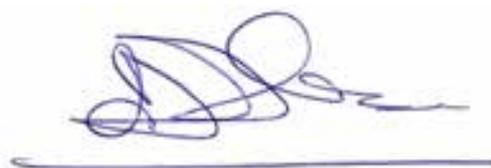
El número 3 del volumen 3 de Reseñas sigue la línea de números anteriores, y reúne trayectorias de investigadores de diversos campos de las ciencias “duras” – Física, Química y Geología –, de las tecnologías (incluyendo control de plagas e insectos) y de un campo que hace su debut: las ciencias de la administración pública. Escriben investigadores de Buenos Aires (Susana Hernández y Roberto Martínez Nogueira), Villa Martelli (Eduardo Zerba), La Plata (Luis Spalletti), Córdoba (Rita Hoyos de Rossi), Mar del Plata (Roberto Williams) y Sao Carlos, Brasil (Carlos D’Alkaine).

Quisiera hacer alguna consideración adicional sobre la frondosa reseña de Carlos D’Alkaine, un argentino que hace ya muchos años emigró a Brasil. En nuestro contexto regional, resultan de interés sus consideraciones sobre los ambientes argentino y brasileño para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo. D’Alkaine sugiere la existencia de diferencias importantes en la naturalidad con que se pasa de la I&D a la innovación productiva en ambos países. Ese pasaje es en buena medida todavía una asignatura pendiente en nuestro país. Las razones seguramente son múltiples, y tienen que ver tanto con factores del propio sistema de C&T como con factores del sector industrial argentino, que no es muy proclive a la innovación. La contracara, si se quiere, surge de la lectura de las reseñas de Williams y de Zerba que muestran los avances argentinos en el tema.

Las reseñas más centradas en la investigación fundamental en ciencias físicas y naturales (Hernández, Hoyos de Rossi y Spalletti) muestran el excelente nivel de las mismas, y las historias de vida que son especialmente queridas para gente de mi generación. No conocí el almacén de los Spalletti, pero años después, cuando estudiaba en la Universidad de La Plata, sí conocí bien el almacén de los Infante, en 3 y 47, con muchos gratos recuerdos... La historia familiar de Rita Hoyos de Rossi también tensa cuerdas cercanas a las propias, y la de Susana Hernández nos acerca en cambio a la vida intelectual de la ciudad de Buenos Aires en las décadas de 1950 a 1970.

Un párrafo especial para la Reseña de Roberto Martínez Nogueira, a quien conocí personalmente solo hace poco. Para los que venimos de las ciencias duras es un placer aprender algo sobre la teoría de las organizaciones, y su aplicación a la administración pública.

Al momento de salir este número, nuestro país enfrenta un inédito ballotage para la elección de Presidente de la Nación. No podemos menos que alegrarnos de que en la jornada recientemente organizada por el Encuentro Permanente de Asociaciones Científicas (EPAC), con fuerte impulso desde AAPC, los representantes de los equipos de C&T de los dos postulantes que dirimirán la elección hayan coincidido en la necesidad de una continuidad con mejoras en la institucionalidad del sector. En otro sector de nuestra página web se pueden encontrar información detallada sobre estos temas.



Dr. Miguel Ángel Blesa

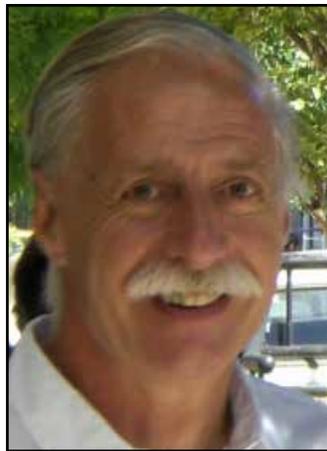
Roberto J.J. Williams

por Mirta I. Aranguren

Es realmente un honor y un privilegio haber sido invitada a escribir la semblanza del Dr. Roberto Williams, de un pionero que abrió caminos, que dio ejemplo de entrega a la ciencia, dueño de un espíritu curioso y una mente brillante, a la vez un investigador humilde y generoso.

Dicho esto parecería que la tarea debiera ser sencilla: tantas cosas para decir, y sin embargo al mismo tiempo se hace difícil: tantos logros entre los que elegir, tantas cosas para agradecer.

Mirando los comienzos, en 1978 tuve la oportunidad de ir a las clases de un recientemente incorporado profesor de Transferencia de Masa del Depto de Ing. Química de la joven Facultad de Ingeniería en la Universidad Nacional de Mar del Plata (se había incorporado hacía sólo dos años). Me maravilló (nos maravilló) su capacidad para transmitir conocimientos, el que fuese tan claro, tan organizado, haciendo parecer fáciles aún los temas más rípidos. Cuando en 1979 decidí pedir una beca, no tuve dudas: yo quería trabajar bajo su dirección. Me recibió en su pequeña oficina, me explicó el tipo de trabajo a realizar (de qué se trataba eso de ser becario de CONICET) y me alentó a entrevistar a todos los profesores (pocos en aquel entonces) que estaban tomando becarios en la Facultad de Ingeniería de la UNMdP.



Un mes más tarde estaba de vuelta en su oficina, aunque no había entrevistado a nadie más. Tenía muy en claro que quería trabajar en su grupo. En Marzo de 1980 me recibí de ingeniera y en Abril me incorporé al grupo. Alegría incrementada porque el grupo incluía al Dr. Julio Borrajo Fernández (como un padre para mí), que ya estaba trabajando con el Dr. Williams. Cosas raras si las hay, nunca lo llamé Roberto, o Flaco, la admiración y el respeto ganan, y para mí sigue siendo "Williams", y cuando él no escucha "el Gran Jefe".

El grupo chiquito de ese comienzo (menos de diez entre profesores y becarios) trabajó con ganas y con mucha imaginación (ya lo dijo Einstein: *"La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado y la imaginación circunda el mundo"*, 1926). Aprendíamos juntos un tema nuevo para todos: POLIMEROS. Con la clara visión del Dr. Williams y con la garrá y el impulso que nos contagiaba,

todos trabajamos con entusiasmo, avanzamos y crecimos.

Por aquel entonces, un sueño mayor daba vueltas en la cabeza del joven investigador, un sueño compartido por otros jóvenes profesores en los nacientes grupos de investigación de la facultad, formar un instituto que dependiendo de la UNMDP y de CONICET estuviese más protegido de los vaivenes de la política científica. También en esto fue un visionario y un pionero: en 1982 el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) nació y el Dr. Williams fue su primer director. Y tuvimos un edificio, que ahora totalmente desbordado por el crecimiento, está cercano a ser finalmente reemplazado.

Sus aportes al área de materiales poliméricos han sido numerosos y notables. Contribuyó a entender la complejidad de la formación de redes termorrígidas convirtiéndose en un referente a nivel internacional. Sus trabajos experimentales y de modelado de la evolución de la morfología durante la separación de fases inducida por polimerización ha sido y continúa siendo material obligado para los investigadores del tema en todo el mundo. Más recientemente, expandió su interés a las redes de materiales híbridos orgánico-inorgánicos de estructuras controladas y posteriormente, al desarrollo de

materiales nanoestructurados con propiedades funcionales: materiales con memoria de forma, autoreparables, superparamagnéticos, fotoluminiscentes. Cada tema abordado recibió el empuje de su aporte inteligente y en cada uno recibió (y sigue recibiendo) el reconocimiento de nacionales y extranjeros.

Obviamente, esto no pasó desapercibido. Numerosos y prestigiosísimos premios y distinciones son prueba del respeto y admiración hacia su trabajo y trayectoria. Por nombrar sólo algunos: Premio Bernardo Houssay (1987) y Premio Bernardo Houssay al Investigador Consolidado (2003), Premio Bunge y Born (2007), Premio Konex de Platino (1993). Y creo que cercano a su corazón debe estar también el reconocimiento de su ciudad de adopción, Mar del Plata, a la que tanto contribuyó y que en 2013 le otorgó el muy merecido título de Ciudadano Ejemplar. Buena parte del INTEMA dijo presente ese día y fue emocionante escucharlo contar en la sala del Concejo Deliberante de la municipalidad, acompañado por su esposa, hijos y nietos,

la historia de su llegada a la Feliz y la gestación del INTEMA.

Pero con todo esto, igual siempre se dio tiempo para disfrutar de asaditos con amigos, o de un juego de cartas en las tardes de verano en las playas de Mardel. Claro, que su esposa Graciela siempre fue y sigue siendo un baluarte a su lado, en ella él encontró su balance perfecto.

De todas sus muchas contribuciones, quiero rescatar una muy importante, su legado en la formación de recursos humanos. Este hombre brillante y multipremiado siempre nos atendió con humildad. Aún cuando nos hacía ver errores, nos alentaba a buscar lo que podíamos aprender de un ensayo fracasado. Algunos también recuerdan como en el medio de una reunión decía sin dudar que el dato que faltaba para terminar de explicar un comportamiento estaba ya medido y anotado en ese cuaderno cuadriculado de tapa azul que habíamos usado en el laboratorio unos años atrás. (Y sí: estaba exactamente en ese cuaderno).

Quiero resaltar también la generosidad que demostró al compartir todos los recursos, laboratorios y equipamientos con sus ex-becarios, al mismo tiempo que nos enfrentábamos con la libertad (y la necesidad) de iniciar líneas de trabajo propias. Aquella semilla sembrada por el Dr. Roberto Williams a fines de los setenta dio abundantes frutos, varios de sus becarios son hoy Investigadores de CONICET (incluyendo ya tres Investigadores Superiores), iniciaron empresas, ocupan cargos de dirección en otras instituciones, y como ocurre en toda familia, ellos a su vez dieron sus frutos impulsando las carreras de otros investigadores y formando nuevos becarios.

Dr. Williams: puede sentirse muy orgulloso y feliz por su obra, ha dejado una impronta memorable en el grupo, las cinco Divisiones de INTEMA que hoy se dedican al estudio de los materiales poliméricos estamos en deuda perpetua con Ud. que nos marcó un camino de excelencia, honestidad y dedicación.

Gracias, muchas gracias, ¿qué más?

UN INSTITUTO DE MATERIALES EN MAR DEL PLATA

Palabras clave: Materiales; Polímeros; Redes poliméricas; Polímeros con respuesta a estímulos.
Key words: Materials; Polymers; Polymer networks; Responsive polymers.

■ Roberto J. J. Williams

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA, Universidad Nacional de Mar del Plata – CONICET), Av. J. B. Justo 4302, 7600 Mar del Plata

williams@fi.mdp.edu.ar

■ 1. GALES, LOS WILLIAMS Y LOS FERROCARRILES

Siempre tuve inquietud en rastrear la rama de los Williams de la que desciendo. La única referencia provenía de mi abuelo paterno, Roberto Owen, quien en mi niñez me había dado dos nombres como pueblos de origen de sus padres: Ffestiniog y Bethesda, ambos ubicados en el norte de Gales. Esta información la mantuve codificada en mi memoria hasta que decidí rastrearla. Con mi hija María Florencia buscamos censos y archivos de todo tipo y pudimos ubicar a mi bisabuelo paterno, William John Williams, nacido en 1857 en Blaneau-Ffestiniog. Este es un pequeño pueblo ubicado en el norte del país de Gales, en la región de Gwynedd dentro del parque nacional de Snowdonia. Está dominado por un paisaje de colinas que han sido perforadas para extraer lajas de piedra negra ("slate") que se usaron como tejas para techar las casas de buena parte de Gran Bretaña y otros países de Europa desde el siglo 19 hasta comienzos del 20. Blaneau-Ffestiniog fue la capital de la industria de las lajas en el siglo 19. Se lo conocía como el pueblo que techó

al mundo. En 1880 trabajaban 4000 hombres en las minas para extraer lajas. Hoy la actividad minera es muy baja y las viejas galerías de minas se conservan como atracción turística. El pueblo es cabecera de un viejo ferrocarril de trocha angosta que va hacia la costa (Porthmadog), en un trayecto de 21 km. Fue inaugurado en 1836 y era tirado por

caballos. Actualmente corre un tren turístico de trocha angosta con locomotora a vapor y vagones estilo siglo 19 (Figura 1).

Los ferrocarriles del norte de Gales fueron los primeros del mundo (el ferrocarril nació aquí). Se creó un transporte barato para transportar lajas a los puertos, que luego partían



Figura 1. El autor en la estación de trenes de Blaneau-Ffestiniog en abril de 2012.

para toda Gran Bretaña y Europa. La estación de este pueblo debe haber tenido una actividad importante por su tamaño y número de andenes. La calle principal del pueblo, de unas pocas cuadras de extensión, corre paralela a la estación. Las colinas, con lajas negras a la vista, rodean parte del pueblo.

Cuando decayó la actividad económica se produjo una emigración de galeses a distintas partes del mundo. William John vino a la Argentina para trabajar como maquinista en los ferrocarriles, que comenzaban a expandirse en la Provincia de Buenos Aires. El 14 de mayo de 1884 se casó en la Iglesia Prebiteriana de San Andrés en Buenos Aires (La iglesia estaba en la Avenida de Mayo y fue demolida cuando se hizo su ensanchamiento; actualmente está en Avda Belgrano 575, barrio de Montserrat, donde se conserva el acta de matrimonio), con Rebecca Wynne, nacida en Llanllechid, Bethesda (Gales). La pareja se radicó en la ciudad de Las Flores (Provincia de Buenos Aires). Allí nació mi abuelo, Roberto Owen, quien trabajó toda su vida en el ferrocarril, viviendo en distintas localidades del interior del país. Mi padre, Roberto Esteban ("Bobby"), nació en Ingeniero White (Bahía Blanca) y trabajó como administrativo en las oficinas del ferrocarril ubicadas en Barracas (Ciudad de Buenos Aires). Allí, conoció a mi madre, Aurora Améndola (mi rama napolitana), quien también trabajaba en esas oficinas. Así es como el ferrocarril determinó mi presencia en este mundo.

■ 2. LA PLATA: DE LA ESCUELA PRIMARIA A LA UNIVERSIDAD

Desconozco la razón del cambio de rubro del ferrocarril a la industria frigorífica que llevó a mi padre a aceptar un trabajo como empleado del frigorífico Swift ubicado en

la localidad de Berisso (cercana a La Plata). Supongo que un conocimiento elemental del idioma inglés habrá tenido alguna influencia, así como el hecho de que ferrocarriles, carne y Gran Bretaña formaban una trilogía. Mis padres se radicaron, entonces, en La Plata, mi lugar de nacimiento el 30 de julio de 1947 (mayor de 4 hermanos, seguido por Mónica, Carlos y Patricia).

En una superficie de 3 cuadras por unas 4 cuadras, propiedad de la Universidad Nacional de La Plata, pasé por la escuela primaria (Escuela Anexa), la secundaria (Colegio Nacional) y la universidad (actual Facultad de Ciencias Exactas), sin solución de continuidad. En el año que debía ingresar al Colegio Nacional hubo un cambio del plan de estudios que pasó de 5 a 6 años. Para evitar el año adicional, junto con 2 compañeros decidimos prepararnos para dar el primer año libre, de modo de empalmar con el plan de 5 años. Logramos el objetivo y a los 12 años nos encontramos con compañeros de 14, un cambio algo traumático que nos adelantó la entrada en la adolescencia. Así que en 1963, a los 16 años, egresaba del Colegio Nacional y debía decidir la carrera universitaria. A pesar de que el dinero no sobraba, para mis padres la educación universitaria que ellos no habían tenido, era innegociable.

En el Colegio Nacional había adquirido el gusto por la Física, las Matemáticas y la Química, así que claramente, mi interés estaba ligado a las Ingenierías y a las Ciencias Exactas. Por otra parte, durante el gobierno de Arturo Frondizi (1958-1962) hubo un importante desarrollo de la industria química y petroquímica, hecho que, de alguna manera determinó que, de todas las ingenierías me inclinara por la ingeniería química, a la que veía como un campo apasionante para desarrollar

la profesión. Pero el diablo metió la cola. No recuerdo cómo apareció en escena la posibilidad de estudiar una prima hermana de la ingeniería química: la licenciatura en química (orientación tecnología química). Esta era una carrera que compartía varias asignaturas con la ingeniería química, pero tenía una mayor carga en las matemáticas, las químicas y las químicas industriales. El precio era un año más en el plan de estudios. Decidí devolver el año que le había robado al colegio secundario y me encaminé a la, entonces, Facultad de Química y Farmacia ubicada atrás de la Facultad de Ingeniería. En 1969 me recibí de Licenciado en Ciencias Químicas (orientación tecnología química).

La dedicación al estudio de estos años fue alternada con varios viajes de mochileros al sur con un grupo de amigos, a la práctica de deportes federados (básquet en el club Universitario) y libres (fútbol en cualquier ocasión propicia) y a seguir a Estudiantes en su época más gloriosa: en 1967, 4 a 3 contra Platense en la cancha de Boca, 3 a 0 a Racing en cancha de San Lorenzo y primer campeonato de un equipo chico en la historia (Isabelita la esposa de Perón vino a Boedo para ver al campeón...). A esto le siguieron 3 Copas Libertadores (una 4ta en 2009) y varios campeonatos nacionales. La gloria fue la obtención de la Copa Intercontinental 1968, empatándole 1 a 1 al Manchester United en el mítico Old Trafford. Para un hinchado de Boca o River, esto no sería tan importante. Pero mi viejo me llevaba a ver a Estudiantes desde que tenía 6 años y, como todo equipo chico, perdíamos más de lo que ganábamos (sobre todo de visitantes). Así que de repente, obtener la Copa Intercontinental fue tocar el cielo con las manos.

■ 3. EL DOCTORADO EN LA PLATA

Durante el último año de la carrera, había recibido ofertas interesantes para desarrollar una carrera profesional en la industria química. Pero llegaron tarde porque ya me había picado el bichito de la investigación. Así que, por algo así como un 20 % del sueldo de la industria, acepté una beca de iniciación del CONICET para hacer una tesis doctoral en el Departamento de Tecnología Química, bajo la dirección del Dr. Roberto E. Cunningham. El tema fue la cinética de reacciones entre un sólido y un gas, tema que involucraba conceptos de fenómenos de transporte asociados con reacciones químicas. Cunningham fue una de esas personas a las que llamamos maestros. Había renunciado a su cargo de Profesor de la UBA luego de la noche de los bastones largos y aceptó un cargo de Profesor Titular en La Plata. Se destacaba por la claridad con que enseñaba los conceptos básicos del diseño de reactores y la orientación precisa que daba a sus trabajos de investigación. Pero también me acercaba libros de historia de las ciencias (recuerdo un excelente libro, *Los Sonámbulos* escrito por Arthur Koestler, sobre el origen y desarrollo de la cosmología). Y era, como su tesista, fanático de Estudiantes de La Plata (en una época escribió crónicas de partidos de 1era B, en la revista *El Gráfico*).

El Departamento de Tecnología Química tuvo una época de brillo en esos años (a pesar de funcionar en el sótano de la Facultad). Su director, el Dr. Jorge J. Ronco, es considerado como el principal impulsor de las investigaciones en Ingeniería/Tecnología Química en el país. Organizó y dirigió la Asociación Argentina de Investigadores en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada, que realizaba congresos

periódicos y editaba una revista (se continúa actualmente como *Latin American Applied Research* y se edita en Bahía Blanca). Ronco trajo a la Facultad investigadores de primer nivel en la especialidad, a quienes conocíamos por sus libros. Estos profesores daban cursos y conferencias en La Plata y otras ciudades donde se desarrollaban investigaciones en Ingeniería Química. Esto contribuyó a aumentar el nivel de los trabajos locales y fue el nexo para que algunos de los jóvenes doctores hicieran investigaciones posdoctorales en el exterior.

En esos años seguí jugando al básquet y al fútbol. Armamos un equipo inolvidable en la Facultad (Alerón), con el que ganamos tres campeonatos internos consecutivos.

Defendí mi tesis doctoral en 1972 (el jurado externo fue el Dr. José Parera, un prestigioso investigador de la Universidad Nacional del Litoral en el área de catálisis). Luego de la beca de iniciación del CONICET, gané un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos DE (desde 1966 me había desempeñado como docente auxiliar en diversas asignaturas) y ya doctorado, comencé a escribir con Cunningham un libro sobre difusión en gases, que tras muchas idas y vueltas fue publicado muchos años después (Cunningham y Williams, 1980). Este libro recibió un alto número de citas desde su aparición.

Entre 1970 y 1973, la situación en la Argentina presagiaba la tragedia que se desataría al poco tiempo. Perón, Evita, la patria peronista contra Perón, Evita, la patria socialista. La policía entraba a la Facultad y tiraba gases lacrimógenos. Un día tuvimos que escapar por un portón de seguridad ubicado en el sótano (A la policía le quedan dos caminos, unirse con el pueblo o ser sus asesinos...). En 1971 me casé con Gra-

ciela Alluisetti, a quien conocí en la Facultad, y en 1973 nació nuestro primer hijo (Federico). En esa época de atentados y muertes, partimos juntos al exterior.

■ 4. EL POSDOCTORADO EN FRANCIA

Con una beca externa del CONICET, entre 1973 y 1975, realicé un trabajo posdoctoral en el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas (INSA), ubicado en Villeurbanne (pegada a Lyon), Francia. Trabajé con el Profesor Bernard Claudel en el estudio de fenómenos de emisión luminosa durante reacciones catalíticas. Descubrimos un sistema en el que la velocidad de emisión de fotones coincidía con la velocidad de la reacción catalítica, lo que indicaba que el fotón se emitía en el paso que controlaba la velocidad de reacción global (Breyse y col., 1976). Durante décadas, este trabajo pasó casi desapercibido en la literatura. Pero mágicamente, pasó a ser muy citado en los últimos 10 años en una variedad de campos disciplinarios.

Después de los sucesos del 68' francés, la vida en Lyon era sumamente tranquila en contraste notorio con lo que pasaba en Argentina. En esa época hicimos varios amigos, con quienes conservamos esa vieja amistad hasta el presente. Uno de ellos, Henry Sautereau, quien estaba haciendo su tesis doctoral en el mismo laboratorio, determinó más adelante y en forma totalmente fortuita, el curso de mis trabajos de investigación en Mar del Plata. Pero esto lo describiré más adelante.

En Lyon nació nuestro segundo hijo (Juan) y poco tiempo después comenzamos a planear el retorno al país. Invariablemente, las cartas que nos llegaban nos preguntaban el porqué de volver al país en medio del desastre que se avecinaba.

Difícil contestar que es lo que uno extraña del país cuando vive en el exterior (familia, amigos, asados...), pero la decisión fue irreversible. Una huelga de Aerolíneas Argentinas nos dejó varados en el aeropuerto de Orly (Paris) con 2 hijos, mi suegra y todos los trastos necesarios para viajar con 2 niños pequeños. Este fue el primer recibimiento del país. Conseguimos que nos endosaran los pasajes a Air France, nos trasladaron en 2 autos a Roissy-Charles de Gaulle y llegamos a embarcar con todo el equipaje en la mano, unos minutos antes del despegue. Por supuesto, cuando llegamos a Ezeiza no nos esperaba ni el loro.

■ 5. LA PLATA EN 1975 Y EL RODRIGAZO

Elegimos el peor momento para volver al país. Cada noche veíamos por televisión imágenes de la Plaza de Mayo con una manifestación de algunos gremios que, al grito de gracias Isabel, agradecía a la Presidente aumentos descomunales (orden del 200 % o más) que les permitían capear parcialmente la hiperinflación en curso. Como siempre, los empleados estatales pagábamos el costo de la fiesta. Mi sueldo como Jefe de Trabajos Prácticos DE no llegaba a los 100 dólares de la época con lo que pasamos del oasis francés al infierno argentino. En La Plata, todos los días había bombas, tiros y muertos. La triple A actuaba en forma impune y las distintas organizaciones guerrilleras escalaban sus acciones. Mi hermano Carlos integra la nómina de rugbiers platenses desaparecidos después del golpe militar del 76'.

En este marco y a los 28 años, recibí una oferta de la entonces Universidad Provincial de Mar del Plata, para ocupar un cargo de Profesor Titular DE en el Departamento de Ingeniería Química. Por un lado,

mis cálculos estimaban que con ese sueldo podríamos apostar a llegar a fin de mes. Por otra parte, esto suponía un desafío mayúsculo consistente en desarrollar un grupo de investigación a partir de la nada (o casi).

■ 6. LOS PRIMEROS AÑOS EN MAR DEL PLATA

A fines del 75' firmé mi contrato con la Universidad Provincial de Mar del Plata, para comenzar el 1° de abril de 1976. El entonces Decano de la Facultad de Ingeniería me recibió en su despacho con un cuadro a sus espaldas, de Isabel con la banda presidencial. Cuando me incorporé en 1976, una lámina de San Martín había sido pegada sobre el cuadro.

En ese tiempo dedicaba muchas horas a la docencia (dictaba las Operaciones de Transferencia de Masa y algunos temas de Ingeniería de Procesos). Pero en paralelo comenzaba a pensar en una línea de investigación a desarrollar en Mar del Plata. Está claro que no podía relacionarse con los temas de mi posdoctorado en Francia, porque no tenía el equipamiento mínimo para comenzar.

Recuerdo que en esos años recibimos una visita de miembros del Directorio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, interesados en desarrollar las Ciencias Exactas en Mar del Plata. Cómo no existía esa Facultad en aquel entonces, el Departamento de Ingeniería Química, del que ejercía su dirección, era el interlocutor válido para el desarrollo de la Química. El resultado se plasmó en algún tiempo en la creación de esa Facultad, la creación de la Licenciatura en Química y un muy importante subsidio para la compra de equipamiento científico. De estas reuniones me quedó grabada una sugerencia: nos decían que debía-

mos dedicarnos a investigar en temas regionales. Implícitamente, esto significaba que los temas centrales debían ser investigados en Buenos Aires y otras grandes ciudades. El resto del país debía dedicarse a los problemas regionales. Pero, ¿Por qué debía excluirse la elección de un tema central?

A fines de 1975 habíamos comenzado a discutir posibles áreas de investigación a desarrollar en Mar del Plata, junto con el Dr. Julio Borrajo, quien también dejó La Plata y se integró al Departamento de Ingeniería Química en Mar del Plata. En estas conversaciones surgió que un área de gran interés y de muy poco desarrollo en los centros de investigación del país, eran los Polímeros (materiales plásticos, adhesivos, pinturas, recubrimientos, materiales compuestos, etc.). Pero subsistía el problema de la falta de equipamiento. ¿Cómo íbamos a investigar algo sobre los polímeros sin tener equipamiento de caracterización de distribución de masas molares o de comportamiento reológico, entre otras técnicas imprescindibles? Aquí formulamos la pregunta en sentido inverso: ¿Cuáles son los polímeros que no requieren estas técnicas de caracterización? La respuesta fue: los polímeros termorrígidos (redes poliméricas). Estas redes se forman por reacción química entre uno o más reactivos (monómeros), uno de los cuales tiene al menos 3 sitios para reaccionar. El producto de reacción es una red entrecruzada tridimensional de muy difícil caracterización. Ejemplos de estos polímeros son las resinas fenólicas, los poliéster insaturados y las resinas epoxi. Desde esta decisión, estas familias de polímeros pasaron a ser el foco de nuestros primeros trabajos de investigación.

En 1977, a los 30 años, ingresé a la Carrera de Investigador del CONI-

CET en la clase independiente. Así que debía empezar a dirigir becarios y a publicar. Algunos de los trabajos realizados en este período son los que recuerdo con más cariño de toda mi carrera en la investigación. Fueron hechos con muy escasos recursos. Reseño algunos de ellos a modo de ejemplos.

La cinética de la reacción de polimerización que conduce a un polímero termorrígido puede seguirse mediante calorimetría diferencial dinámica (DSC en sus siglas en inglés). A fines de los 70' no era común encontrar estos equipos en laboratorios de investigación del país. Por supuesto, tampoco los teníamos en Mar del Plata. Lo que hicimos fue desarrollar un dispositivo casero muy simple que permitía obtener la información necesaria. Pasábamos una corriente eléctrica por un alambre sumergido en la masa de monómeros y medíamos la elevación de temperatura con una termocupla ubicada en su superficie. La elevación de temperatura surgía de un balance entre el calor generado por la fuente eléctrica, el generado por la reacción química y la difusión térmica hacia el interior del material. Después que la reacción química se completaba y el material se enfriaba, repetíamos el ensayo en el que el calor generado por la fuente eléctrica difundía alejándose de la fuente. Este es el típico método de la sonda calefactora que se usa para determinar la difusividad térmica de un material. Usando un balance diferencial de energía y los valores experimentales obtenidos en ambos ensayos, accedíamos a información sobre la cinética y el calor de polimerización. Empleando polvos de moldeo fenólicos y resinas poliéster insaturadas, obtuvimos curvas y valores comparables a los que se obtenían con un DSC comercial. Escribimos un trabajo y lo enviamos a publicar a una revista de difusión in-

ternacional. La respuesta del editor fue que el trabajo parecía correcto pero que era totalmente inservible porque esas determinaciones se hacían con precisión con un DSC. Lo publicamos entonces en una revista de difusión regional (Cuadrado y Williams, 1981). Por supuesto, el trabajo tuvo muy poco impacto. Curiosamente, unos 15 años después recibí un pedido del trabajo por parte de un investigador de una pequeña Universidad de Colombia, en el que contaba que pensaba utilizar esta técnica casera porque no tenía acceso a un DSC.

Otra línea de trabajo estuvo centrada en el modelado teórico de la reacción de polimerización en moldes y la comprobación experimental de los perfiles de temperatura generados. En ese momento sólo teníamos acceso limitado a una pequeña computadora Wang (hoy sería de juguete), sin impresora, por lo que teníamos que ir copiando la información de la pantalla. A veces accedíamos a una computadora del Instituto de Desarrollo Pesquero (INIDEP) que funcionaba con cintas perforadas. Con esas limitaciones publicamos varios trabajos en revistas de difusión internacional y empezamos a interactuar con el mundo (Adabbo y col., 1979; Rojas y col., 1981; Adabbo y Williams, 1982; Rojas y col., 1982).

La situación comenzó a tornarse más favorable a principios de la década del 80'. El subsidio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, nos permitió adquirir nuestro propio DSC y un espectrofotómetro infrarrojo. Con este último equipo pudimos dilucidar algunos pasos de la reacción de entrecruzamiento de novolacas con hexametilentetramina, ampliamente usada en la industria (Aranguren y col., 1982).

Un convenio de desarrollo con la empresa ATANOR nos permitió comprar algo de equipamiento menor y empezaron a aparecer pequeños subsidios para erogaciones corrientes. Un trabajo de esos primeros años empezó a ser muy citado (Riccardi y col., 1984). Y recibí una invitación para participar como conferencista plenario en una Gordon Conference sobre Polímeros Termorrígidos, realizada en New Hampshire en 1983. En esta conferencia estaban muchos de los popes mundiales de la especialidad, lo que agregó un fuerte viento de cola a nuestros trabajos de investigación.

En estos primeros años marplatenses nacieron 2 nuevos hijos (María Florencia y Roberto Andrés), con los que completamos la familia. En 1982, CONICET me ascendió a Investigador Principal y a fines de 1983 festejamos el retorno de la democracia. Se iniciaba otra etapa.

■ 7. UN INSTITUTO DE MATERIALES EN MAR DEL PLATA

Alrededor de 1977 se había incorporado al Departamento de Ingeniería Química el Dr. Daniel Löffler, que venía con un PhD obtenido en Estados Unidos en el área de catálisis. También padeció las penurias de no contar con equipamiento indispensable para desarrollar sus trabajos de investigación. Y también se las arregló para comenzar a hacer algo. Pero veíamos que estos esfuerzos aislados no iban a mover el amperímetro. En ese momento, los centros e institutos del CONICET eran los ricos de la película (particularmente los que accedieron al primer crédito del BID), mientras que los grupos aislados recibíamos las migas. Había que generar masa crítica para formar un instituto del CONICET. Claramente no podíamos competir con los grandes institutos de Santa Fe, Bahía Blanca y La Pla-

ta, dedicados a distintas áreas de la Ingeniería Química. Nuestro nicho debía ser otro.

¿Qué tienen en común los catalizadores y los polímeros? Ambos son materiales. En esa época había un librito en el que figuraba el listado de Centros, Institutos y Programas del CONICET. Repasándolo, vimos que no había ninguno dedicado a los materiales en forma específica (los había dedicados a las pinturas o a los cerámicos o a los catalizadores pero no a los materiales en forma integral). En 1977 tomamos la decisión: había que crear un Instituto de Materiales en Mar del Plata. A los 2 grupos del Departamento de Ingeniería Química se agregó un grupo del Departamento de Mecánica dirigido por el Ing. Héctor Dall'O, que hacía trabajos de desarrollo en el área de fundiciones ferrosas. También teníamos un taller de vitroplastia (el responsable viajaba los sábados desde Bahía Blanca) y facilidades en laboratorios de Química Orgánica y Química Analítica. Y con eso armamos el primer proyecto del instituto que presenté en CONICET. Como corresponde, permaneció en un cajón mucho tiempo. Varios meses después enviaron un evaluador (Dr. Teodoro Krenkel), quien hizo un informe favorable (probablemente porque había sido uno de mis profesores en La Plata). Pero, inevitablemente, el proyecto volvió al cajón. En paralelo, inicié gestiones ante la propia Universidad. Conseguí que nos hicieran un pequeño edificio de 2 pisos en el espacio que ocupa la Facultad de Ingeniería. En marzo de 1982 se inauguró el INTEMA (Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales), dependiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. A los 3 grupos originales (Polímeros, Catálisis y Metalurgia) se agregó un grupo de Corrosión (dirigido por la Dra. Susana Rosso

de Sánchez) y otro de Soldadura y Fractomecánica (dirigido por el Ing. de Vedia). El INTEMA se conformó con estas 5 divisiones y tuvo la responsabilidad de ejercer su dirección desde 1982 a 1986 y luego de 1988 a 1994. El Dr. Löffler fue el director entre 1986 y 1988 (luego se radicó en USA). Desde 1994 al presente, la dirección ha rotado entre distintos investigadores hecho que ha permitido depersonalizar y consolidar totalmente al instituto.

¿Pero cómo entró el CONICET en esta historia? Hacia fines de 1981, el expediente salió del cajón. Entiendo que la gestión personal de uno de los miembros del Directorio de ese momento, el Dr. Alfredo Calvelo (también profesor mío en La Plata y con quien trabajé luego como docente auxiliar), tuvo mucho que ver con la reactualización de la solicitud. Probablemente la creación unilateral del INTEMA por la Universidad haya catalizado la firma del convenio con CONICET, que se realizó el 11 de junio de 1982 en una pequeña y triste ceremonia que coincidió con la rendición argentina en Malvinas.

El desarrollo del INTEMA superó cualquier expectativa que pudimos haber tenido al momento de su creación. Al poco tiempo creamos un Magister en Materiales y luego el Doctorado en Ciencia de Materiales, cuyos primeros egresados datan de 1986. Implementamos una política activa de enviar a los primeros becarios a perfeccionarse en el exterior para desarrollar nuevas áreas de investigación. Creamos la carrera de Ingeniería en Materiales en 1991 (primera del país) e incrementamos notablemente los contratos con empresas de la región, el país y el exterior. Hoy Mar del Plata es un centro importante de formación de recursos humanos, investigaciones y desarrollos tecnológicos en el área

de materiales. El origen no fue una política de estado sino una decisión tomada en una mesa de café y desarrollada luego con perseverancia por múltiples actores.

■ 8. LA COOPERACIÓN ASADO-BEAUJOLAIS

En los primeros años de los 80' comenzamos a trabajar en un tema de frontera en ese entonces, relacionado con los procesos de separación de fases inducidos por una reacción de polimerización. Estos procesos permiten generar una fase dispersa en una matriz polimérica, lo que otorga propiedades relevantes al material final. Por ejemplo, aumento de su tenacidad, transparencia variable por acción de la temperatura o por un campo eléctrico, aumento de la procesabilidad de la formulación, etc. Nuestro enfoque estaba basado fundamentalmente en la simulación teórica del proceso que incluía conceptos de Termodinámica y de Fenómenos de Transporte (Williams y col., 1984). Era necesario encontrar una contraparte para desarrollar un extenso trabajo experimental en esta área. Como siempre, un hecho fortuito produjo el contacto deseado.

En esa época nuestras búsquedas bibliográficas las hacíamos usando el Current Contents y enviando por correo tarjetas de solicitud de copias de los trabajos que nos interesaban. El retorno era bajo pero era también el medio más económico para acceder a la bibliografía que no existía en el país. Una de esas tarjetas fue a un grupo de polímeros de Lyon. De esta tarjeta tuve respuesta: junto con el trabajo solicitado llegó una carta de uno de los amigos franceses (Henry Sautereau) a quien había conocido durante mi estadía posdoctoral en Lyon. Me decía que por esas casualidades de la vida, él se había mudado de laboratorio dentro de la misma institución (INSA de Lyon) y

ahora trabajaba en el área de polímeros termorrígidos. El director del laboratorio era el Prof. Jean-Pierre Pascault y me invitaba a conocerlo para poder comenzar a trabajar en conjunto en el marco de algún acuerdo de cooperación.

En 1986 tuve la oportunidad de visitar el laboratorio de Pascault, ubicado en un edificio del INSA de Lyon, distinto a aquel donde había hecho el posdoctorado. En ese encuentro descubrimos que estábamos trabajando en temas similares, con más énfasis experimental en su laboratorio y teórico en el nuestro. En un restaurant, situado a orillas del río Saona, convinimos en trabajar juntos en el área de separación de fases inducida por polimerización. Este fue el comienzo de una cooperación científica que se extendió a otras áreas y se mantuvo hasta el presente. La cooperación, que llamamos asado – beaujolais (vino típico de la región), derivó en el viaje de estudiantes de grado, de doctorado y de investigadores, en ambos sentidos, durante más de 25 años. Generamos

decenas de artículos científicos y presentaciones a congresos internacionales (Figura 2). Los trabajos que más repercusión tuvieron, medida en número de citas, fueron el desarrollo de una ecuación predictiva de la evolución de la temperatura de transición vítrea en función de la conversión, en una reacción de polimerización (Pascault y Williams, 1990), y una revisión sobre el área de separación de fases inducida por polimerización (Williams y col., 1997).

A fines de los 90' decidimos escribir un libro dedicado exclusivamente a los polímeros termorrígidos, que cubriera desde la química del proceso de polimerización hasta las propiedades finales de los materiales producidos. Al grupo se unieron Henry Sautereau y Jacques Verdu (ENSAM, Paris). El libro apareció en 2002 y ha tenido una gran repercusión en la literatura (Pascault y col., 2002).

El 18 de noviembre de 2013, Pascault recibió uno de los premios

Luis Federico Leloir, otorgado por el MINCyT a científicos extranjeros por sus actividades de cooperación científica con grupos argentinos (Figura 3). En las palabras que pronunció al recibir el premio, mencionó que la mayor parte de los investigadores argentinos que realizaron pasantías en su laboratorio eran mujeres, de quienes decía eran “las chicas del flaco (que viene a ser el autor de esta reseña)”. Ahora, dijo, “las chicas ya no son tan chicas y el flaco ya no es tan flaco”.

■ 9. MÁS COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Realizar actividades de investigación en temas de frontera requiere trabajar en cooperación con otros grupos del país y del exterior. Esto deriva en publicaciones conjuntas que aprovechan el “expertise” de cada uno de los grupos. Una fracción importante de mis publicaciones tiene esta característica. En el ámbito internacional, además de los amigos franceses que mencioné antes, he trabajado con científicos de



Foto 2: Foto de algunos conferencistas plenarios del 71st Prague Meeting on Macromolecules: Nanostructured polymers and polymers nanocomposites, Praga, República Checa, 2007. De izquierda a derecha: Dres. Jean-François Gérard, Clément Sanchez, U. Schubert, Jean-Pierre Pascault, Richard Laine, Roberto J. J. Williams, M. Shibayama.



Foto 3: Foto de los premiados y autoridades presentes durante el acto de entrega de los premios Raíces y Leloir en 2013. Pascault es el primero de la izquierda de la fila superior.

un gran número de países: España, República Checa, Alemania, China, Rusia, Japón, Canadá, USA, Chile, Brasil y Cuba. Estas acciones permitieron recibir gran número de estudiantes e investigadores extranjeros en Mar del Plata.

Un día (no recuerdo exactamente cuándo), de principios de la década del 90', recibí una llamada telefónica en mi oficina de alguien que en un mal inglés se comunicaba conmigo: Hello: Lijiang speaking... Un chino había llegado al aeropuerto de Mar del Plata sin darme ningún aviso previo.

Lijiang Hu era docente en el Instituto Tecnológico de Harbin (Harbin es la capital de Heilongjian, provincia del norte de China). Un año atrás me había escrito una carta en la que me decía que estaba interesado en trabajar conmigo en la cinética de reacciones de entrecruzamiento. En ese momento la Facultad podía contratar temporariamente a investiga-

dores visitantes. Le escribí sobre la posibilidad de acceder a un contrato temporario y perdí contacto con él hasta que apareció en el aeropuerto local. Hacía más de 2 días que había salido de Harbin y estaba en un estado deplorable. Era su primer viaje al exterior y la comida del avión, pero particularmente el olor al café, lo habían destruido. Solo tomaba agua y estaba sentado en un banco del aeropuerto. Alguien se apiadó de él y lo comunicó telefónicamente conmigo.

De los varios investigadores extranjeros que recibí en Mar del Plata, Lijiang fue el más insólito. Durante la revolución cultural fue enviado a trabajar en actividades agrícolas y retomó las actividades de investigación siendo mucho mayor que sus compañeros. Este era su primer contacto con el mundo externo. Con su primer estipendio se compró una bicicleta que le robaron a los pocos días (seguía costumbres de su país y dejaba la bicicleta sin

candado en cualquier lugar). A su segunda bicicleta la protegió mejor. Los que lo vieron circular en bicicleta aseguran que muchas veces lo hacía en contramano en avenidas de gran circulación (años después pude comprobar personalmente el tremendo desorden del tránsito en Harbin). Su estadía científica en Mar del Plata fue muy provechosa. Como muchos chinos, trabajaba durante muchas horas diarias y a la noche se cocinaba algo en el laboratorio (a veces subía con la olla a mi oficina para que probara su comida). Los resultados científicos obtenidos fueron objeto de 2 publicaciones (Ruseckaite y col., 1993; Vallo y col., 1994). Lijiang siguió teniendo contacto conmigo, epistolar primero y por correo electrónico después, hasta el presente.

■ 10. LAS INVESTIGACIONES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

En el INTEMA, la mayor parte de los investigadores participa en

la docencia de grado y posgrado, la formación de recursos humanos (becarios de posgrado y posdoctorales) y en actividades de transferencia al sector industrial y a distintos organismos e instituciones. La formación de recursos humanos de calidad requiere investigar en áreas de frontera, en el complejo jardín de los senderos que se bifurcan, donde no son válidos los planes basados en cronogramas rígidos. El problema es que en el siglo actual las áreas calientes de investigación cambian a un ritmo vertiginoso. Esto requiere una adaptación continua de las temáticas elegidas. En el caso de INTEMA se produjo una ampliación de las Divisiones del instituto y la División Polímeros generó 5 nuevas divisiones, una de las cuales, Polímeros Nanoestructurados, pasé a integrar. La División une varios grupos que interactúan fuertemente entre sí y con otros grupos del país y del exterior.

En sucesivos años, mi interés científico se trasladó a los materiales híbridos orgánico-inorgánicos y, actualmente, al área de los materiales con respuesta a estímulos ("smart materials"). Esto comprende a los materiales con memoria de forma (Leonardi y col., 2011; Puig y col., 2012; Leonardi y col., 2015) y a los materiales autorreparables (Williams, 2013; Altuna y col., 2013) además de otros múltiples tipos de materiales avanzados. El empleo de nanopartículas de oro o de magnetita permite la estimulación remota del material, por irradiación con un láser de luz visible (efecto fototérmico) o la exposición a un campo magnético alterno (hipertermia magnética). Cada objetivo abre varias vías a explorar y cada resultado produce nuevas bifurcaciones.

■ 11. PARTICIPACIÓN EN TAREAS DE GESTIÓN

Como la mayor parte de quienes nos desempeñamos en actividades académicas, he participado en distintos órganos de gobierno de la Universidad y en comisiones asesoras de todo tipo en organismos científicos nacionales y provinciales. En el período 1995-97 integré el Directorio del Fondo de Mejoramiento de la Calidad de la Enseñanza Superior (FOMECE), en el ámbito de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación. Los fondos se entregaban a partir del análisis de proyectos de mejoras en la educación universitaria de grado, propuestos por las propias instituciones. El objetivo era destinar los fondos a los proyectos que movieran más el amperímetro de medida de aumento de calidad educativa. El proyecto benefició a numerosas carreras de un gran número de Universidades Nacionales.

En 1997, creo que por primera vez en su historia, el Directorio del CONICET comenzó a contar con representantes de las distintas áreas del conocimiento, elegidos en forma democrática por los investigadores de cada una de ellas. Tuve el honor de ser elegido por mis pares para integrar el primer Directorio con estas características, en representación de las Ingenierías y Arquitectura. Fueron años conflictivos en los que se comenzó con una re-organización de las distintas actividades del CONICET. Hubo aciertos pero también equivocaciones, idas y vueltas. Pero la derivada fue positiva y el CONICET terminó consolidándose en gestiones posteriores. Me tocó integrar el Directorio por 2 años, período a partir del cual el Directorio se renovó por mitades (quedé en la mitad saliente y no me volví a postular). Curiosamente, en 1997 fui designado para integrar el primer Directorio

de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANP-CyT). Pero renuncié a ese cargo porque debía honrar la elección de mis pares para integrar el Directorio del CONICET.

■ 12. ALGUNOS PREMIOS Y DISTINCIONES

A lo largo de la carrera científica uno está expuesto a recibir premios o distinciones que constituyen un aliciente para seguir avanzando. Los premios tienen siempre una componente de subjetividad de quien los otorga. Tuve la suerte de estar en el lugar y momento justos para recibir algunos premios en mi carrera. Entre otros, tuve el honor de recibir los siguientes premios:

Premio Konex de Platino en el rubro Ingeniería Química, Industrial y Electromecánica (década 1983/92), otorgado por la Fundación Konex en 1993.

Premio Bernardo Houssay al Investigador Consolidado en la disciplina Procesos Industriales y Biotecnología, otorgado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación en 2003.

Premio Fundación Bunge y Born en 2007 (la disciplina premiada ese año fue Ingeniería de Procesos).

Distinción Investigador de la Nación Argentina 2011, otorgado en 2012 por la Presidencia de la Nación (Figura 4).

En 2005 fui designado Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Ingeniería (Figura 5). El Presidente de la Academia en ese momento, el Ing. Arturo Bignoli, comenzó el acto de incorporación con una pregunta. Dijo: "Esta es una Academia de Ingeniería, entonces, ¿Por qué nombramos Académico a un

Doctor en Química?”. Siguió diciendo que el Reglamento prevé que se puede nombrar como Académico a personas pertenecientes a otras profesiones si hacen cosas importantes para la Ingeniería. Y siguió con algunos comentarios elogiosos hacia mis tareas de investigación. Traigo este ejemplo a colación porque muestra que a pesar de haberme desempe-

ñado durante casi 40 años como Profesor de cursos avanzados de formación de ingenieros químicos, no soy considerado un ingeniero por los ingenieros, lo que es correcto porque no tengo el título de ingeniero. El “buenos días ingeniero”, con que me saludan cada mañana al entrar a la Facultad de Ingeniería, no cuenta para ser considerado como

tal. El problema es que tampoco soy considerado un verdadero químico por los químicos. Esta ubicación en la interfase de dos disciplinas, me ha permitido trabajar fácilmente en grupos de investigación integrados por ambos tipos de profesionales.

En 2009 fui designado Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Obviamente, integro la Sección de Ingeniería de esta Academia y en alguna ocasión he tenido que explicar a mis colegas el porqué de mi inclusión en esta sección.

■ 13. POSDATA: EL PARRILLERO CIENTÍFICO

Fuera de la familia (agrandada con la llegada de los nietos) y las cuestiones académicas, otro conjunto de actividades ocuparon mi tiempo. Una de ellas es la pasión por hacer asados. Los he hecho en distintos lugares del país y he incurrido con esta manía en el Beaujolais francés, haciendo asados para el grupo de becarios e investigadores con los que cooperamos durante tanto tiempo. El placer de contemplar la carne asándose, con el chillido justo, mientras se ataca una buena picada, permite resetear los pensamientos. Particularmente después de “hacer el Beaujolais”, una ceremonia para iniciarse y perfeccionarse en la cata de vinos de distintas sub-regiones del Beaujolais: Fleurie, Brouilly, Morgon, Juliéna, Chénas, Chiroubles, etc. El recorrido de cata tarda varias horas y los que llegan de pie al final reciben un diploma (tengo varios en mi colección).

Hace un tiempo, el Dr. Diego Golombek, me invitó a escribir un capítulo de un libro dedicado a aspectos científicos relacionados con la ceremonia del asado, específicamente sobre los materiales que necesita un buen asador para preparar



Figura 4. Entrega de la distinción Investigador de la Nación en 2012.



Figura 5. Incorporación a la Academia de Ingeniería en 2005.

el fuego y asar (Williams, 2014). Si bien este libro no figura en las bases de datos de trabajos científicos y no cuenta para el índice h, ya va por su segunda edición, cosa que no logré con los libros científicos que mencioné en otras secciones. Así que, mi aspiración es ser recordado más como un modesto asador que como un científico, lo cual sería un verdadero honor.

■ BIBLIOGRAFÍA

Adabbo H. E., Rojas A. J., Williams, R. J. J. (1979). *Critical parameters for thermoset curing in heated molds*. Polymer Engineering and Science, 19, 835-840.

Adabbo H. E., Williams, R. J. J. (1982). *The evolution of thermosetting polymers in a conversion - temperature phase diagram*. Journal of Applied Polymer Science, 27, 1327-1334.

Altuna F. I., Pettarin V., Williams R. J. J. (2013). *Self-healable polymer networks based on the cross-linking of epoxidised soybean oil by an aqueous citric acid solution*. Green Chemistry, 15, 3360-3366.

Aranguren M. I., Borrajo J., Williams, R. J. J. (1982). *Some aspects of curing novolac with hexamethylenetetramine*. Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, 20, 311-318.

Breyse M., Claudel B., Faure L., Guenin M., Williams R. J. J., Wolkstein T. (1976). *Chemiluminescence during the catalysis of carbon monoxide oxidation on a thoria surface*. Journal of Catalysis, 45, 137-144.

Cuadrado T. R., Williams, R. J. J. (1981). *Un equipo simple para*



Figura 6. Foto de la parrilla en un típico asado para la familia extendida.

obtener información calorimétrica de materiales termorrígidos. Revista Latinoamericana de Transferencia de Calor y Materia, 5, 67-78.

Cunningham R. E., Williams R. J. J. (1980). *Diffusion in Gases and Porous Solids*, Plenum Publishing Co., New York, 275 pp, ISBN: 0-306-40537-7.

Leonardi A. B., Fasce L. A., Zucchi I. A., Hoppe C. E., Soulé E. R., Pérez C. J., Williams R. J. J. (2011). *Shape memory epoxies based on networks with chemical and physical crosslinks*. European Polymer Journal, 47, 362-369.

Leonardi A. B., Puig J., Antonacci J., Arenas G. F., Zucchi I. A., Hoppe C. E., Reven L., Zhu L., Toader V., Williams, R. J. J. (2015). *Remote activation by green-light irradiation of shape memory epoxies containing gold nanoparticles*. European Polymer Journal, 71, 451-460.

Pascual J. P., Williams R. J. J. (1990). *Glass transition temperature ver-*

sus conversion relationships for thermosetting polymers. Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics, 28, 85-95.

Pascual J. P., Sautereau H., Verdu J., Williams, R. J. J. (2002). *Thermosetting Polymers*, Marcel Dekker, New York, 496 pp, ISBN: 0-8247-0670-6, 2002.

Puig J., Hoppe C. E., Fasce L. A., Pérez C. J., Piñeiro-Redondo Y., Bañobre-López M., López-Quintela M. A., Rivas J., Williams R. J. J. (2012). *Superparamagnetic nanocomposites based on the dispersion of oleic acid-stabilized magnetic nanoparticles in a DGEBA-based epoxy matrix: magnetic hyperthermia and shape memory*. Journal of Physical Chemistry C, 116, 13421-13428.

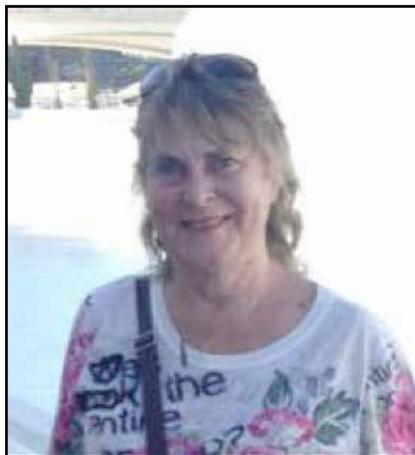
Riccardi C. C., Adabbo H. E., Williams, R. J. J. (1984). *Curing reactions of epoxy resins with diamines*. Journal of Applied Polymer Science, 29, 2481-2492 (1984).

Rojas A. J., Borrajo J., Williams, R. J. J. (1981). *The curing of unsatura-*

- ted polyesters in adiabatic reactors and heated molds.* Polymer Engineering and Science, 21, 1122-1127.
- Rojas A. J., Marciano J. H., Williams R. J. J. (1982). *Rigid polyurethane foams: A model of the foaming process.* Polymer Engineering and Science, 22, 840-844.
- Ruseckaite R. A., Hu L., Riccardi C. C., Williams R. J. J. (1993). *Castor oil- modified epoxy resins as model systems of rubber - modified thermosets. 2. Influence of cure conditions on morphologies generated.* Polymer International, 30, 287-295.
- Vallo C. I., Hu L., Frontini P. M., Williams, R. J. J. (1994). *Toughened-hybrid epoxies: influence of the rubber-phase morphology on mechanical properties.* Journal of Materials Science, 29, 2481-2486.
- Williams R. J. J., Borrajo J., Adabbo H. E., Rojas A. J. (1984). *A model for phase separation during a thermoset polymerization,* en *Rubber-modified thermoset resins,* Advances in Chemistry Series n° 208, Riew C. K., Gillham J. K., Eds., American Chemical Society, Washington D.C., Ch. 13, pp 195-213.
- Williams R. J. J., Rozenberg B. A., Pascault J. P. (1997). *Reaction-induced phase separation in modified thermosetting polymers.* Advances in Polymer Science, 128, 95-156.
- Williams, R. J. J. (2013). *Materiales autorreparables basados en polímeros entrecruzados.* Ciencia e Investigación, 63 (2), 23-35.
- Williams, R. J. J. (2014). *Los materiales del buen asador.* En *El parrillero científico,* Golombek D. (comp.), Editorial Siglo Veintiuno, Buenos Aires, pp 25-49. ISBN 978-987-629-376-1.

Rita Hoyos de Rossi

por Mariana A. Fernández y Elba I. Buján



Ambas conocimos, con unos cuantos años de diferencia, a la Dra. Rita Hoyos de Rossi cuando fuera nuestra profesora de Química Orgánica V en el cuarto año de la carrera de la Licenciatura en Química Orgánica (Elba) y de la Licenciatura en Química (Mariana), de la Facultad de Ciencias Químicas, UNC. Sus clases eran muy interesantes y nos generaron el interés por el estudio de mecanismos de reacciones orgánicas. Su capacidad como docente se vio plasmada en las diferentes asignaturas que dictó, siempre con muy buena disposición e interés hacia sus alumnos, y en los numerosos cursos de posgrado que dirigió y dictó, tanto en distintas partes del país como en el exterior.

Al finalizar la Licenciatura en Química ambas, en diferentes épocas, iniciamos estudios Doctorales bajo su dirección. Fue una excelente directora, una maestra que enseñaba a trabajar en el laboratorio al mismo tiempo que a trabajar en equipo. Es asombrosa su capacidad para retener referencias y autores, lo cual siempre es de gran ayuda a la hora de discutir resultados. Ella siempre sabe perfectamente dónde ir a buscar ese dato que hace falta. Además, mientras dirigía a sus tesis, ella mantenía un registro completo de cada experimento que sus estudiantes hacían. Si ella te decía: "Creo que has hecho un experimen-

to con...", había que buscarlo pues seguro lo habías hecho.

En el laboratorio, hasta su jubilación, fue siempre la primera en llegar y la última en irse. Su capacidad para dirigir estudiantes se ve reflejada en las 15 tesis doctorales y dos de maestría que llevó adelante exitosamente. La formación impartida a sus discípulos les permitió a todos ellos ocupar posiciones destacadas en el país o el exterior, tanto en el ámbito académico como en el privado. Algunos de ellos, como nosotras que desarrollamos nuestra actividad académica en el Departamento de Química Orgánica, seguimos compartiendo con ella las actividades diarias de docencia, investigación y gestión, pues aun hoy, varios años después de su jubilación y designación como Profesora Emérita, Rita sigue activa como siempre.

Además de guiar con mucha responsabilidad a sus tesis y dic-

tar clases de grado y de posgrado, siempre tuvo tiempo para cumplir con responsabilidades en el área de la gestión. Fue Directora y Consejera Departamental del Departamento de Química Orgánica en varias oportunidades, Secretaria Académica, Vicedecana y miembro del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Químicas. En la actualidad es Vicedirectora del Instituto de Investigaciones en Fisiocoquímica de Córdoba (INFIQC). Además, siempre estuvo dispuesta a participar en comisiones de evaluación de proyectos, jurados de Tesis, jurados de concursos docentes, todo esto sin descuidar el trabajo en el laboratorio. Fueron durante mucho tiempo, y hasta hace unos pocos años, junto con el Dr. Roberto Rossi, los únicos Investigadores Superiores de CONICET, en el área de Química Orgánica de Córdoba.

La Dra. Hoyos de Rossi ha publicado 149 trabajos científicos en revistas indexadas y ha presentado más de 180 trabajos en reuniones científicas nacionales e internacionales de la especialidad. Es coautora, junto al Dr. Roberto Rossi, del libro *Aromatic Substitution by the $S_{RN}1$ Mechanism* (1983) que ha sido traducido inclusive al ruso.

Su actividad científica ha recibido el merecido reconocimiento tanto a nivel nacional como interna-

cional. En el ámbito nacional recibió, entre otros, el Premio Konex al mérito científico en el área de Fisiocoquímica y Química Inorgánica en el año 1993 y fue designada como Miembro de la Academia Nacional de Ciencias en 2004. En el ámbito internacional, ha dictado conferencias en instituciones de Alemania, Japón, España, Italia, Puerto Rico y Chile y evaluado trabajos científicos en revistas internacionales.

La Dra. Hoyos de Rossi ha promovido la interrelación con grupos de investigación del país y del extranjero por lo que se realizaron trabajos en colaboración con investigadores de diferentes universidades: Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de San Pablo (Brasil), Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Burgos (España), Universidad de California (U.S.A.), Universidad de Ciudad del Cabo (Sudáfrica), Universidad Nacional de La Plata y Universidad

Nacional de Río Cuarto (Argentina), y con otros grupos de la Universidad Nacional de Córdoba.

La Dra. Hoyos de Rossi ha sido Presidenta (2001-2003) y Vice-Presidenta (1999-2001) de la Sociedad Argentina de Investigación en Química Orgánica, SAIQO, de la que es miembro desde su fundación en 1984. Además es miembro de la Asociación Argentina de Investigación Fisiocoquímica desde 1986 y fue miembro de la American Chemical Society (1972-2002). Ha organizado varias reuniones científicas, tanto nacionales como internacionales, de muy buen nivel.

Además de todas esas actividades, ella formó una hermosa familia con su esposo Roberto Rossi, con quien tuvo dos hijos, Gabriela y Enrique. Ellos les dieron 5 nietos a quienes adoran (Lucía, Dante, Ramiro, Lautaro y Facundo) y ahora

que los chicos viven lejos, Rita los visita siempre que puede y disfruta mucho cuando ellos vienen a Córdoba. Desde hace muchos años, cada lunes, miércoles y viernes, muy temprano a la mañana ella va a sus clases de gimnasia; también disfruta mucho de ir al cine con amigas. Además, Rita es muy buena cocinera, siempre buscando nuevas recetas, y todos sus discípulos hemos disfrutado más de una vez su excelente "Bagna Cauda" o el "Imperial Ruso".

En todos estos años Rita ha resultado ser una maestra, una amiga, una compañera ideal para trabajar todos los días, transmitiendo su entusiasmo por la fisicoquímica orgánica, su tesón frente a los nuevos desafíos y su gran honestidad, estando siempre presente y acompañando cada uno de nuestros pasos. No podemos más que decir: "Muchas gracias Rita por todo lo que nos enseñaste".

DESDE UNA ESCUELA DE PUEBLO HASTA LA UNIVERSIDAD

Palabras clave: mecanismos de reacción. Cinética. Química supramolecular. Sistemas organizados. Compuestos perfluorados. Ciclodextrinas.
Key words: reaction mechanisms. Kinetics. Supramolecular chemistry. Organized Systems. Perfluorocarbon compounds. Cyclodextrins.

■ Rita Hoyos de Rossi

Instituto de Investigaciones en Físicoquímica de Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET. Dpto. de Química Orgánica - Facultad de Ciencias Químicas

ritah@fcq.unc.edu.ar

Fue un honor para mí recibir la invitación para escribir esta reseña y también un gran compromiso. Todas las historias de la vida de personas involucran cosas buenas y malas, aciertos y errores y lo personal siempre está ligado de alguna forma a lo laboral; no es fácil resumir toda una trayectoria.

Considero que la publicación de estas reseñas que emprendió la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias constituye un medio muy importante para mostrar a la sociedad lo que tenemos como capital humano en el país, que es invaluable, y la forma en que nos desarrollamos los que crecimos en épocas donde la tecnología no existía o no estaba a nuestro alcance y las comunicaciones eran muy difíciles. La mayoría de los de mi generación (y los que nos precedieron), que hemos trabajado en investigación, lo hemos hecho disfrutando de las tareas diarias a pesar de las dificultades y poniendo gran esfuerzo para que nuestros resultados fueran de interés no solo en el país sino en el ámbito internacional. He tratado de

resumir las principales etapas de mi vida sin abundar en detalles, pero tratando de mostrar algunos de los hechos más destacados. Aunque estoy convencida de que ningún logro de la vida es fruto del mérito individual, no nombro a todas las personas, profesores, colegas, familiares o amigos, que fueron importantes en las distintas épocas de la vida porque sería demasiado tedioso para el lector y, principalmente, por miedo a cometer injustas omisiones.

■ ETAPA PREUNIVERSITARIA

Nací en Laborde, un pueblo del sur de la provincia de Córdoba, como tantos otros del interior, lleno de inmigrantes que aspiraban para sus hijos una vida mejor que la de ellos y con un título Universitario. Mi padre emigró de España, con 14 años y solo, viajó en un barco de esos que venían a América y en Argentina recibían a los inmigrantes en espacios destinados a ellos cerca del puerto. Aquí solo tenía unos familiares lejanos que vivían en la provincia de Buenos Aires y trabajaban el campo. Luego de un tiem-

po allí partió buscando establecerse en algún lugar y, francamente no sé cómo, llegó al pueblo donde nació. En mi niñez él tenía, en sociedad con otro español, un negocio de ramos generales (un supermercado de esos tiempos). Mi padre había tenido muy poca instrucción pero muy buena educación, leía mucho, compraba muchos libros y era una persona muy culta e interesada por progresar intelectualmente. Mi casa estaba llena de enciclopedias y otros libros. Desde pequeños, a mi hermano y a mí, mi madre y él, nos inculcaron la idea de que había que estudiar en la Universidad aunque nunca nos impulsaron por una determinada carrera. Creo que a mi padre le hubiera gustado que uno de sus hijos estudiara Ciencias Económicas, pero ninguno de los dos fue por ese lado. Mi hermano es Odontólogo y yo Bioquímica. En realidad, me hubiera gustado seguir Ciencias Económicas pero como mi título secundario era de Maestra y nunca había tenido materias como contabilidad, tenía que rendir algunas equivalencias y en aquellos tiempos no me animé.

Cuando mi hermano empezó la Universidad, yo terminaba primer año del secundario y mis padres decidieron trasladarse a Córdoba para que mi hermano no estuviera solo aquí y así yo ya tendría tiempo para elegir que hacer, obviamente siempre dentro de la oferta de la Universidad Nacional de Córdoba de aquellos tiempos. En Córdoba me inscribieron en segundo año en la escuela de monjas "Colegio De María" de barrio Gral. Paz que es el barrio donde vivíamos y continuamos viviendo.

Nunca dudamos de qué hacer al terminar el secundario, ¡¡¡teníamos que ingresar a la Universidad!!! La carrera que eligiéramos no era problema y teníamos para eso amplia libertad, no recuerdo que mi padre o mi madre hayan hecho ningún comentario respecto a la conveniencia de elegir una u otra carrera. Por otra parte, algo que yo tenía claro desde muy joven es que quería tener una familia e hijos y en la decisión de qué estudiar pesaba el hecho que, la carrera elegida, me permitiera atender a mi familia.

■ LA VIDA UNIVERSITARIA

Como sin duda mi inclinación temática era hacia las Ciencias Exactas, pensé que Bioquímica podía ser una buena alternativa. En ese tiempo, año 1961, era requisito para ingresar, aprobar un cursillo que se dictaba durante los meses de enero y febrero y creo que era la única carrera que en esos tiempos tenía curso de ingreso de la intensidad del que se dictaba en el recientemente creado Instituto de Ciencias Químicas. El ingreso a la Universidad significó un cambio de vida muy importante para mí por la libertad de que gozábamos y por la forma que tenían de enseñar los docentes de la Universidad. Todo era muy distinto a lo que yo estaba acostumbrada y realmente

disfruté enormemente mis años de estudiante en el Instituto. Aprobé el curso de ingreso con buenas notas a pesar de mi formación que era más bien de tipo humanística, la Física, Química y Matemáticas que me enseñaron en esos dos meses me resultó fascinante. Ya como estudiante del Instituto tuve la enorme suerte de contar con Profesores como el Dr. Negrotti (Química General) Dr. Alberto Maitztegui (Física), la Dra. Cristina Giordano (Físicoquímica) el Dr. Ranwel Caputto (Química Biológica). El Dr. Negrotti venía desde Buenos Aires una vez a la semana para dar el curso pero tuvo mucha influencia en los jóvenes de mi generación para inculcarles el amor a la investigación. Muchos de nosotros no sabíamos que era "investigar" ni tampoco que con la química se podían hacer muchas cosas más que simplemente tener un laboratorio de Análisis Clínicos. El profesor de matemáticas se llamaba Agustín Arola y, aunque no se dedicaba a la investigación, era un excelente docente. El profesor de Física, Dr. Alberto Maitztegui, tenía una capacidad docente envidiable y muchos de los lectores, colegas o no, recordarán haber usado su libro de Física en el secundario. Era un verdadero placer tomar sus clases. En segundo año ingresé como ayudante alumno primero en la Cátedra de Física y luego en el Departamento de Físicoquímica y allí estuve durante el segundo y tercer año de la carrera. En esos tiempos los ayudantes (o agregados) colaborábamos con los Jefes de Trabajos Prácticos en la preparación y en el dictado de los trabajos prácticos. Ya en esos primeros años me fui dando cuenta que la actividad profesional como Bioquímica no era lo que más me gustaría pero sí me fascinaba enseñar y el trabajo en el laboratorio. Cuando cursaba tercer año nos cruzamos en alguna materia con Roberto y desde allí hasta ahora hemos continuado compartiendo la

vida personal y el trabajo.

Cuando se creó el Instituto de Ciencias Químicas, en alguno de los artículos decía que en el Instituto se dictarían las carreras de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Química. Para esta última carrera, las materias específicas del ciclo superior se debían cursar en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA dado que el Instituto aun no tenía los profesores para las materias del ciclo superior de esta carrera. La resolución decía "hasta tanto el Instituto esté en condiciones de dictar las materias de la Licenciatura en Química". Cuando terminamos el tercer año las autoridades de ese momento (El Dr. Ranwell Caputto era el Director) nos informaron que se empezaría a dictar las materias de la licenciatura, que, si queríamos, podíamos hacerlas. Roberto, yo, y otros 4 o 5 estudiantes más decidimos volcarnos hacia la licenciatura y dejar las asignaturas específicas de Bioquímica. Cursamos una serie de materias dictadas por los Departamento de Físico Química y de Química Biológica con lo que completaríamos el plan de estudios de la Licenciatura. Por distintos problemas políticos y, fundamentalmente, por la presión de grupos que no querían que la antigua Escuela de Farmacia y Bioquímica (convertida en el Instituto de Ciencias Químicas) perdiera su perfil profesionalista, el Consejo Superior de la Universidad resolvió que el Instituto de Ciencias Químicas NO estaba aún en condiciones de dictar la carrera de Licenciatura en Química y para poder graduarnos debimos continuar con las materias de Bioquímica. Para ello y, para no perder demasiado tiempo, por el tema de correlatividades rendimos varias materias libres, entre ellas Análisis Clínico 1 y 2 y Farmacología, cursamos las materias que faltaban y nos recibimos en marzo de 1966.

El Dr. Bertorello había regresado de una estadía posdoctoral en Alemania, había sido designado Profesor en el Departamento de Química Orgánica y estaba formando su grupo de investigación, así que nos invitó a hacer la tesis de doctorado con él. El Dr. Bertorello realizó su posdoctorado en Alemania con el Dr Wittig quien fue un pionero en estudios sobre intermediarios en reacciones orgánicas y fue también Premio Nobel, en 1979. Los temas que desarrollaría aquí el Dr. Bertorello estaban relacionados con su experiencia en el laboratorio alemán y, como nos resultaron interesantes, nos inscribimos en la carrera doctoral. Roberto obtuvo una Beca de CONICET y yo compartí con otro colega dos cargos de Jefe de Trabajos Prácticos, uno con Dedicación Exclusiva y otro con Dedicación Simple hasta que apareció otro cargo con Dedicación Exclusiva. En enero de 1967 nos casamos y en febrero de 1968 nació Gabriela, yo todavía estaba haciendo la tesis. En abril del 1969 nació Enrique, era muy duro trabajar en la tesis y con dos bebés pequeños pero tuve mucho apoyo, tanto de mi esposo y compañero Roberto como de mi mamá y de mi suegra que me ayudaron enormemente.

Durante la tesis trabajé en un tema que en ese momento era muy actual sobre la generación y reactividad del intermediario bencino y en particular el 1,3- y 1,4-bencino que eran especies recientemente descubiertas pero aun no bien conocidas cuando eran intermediarios, ni tampoco había muchas evidencias fisicoquímicas de la existencia de los mismos. Las condiciones de trabajo iniciales aquí eran muy precarias ya que contábamos con equipos y reactivos muy limitados pero, sin embargo, con mucho esfuerzo, logramos resultados interesantes relacionados a la generación y reactividad de intermediarios 1,3- y 1,4-bencino que

fueron publicados en el *Journal of Organic Chemistry* (de Rossi y col. 1970, Bertorello y col. 1970. Rossi y col. 1971)

■ ETAPA POSDOCTORAL

Luego de finalizar la tesis, habíamos decidido hacer un posdoctorado en el exterior y escribimos muchas cartas a laboratorios donde se trabajaba en temas que nos interesaban, algunos respondían positivamente y otros no. Nos decidimos por la Universidad de California, Santa Cruz, que había sido recientemente creada y estaba en una ciudad pequeña. El Prof Joseph Bunnet nos propuso trabajar en temas que consideramos interesantes relacionados a la determinación de mecanismos de reacción de reacciones de eliminación y de sustitución nucleofílica aromática. Roberto obtuvo una beca de CONICET y a mí me pagaba el Prof. Bunnet de su subsidio. El viaje a USA no fue fácil con dos niños, de uno y dos años, pero mi suegra, Lida, se ofreció a acompañarnos para aliviarnos la tarea y que pudiéramos trabajar los dos, así que para allá partimos en 1970. En septiembre viajó Roberto y en diciembre fuimos el resto de la familia. Santa Cruz era un lugar muy bello. Una ciudad pequeña y muy pintoresca, muy cerca de San Francisco, y el Dr. Bunnet no sólo un científico de primera línea sino también una persona con una calidez increíble. También su esposa Sara, y la gente que trabajaba en su grupo, nos ayudaron mucho a encontrar donde vivir, en algunos lugares no aceptaban niños, y luego había que conseguir muebles para la casa. Recorrimos varios *Garage Sale* donde se conseguía de todo a precios increíbles. Nosotros no estábamos acostumbrados a comprar cosas usadas aquí y menos a ese precio pero allá era algo habitual y sin duda muy conveniente para quienes, como noso-

tros, estaban allí transitoriamente. Al poco tiempo de estar en Santa Cruz, un colaborador del Dr. Bunnet, el Dr. Claude Bernasconi, recibió un *grant* importante y me ofreció trabajar con él en un tema sobre estudios mecanísticos de reacciones de sustitución nucleofílica aromática. Más que el tema en sí mismo lo que me interesaba era la metodología que se usaba para dilucidar mecanismos de reacción. Allí aprendí mucho sobre la aplicación de los métodos cinéticos, especialmente de reacciones rápidas en solución, para la determinación de mecanismos. Fue un tema que disfruté mucho, produjo resultados interesantes y a mi regreso continué trabajando en el área. Aunque la metodología para medir reacciones rápidas no la teníamos, había aprendido a aplicar los conceptos adquiridos independientemente de la escala de tiempo en que se medían los procesos químicos.

■ REGRESO AL PAÍS

Regresamos al país en 1972 y comenzó aquí la carrera, ya como responsables de un área de investigación. Al principio trabajábamos con Roberto en temas relacionados a lo que habíamos hecho allá y luego, poco a poco, cada uno fue tomando su camino en la Ciencia. En el año 1977 tuve mi primera tesista, la Dra. Elba Buján (actualmente Profesora Titular por concurso en el Departamento de Química Orgánica de nuestra Facultad) y con ella comenzamos a incursionar en el estudio de catálisis básica en reacciones de sustitución nucleofílica aromática aplicando, fundamentalmente, métodos cinéticos. Recuerdo que Elba y yo íbamos con nuestros frasquitos de reacción a distintos edificios de la Ciudad Universitaria, uno donde había un pHmetro suficientemente bueno y otro donde hubiera un espectrofómetro UV-vis, instrumentos que en el Departamento de Quími-

ca Orgánica no teníamos. A pesar de lo duro que era andar peregrinando para poder hacer las medidas que queríamos, logramos resultados interesantes que fueron publicados en revistas de muy buen nivel (de Rossi y Buján, 1979, de Rossi y Buján, 1981).

En el año 1986 finalmente la Facultad adquirió un equipo UV-vis para los departamentos de Farmacia y Orgánica que en esa época ocupaban espacios contiguos en un sótano. Este espectrofotómetro, hoy cariñosamente llamado por los jóvenes "UV-saurio", ¡¡continúa funcionando en la actualidad!! En 1988 el CONICET nos otorgó un subsidio para la compra de un espectrofotofluorómetro de flujo interrumpido. Los fondos estuvieron disponibles en 1989 y equipo instalado en el laboratorio y en funcionamiento recién en 1994 debido a engorrosos trámites de importación y transporte.

Al inicio de la década del 80 el mundo científico estaba interesado en el estudio de interacciones moleculares no covalentes entre moléculas en solución, los efectos de los fenómenos de organización, que

eran tan importantes para la vida misma. Se comenzaron a estudiar reacciones con compuestos modelo de estructura bien determinada y ver como estos compuestos interactuaban con otros y modificaban la cinética o el curso de reacciones químicas, especialmente buscando emular a las enzimas. En esta área se otorgó el Premio Nobel 1987 a los Profesores J. M. Lehn, D. J. Cram y C. J. Pedersen por el desarrollo y uso de moléculas con interacciones específicas y alta selectividad. Nosotros nos interesamos en estos temas y comenzamos estudios de reacciones en presencia de ciclodextrinas (CD). Este compuesto (Figura 1), tiene la característica de tener una cavidad capaz de alojar huéspedes orgánicos y grupos OH bordeando la cavidad que pueden actuar como catalizadores intramoleculares en el complejo formado, de modo que en cierta forma se asemeja a las enzimas naturales aunque con estructura más rígida.

Empezamos nuestros estudios sobre el efecto de la formación de complejos ciclodextrina-sustrato en reacciones de hidrólisis y de aminólisis de compuestos aromáticos. En

este tema realizó su tesis de doctorado Mónica Barra que actualmente es profesora en la Universidad de Waterloo, Canadá. Tuvimos algunos resultados interesantes y en el primer trabajo que publicamos se demostró que, en la hidrólisis de 2,4-dinitrocloro- y fluoro- benceno, la catálisis era debida a un mecanismo que involucra la reacción de la CD ionizada con el sustrato y la reacción dentro de la cavidad de la CD con el sustrato incluido (de Rossi y col 1986, Barra y col, 1987)

Este fue el primer reporte en la literatura sobre reacciones de sustitución nucleofílica aromática en un sistema confinado como es la cavidad de la CD. Posteriormente, se estudiaron también reacciones de sustratos aromáticos con aminoácidos naturales y con alguno de ellos se observó discriminación quiral en la reactividad lo cual indica que en condiciones apropiadas un aminoácido racémico podría resolverse mediante la reacción con 2,4-dinitrofluorobenceno en presencia de CD (Barra y de Rossi, 1989).

Se realizaron también estudios de reacciones fotoquímicas sobre

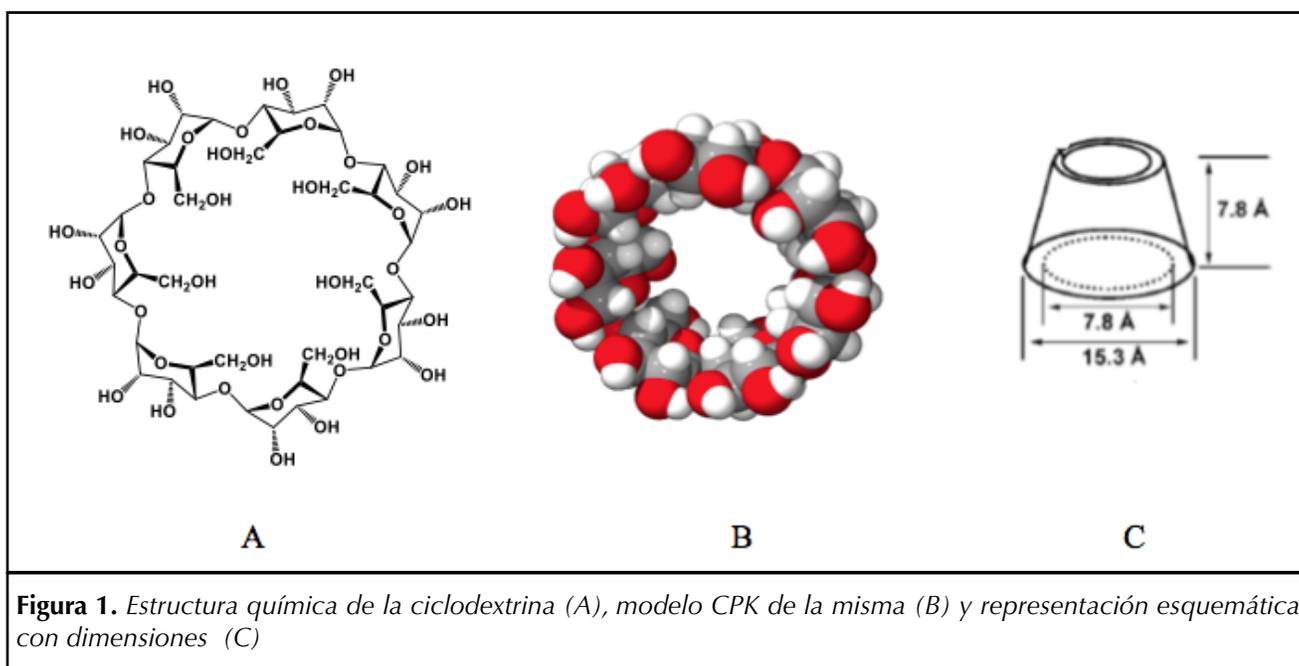


Figura 1. Estructura química de la ciclodextrina (A), modelo CPK de la misma (B) y representación esquemática con dimensiones (C)

la formación de oxígeno singlete en la presencia de ciclodextrina y se demostró que tanto la hidroxipropil β -CD como la β -CD son desactivantes débiles de esta especie y que no afectan su producción, usando como sensibilizadores 1-*H*-phenalen-1-ona o su derivado 2-sulfónico (Sanrame y col, 1998)

Se estudiaron reacciones de reordenamiento intramolecular como es la reacción fotoquímica de Fries demostrando que la inclusión en la cavidad aumentaba la selectividad hacia la posición *orto* (Veglia y col, 1990). Por otra parte la reacción de iodación del fenol aumentaba la selectividad hacia la posición *para* (de Rossi y Veglia, 1986).

Con estos trabajos se demuestra la importancia de la reacción en un sistema confinado que protege o favorece una determinada posición y, por lo tanto, es de importancia para sus posibles aplicaciones prácticas y también para entender el efecto del acomplejamiento con un huésped como determinante del curso de una reacción.

Además de la ciclodextrina, se demostró que el antibiótico eritromicina también se comporta como receptor y se acompleja con un compuesto orgánico como rodamina facilitando notablemente la reacción de ciclación para formar la lactona (Barra y col., 1990)

Estudiamos otros sistemas organizados y particularmente compuestos perfluorados que tienen una gran tendencia a agregarse en solución acuosa y la ciclodextrina promueve su desagregación lo que se manifiesta en un incremento muy grande en la reactividad en el caso de la reacción de hidrolisis de ésteres perfluorados (Fernández y de Rossi, 2003)

En el período 1984-1992 tuvimos un convenio con los Laboratorios de Investigación de YPF en Florencio Varela, que involucraba la síntesis de aditivos para aceites lubricantes. El tema resultó muy interesante, y como derivado de esto iniciamos un proyecto de desarrollo de métodos de síntesis de heterociclos azufrados especialmente como base de medicamentos. En este tema se realizó una tesis de maestría, que luego se continuó con la tesis de doctorado. Los compuestos sintetizados resultaron tener actividad biológica y se publicaron varios trabajos también relacionados a su reactividad (Aimar y col 1996, 2000, 2002, Granados y col., 2006).

Como parte de la tesis de maestría del Ing. Carlos González se sintetizaron ciclodextrinas modificadas (Figura 2) (de Rossi y col. 2009) y posteriormente se estudió su comportamiento en solución y en interfaces (Vico y col. 2008) así como en sistemas organizados más complejos como son las micelas inversas. (Silva y col., 2014)

En distintas etapas se realizaron trabajos en colaboración con investigadores de otras instituciones del país, Dres. Eduardo Castro (INIFTA), J. J. Cosa, Mariano Correa y Nita Silber (Universidad Nacional de Rio

IV) y Bruno Maggio y Gerardo Fidelio (CIQUIBIC, FCQ, UNC) entre otros.

Los trabajos con el Dr. Castro estaban orientados a obtener justificaciones teóricas de resultados experimentales obtenidos en cuanto a la interacción de diferentes tipos de ciclodextrinas con sustratos orgánicos.

Con el Dr. Fidelio realizamos estudios sobre las propiedades de agregación de amidas perfluoradas donde se demostró que este tipo de compuestos se comportaba en la interfase agua aire como fosfolípidos de 14-16 carbonos pero con diferencias muy importantes. Dentro de éstas, el potencial de superficie de la monocapa es negativo a todos los pH estudiados o sea, independientemente de que el compuesto perfluorado esté o no desprotonado. Este comportamiento es opuesto al que se observa con compuestos análogos hidrocarbonados, además la estructura de los agregados en solución es distinta a la de ellos en la interfase agua aire (Granados y col 1997).

Los trabajos realizados en colaboración con el Dr. Maggio estuvieron fundamentalmente orientados a determinar la orientación de deriva-

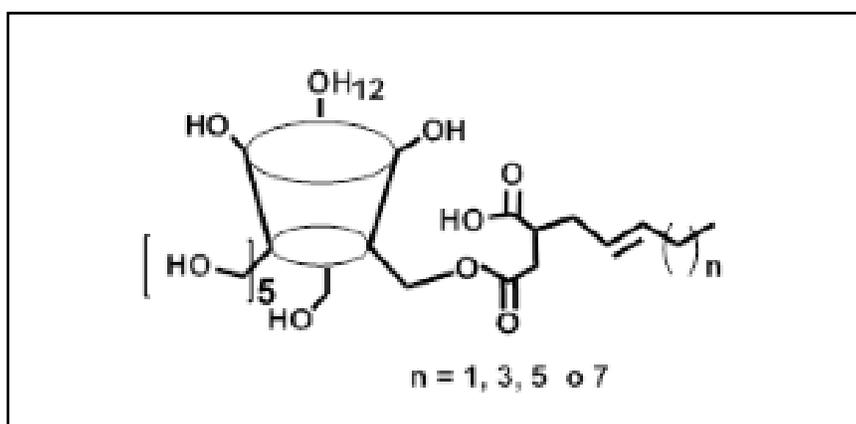


Figura 2. β -Ciclodextrinas modificadas preparadas en el laboratorio.

dos de ciclodextrina preparados en el laboratorio (Figura 2) en la interfase agua aire. Fue muy importante demostrar que este tipo de derivados tenía una flexibilidad de orientación a la interfase que no había sido observada anteriormente y muy diferente de la que se ve en derivados persustituidos (Vico y col 2008 y 2010). Esta flexibilidad ofrece la posibilidad de modular la orientación de la cavidad y, con ello, su disponibilidad para interactuar con huéspedes en base a la presión de superficie ejercida sobre ella.

En el año 2000 se incorpora al grupo la Dra. Laura Rossi, quien no tiene parentesco alguno con nosotros, que tenía experiencia, adquirida durante su doctorado, sobre el comportamiento y preparación de complejos metal-orgánicos. Con ella comenzamos a sintetizar complejos de sales férricas con CD que resultaron ser excelentes catalizadores en reacciones de sulfoxidación selectiva (Rossi y col, 2006). Esta reacción cumple además con principios importantes de la química verde (Kinen y col, 2009).

Con los Dres. Mariano Correa y Nita Silber iniciamos hace algunos años una fructífera colaboración que aun continúa y donde potenciábamos los conocimientos de ambos equipos en el estudio de sistemas organizados (Silva y col, 2014).

También se mantuvieron colaboraciones con investigadores del exterior: Dres. Omar el Seoud (Brasil), Enrique Castro y José Santos (Chile) Claude Bernasconi (USA), Roberto Gil (USA), Carlos Jaime (España), Tomás Torroba (España) y Mino Caira (Sudáfrica).

En todas las colaboraciones, como habitualmente ocurre, cada parte aportó sus conocimientos y, en muchos casos, el laboratorio

extranjero permitió el acceso a instrumental no disponible en nuestro laboratorio.

En particular, el trabajo en colaboración con el Dr. Mino Caira, de la Universidad de Cape Town (Sudáfrica), surgió por un proyecto de cooperación internacional apoyado por los Ministerios de Ciencia de ambos países y que estuvo orientado especialmente a determinar la interacción de ciclodextrinas nativas y modificadas con compuestos de importancia agroquímica o farmacéutica, de amplio uso en ambos países. El objeto fundamental del proyecto era lograr que, a través de la interacción de los productos biológicamente activos con ciclodextrinas, cambiara su estabilidad y/o biodisponibilidad. Este tema es de mucho interés para la química sustentable (o Química Verde) por su potencialidad para disminuir la toxicidad de los pesticidas de uso corriente. Se realizaron estudios en estado sólido y en solución y varios tesisistas e investigadores visitaron el laboratorio del Dr. Caira y también los pares de Sudáfrica visitaron nuestro laboratorio. La colaboración fue muy fructífera, no sólo por las publicaciones que surgieron como resultado de ella (Smith y col, 2009; Cruickshank y col, 2013, entre otras) sino también por la posibilidad de jóvenes estudiantes de adquirir experiencia en laboratorios donde el tipo de trabajo era muy distinto así como de la interacción humana entre personas de diversas culturas.

■ OTRAS ACTIVIDADES Y DISTINCIONES

Durante mis años en la Universidad no solo me dediqué con pasión a la investigación y docencia sino que también me interesé siempre en colaborar en otras tareas que si bien no siempre eran valoradas en el currículo, considero fundamentales

para el progreso de las Instituciones. Fui Directora del Departamento de Química Orgánica en dos oportunidades (1990-1992 y 1998-2000), miembro del Consejo Departamental, consejero en el HCD de la Facultad en representación de Profesores Titulares y Asociados, Secretaria Académica, Vicedecana de la Facultad de Ciencias Químicas, Presidenta de la SAIQO (Sociedad Argentina de Investigación en Química Orgánica) y de la Fundación de Ayuda a la Investigación Química de la Facultad de Ciencias Químicas. En el ámbito internacional fui miembro de la comisión de nomenclatura de la IUPAC en el periodo 2002-2004.

Actualmente soy Vice-Directora del INFIQC y Profesora Emérita de la UNC, ambos cargos *ad-honorem*. Participo en la dirección de Investigadores, en comisiones de Tesis de ésta y otras Universidades y colaboro en el dictado de cursos de grado y posgrado dentro de la Facultad. Colaboro además con Instituciones, Nacionales o extranjeras, que solicitan mi participación como par evaluador.

Puse mucho empeño en el desarrollo de todas estas actividades y nunca escatimé tiempo y esfuerzo para hacer lo que en su momento creía debía hacerse, lo cual no implica que haya sido lo más adecuado, pero si, siempre lo hice con un gran convencimiento de que hacia lo mejor en ese momento.

No quiero dejar de mencionar la satisfacción de haber sido distinguida por instituciones como la Fundación Konex que me otorgó diploma al mérito en 1993 por mi contribución al desarrollo de la Físico Química, la Academia Nacional de Ciencias que en 2004 me designó miembro titular y una distinción de la Sociedad Argentina de Investigación en Química Orgánica por mi



Figura 3. Foto del 2014 con algunos de los investigadores con quienes he trabajado o trabajo actualmente y algunos de sus tesis. Los nombro de izquierda a derecha: Noelia Machado, Fabrizio Politano, Natalia Paccioni, Diana Pinilla Peña, Virginia Lobatto, Raquel Vico, Eugenia Majul, Santiago Salas, Catalina Cabana Savedra, Elba Buján, Fernando Silva, Erica Pachon, Claudio Krapacher, Alicia Veglia, Lucas Agazzi, Mariana Fernández, Alejandro Granados, Yo, Jhon Pinzon Barrantes, Florencia Torres, Matías Carranza.

contribución al desarrollo de la Química Orgánica en la Argentina. El reconocimiento de nuestros pares, que se manifiesta en estas distinciones, es un regalo de la vida quizás difícil de apreciar por quienes no han transitado un camino similar. No quiero dejar de mencionar que los logros conseguidos son en gran parte debidos a los colaboradores que me acompañaron en este camino. Durante toda la carrera tuve el placer de guiar 15 trabajos de tesis doctorales y dos de maestría (estas están mencionadas en la sección referencias) además de varios posdoctorados y tengo el orgullo de decir que todos ellos se encuentran en posiciones destacadas, ya sea en el ámbito privado o académico; cuatro de ellos en el extranjero y el resto en el país.

■ AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente:

Al Dr. Miguel Blesa y al Comité Científico de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (AAPC) por la oportunidad que me ofrecieron de contar mi historia. Espero pueda servir de referencia a generaciones futuras para entender que con esfuerzo y sacrificio se pueden vencer las dificultades y lograr cosas importantes.

A todos los que colaboraron para poder llegar hasta aquí con la satisfacción de ver los frutos de tantos esfuerzos, en especial a todos los que contribuyeron con su tarea diaria en el laboratorio, algunos de ellos están en la foto que muestro en la Figura 3.

A los compañeros docentes y personal técnico y administrativo del Departamento de Química Orgánica y del INFIQC con quienes hemos compartido tantas experiencias.

Al Profesor Bunnett, recientemente fallecido, quien fue de una ayuda invaluable en nuestros comienzos, no sólo por su aporte científico sino también por el respaldo que nos brindó en todo momento después de nuestro regreso al país.

A mi esposo, Roberto, con quien compartimos las buenas y las malas de la vida pero que siempre me apoyó. A mis hijos que tuvieron que sufrir, de pequeños, la falta de una madre en casa, pero fueron y son la mayor alegría de mi vida y además nos dieron cinco hermosos nietos.

A mis padres (Rosita y Delfín) por la educación que me dieron y por haberme apoyado incondicionalmente en mis proyectos y a mi suegra (Lida) que siempre estuvo de mi lado para ayudarme cuando lo necesité.

■ REFERENCIAS

TESIS DE DOCTORADO

- Elba Buján de Vargas: "Estudio cinético de reacciones de hidrólisis y aminólisis de sustratos aromáticos". 1981.
- Alicia Veglia: "Estudios cinéticos de mecanismos de catálisis ácidobásica". 1985.
- Alberto Nuñez: "Estudio cinético de la adición de nucleófilos a sustratos aromáticos". 1986.
- Mónica Barra: "Influencia de la formación de complejos de inclusión sobre el mecanismo de reacciones orgánicas". 1988.
- Luis Viola: "Influencia de la formación de complejos de inclusión sobre la selectividad de reacciones orgánicas", 1994.
- Ana Sánchez: "Aspectos mecánicos y sintéticos de reacciones donde participan complejos de inclusión", 1994.
- Alejandro Granados: "Influencia de la formación de complejos de inclusión en la catálisis e inhibición de reacciones orgánicas", 1995.
- Mariana Fernández: "Estudio de la formación de agregados entre moléculas orgánicas y su influencia sobre la reactividad", 1997.
- Carlos Sanrame: "Formación de complejos de inclusión y su influencia sobre la fotoquímica de especies excitadas y reacciones fotosensibilizadas mediadas por oxígeno singlete", 1999 (Co-directora).
- Leandro Aimar: "Reactividad y síntesis de derivados de 3H-1,2-ditio ciclopenteno-3-tionas", 2000.
- Gabriel O. Andres: "Catálisis intramolecular en la hidrólisis de ésteres de arilo. Estudio mecanístico de la reacción en agua y en presencia de ciclodextrina" 2004.
- Jerónimo Kreiker: "Reactividad de carbenos de Fischer con compuestos que contienen azufre", 2004
- Fernando O. Silva: *Reactividad y propiedades de ciclodextrinas anfífilicas*. 2009.
- Claudio Kinen: *Oxidación selectiva de sulfuros orgánicos*. 2009
- Alejandro Fracaroli: *Síntesis de heterociclos azufrados a partir de complejos carbeno de Fisher. Estudio de sus propiedades fisicoquímicas*. 2009
- TESIS DE MAESTRÍA**
- Leandro Aimar: "Síntesis de olefinas azufradas", Universidad Nacional de Córdoba, 1994.
- Carlos González: "Derivados de ciclodextrinas con propiedades anfífilicas: aplicaciones como secuestrantes de contaminantes ambientales". Maestría en Ingeniería Ambiental, Universidad Tecnológica Nacional Regional Córdoba, 2000.
- TRABAJOS PUBLICADOS CITADOS EN EL TEXTO**
- Aimar M. L., de Rossi R. H. (1996). *One-pot synthesis of 5-alkylthio-3H-1,2-dithiole-3-thione*. Tetrahedron Letters **37**, 2137.
- Aimar M. L., de Rossi R.H. (2000). *One-pot synthesis of 5-alkylthio-3H-1,2-dithiole-3-thiones: advantages and scopes*. Synthesis **12**, 1749.
- Aimar M. L., Kreiker J., de Rossi R. H. (2002). *One-pot synthesis of 3H-1,2-dithiole-3-thione derivatives from dithiol malonic esters*. Tetrahedron Letters **43**, 1947.
- Barra M., de Rossi R. H., Buján E. I. (1987). *Catalysis by Cyclodextrins in Nucleophilic Aromatic Substitution Reactions II. Amines as nucleophiles*. Journal of Organic Chemistry **52**, 5004.
- Barra M., de Rossi R.H. (1989). *Enantiomeric Selectivity in the Reaction of 1-fluoro-2,4-dinitrobenzene with Natural Amino Acids in the Presence of Cyclodextrins*. Journal of Organic Chemistry **54**, 5028.
- Barra M., Cosa J. J., de Rossi R. H. (1990). *Erythromycin A as a supramolecular catalyst: Effect on Rhodamine B Lactonization*. Journal of Organic Chemistry **55**, 5850.
- Bertorello H.E., Rossi R.A., de Rossi, R.H. (1970). *Thermal Decomposition Reactions of Carboxybenzene diazonium Salts. II. 1,3-Dehydroaromatic Compounds from m-Carboxy-benzenediazonium Salts*. Journal of Organic Chemistry **35**, 3332.
- Cruickshank D.L., Rougier N.M., Vico R.V, Bourne S.A, Buján E.I, Caira M.R., de Rossi R.H. (2013). *Inclusion of the insecticide fenitrothion in dimethylated- β -cyclodextrin: unusual guest disorder*

- in the solid state and efficient retardation of the hydrolysis rate of the complexed guest in alkaline solution.* Beilstein Journal of Organic Chemistry **9**, 106.
- de Rossi R.H., Bertorello H.E., Rossi R.A. (1970). *Thermal Decomposition Reactions of Carboxybenzene diazonium Salts. I. 1,4Dehydroaromatic Compounds from p-Carboxy-Benzenediazonium Salts.* Journal of Organic Chemistry **35**, 3328.
- de Rossi R.H., Buján, E.I. (1979). *Buffer Catalysis in the Hydrolysis of Picryl Chloride.* Journal of Organic Chemistry **44**, 4100.
- de Rossi R.H., Buján, E.I. (1981). *Buffer Catalysis in the Hydrolysis of Picryl Imidazole.* Journal of the American Chemical Society **103**, 1533.
- de Rossi R.H., Barra M., Buján E.I. (1986). *Catalysis by Cyclodextrins in nucleophilic aromatic substitution reactions.* Journal of Organic Chemistry **51**, 2157.
- de Rossi R.H., Veglia. A.V. (1986) *On the Product Distribution in the Iodination of Phenol.* Tetrahedron Letters **27**, 5963.
- de Rossi R.H., Silva O.F., Vico R.V., González C.J. (2009). *Molecular organization and recognition properties of amphiphilic cyclodextrins.* Pure and Applied Chemistry **81**, 757.
- Fernández M.A., de Rossi R.H., (2003) *Changing mechanisms in the b-cyclodextrin mediated hydrolysis of phenyl esters of perfluoroalkanoic acids.* Journal of Organic Chemistry **68**, 6887.
- Granados A.M., Fidelio G.D., de Rossi, R.H. (1997). *Surface and aggregation properties of N-(4-nitrophenyl)-perfluorononamide.* Langmuir **13**, 4079.
- Granados A.M., Kreiker J., de Rossi, R.H., Fuertes P., Torroba T. (2006). *Synthesis of 1,3-dithiin dithioorthoesters from the reaction of Fischer carbenes and 3H-1,2-dithiole-3-thiones.* Journal of Organic Chemistry **71**, 808.
- Kinen C.O., Rossi L.I., de Rossi R.H. (2009). *The development of an environmentally benign sulfide oxidation procedure and its assessment by green chemistry metrics.* Green Chemistry **11**, 223-228.
- Rossi R.A., de Rossi R.H., Bertorello H.E. (1971). *Thermal Decomposition Reactions of Carboxybenzenediazonium Salts. III. Attempts to Generate 1,3dehydrobenzene in solution..* Journal of Organic Chemistry **36**, 2905.
- Rossi L.I., Kinen C.O., de Rossi R.H. (2006). *Chemoselective Oxidation of Organic Sulfides Catalyzed by Fe (III) Complexes.* Applied Catalysis A Chemistry **312**, 120.
- Sanramé C.N., de Rossi R.H., Argüello G. (1998). *Time-resolved study of the sensitized formation and decay of 1O_2 (1D_g) in the presence of cyclodextrins.* Photochemistry and Photobiology **68**, 474.
- Silva O.F., Correa N.M., Silber J.J. de Rossi R.H., Fernández M.A. (2014). *Supramolecular Assemblies Obtained by Mixing Different Cyclodextrins and AOT or BHDC Reverse Micelles.* Langmuir **30**, 3354.
- Smith V.J., Rougier N.M., de Rossi R.H., Caira M.R., Bujan E.I., Fernández M.A., Bourne S.A. (2009). *Investigation of the Inclusion of the Herbicide Metobromuron in Native Cyclodextrins by Powder X-ray Diffraction and Isothermal Titration Calorimetry.* Carbohydrate Research **344**, 2388.
- Veglia A.V., Sánchez A.M., de Rossi R.H. (1990). *Change in Selectivity in the PhotoFries Rearrangement of Phenyl acetate induced by b-cyclodextrin.* Journal of Organic Chemistry **55**, 4083.
- Veglia A.V., Sánchez A.M., de Rossi R.H. (1990). *Change in Selectivity in the PhotoFries Rearrangement of Phenyl acetate induced by b-cyclodextrin.* Journal of Organic Chemistry **55**, 4083.
- Vico R.V., Silva O.F., de Rossi R.H., Maggio, B. (2008). *Molecular organization, structural orientation and surface topography of mono-acylated b-cyclodextrins in monolayers at the air-aqueous interface.* Langmuir **24**, 7867.
- Vico R.V., Maggio B., de Rossi R.H. (2010). *PM-IRRAS assessment of the compression-mediated orientation of the nanocavity of a mono-acylated β -cyclodextrin in monolayers at the air-water interface.* Langmuir **26**, 8407.



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

Roberto Martínez Nogueira

por Ernesto Gore



Conozco a Roberto Martínez Nogueira desde hace unos 25 años, aunque nuestra relación se haya comenzado a profundizar tiempo después cuando, en 1996, hizo un primer análisis institucional de la entonces incipiente Universidad de San Andrés, en Buenos Aires, donde yo era, y sigo siendo, profesor.

La historia de Roberto impresiona porque es la de un precursor, tanto en el campo de los Estudios Organizacionales como en del Análisis Organizacional y, en ese sentido comparte rasgos comunes con muchos otros precursores, no importa cuál sea su terreno de actividad.

Su trayectoria se ha caracterizado por iniciar caminos poco andados y, aunque haya contado a veces con soportes institucionales muy sólidos, como la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, el Instituto Di Tella, la Universidad Cornell, el Consejo Federal de Inversiones, el CIDES, la Universidad de Alcalá de Henares o la de San Andrés, estos centros lo ampararon en aspectos parciales de su búsqueda, la que debió en todos los casos tomar caminos nuevos, no contenidos en ninguna de ellas. Algo parecido sucedió con sus maestros, Enrique Tierno Galván, Gino Germani, William Foote Whyte, Robin M. Williams o Douglas Ashford, en-

tre otros. Todos ellos dejaron en él grandes aportes, aunque ninguno le pudiera marcar un camino ya institucionalizado.

Es que el campo de su investigación, las organizaciones, es difícilmente visible. No porque sea un fenómeno raro sino exactamente por lo contrario.

André Malraux había observado en su momento que Giotto, que era pastor, había aprendido a pintar ovejas contemplando los frescos del Cimabue y no sus propias ovejas: no alcanza con tener una realidad delante para poder verla. La ciencia se construye en contacto con la realidad, pero también con las observaciones y el debate con otras redes de científicos. Los precursores son como un Giotto sin Cimabue, deben construir su propia red para poder descubrir y pintar una nueva realidad.

Eso es exactamente lo que le sucedió a Roberto y nos está sucediendo aún ahora, cuando en un período histórico relativamente breve el mundo se ha convertido en una constelación de organizaciones.

De una sociedad predominantemente rural hemos pasado a una dramáticamente urbana donde la coordinación de acciones entre grandes grupos se ha vuelto un requisito insoslayable para la supervivencia.

Este fenómeno se ha producido en forma acelerada y creciente, no tanto guiado por planes o diseños como por su propia lógica. De esta manera, para nosotros, sus actores, es una realidad difícil de entender por su magnitud, su velocidad, su lógica idiosincrática y por nuestra propia inmersión en el fenómeno.

No debería entonces llamar demasiado la atención que el área dedicada a la comprensión, análisis y dirección de los fenómenos organizativos sea una académicamente vacante en casi todo el mundo y más aun en nuestra América Latina.

La historia de Roberto Martínez Nogueira transita precisamente ese equívoco sendero de exploración, búsqueda y construcción de saber acerca de las organizaciones. Es un

camino de construcción científica difícil de entender desde los patrones establecidos, porque, excepto en la rigurosidad, no sigue esos moldes, porque se relaciona precisamente con su construcción más que con su puro ejercicio. Su lógica se ha parecido muchas veces, como hubiera dicho Gregory Bateson, a la del explorador, que no sabe lo que busca hasta que lo encuentra.

Donald Schön describió acertadamente nuestro transcurso cotidiano en el campo organizativo: mientras intentamos construir una lógica de acción colectiva a través de prácticas inteligentes, ejercemos una suerte de “reflexión en la acción”.

Claro que estas prácticas inteligentes están centradas en su objetivo inmediato y no en la observación de sí mismas. Por eso cuanto más crece y se complejiza su ejercicio menos sabemos sobre ellas. Desde esta perspectiva, la reflexión acerca de estas prácticas, una reflexión de segundo nivel que no ejercemos mientras estamos haciendo, sería, -también en términos de Schön,- una “reflexión sobre la reflexión en la acción”. Roberto Martínez Nogueira

ha sido un precursor en la construcción de este saber que, a falta de una tradición que lo sustente y de instituciones que lo abriguen, se desarrolló en bien distintos ámbitos institucionales planteando, además de respuestas específicas a cuestiones inmediatas, proposiciones que contribuyen a conformar un cuerpo de conocimientos y de prácticas.

Cuando se hacen las cosas por primera vez todo es diferente a los caminos esperados. Si la reseña de RMN, escrita hoy, comienza intentando definir su campo de trabajo, podemos tener la seguridad que él no comenzó a partir de esa definición, que partió de un terreno mucho más pantanoso que fue tomando forma a medida que lo recorría y que esa forma dependía mucho de su camino y de las instituciones en las que desarrollaba su tarea.

Este es un caso claro en el que el desarrollo personal fue de la mano del crecimiento y de la diversificación de un campo cuya fundamentación teórica y desarrollo comenzó en la segunda mitad del siglo XX, precisamente cuando él inició su

formación académica y profesional.

Esto explica también que su trayectoria sobresaliente no se haya iniciado siempre en instituciones de investigación pre-existentes, ni que su producción se expresara siempre en trabajos publicados en revistas científicas. Por eso, y como es frecuente en las ciencias sociales de nuestro país, muchas veces esa producción debe buscarse, usando sus propias palabras, “en el mundo de la literatura gris de los informes de los trabajos profesionales”. También en la investigación aplicada que buscaba, junto a la resolución de problemas o a la interpretación de realidades complejas, vincularse con conocimientos basados en evidencia.

Es imposible, como cierre de esta semblanza, omitir lo que seguramente será su aporte más duradero y también menos tangible: el de su labor docente. Tanto en las aulas como fuera de ellas, como profesor y como colega. Con liderazgo o con testimonio, Roberto ha dejado y, sigue dejando, una huella importante en las nuevas generaciones.

EL PROBLEMÁTICO SENDERO DE CONSTRUCCIÓN DEL SABER SOBRE LAS ORGANIZACIONES: COMO DISTINTOS ÁMBITOS INSTITUCIONALES PUEDEN CONTRIBUIR A CONFORMAR UN CUERPO DE CONOCIMIENTO Y DE PRÁCTICAS

Palabras clave: Teoría de la Organización. Gobierno y administración estatal. Políticas Públicas.
Key words: Organization theory, Government and public administration. Public Policies.

■ **Roberto Martínez Nogueira**

Universidad de San Andrés

rmartineznog@gmail.com

En primer lugar, debo señalar que no es tarea fácil dar una definición precisa de mi campo de trabajo. Podría denominarse “**estudios organizacionales**”, delimitación ambigua que abarca aportes sistemáticos que apelan a distintas disciplinas: sociología, sociología de la organización, ciencia política, ciencias administrativas, economía, estudios culturales, etc., con un referente común de observación, comprensión y análisis: la organización. Espero que esta reseña me ayude a elaborar un marco que lo haga comprensible y que permita reconstruir un proceso en el que el desarrollo personal fue de la mano del crecimiento y de la diversificación de un campo cuya fundamentación teórica y desarrollo comenzó recién en la segunda mitad del siglo XX, precisamente cuando inicié mi formación académica

y profesional. Dar cuenta de ese proceso necesariamente requiere relatar algo que se fue conformando a tientas, con mucho de azar y con interrogantes que fueron surgiendo de manera caprichosa a partir de múltiples desafíos, búsquedas y descubrimientos.

Es necesario explicitar que lo que sigue no es típico de la trayectoria lineal de carrera académica de un “científico social”. En mi caso, esta trayectoria no se inicia en el universo de las instituciones de investigación, ni mi producción se expresó en primer lugar en trabajos publicados en revistas científicas. Esta no fue mi puerta de entrada a las disciplinas a las que dedique mi vida académica. Este ingreso fue en gran parte el producto de una maduración registrada en el mundo de

la “literatura gris” de los informes de los trabajos profesionales, de los productos de experiencias diversas que con cierto descaro podría definir como investigación-acción o, que con igual falta de exactitud, llamaría de investigación aplicada, con esfuerzos para apoyarla en los conocimientos más rigurosos de las disciplinas que estaban en juego.

Cualquiera sea la manera de llamar o de definir a mi trabajo, éste fue consecuencia de un proceso que no respondió originalmente a una vocación de “científico” ni a un sendero formativo convencional propio de campos de estudio con fuerte institucionalización. El resultado, lo anticipo, es una acumulación de conocimientos producidos en ámbitos y con características no del todo usuales en el mundo de la

“ciencia”. Por ello, escribir esta reseña constituye un gran desafío, tanto por su posible lejanía del mundo de sus eventuales lectores, como por la exigencia personal de reconstruir lo más fielmente posible un caprichoso camino que no respondió a un diseño previo o a un trazado previamente recorrido que me sirviese de modelo.

Este camino fue dibujado con trazos que reconocen su inspiración en las disciplinas de mi formación temprana, en mis tránsitos por organizaciones muy heterogéneas que me pusieron en contacto con problemáticas cuyo interés personal fue un continuo descubrimiento, en la asunción tímida de los rituales de la vida académica y en esfuerzos constantes de convertir cada una de las experiencias en una ocasión de aprendizaje y en una fuente de hipótesis. Si este proceso puede parecer poco estructurado, carente de una linealidad que facilite la acumulación de saberes y prácticas, en mi caso fue el producto de una vocación forjada con mucho de azar y con abundancia de esfuerzos.

Los conocimientos sobre los fenómenos organizacionales pueden ser, para muchos, triviales o “invisibles a los ojos”. Su importancia, en cambio, tiene una fundamentación sencilla: basta tener presente que las organizaciones sociales constituyen el contexto inmediato de la mayor parte de nuestras vidas pues éstas, en sus aspectos más significativos, suelen transcurrir dentro, con referencia o en contacto con una multitud muy diferenciada de organizaciones. Estas organizaciones tienen en común ser ámbitos de interacción y de estructuración de relaciones, espacios para el despliegue de la división del trabajo y para el logro de objetivos de significación colectiva, artefactos reductores de incertidumbre, modos de construcción de identidades y

pertenencias y, tal vez lo más elusivo, de imposición de restricciones al ejercicio de nuestra libertad.

El estudio de las organizaciones es relativamente reciente y su característica básica consiste en la diversidad de supuestos epistemológicos, de encuadres teóricos, de estrategias metodológicas y de intereses a que responde la generación y la utilización de los conocimientos que constituyen este campo. Es, por ello, en mayor medida un espacio abierto que un objeto de estudio claramente delimitado. Esta reseña es un recorrido personal por este espacio como escenario de preocupaciones y de ocupaciones todavía en desarrollo.

Este recorrido se inicia de manera muy especial. Hijo de inmigrantes españoles que llegaron al país con nada más que sus valores y sus ganas de trabajar y constituir una familia sin las penurias de un pasado de vida campesina y del desarraigo propio del emigrado, recibí un fuerte mandato: aprender, hacer y progresar. Las escuelas a las que concurrí siempre fueron públicas, desde la primaria hasta la universidad. Mi primer título universitario fue el de Contador Público Nacional obtenido en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. Como para tantos, éste era un camino usual para una pronta inserción en el mundo laboral y, en particular, para los graduados de la Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini a la que concurrí.

La formación recibida en la Facultad tenía un tinte exclusivamente profesionalista que más tarde se fue enriqueciendo con la incorporación de nuevas orientaciones y materias a través de varios cambios en los planes de estudio. En esta Facultad, debo señalar, desperté a la vida pública. Formé parte del grupo que

organizó su primer Centro de Estudiantes, asomándome a complejidades para las que el título que luego obtuve no me era ni atractivo ni útil. De hecho, nunca llegué a ejercer la profesión a cuya formación dediqué mis años de grado universitario. Formé parte de la primera camada de la Licenciatura en Administración recién inaugurada en 1959.

Antes de recibirme, exploré otros caminos. Particpe en un curso dictado por profesores de la Universidad de Columbia sobre gobierno y administración pública en el marco de un convenio con la Facultad. Ese curso despertó mi interés por algunas disciplinas a las que luego me dedicaría con intensidad, tomando contacto con una bibliografía con pergaminos académicos no utilizada hasta entonces en la carrera. Una consecuencia no anticipada de esta experiencia fue la decisión de iniciar el programa de sociología para graduados dictado en el Instinto de la Facultad de Filosofía y Letras dirigido entonces por Gino Germani.

El comienzo de mi vida laboral se dio en un momento y en un contexto organizacional por demás estimulante: el Consejo Federal de Inversiones (CFI). En aquella época (inicios de la década de los años sesenta) esta entidad pública, dedicada a la asistencia técnica y al desarrollo e implementación de políticas gubernamentales de los gobiernos provinciales, era un ámbito excepcional en el contexto de los organismos públicos nacionales. Por el CFI pasaron muchos intelectuales y profesionales brillantes que produjeron conocimientos y prácticas, con controversias propias de una época en la que lo público estaba infundido por la creencia en la posibilidad de construir una sociedad y una organización estatal gobernadas por lo que hoy constituye una definición de racionalidad muy cuestionada que te-

nía expresión en la planificación del desarrollo económico y social.

El clima profesional e intelectual de aquel CFI fue definitorio para el trazado posterior de mi sendero profesional. Al terminar mi paso por la UBA, procuré una beca de formación en el exterior: el destino elegido no tuvo un gran impacto en mi crecimiento intelectual, pero sí en lo humano. Ese destino estaba justificado por algunas razones muy personales y familiares. Pasé un año inolvidable en Madrid, estudiando en la réplica española de la *Ecole National de Administration* de Francia, instalada en Alcalá de Henares, entonces de reciente creación. Formé parte de su tercera promoción de *técnicos en la administración civil*, con compañeros que devinieron amigos entrañables y actores muy relevantes en el proceso de transición y democratización de España.

Madrid me permitió participar de la vida de una sociedad que deseaba muy intensamente dejar atrás las épocas negras de su presente y de su pasado inmediato para formar parte de una nueva Europa que también pude conocer. Durante esta estadía realicé estudios con el Prof. Enrique Tierno Galván, uno de los intelectuales más brillantes de la época, fundador de un partido político que rescataba una vieja tradición y que luego lideró un movimiento social que lo convirtió en alcalde de la ciudad. Estos estudios eran sobre Sociología Política, los que complementé con seminarios sobre el estado y las políticas de cambio social dictados en el Instituto Balmes de Sociología, junto a otros sobre temas organizacionales en la Escuela de Organización Industrial.

A mi formación profesional de origen, una beca para estudiar en Madrid me permitió adquirir una visión más integral de la significación

social y política de la formación que estaba encarando, con una perspectiva internacional enriquecida por una estadía en Europa que se prolongó bastante más que lo requerido por mis estudios. Regresé luego de casi dos años. Me reincorpore al CFI en calidad de consultor, integrando un equipo de asistencia técnica a las administraciones provinciales para el que fui responsable de proyectos en provincias y algunos municipios y de un curso para funcionarios provinciales que se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Tucumán.

Así comencé algo que pasó a ser a la vez un hábito y una experiencia recurrente de enriquecimiento: viajes frecuentes que me permitieron conocer realidades sociales y políticas muy diversas, enfrentarme a problemas complejos de muy baja estructuración y tomar conciencia de la enorme distancia entre el relativamente escaso instrumental teórico y operacional disponible y la dificultad propia de las cuestiones involucradas, tanto en las políticas de desarrollo como en el cambio institucional y organizacional.

Entonces, las provincias argentinas estaban casi todas ellas renovando sus estructuras productivas y sus aparatos estatales. Así aprendí los límites del trasplante de instituciones y las dificultades que acompañaban la implantación de innovaciones y de políticas. Como parte de mi tarea en ese equipo, publiqué mis primeros trabajos como autor único: uno se refería a las estrategias de cooperación con los gobiernos provinciales y otro al papel de la formación de capital humano para las organizaciones públicas. A ellos se agregó una colección de lecturas sobre los aspectos institucionales y organizacionales del desarrollo.

Luego, mi próximo ámbito de trabajo fue la Secretaría de Hacienda

de la Nación, a la que fui convocado para participar en el análisis y en el diseño de acciones en materia de políticas salariales y de gestión estatal. Este trabajo dejaría huellas en mi desarrollo futuro. Si bien mi orientación no estaba perfectamente definida, me interesaba particularmente la distancia entre la rigurosidad de los conocimientos producidos sobre temas importantes con los que había estado en contacto en estos años de formación, con el carácter puramente práctico y operacional de las herramientas en uso. La presentación de un trabajo sobre "epistemología de la reforma administrativa" en el Congreso Nacional sobre Administración Pública celebrado en Tucumán en 1962 despertó cierto interés por lo novedoso del tema y provocó la invitación a que aspirase a una beca para estudiar en el exterior. Fue así como me fue concedida la beca doctoral del Instituto Torcuato di Tella para realizar mi doctorado en Estados Unidos.

El destino elegido fue la Universidad de Cornell ubicada en el *upstate New York*. Varias razones impulsaron esta elección, entre ellas su prestigio y algunas de sus características históricas e institucionales, como su pluralismo y su orientación hacia la innovación permanente ya puesta de manifiesto al ser la primera entre las universidades de la "ivy league" en incorporar carreras profesionales. Otras razones se vinculaban más directamente con las ofertas de la universidad, como la promoción de orientaciones multidisciplinarias, la gran libertad para la elección de campos de estudio y materias y la posibilidad de que la satisfacción de los requerimientos de cursos y trabajos de investigación de la maestría y del doctorado se realizaran en varias de sus escuelas.

Cornell era una universidad de vanguardia en materia de estudios

organizacionales. Una de sus escuelas era la sede de la revista académica que constituyó el primer emprendimiento en dar expresión a los estudios organizacionales con rigor científico y pluralidad de enfoques (*Administrative Science Quarterly*), revista que continúa siendo hoy una referencia excluyente en el campo. Otra, tenía una orientación específica al cambio social y cultural, con una personalidad como William Foote Whyte, primer antropólogo en realizar estudios de su disciplina en sociedades urbanas de alta complejidad y en organizaciones. Con William Foote Whyte y Robin Williams participé en un proyecto de investigación que ambos dirigían referido al impacto de las diferencias culturales sobre la interpretación y el acatamiento de normas en dos sucursales de una empresa multinacional radicadas en el estado de Nueva York y en Perú.

Tuve la fortuna de ser testigo del ocaso del estructural-funcionalismo hasta entonces predominante en sociología y, en consecuencia, en la teoría de la organización, así como del ascenso de corrientes con interrogantes fuertemente centrados en el cambio social, en las dimensiones culturales y en la convergencia de diversas disciplinas para darles respuesta. La producción a la que tuve acceso era de origen anglo-sajón, con fuerte orientación empírica y hacia el desarrollo de teorías. Esta literatura, además, estaba atravesando por un proceso de creciente diferenciación de la originada para dar respuesta a las preocupaciones del viejo institucionalismo de la ciencia política o al "gerencialismo" de la tradición administrativa establecida, con un divorcio que se haría cada vez más notable.

Mi comité académico reflejaba la riqueza de ofertas de la universidad y su modalidad particular de

interpretar la formación doctoral. Elegí tres campos que habrían de estar siempre presentes en mis tareas posteriores, tanto académicas como profesionales: teoría de la organización, administración de gobierno y políticas públicas orientadas al desarrollo. Mi director fue Douglas Ashford, persona de una notable calidez y gran generosidad, con una producción importante y variada sobre desarrollo político, con trabajos referidos a la construcción e institucionalización y de los "aparatos estatales" en países de Europa, África y Asia. Trabajar con Ashford me ayudó a apreciar los aportes de los enfoques comparativos en las temáticas que me interesaban. Los otros miembros del Comité Doctoral fueron Tom Lodhal, director entonces de ASQ, y Chandler Morse, economista con enfoques muy originales sobre la economía política del desarrollo.

Este Comité Doctoral, conformado con distintas perspectivas disciplinarias sobre las temáticas que me interesaban, no era excepcional en Cornell. Su ambiente era plural y cosmopolita, con cursantes atraídos por el enfoque multidisciplinario, con gran pluralismo en las formaciones en su cuerpo docente y con la posibilidad cierta de tomar cursos con independencia del ámbito formal en que se ofrecían. A esa diversidad sumé mi participación en el Programa de Verano en *Quantitative Methods in Social Research* dictado por el Consorcio Interuniversitario para la Investigación Política y Social en la Universidad de Michigan, apoyada por el Instituto Di Tella.

Al terminar mis estudios doctorales retorné con mi familia, con una hija nacida en Estados Unidos y otra próxima a integrarse al país como argentina nativa. Me incorporé al Centro de Investigaciones en Administración Pública del Instituto Di Tella, intento de establecer un ám-

bito de investigación sobre el estado y su funcionamiento con importante impacto sobre el desarrollo y la formación profesional y académica en las ciencias políticas y de la gestión. Del mismo formaron parte también otros amigos y colegas, entre ellos, Oscar Oszlak, Marcelo Cavarozzi, Jorge Roulet y Horacio Boneo. En ese periodo trabajé en mi tesis sobre la burocracia y sus comportamientos en el contexto institucional argentino.

El Instituto Di Tella era una caldera de creatividad y de generación de ideas en un ambiente de diálogo, exigencia y desafíos permanentes. A la vez, los diferentes centros de ciencias sociales que integraban el ITDT constituían un contexto único para el diálogo multidisciplinario por su riqueza y diversidad. Es entonces cuando comienzo a compartir los trabajos de investigación con la cátedra universitaria. Por concurso, me integré como profesor asociado a la cátedra de Sociología de las Organizaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, siendo invitado simultáneamente a diseñar y organizar la Licenciatura en Administración Pública de la Escuela de Ciencia Política de la Universidad del Salvador.

La cátedra de la UBA tenía por titular a Francisco Suárez (Pancho), personaje inolvidable con quien pude establecer una gran amistad, aprovechar su sabiduría y colaborar en la formación de un grupo de discípulos que hoy todavía están a cargo de la disciplina y del Centro de Investigaciones creado para alojarla. De este periodo son algunas publicaciones que retomaron temas de mi producción anterior. Recuerdo muy especialmente un trabajo publicado en la *Revista Latinoamericana de Sociología* sobre los procesos de formulación de políticas públicas, tema al que volví recurrentemente.

Entonces produje materiales vinculados a la cátedra y que aún utilizo en mis actividades docentes como uno cuyo título es premonitorio de trabajos futuros: *Fundamentos históricos y teóricos de las teorías organizacionales*. Publiqué también dos libros: *“La participación social en contextos organizacionales”*, tema entonces de gran actualidad y, el segundo sobre la *“significación social y organizacional de las empresas familiares”*. Este último trabajo formó parte de mi intención recurrente de adentrarme en los procesos de conformación organizacional e institucionalización de distintos campos y formatos organizacionales. A este trabajo siguieron otros sobre *empresas públicas, organizaciones sin fines de lucro y organizaciones de investigación*.

Al poco tiempo, fui invitado a incorporarme a la función pública con el cargo de Subsecretario en el Consejo Nacional de Desarrollo. Si bien las circunstancias no eran favorables para la realización de un trabajo serio y socialmente relevante, la experiencia fue particularmente importante para mi maduración. La experiencia me permitió ser protagonista de procesos políticos de toma de decisiones, advertir la complejidad de los cambios político-institucionales y participar como actor en el enfrentamiento de los límites de la planificación tal como se entendía en ese momento. Esta experiencia tuvo, además de elevados costos personales, una capacidad formativa muy importante. Dejar ese cargo significó un gran alivio y me permitió retomar mi carrera como docente, investigador y consultor.

Entonces comenzó otra etapa de mi desarrollo personal, con mayor dedicación al trabajo académico y con gran diversidad de ocasiones para acrecentar y hacer uso de mis conocimientos. Mi campo de tra-

bajo sobre organizaciones estatales adoptó en primer lugar como orientación el estudio de las empresas públicas a través de la participación en programas de cooperación para el desarrollo, la primera de ellas en Uruguay en el programa de reforma administrativa en marcha apoyado por la Organización de las Naciones Unidas. En él realicé trabajos sobre el conjunto de empresas públicas uruguayas y sobre la más importante de ellas, ANCAP (Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland). Estos estudios fueron verdaderas investigaciones sobre la naturaleza, contexto, racionalidad, incidencia social y resultados de una gran organización con elevada significación política y por su carácter estratégico para el desarrollo nacional, dando lugar a varias publicaciones en un campo que, por entonces, estaba en el centro de los debates sobre el papel y capacidades del estado.

Experiencias semejantes se repitieron por años en muchos países de América Latina, en algunos del Caribe y aún en África. Esas tareas me permitieron conocer muy diversos contextos institucionales y culturales, aprender los límites de las intervenciones orientadas al cambio social y organizacional y, muy en particular, adquirir una conciencia mayor de los vacíos de la teoría y de la práctica de las políticas públicas y de los procesos políticos y organizacionales desencadenados en torno a ellas. Los resultados se volcaron en informes, publicaciones para especialistas y revistas académicas, así como en actividades docentes. La intención permanente de esta producción fue sistematizar y explicitar las implicancias teóricas y los aprendizajes derivados de esas experiencias. Particularmente algunas de ellas pasaron a constituir referencias obligadas para evaluar capacidades, procesos y problemáticas particu-

res de construcción o reforma de las políticas estatales y de las organizaciones públicas. Menciono algunas que fueron muy significativas por los aprendizajes recogidos o por la naturaleza de sus aportes para la formulación de políticas sobre organización y gestión del estado: Chile, México, varios países de América Central y, muy especial y dramáticamente, Angola, país atravesado por décadas de guerra y de destrucción de toda su institucionalidad.

La larga trayectoria de vinculación con la cooperación no sólo se manifestó en labores de consultoría, sino que también me permitió el conocimiento de las lógicas y de los requerimientos del mundo internacional. Así, participé en el diseño de políticas y programas, en la evaluación de ámbitos como el *Centro Interamericano de Desarrollo Social* de la OEA, el *Instituto de Desarrollo Económico y Social* (INDES) del BID, las unidades de ejecución de proyectos creadas por los compromisos de crédito asumidos con el *Banco Interamericano de Desarrollo* y en el diseño de metodologías para el análisis de las dimensiones institucionales y políticas que contribuyen a la efectividad de los proyectos de desarrollo.

Con lo anterior, culminó un ciclo de producción cuyos resultados no formaban parte de mis previsiones. La formación en el exterior, mis tránsitos por el sector público argentino, la iniciación de la actividad docente y mi inserción en el mundo de la cooperación internacional, constituyeron un encadenamiento de conocimientos de diversas disciplinas, de prácticas en proceso de consolidación y de comprensiones en desarrollo que fueron todos ellos el producto del azar, del eslabonamiento de oportunidades y de aprendizajes diversos que me exigieron esfuerzos de articulación y de construcción de

unidad. A partir de entonces, mi propósito fue centrarme en esta unidad, dejando de lado ciertos aspectos que a esta altura me resultaban periféricos profundizando algunos en los que ya tenía una trayectoria que iluminaba mis intereses: las políticas públicas, sus dimensiones institucionales y organizacionales y, muy en particular y como aproximación útil para la confluencia de saberes y prácticas, el campo de las organizaciones.

Durante la década de los años setenta, en un ambiente extremadamente convulsionado, las sedes de mi trabajo en Argentina fueron cambiando. Pasé por diversas entidades que me brindaron refugio, en las que compartí proyectos y donde pude integrar y dirigir equipos con similitud de inquietudes e interrogantes. En primer lugar, esta mención debe ser encabezada por *Centro Interamericano para el Desarrollo Social* (CIDES), dirigido por Francisco Suárez, que realizaba estudios y actividades de formación superior para los funcionarios de las áreas sociales de los países latinoamericanos. Sus problemas de financiamiento hicieron reducir de forma drástica sus actividades. A esta inserción institucional siguió mi incorporación al Instituto ECLA (*Estudio de la Ciencia Latinoamericana*), que contaba con financiamiento del Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos de la OEA. Lo conduje por cinco años hasta que me vi obligado a renunciar por cambios en la conducción de la Universidad.

En ambos institutos dirigí programas sobre la gestión de programas sociales (CIDES) y sobre los requerimientos políticos e institucionales de la gestión de políticas científicas y tecnológicas (ECLA). Las temáticas abordadas tenían en común algunas características: la relativa ausencia de tratamientos sistemáticos, la no-

vedad de la aparición de ámbitos públicos con competencia sobre estas temáticas y la escasa literatura sobre la articulación entre problemas los identificados, los contenidos de políticas, sus consecuencias sobre la gestión y la necesaria indagación sobre sus resultados e impactos. Los trabajos producidos sobre políticas científicas y tecnológicas sirvieron para estructurar un curso dictado en Buenos Aires y Río para funcionarios de los países latinoamericanos, ofrecido por el Instituto ECLA en colaboración con la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) de Brasil

Esas líneas de trabajo fueron continuadas en ámbitos con cuya fundación estuve comprometido. Fundé y dirigí GADIS, *Grupo de Desarrollo Institucional y Social*, durante la casi totalidad de la década de los años 80. GADIS llevó adelante programas de seguimiento y evaluación de microproyectos de desarrollo social, retomando la línea de trabajo que había inaugurado en CIDES. En sus publicaciones y libros volqué además conceptualizaciones y resultados de investigaciones sobre las organizaciones sociales sin fines de lucro. Esta temática dio lugar a publicaciones en *Journals* prestigiosos como el *Journal of Development Studies* y el *Journal of Community Development*. Por un breve periodo, me desempeñé como coordinador de investigaciones de la Universidad de Belgrano, siendo entonces director de su primera revista académica: *Ideas*.

Durante esa década se produjo un acontecimiento de gran trascendencia en cuya organización y desarrollo tuve participación muy activa. Con un grupo de colegas organizamos el primer simposio de análisis organizacional. No pudo realizarse en alguna sede de la Universidad, por lo que se llevó a cabo en el Colegio de Graduados de Ciencias

Económicas. Su comité organizador estuvo integrado por psicólogos, psicólogos sociales, sociólogos, ingenieros, economistas y especialistas en las distintas vertientes de la gestión y del análisis organizacional. Se presentaron más de cien trabajos, se dialogó sobre experiencias particulares, se trató la posibilidad de la convergencia interdisciplinaria y se conformó un grupo de referencia que dio entidad a la temática. Las presentaciones se organizaron por tipo de contexto analizado, por enfoques disciplinarios, por aportes teóricos y por tipos de intervención. Quedó a mi cargo presentar la síntesis final e identificar los puntos de continuidad y de ruptura. Considero que ese simposio constituyó el punto de partida del proceso de institucionalización de la comunidad concernida con los estudios organizacionales.

Con el retorno de la democracia, mi sede académica se localizó nuevamente en la UBA, ya como profesor titular. En los años siguientes, mi involucramiento en la vida de la Facultad creció, pasando a ser promovido a profesor titular y llegando a ocupar durante algunos años las secretarías de posgrado e investigación, la Comisión de Doctorado y el Vicedecanato. Diseñé y puse en marcha también la Maestría en Administración, la que dirigí durante diez años. De ese periodo rescato la posibilidad de aplicar mi experiencia del Instituto ECLA sobre temas vinculados a las políticas de formación superior y de investigación y desarrollo, lo que luego me permitió colaborar en numerosos trabajos para organismos de política y de evaluación de la gestión científica y tecnológica (diagnósticos y evaluaciones institucionales, planes de cambio, seguimiento y evaluación de resultados para la vieja Secretaría de Ciencia y Tecnología y el actual Mincyt, el CONICET, la CONEAU,

el FOMEC, la ANPCYT y el INTA.) y volcar los conocimientos generados en numerosas publicaciones del país y del exterior. Más recientemente, colaboré en varias ocasiones con el Programa de Evaluación Institucional del Mincyt.

De esa manera, concretaba una inquietud permanente: la aplicación de los avances de la teoría de la organización a mejorar la gestión, la eficacia y la relevancia de organizaciones que, por sus funciones, son de carácter estratégico para el desarrollo del país. Una confluencia importante se dio a mediados de la década de los ochenta: pasé a formar parte como *senior research officer* del ISNAR (*International Service for National Agricultural Research*) cuya sede en La Haya me permitió integrar equipos de investigadores y de especialistas en gestión de la investigación y de la transferencia, viajar repetidas veces a Europa y a múltiples países en desarrollo para asistir a los organismos nacionales de investigación en materia de política, organización y gestión de la investigación agrícola. Allí dirigí un proyecto sobre las redes organizacionales de investigación en el que identifiqué diferentes modalidades de colaboración interorganizacional, sus potenciales y condiciones de efectividad.

Otras circunstancias provocaron que esa confluencia determinara un nuevo giro en el centro de mis ocupaciones, aun cuando no de mis preocupaciones. Progresivamente, fui adquiriendo mayor interés en los temas institucionales de las políticas públicas. A partir de amistades y trabajos conjuntos con investigadores en ese campo fue naciendo un ámbito que contribuyó a formar con otros colegas y que aun integro: el Grupo CEO, con importantes trabajos de análisis y diseño de políticas y centro de redes internacionales

de investigación y de intercambio, con particular referencia a las problemáticas de la organización global para el desarrollo y a su implementación. Mi producción en esos temas siempre estuvo enmarcada en mi preocupación central por el estado, con fuerte orientación sobre la formulación y evaluación de políticas públicas. Esta preocupación y el trayecto recorrido me hicieron mirar hacia atrás permitiéndome reconocer etapas en ese camino lleno de vueltas inesperadas, pero con un norte consistentemente buscado. Mi interés central explica, además, la concentración de los últimos años en la docencia superior volcada casi exclusivamente a la teoría de la organización y a los procesos de política pública.

La Universidad de San Andrés constituye desde hace ya tres lustros mi sede académica. Formé parte desde su inicio del equipo docente de la Maestría en Administración y Políticas Públicas. Allí estuve a cargo de dos materias: la primera de carácter analítico sobre el sentido y status teórico de las disciplinas vinculadas a la gestión pública, y la segunda sobre los procesos de formulación, implementación y evaluación de políticas públicas. Esta última materia fue el ámbito para desarrollar trabajos de construcción teórica y de desarrollos metodológicos, publicados en libros, revistas internacionales y documentos de trabajo de CEO, así como impulsar, orientar y asistir la elaboración de un conjunto importante de tesis.

Una temática de las abordadas, la evaluación de políticas públicas, constituía una innovación, tanto en el sector público argentino como en la formación universitaria. Al establecerse el primer posgrado en evaluación en la Universidad Nacional de General San Martín, con apoyo del Gobierno Nacional y del Banco

Interamericano de Desarrollo, tuve el honor de participar en su diseño y dictado, presidiendo su Consejo Académico. Ese posgrado constituye la primera manifestación de un interés de institucionalizar la evaluación de políticas en el seno del gobierno nacional.

La Universidad de San Andrés me dio también la oportunidad de participar en el dictado de una materia que es el resultado de los años dedicados a la teoría de la organización. La Maestría de Estudios Organizacionales de la Universidad de San Andrés, iniciativa de Ernesto Gore, nació con la aspiración de transformarse en un doctorado. La calidad del emprendimiento y de sus alumnos fue notable, siendo la primera experiencia de formación superior sobre estudios organizacionales sin orientación profesionalista. Esta maestría me permitió dictar la materia "Teorías Macro". Su preparación fue una ocasión de volver a recorrer la bibliografía fundante del campo y los nuevos aportes. Esta reconstrucción global me permitió confirmar las continuidades y rupturas, así como apreciar su relevancia y consecuencias operacionales. Recorrí en ese curso la producción que reconoce en Max Weber como padre de la "disciplina", las contribuciones que conformaron distintas escuelas de pensamiento denominadas en un principio por las sedes de sus principales figuras: Harvard, Chicago, Carnegie Mellon, Berkeley, etc., y las perspectivas actuales asociadas a las corrientes llamadas posmodernas y a las distintas vertientes constructivistas e institucionalistas. Para mí, este curso significó un desafío enorme: recorrer de manera sistemática el sendero de mi formación académica.

Este desafío no fue el único a que me sometió UDESA. La puesta en marcha de un posgrado especia-

lizado en organizaciones sin fines de lucro requirió mi participación en la que utilicé mi experiencia anterior en GADIS, así como mi involucramiento como directivo en organizaciones como FUNDAPAZ y Fundación Pro Vivienda Social. Otro, fue la visita a San Andrés de W.W. Powell, uno de los principales exponentes de la escuela neoinstitucionalista en sociología de las organizaciones. La presentación de su disertación fue un acto que hoy calificaría de insolencia intelectual: explicar en presencia del autor el contenido y relevancia de sus contribuciones. El mismo carácter tuvo una conferencia ante los graduados de la maestría. En ella, me aventuré a hacer una revisión de mi recorrido intelectual desde la perspectiva de mis aprendizajes o, lo que es lo mismo, del progresivo descubrimiento de mis áreas de ignorancia.

En los últimos años mi trabajo en los diferentes campos reseñados fue consolidando una mirada crecientemente compleja sobre el tipo particular de organización al que dediqué mis primeros esfuerzos: la organización estatal, con mayor atención a su marco institucional. Entiendo que la muy reducida calidad institucional que se manifiesta en todos los planos de la vida nacional y el deficiente funcionamiento del estado son problemas de carácter crítico y prioritario que constituyen restricciones muy severas para el desarrollo de las capacidades nacionales. Estas cuestiones exigen un abordaje simultáneo de diferentes ámbitos y dimensiones, lograr la reorientación de viejos actores y la incorporación de otros nuevos a campos y esferas de deliberación y decisión. En este escenario, el estado es un instrumento estratégico para liderar la transformación. La construcción institucional y el perfeccionamiento de los mecanismos estatales son, por lo tanto, condiciones para el estableci-

miento y la legitimación de nuevos marcos de política estables, predecibles en su aplicación, libres de contradicciones y, a la vez, suficientemente flexibles para identificar y actuar frente a cambios en los escenarios nacionales e internacionales. Continuar en la indagación de estos fenómenos y alimentar los procesos de creación de ideas que alimenten a los diversos actores sociales constituyen a la vez el resultado de la trayectoria reseñada y el eje del trabajo actual.

■ BIBLIOGRAFIA

En la reseña se hace referencia a los siguientes trabajos de Roberto Martínez Nogueira:

Martínez Nogueira R., "Aspectos institucionales y administrativos del Desarrollo Económico", Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones, 1964

Martínez Nogueira R., "La asistencia técnica en el ámbito de las administraciones públicas provinciales", Buenos Aires, CFI, 1966

Martínez Nogueira R., "La capacitación en el ámbito de las administraciones públicas provinciales", Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones, CFI, 1966

Martínez Nogueira R., "Restricciones políticas y administrativas en el diseño e implementación de políticas: un marco analítico", Revista Latinoamericana de Sociología, Vol. 71 Nos. 1 y 2, Buenos Aires. ITDT

Martínez Nogueira R., "Participación social y reforma administrativa en la Argentina", Revista Desarrollo Económico, Vol. 13, julio-sept., Buenos Aires, IDES, 1973

Martínez Nogueira R., "Desarrollo Organizacional y Empresa Pública", ONU, Montevideo, 1974

Martínez Nogueira R., "Redistribución del Poder y participación en las empresas", El Coloquio, Buenos Aires, 1975

Martínez Nogueira R., "La Reforma del Estado", Instituto Torcuato Di Tella, Buenos Aires, 1979

Martínez Nogueira R., "Empresa familiar: análisis institucional y social", Buenos Aires, Macchi, 1984

Martínez Nogueira R., "Sociedad, Poder y Empresa", Buenos Aires, Macchi, 1984

Martínez Nogueira R., "La Argentina próxima-Ciencia y Tecnología", Editorial de Belgrano, Buenos Aires, 1984

Martínez Nogueira R., "The Management of Agricultural Research", ISNAR, La Haya, Holanda, 1987

Martínez Nogueira R., "La agricultura argentina", Asociación Argentina de Economía Agrícola, Buenos Aires, 1988

Martínez Nogueira R., "La Agricultura Pampeana", Fondo de Cultura Económica-IIICA, Buenos Aires, 1989

Martínez Nogueira R., "Making the link", ISNAR, Westview Press, La Haya, Holanda, 1990

Martínez Nogueira R., "La trama solidaria", Buenos Aires, GADIS, 1991.

Martínez Nogueira R., "Nuevas Políticas Urbanas y las ONGs", en Charles Reilly (ed.) Los gobiernos municipales en la democratiza-

- ción latinoamericana, Fundación Interamericana, Washington, 1994.
- Martínez Nogueira R., "Estrategias de Combate a la Pobreza", Cieplan - BID, Santiago de Chile, 1995.
- Martínez Nogueira R., "El lenguaje de los vínculos: las redes sociales", en E. Dabas (ed.), Redes, Ed. Paidós, Buenos Aires, 1995
- Martínez Nogueira R., "El sector público agropecuario en la República Argentina", IICA. Buenos Aires, 1996.
- Martínez Nogueira R., "La institucionalización de las ciencias sociales en Argentina", en H. Gómez Buendía: Treinta y ocho maneras de hacer ciencia, Colciencias, Bogotá, 1997.
- Martínez Nogueira R., "Los proyectos sociales: de la certeza Omnipotente al comportamiento estratégico", CEPAL, Santiago de Chile, Serie Políticas Sociales No. 24, 1998.
- Martínez Nogueira R., "Redes Organizacionales y la creación de capacidades locales para la Innovación", en Morales, R., Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional, Bogotá, Colciencias, 1998.
- Martínez Nogueira R., "La Presidencia y las Organizaciones públicas", en Carlos Acuña, Comp. ¿Cuánto sirven las instituciones?, Buenos Aires, FCE, 2013.
- Piñeiro M., Martínez Nogueira R., Trigo E., Torres F., "La nueva institucionalidad agropecuaria en América Latina", Washington, BID- 1999.

¡¡Oferta!!
Pipetas y
Artículos
Plásticos



ThermoForma

ThermoLabsystems



Nikon



ThermoSorvall



ThermoSorvall



Oferta promocional Thermo sistemas de pipetas y artículos plásticos hasta el 30-6-2007.

Instrumental publicitario

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

 **microlat**
instrumental científico

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



Thermo

TMC



FOTODYNE

environ

HITACHI

TELEDYNE OCO
A Thermo Analytical Company



Molecular Devices

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 elite 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 Jacobaccio, zoológico y 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 soga 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 Jacobaccio. 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 con el objetivo de mejorar la calidad de la fibra de camélido doméstico a partir del desarrollo de técnicas reproductivas, mejoramiento genético e innovaciones en el manejo de rebaños; incorporar 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.



Luis Antonio Spalletti

por Ernesto Schwarz y Gonzalo D. Veiga

En la labor cotidiana de un investigador es hoy normal consultar trabajos publicados en revistas científicas regionales, chequear el programa de la próxima reunión de su especialidad a desarrollarse en Argentina, e intercambiar opiniones con su grupo de trabajo, el cual puede incluir investigadores de distintos niveles y un buen número de becarios. Todos estos elementos habrán requerido de complejas acciones como la fundación de una asociación científica especializada, la creación de publicaciones científicas regionales prestigiosas, la organización de reuniones periódicas, la consolidación de grupos de trabajo en centros de investigación y la formación de recursos humanos especializados, entre otras cosas. Es decir se habrá necesitado de la dedicación y esfuerzo de instituciones, pero fundamentalmente de personas comprometidas con la labor científico-académica. Lo que resulta excepcional en la Sedimentología de la Argentina es que todos esos hechos fundacionales tienen un denominador común indiscutible. Y ese denominador común es el Dr. Luis Antonio Spalletti, o simplemente "Chango", como él insiste en ser llamado.

Chango es un destacado miembro de la comunidad geológica argentina y, sin lugar a dudas, el pi-



lar fundamental en el desarrollo de la Sedimentología en la Argentina. Platense de toda la vida, se graduó como Licenciado en Geología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata en el año 1966 y luego como Doctor en Ciencias Naturales, orientación Geología, en la misma casa de estudios en el año 1971. Luis es un prestigioso y reconocido investigador científico y profesor en el campo de la Sedimentología y Estratigrafía, que ha sabido amalgamar la investigación básica y el interés aplicado en la exploración y desarrollo de recursos naturales vinculados con la producción de energía.

Difícil es tratar de sintetizar lo que Luis representa para la comunidad geológica en general, y más aún, lo que significa para los que mantenemos con él un trato cotidiano. Chango es, desde el primer contacto, una persona afable y cordial, siempre dispuesta a escuchar.

Al conocerlo un poco más en profundidad, Luis se revela como una persona generosa, de fuertes convicciones, con una dedicación absoluta por todo lo que emprende y, por sobre todo, de una honestidad inquebrantable. Estas cualidades han marcado todas las actividades que encaró a lo largo de su vida profesional: su labor científica y docente, su responsabilidad en distintas instituciones, su rol como creador y amalgama de grupos interdisciplinarios, y su inagotable formación de discípulos, entre otras tantas.

En el último año como alumno de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Luis comenzó su labor docente, y revistió en todas las categorías hasta llegar a profesor titular de Sedimentología Especial en el año 1979. En 1986 también fue designado profesor titular de Sedimentología de la misma casa de estudios, en cuya cátedra se desempeña hasta la actualidad, ahora ya distinguido con el título de Profesor Emérito de la Universidad Nacional de La Plata. Luis tiene un don innato para transmitir conceptos fundamentales y desarrollar el espíritu crítico en los alumnos. Sus clases, que vieron pasar el pizarrón, las filminas, las diapositivas y las presentaciones digitales, siempre están, y estarán, en continua actualización evidenciando su inagotable deseo de saber siempre

un poco más (porque así como algunos leen sólo el diario a la mañana, él lee *Science* y *Nature* mientras desayuna, luego de leer varios diarios, claro). Sus fuertes convicciones también se reflejaron en su desempeño en los claustros universitarios luego del retorno de la democracia y hasta la actualidad, siempre defendiendo la educación pública, gratuita y de calidad, pero sin por eso dejar de pensar que es posible generar estructuras modernas y flexibles que acompañen los nuevos tiempos que corren.

Luis transitó por todos los estamentos del CONICET, comenzó como becario en 1967, ingresó a la Carrera del Investigador (CIC) en el año 1974, y desde 1999 se desempeña como Investigador Superior (si bien hoy es normal aspirar a ingresar a la CIC luego de ser becario, por aquellos tiempos era todo lo contrario. Más de un colega lo contradecía: “¿Para qué entrar al CONICET, para qué tener dos jefes?”). Pero Luis había percibido las ventajas científicas que ingresar como investigador reportaba y no se equivocó. Un tiempo después, muchos de sus colegas profesores eran también miembros del CONICET. A lo largo de su carrera científica Luis ha estudiado sucesiones sedimentarias y sedimentos actuales de la gran mayoría de las cuencas argentinas. Su producción científica en contribuciones y libros es muy amplia, y posee numerosos trabajos de síntesis que son citas obligadas para el estudio de muchas cuencas del país. Sin embargo, uno de los aspectos que sobresalen en la actividad científica de Chango es la constante búsqueda de innovaciones metodológicas y nuevos desafíos temáticos. Comenzó con estudios sobre sucesiones sedimentarias antiguas a fines de la década del 60, pero rápidamente se volcó al estudio de sedimentos modernos. Sin abandonar la pasión por los depó-

sitos recientes, hacia finales de los 70 comenzó a aplicar una novedosa metodología en el estudio de sucesiones fósiles, llamada análisis de facies. Elaboró una serie de trabajos con esta herramienta de análisis que marcaron un hito para la sedimentología de la Argentina. Varios años más tarde volvería a encarar nuevos desafíos, pero con otra herramienta incipiente, la estratigrafía secuencial. Así, mostrando su dedicación absoluta por todo lo que emprende, se conectó e interactuó con los exponentes internacionales de esa novel disciplina, para luego volcar generosamente sus aprendizajes en los grupos de sedimentología de Argentina. (Aún recordamos las primeras reuniones informales que tuvimos en el CIG para intentar comprender entre todos estos nuevos conceptos allá por 1997-1998). Y su generosa predisposición a transmitir todo lo que sabe dio sus frutos, puesto que hoy la estratigrafía secuencial es utilizada por muchos grupos de investigación argentinos para una mejor comprensión de la evolución de las sucesiones sedimentarias. Y Chango no afloja, nuevamente hoy se encuentra a la vanguardia en aspectos metodológicos, en este caso combinando resultados de distintos equipos de última generación para analizar pelitas organogénicas, cuyo interés reside en los denominados reservorios no convencionales (y nos consta que si fuera por Chango, no estaría dando sólo conferencias sobre la sedimentología de Marte a partir de lo que lee en *Science* y *Nature*, ¡sino que estaría intentando conseguir los datos crudos para analizarlos él mismo!). Luis no sólo es un investigador brillante que puede abarcar y aplicar metodologías muy disímiles. Es, además, una persona honesta, y esa honestidad intelectual la aplica rigurosamente en la recolección de datos, en el análisis de los resultados y en la búsqueda de interpretaciones fundadas en las

evidencias disponibles. Eso se transmite.

Luis Spalletti es mucho más que su vasta producción científica y su constante innovación metodológica, ya que su nombre siempre estará asociado al desarrollo de la Sedimentología moderna en la Argentina. Él supo ver la necesidad de comunicar los conceptos fundamentales de la Sedimentología, lo cual lo llevó a escribir dos libros fundamentales de muy joven, “*Paleoambientes sedimentarios en secuencias silicoclásticas*” (Spalletti, L., 1980) y “*Nociones sobre transporte y depositación de sedimentos clásticos*” (Spalletti, L., 1986). La aparición de estos libros constituye un pilar fundamental en la enseñanza de la disciplina y fueron utilizados por diferentes generaciones de estudiantes durante estos últimos 30 años. Por esos tiempos también comprendía la importancia de la organización de congresos y sociedades científicas especializadas para diseminar los avances en distintas disciplinas de la geología. Con ese objetivo en mente, Luis y otros jóvenes colegas organizaron la Primera Reunión Argentina de Sedimentología (RAS) en la ciudad de La Plata durante el año 1986, reuniones que luego pasaron a desarrollarse periódicamente cada dos años en todo el territorio argentino. En su afán de tentar la mayor cantidad de asistentes para dicho evento hizo que prometieran alojamiento gratis en La Plata para estudiantes. (Lo que supieron después los que se atrevieron a venir del interior fue que uno de los alojamientos sería... ¡la casa de fin de semana del propio Luis! Esa clase de generosidad posee). Un tiempo después, y persiguiendo los mismos objetivos, Luis fue el impulsor principal en la fundación de la Asociación Argentina de Sedimentología (AAS), la cual presidió entre 1992 y 1996. La AAS, creada con la fuerte convicción de generar un

ámbito propicio para discutir y explorar nuevas fronteras y campos en el conocimiento de la sedimentología argentina y su vinculación con la sociedad y el ámbito productivo, es hoy una sociedad con amplio reconocimiento internacional y una de las más numerosas entre los países en desarrollo. Además, la AAS publica el *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* (LAJSBA), anteriormente denominado AAS Revista, de la cual Luis fuera su mentor y Editor entre 1996 y 2000. El rol de Luis en el desarrollo de la Sedimentología de Argentina y de Sudamérica no pasó inadvertido para la comunidad internacional. Así, fue distinguido por la Asociación Internacional de Sedimentología como Miembro Honorario en 2002, y durante el Congreso Internacional de dicha asociación, desarrollado en Argentina en 2010, fue distinguido como Presidente Honorario.

Pero una persona como Luis, infatigable en su búsqueda de nuevas herramientas para comprender la dinámica del ciclo exógeno, no se circunscribió a la sedimentología. A lo largo de más de 40 años organizó y colaboró activamente en grupos intra e interdisciplinarios con volcanólogos, petrólogos, geoquímicos, geólogos estructuralistas, geólogos petroleros, paleontólogos

de vertebrados e invertebrados y paleobotánicos, sólo por mencionar algunos colegas. Con todos ellos no sólo compartió ciencia, sino que entabló fuertes amistades. Luis fue más allá de conformar grupos de investigación. A principios de los 80', junto con colegas geólogos del Museo de La Plata advirtió la necesidad de conformar un centro de investigación que los nucleara, y así lograron fundar el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) en el año 1980. Luis fue Director de este instituto entre los años 1997 y 2002, velando siempre para que el CIG mantuviera su prestigio científico y al mismo tiempo constituyera un espacio de trabajo digno para el desenvolvimiento de las actividades de investigadores, técnicos y becarios. (A contramano de los tiempos que corrían y las escasas partidas presupuestarias disponibles, Chango en esa época impulsó la ampliación del instituto. Él venía, como muchos otros integrantes del CIG, a trabajar los fines de semana para colaborar en la ampliación edilicia o, con el mismo entusiasmo, a cebar mate mientras otros pasaban los cables de internet, un adelanto para la época. Ese es Chango).

Luis ha sabido también, para beneficio de la comunidad geológica argentina, transmitir su pasión y su

vocación por la sedimentología a varias generaciones de geólogos y da cuenta de ello una extensa lista de estudiantes de grado, doctorado, investigadores y técnicos, que se educaron a su lado. De esta manera, no sólo contribuyó a generar una comunidad sedimentológica muy importante a nivel mundial, sino que formó a numerosos colegas que hoy son destacados profesionales, profesores y/o investigadores científicos. A cada uno de ellos le brindó de manera desinteresada todo su conocimiento, así como su apoyo en el plano afectivo. Y por sobre todas las cosas, con su ejemplo, transmitió sus valores de generosidad, honestidad, dedicación e inquebrantables convicciones. Y tuvo su recompensa de muchas maneras. (Una de las más claras puede explicarse con este fenómeno: alumnos que él ayudó a formar 10, 20 o hasta 30 años atrás, hoy vuelven a buscarlo para encarar nuevos desafíos juntos). Y a esa categoría pertenecemos nosotros, que en la mitad de nuestras carreras como científicos, seguimos disfrutando todos los días de discutir y generar ciencia con él y, por qué no, que también nos cuente de las nuevas fotos de Marte que salieron publicadas por la NASA... Por eso y mucho más, nuestro inmenso agradecimiento.

UNA VIDA DEDICADA A DESENTRAÑAR LOS SECRETOS QUE ATESORAN LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Palabras clave: Geología, Sedimentología, Análisis de facies, Procesos y ambientes sedimentarios, Estratigrafía secuencial.
Key words: Geology, Sedimentology, Facies analysis, Sedimentary processes and environments, Sequence stratigraphy.

■ Luis Antonio Spalletti

Centro de Investigaciones Geológicas (CIG),
Universidad Nacional de La Plata – CONICET

spalle@cig.museo.unlp.edu.ar

“Estamos viviendo un momento explosivo en el conocimiento del hombre sobre el planeta. Lo increíble es que a medida que se avanza, aumentan los interrogantes, como ocurre en filosofía. La naturaleza es intrincada en sus leyes, pero siempre queda una señal, un vestigio, un grano mínimo de arena que da una pista, pese a la enorme complejidad de sus mecanismos. Nosotros buscamos esos hechos casi detectivescamente en una investigación que no termina nunca. Es ahora tan inmensa la ciencia que se ha vuelto inabarcable.”

Mario Teruggi, 1999.

■ INFANCIA Y ADOLESCENCIA.

Fui un niño feliz y soy un hombre feliz. Agradecido a la vida. Nací en La Plata en 1944, con padres algo “mayores” para la época, mi padre 41 años y mi madre 36 y con una hermana once años mayor. Obviamente fui un consentido y un protegido de montones de travesuras y

tropelías. Mi padre tuvo uno de los almacenes minoristas más grandes de la ciudad de La Plata en el que se atendía no sólo al vecindario sino también a clientes de toda la región, tanto del centro de la ciudad como de los barrios periféricos, en el que se hacía el reparto de mercadería y se tomaban simultáneamente los pedidos para la semana siguiente. Mi padre (Luisito) era el encargado del reparto, una persona fuerte y tremendamente bondadosa y generosa. Yo lo acompañaba con frecuencia, y cuando adolescente también hacía algunos repartos de la mercadería. Mi madre (Morocha) fue una persona de una inteligencia superior, su vocación era la medicina, pero mi abuela viuda con cinco hijos adolescentes no podía cubrir los gastos que hubiera demandado esa carrera (la universidad era paga por aquellos tiempos) por lo que mi madre sólo pudo estudiar química y farmacia. Ejerció esa última profesión en el medio asistencial y se jubiló como jefa de farmacia del Hospital Gutiérrez de La Plata que en sus orí-

genes había sido fundado como el hospital destinado a la atención de los menores internados en institutos de la provincia de Buenos Aires. Su amor por la medicina lo dejaba asentado con largas charlas que tenía con su hermano menor, a quien afortunadamente ella con su trabajo pudo costearle los estudios de medicina. Jorge era un obsesivo médico clínico formado en una escuela de excelencia, y no exagero al decir que él venía todos los días a casa por la tarde a charlar con Morocha, obvio, de cuestiones relacionadas con la salud y con enfermedades. Mi hermana (Pelusa) fue lógicamente mi segunda madre; mientras estudiaba la carrera de Filosofía y Letras, ejercía desde muy joven como maestra primaria de escuelas rurales y de la periferia de La Plata. Ella me ayudaba en los estudios, justificaba mis andanzas, me cuidaba en las vacaciones de verano que hacíamos juntos y sin la compañía de nuestros padres que seguían trabajando duro, me daba todos los gustos que podía, desde la ropa hasta los juegos más

novedosos. Pero lo que más le agradezco a Pelusa, aparte de su enorme cariño, es el haberme infundido el amor por la lectura. La lectura no solo me abrió el panorama a la cultura, sino que estoy seguro que fue la herramienta fundamental por la cual siempre me resultó fácil expresarme oralmente y en forma escrita.

Hice los estudios primarios en la escuela de la provincia nº 19 San Martín del barrio de La Loma, donde durante varios años tuve como compañera de estudios a la querida Zulma Brandoni (luego de Gasparini), gran amiga y con la que luego nos reencontramos al ingresar a la universidad. En esos tiempos de la niñez y del ingreso a la adolescencia jugaba con mis amigos en la calle. Los juegos se distribuían por épocas: la de las figuritas, la del trompo, la de los autitos de carrera (¡¡¡armábamos la pista de carreras en el asfalto de la calle!!!), la del dinenti, la del mata sapos, y ... lógicamente... la bici y siempre el fútbol callejero. También en plan mixto y con el liderazgo de una de mis primas armábamos obristas de teatro que representábamos en un galpón del almacén que acondicionábamos especialmente para dar las funciones. Estudiaba inglés con cierta pereza y piano, instrumento que llegué a tocar bastante bien, aunque era algo indisciplinado, ya que tendía a tocar lo que me gustaba. Mi profesor (gran pianista, José – Pepe - Ayllón) se indignaba cuando yo le decía al ejecutar alguna disonancia de Bach que el genio se había equivocado. Si bien ya me inclinaba por el jazz (tradicional de Muggsy Spainer y moderno de Gerry Mulligan), con un amigo del barrio, Osvaldo Vega, formamos un dúo de bandoneón y piano que disfrutábamos enormemente, e incluso alguna que otra vez nos animamos a dar algún “concierto” a los vecinos.

Tras aprobar un exigente examen

de ingreso, inicié mis estudios secundarios en el Colegio Nacional de la Universidad Nacional de La Plata. Esa escuela me marcó en forma definitiva. Tuve compañeros entrañables y profesores de excelente nivel. Si bien guardo recuerdo afectuoso de muchos de ellos debo mencionar a dos docentes que dejaron una huella imborrable en mi persona. Uno fue Atilio Gamarro, profesor de Literatura y gran amigo. Atilio nos hizo disfrutar de la lectura, conducía en clase bulliciosos debates sobre obras de la literatura universal y nos recibía en su casa para hablar de novelas (y poesía, no sé por qué nunca me atrajo) contemporáneas y también de cine (recordemos que en esos tiempos estaba en pleno auge el neorrealismo italiano y el nuevo cine francés). Quizás Atilio nunca supo cuánto influyó en este ávido conjunto de adolescentes. Aquí mi homenaje.

El otro profesor que contribuyó esencialmente a decidir mi destino fue Benito Díaz, un hijo de la provincia de Misiones, especialista en historia argentina, con quien entusiastamente nos propusimos la realización de viajes de estudio cuando cursábamos el cuarto año. Estos viajes fueron planificados rigurosamente con la finalidad de estudiar distintos aspectos de las regiones que nos disponíamos visitar, para lo cual decidimos constituir equipos de trabajo. Era lógico que nuestro primer viaje de estudios fuese... a la provincia de Misiones. La tarea organizativa excedía nuestros horarios y responsabilidades en el colegio, por lo que el querido Benito nos abrió las puertas de su casa de la calle 10. Era el padre de una familia numerosa, sus hijas mayores casi de nuestra edad y luego toda una saga de purretes de todas las edades, hasta una recién nacida. Su esposa Eda era una mujer excepcional, ya que en lugar de poner reparos nos aten-

día con el cariño de una madre. Sus hijas tenían amigas y fue obvio que a esa edad comenzáramos una relación de amistad y formáramos una “barra” que excedió ampliamente los objetivos del propio viaje. Yo por ese entonces había cambiado de instrumento, había dejado el piano y optado por la guitarra a la que tan solo podía rascar. Pero eran tiempos en los que estaba en pleno auge el folklore, por lo que las tertulias musicales se prolongaban mucho más allá de las necesidades del viaje. Graciela, mi mujer y compañera de toda la vida, era por entonces una de las amigas de “las chicas de Díaz”, tenía 15 años. Me enamoré fulminantemente de esa pelirroja bonita, llena de pecas, y por suerte ella de mí (quizás algo tuvo que ver la guitarra).

Y allí marchamos a Misiones con carpas provistas por el ejército y con apoyo recibido por parte de las autoridades de la provincia y también de la gendarmería. No me recuerdo si porque lo elegí o porque me designaron, a mí me tocó ocuparme del tema de los suelos de la provincia, sus particularidades y los problemas vinculados con el desmonte y la explotación agropecuaria de esas tierras. Meteorización y erosión. Qué curioso ¿no? Mi función entonces fue recurrir a los trabajos publicados sobre esos problemas y entrevistar a los profesionales y técnicos de las estaciones experimentales del INTA en Misiones. Si había una deficiencia en nuestra formación por parte del Colegio Nacional, esa era justamente la geología. Nosotros no sabíamos prácticamente nada de esta ciencia. Por lo que sin dudas mi vocación se despertó con la experiencia misionera. Nuestra relación con Benito fue mucho más allá de este primer viaje. Al regreso –y durante todo el verano- invadimos el Colegio Nacional para preparar una exposición con todo lo que habíamos aprendi-

do y armamos un audiovisual (diapositivas combinadas con comentarios y música del litoral) que al año siguiente presentamos en distintos eventos culturales. Ya en el último año del secundario nuestra ambición fue mayor y –siempre junto a Benito- nos propusimos hacer un viaje de estudios por tierra hasta los Estados Unidos de Norteamérica. La preparación fue muy compleja pero nuestro desbordante entusiasmo no decreció. Así partimos como corolario de nuestra graduación como bachilleres, y si bien no llegamos al hemisferio norte, hicimos un periplo por el norte argentino, el altiplano boliviano, la amazonia peruana y el litoral brasileño para regresar a la Argentina por Paso de los Libres. Agotados, con unos cuantos kilos menos pero plenamente felices. Con mis compañeros del Colegio Nacional mantenemos una permanente relación y con mucha frecuencia (alrededor de dos veces al año) nos juntamos (con abundantes comidas y bebidas de por medio) para renovar nuestra amistad, estar al tanto de nuestras vidas y –por qué no- recordar aquellos tiempos tan notables y fecundos.

Qué más puedo decir de Benito Díaz: que le debo la elección de mi querida profesión, y que gracias a él encontré el amor y la felicidad de constituir con Graciela una maravillosa familia.

■ LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS Y MIS PRIMEROS PASOS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA Y EN LA CIENCIA

Si bien ya estaba bastante decidido que iba a optar por la geología, el espaldarazo final me lo dio un gran amigo de mi familia el Dr. Dino Cappannini, graduado también en La Plata, discípulo de Joaquín Frenguelli, y un destacado especialista en suelos del INTA.

Siempre recordamos con Graciela que juntos marchamos, ya novios, al Museo de Ciencias Naturales a retirar los papeles para la inscripción y a informarnos de las características del plan de estudios. Ingresé a la Facultad porque pensaba que me iba a dedicar a los suelos, cosa que finalmente no ocurrió. Guardo numerosas anécdotas de los tiempos de estudiante universitario. Pero voy a comentar una por la cual se produjo un paulatino cambio en mi orientación disciplinaria. Fue al final del primer año de estudios (diciembre de 1962) que rendí el examen final de Botánica, estando en la mesa la Dra. Genoveva (Kewpie) Dawson de Teruggi. Afortunadamente me fue muy bien en ese examen, por lo que Kewpie se acercó e intentó tentarme para que optara por la carrera de Botánica. Yo le agradecí su invitación, pero le comenté que tenía una fuerte vocación por la geología. Y grande fue mi sorpresa cuando Kewpie, amorosamente, decidió entonces llevarme para que hablara con su esposo, el reconocido profesor de Petrología y de Sedimentología, Mario Teruggi. Ahí fue cuando comencé mi relación con quien sería mi distinguido maestro. A Mario lo tu-

vimos como profesor en tercer año. Amamos sus clases. Nunca tuve un profesor de geología que tuviera esa magnífica capacidad para transmitir conocimientos y para hacer tan amenas las clases y las conversaciones. Teruggi era más que un geólogo un hombre de la cultura y en mucho me recordaba al querido Atilio Gamarro, aunque Mario era quizás más ecléctico. Así como yo elegí a Mario como mi maestro, creo sin temor a equivocarme que él también me eligió a mí. Ese fue el tiempo en que se dispó mi interés por los suelos para abrazar de lleno al estudio de las rocas sedimentarias. Aún alumno (a mediados de 1966), tuve la fortuna de ganar un concurso de ayudante de segunda en Sedimentología entre un singular número de postulantes. De esa forma logré incorporarme al pequeño núcleo liderado por Mario Teruggi, y entonces me casé con Graciela, ella 20 para 21 años y yo mucho mayor, con 22.

Me gradué muy rápidamente a fines de 1966. La vida de casado no me permitía dilaciones. Fui quizás uno de los estudiantes de geología que más rápidamente culminó su licenciatura (menos de cinco años).



Figura 1. En viaje a La Rioja (1966). A mi derecha Renato Andreis, y a mi izquierda Juan P. Abait y Mario Mazzoni.

Junto con dos entrañables amigos, Mario Mazzoni y Juan Pedro Abait, nos presentamos a la beca del CONICET (CNICT por esos tiempos) bajo la dirección de Mario Teruggi. Nunca olvidaré que cuando fuimos a retirar la documentación para postular a la beca, ingresamos al edificio de Rivadavia 1917 y en la escalera nos encontramos de frente con un hombre mayor, corpulento, de ralo pelo cano y de aspecto bondadoso. Era el Dr. Bernardo Houssay, por entonces presidente de la institución. Le consultamos dónde podíamos retirar el material y sorpresivamente él dio vuelta sobre sus pasos y nos acompañó a la oficina de becas diciéndole en tono muy amable a una de las empleadas el motivo de nuestra visita. Ese es uno de mis recuerdos imborrables.

Afortunadamente los tres accedimos a la beca en 1967, y en mi caso, al año siguiente pasé a desempeñarme también como Jefe de Trabajos Prácticos de Sedimentología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Nuestras primeras investigaciones se desarrollaron en el marco de un proyecto diseñado por Mario Teruggi para conocer a fondo la sedimentología de las sucesiones del Paleozoico superior en la Cuenca de Paganzo. De allí surgieron mis primeras publicaciones científicas, tanto en colaboración como en calidad de único autor.

En esos tiempos, la formación de equipos de investigación había tomado un desarrollo importante. Con singular visión de futuro, Teruggi había intentado armar grupos de trabajo con doctorandos a los que había orientado en la década del 50, en especial durante sus trabajos sobre la geología regional de Tandilia y en los primeros estudios metódicos sobre sedimentología de arenas del litoral atlántico y de ambientes eólicos. No obstante, no pudo retener a esos dis-

cípulos porque pasaron a ejercer actividades profesionales. A principios de la década del 60 se acercó a Mario un joven quilmeño Renato R. Andreis, el querido Tito Andreis, quien una vez graduado pasó a desempeñarse como Jefe de Trabajos Prácticos de Sedimentología y completó una tesis muy innovadora sobre las sedimentitas de la Formación Río Negro. Tito fue el primer discípulo de Teruggi en ingresar a la carrera del investigador del CONICET. Para Mario Mazzoni y para mí, Mario (el maestro) y Tito constituyeron una guía fundamental durante nuestros primeros pasos en la ciencia. Mientras que Mario Teruggi era nuestro soporte intelectual, nos introducía en la metodología, nos alentaba a la actualización permanente y a la innovación, y era también el riguroso crítico de nuestros textos y fundamentalmente de las interpretaciones con poco sustento, Tito representaba el apoyo y el aliento fundamental en todo lo concerniente a la ejecución y la búsqueda de datos; resistente, pertinaz y efectivo en el trabajo de campo, buen dibujante y excelente petrógrafo. Con esa dupla el fracaso era impensable. También lo fue nuestro entusiasmo por el trabajo individual y en equipo, al punto que con Mario Mazzoni, además de las largas campañas, pasábamos en el Museo muchas más horas que las habituales (incluso algunas noches completas) dedicados a avanzar en nuestras investigaciones doctorales y elaborar en paralelo publicaciones conjuntas.

El grupo se amplió poco más tarde con el aporte de otros compañeros de estudio contemporáneos, Carlos Rapela y Luis Dalla Salda, pero orientados a desarrollar sus trabajos de tesis doctoral en el campo de la petrología y geoquímica de las rocas ígneas e ígneo metamórficas. Paralelamente, jóvenes científicos formados bajo la dirección del Dr.

César Cortelezzi y regresados de sendas estadías postdoctorales en centros de investigación europeos (Jorge Kilmurray y Adrián Mario Iñiguez Rodríguez), pasaron a desempeñarse en el grupo liderado por Mario Teruggi. Casi sin pensarlo y quizás también sin proponérselo, en un corto tiempo Teruggi se transformó en el líder de un entusiasta equipo de inquietos investigadores en el que había tres Marios (Mario 1: Teruggi, Mario 2: Iñiguez y Mario 3: Mazzoni). Con Carlos Rapela (a. Carlucho) y Luis Dalla Salda (a. El Gordo) forjamos una amistad que fue más allá de las ciencias y se proyectó en nuestras esposas e hijos por toda la vida. También por esos tiempos, Mario Teruggi recibía con cordialidad la visita de jóvenes investigadores de otras universidades y centros del país. Uno de ellos fue Pedro Depetris con quien a lo largo de los años, y a pesar de las distancias, establecimos un fuerte lazo de afecto y amistad.

Como comenté anteriormente, inicié mis investigaciones sedimentológicas en sucesiones sedimentarias del Carbonífero y Pérmico del noroeste argentino, de las que surgieron varios trabajos sobre las sucesiones que afloran en la Sierra de Maz, y con las que elaboré mi primer trabajo científico sobre las estructuras sedimentarias y paleocorrientes de la Formación Guandacol. Sin embargo, por esos tiempos había tomado particular auge la investigación con sedimentos modernos. Hicimos junto a Mario Teruggi algunos trabajos sobre sedimentología de gravas fluviales del río Sarmiento en La Rioja y del río San Antonio en Córdoba, y por tal motivo me sentí atraído a investigar sobre esos materiales por lo que dediqué varios años a completar mi tesis sobre las gravas generadas por flujos de barro en la región de Volcán (en Jujuy) con la que alcancé el doctorado en

1971. Con Juan José Lluch (Lucas para los amigos), por entonces un joven altamente capacitado, inteligente y creativo, elaboramos y publicamos una serie de trabajos sobre sedimentos continentales actuales (desde gravas a arcillas). Pero lamentablemente Lucas fue una víctima injusta de los embates de la triste intervención que sufrimos durante la dictadura, lo echaron de la universidad tan solo por ser miembro de una asociación de docentes universitarios, dejó La Plata y nunca pudo volver a su pasión que era la investigación científica.

■ LAS INVESTIGACIONES INDIVIDUALES Y EN EQUIPOS INTRADISCIPLINARIOS. LA PROYECCIÓN A LO INTERNACIONAL Y LA CONSOLIDACIÓN INSTITUCIONAL

Para fines de 1972 junto a Graciela (tenía 27 años y yo 28) habíamos completado la familia. Amalia (psicóloga) nació en 1967, Pablo (ingeniero) en 1969 y Ricardo (abogado) en 1972. Todavía no me explico cómo Graciela con tantos hijos, pudo darle impulso a sus actividades como ceramista, escultora y dibujante, y alcanzar consecuentemente un singular reconocimiento de la comunidad artística. Ejercía como docente secundaria y universitaria, tenía su propio taller con alumnos y exponía sus trabajos en muestras individuales y colectivas. En tanto yo, en 1974 me incorporé a la Carrera del Investigador del CONICET, en 1975 accedí al cargo de profesor adjunto de Sedimentología y en 1976 profesor adjunto de Sedimentología Especial en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. También actué como profesor visitante en las universidades de Salta (1977 y 1978) y de Tucumán (1979). Mi primera función como profesor titular fue poco antes de cumplir los 35 años, en la cátedra de Sedimentología Especial (1979).

No puedo aquí dejar de señalar que a Graciela le debo buena parte de lo que soy como docente universitario e investigador científico. Ella cubrió en pleno período de crianza de nuestros hijos las largas ausencias que demanda el trabajo de campo (algo habitual en la mayoría de las esposas "geológicas"), siempre me alentó y comprendió mis responsabilidades. Pero fundamentalmente me sostuvo en los tristes períodos en los que debimos soportar la incompreensión y la violencia en los claustros, la intervención de las sangrientas dictaduras y los tiempos en los que el salario no nos alcanzaba para cubrir mínimamente las demandas de nuestra familia en crecimiento. Nunca un reproche.

En continuidad con la línea de investigación en sedimentos actuales, durante varios años de la década del setenta junto a Mario Mazzoni avanzamos en estudios bastante sofisticados sobre la textura y la composición de arenas continentales (como las del río Grande de Jujuy) y de ambiente marino litoral, estas últimas sobre la base de un convenio que se suscribió con las autoridades del Servicio de Hidrografía Naval. Este proyecto, que tenía como obje-

tivo el estudio de factibilidad para la construcción de un puerto de aguas profundas en el litoral atlántico bonaerense, nos permitió publicar una serie de artículos referidos a la textura y composición de las arenas de playas y médanos de dicha región. Por esos tiempos tuve la posibilidad de dirigir mi primer proyecto de investigación relacionado con el estudio geomorfológico y sedimentológico de los depósitos glaciales, fluvio-glaciales y deltaicos del Cerro San Lorenzo, río del Oro y lago Pueyrredón en Santa Cruz. De él surgieron varios trabajos geomorfológicos (con una metodología novedosa para nuestro medio), y de la textura y composición de gravas, arenas y fangos de los mencionados sistemas.

Junto a Tito Andreis y Mario Mazzoni tampoco descuidamos la investigación en geología y estratigrafía sedimentaria, y nos incorporamos al que dio en llamarse Plan Terciario. Este tenía como objetivo avanzar en el conocimiento estratigráfico, paleontológico y sedimentológico de las unidades terciarias de la Patagonia extrandina. Participaban en él algunos de los más destacados paleontólogos argentinos, como los Dres. Rosendo Pascual, Horacio



Figura 2. Con Carlos Rapela en las cabeceras del río Chubut (1977).

Camacho, Alwine Bertels y Sergio Archangelsky, con sus respectivos discípulos. Publicamos en ese marco una serie de trabajos estratigráficos y sedimentológicos originales e innovadores para la época, pero no alcanzamos a producir aportes conjuntos sedimentológicos – paleontológicos. Las principales contribuciones las desarrollamos en el sector oriental, cercano a la costa atlántica, de la provincia del Chubut, en la región de Colonia Sarmiento y en el Cerro Bororó, ubicado en la región extraandina al norte del río Chubut. Fue en esta última localidad, y obviamente en el marco del Plan Terciario, donde Bruno Petriella concretó su tesis doctoral de índole paleobotánica y en reconocimiento al apoyo geológico recibido me homenajeó con la denominación de una madera fósil (*Rizophoroxylon spallettii*). Lo que más recuerdo de estas experiencias fue el vínculo con el querido Rosendo Pascual con quien forjé una relación personal muy férrea y mantuve largas charlas que me abrieron un nuevo panorama en cuanto a ideas científicas. Así fue que surgió la investigación sedimentológica que hicimos conjuntamente con Mario Mazzoni sobre las denominadas Tobas de Sarmiento, a las que interpretamos como depósitos loésicos. Pienso que ése fue un aporte auténticamente original. Conservo aun una carta que nos enviara George Gaylord Simpson en la que nos felicitaba por el trabajo que Rosendo gentilmente le había hecho llegar, y eso que el *paper* fue publicado en castellano.

Por esos tiempos percibía que iba en camino de ser un avanzado (y sofisticado) investigador de sedimentos actuales y recientes, pero a la vez que producía trabajos y lograba su publicación, sentía que en nuestro medio no tenía demasiados interlocutores. Por otra parte, era testigo de la fuerte eclosión que en

la Sedimentología produjo el llamado análisis de facies. Esta metodología, además de apasionante en lo concerniente a la interpretación de procesos y de ambientes sedimentarios del pasado geológico, emergía como un importante soporte para la industria, en particular de los hidrocarburos, en la que se intentaba tener un mejor conocimiento de los reservorios convencionales y una buena caracterización de las llamadas trampas estratigráficas. Ya había incorporado la metodología sobre análisis de facies a mis clases de Sedimentología Especial y rondaba en mi cabeza que tenía que producir un cambio metodológico de trascendencia en mis investigaciones, y para probarme decidí volver a los depósitos paleozoicos de la cuenca de Paganzo. Elaboré entonces el que fue quizás uno de los primeros aportes en materia de análisis de facies con las capas rojas de la Formación Patquía, y decidí presentar los resultados en una reunión sobre el Paleozoico celebrada en Tucumán (1978). Creo que allí mi comunicación causó un impacto bastante favorable, se me solicitó que elaborara la versión final del trabajo y el mismo fue publicado en 1979 en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. Si bien la difusión no fue muy amplia, la guardo como una de las contribuciones más trascendentes de mi vida científica. Fue en ese mismo año que me contactó el Dr. Víctor Ramos que a la sazón se desempeñaba como presidente de la Asociación Geológica Argentina, para invitarme a dar un primer curso de postgrado de esa institución. Acepté, lo dicté en junio y preparé un manuscrito que se publicó en 1980 como un libro de la Serie Didáctica y Complementaria. Este texto, al que se lo conoció como “el libro verde”, alcanzó una amplia difusión en nuestro medio y también en otros países de habla hispana.

La década del ochenta vino plena de novedades. Diría que casi en forma paralela con el advenimiento de la democracia se produjeron cambios bastante trascendentes en materia académica y de investigación científica. En 1980 participé activamente de la creación del Centro de Investigaciones Geológicas, uno de los primeros institutos de investigación en ciencias de la Tierra de la Argentina que funciona con doble dependencia (UNLP – CONICET) que alcanzó su consolidación institucional a partir de 1983, una vez superada la etapa de la oscura intervención a la Universidad de La Plata. Recién en 1986 pude concursar para el cargo de profesor titular de Sedimentología en esta Casa de Estudios (materia en la que estaba a cargo desde largos años atrás). En ese mismo año, y sin medir las grandes consecuencias que produjo en mi persona y en el medio científico, y con el incondicional apoyo de mis colegas y discípulos (Mario Mazzoni, Sergio Matheos, Daniel Poiré, Oscar Limarino, Claudio Barrio, Analía del Valle, Gerardo Hinterwimmer) y también de mi familia (Graciela y los chicos tenían a su cargo la preparación y el servicio de los *coffee breaks*) organicé la Primera Reunión Argentina de Sedimentología que se constituyó en un éxito académico impensado por la cantidad de trabajos recibidos, la calidad de los mismos y la presencia de muy destacados geocientíficos internacionales (entre ellos los Dres. Paul Potter, Peter Crimes, Richard Fisher y en representación de la *International Association of Sedimentologists* su presidente el Dr. Harold Reading). Desde ese momento, esta reunión se celebra con renovado suceso cada dos años en distintas ciudades del país, y fue el germen para la creación de la Asociación Argentina de Sedimentología que edita la revista *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*. Debo acotar



Figura 3. En oportunidad de la Primera Reunión Argentina de Sedimentología (1986). De izquierda a derecha: Claudio Barrio, Oscar Limarino, Gerardo Hinterwimmer, Luis Spalletti (con bigotes), Harold Reading, Sergio Matheos, Analía del Valle, Patricia Zalba, Renato Andreis y Mario Iñiguez..

que me honro en haber sido el primer presidente de dicha asociación (entre 1992 y 1996) y editor de la revista de 1996 a 2000. Asimismo, en 1987 organizamos con el querido amigo Dr. Gualter Chebli un simposio sobre Cuencas Sedimentarias Argentinas que se celebró durante el X Congreso Geológico Argentino y como resultado del cual pudimos editar un libro (1989) bajo el mismo título que alcanzó un éxito editorial muy significativo dada la calidad y el contenido altamente innovador de los trabajos. También en 1987 me incorporé al *Development Committee* del denominado *Global Sedimentary Geology Program* (UNESCO) liderado por el Dr. Robert Ginsburg y en el que participé hasta 1995 con reuniones en USA, Francia, Reino Unido y Japón. En el marco de dicho programa, organicé varias reuniones en nuestro país y también un Simposio sobre Recursos Eventos y Ritmos del Cretácico de América Latina (1989) del que fue editado un libro con los correspondientes trabajos completos. Durante 1988 fui



Figura 4. En 1986 junto a Peter Crimes (a la izquierda) y Paul Potter (al centro) en un viaje de campo al Sistema de Tandilia.

invitado como profesor visitante en las universidades de Oxford (por Harold Reading), Liverpool (por Peter Crimes) y Aberdeen (por David Baten), y en 1989 por la Universidad de South Carolina en EE.UU. El paso por las universidades británicas tuvo significativo impacto en mi vida

científica, ya que a mis conferencias se acercaron jóvenes investigadores que mostraron particular interés por la sedimentología de la Argentina. Así fue que con Rupert Smith, David Macdonald, Peter Doyle, Patric Brenchley y Duncan Pirrie establecimos un vínculo que tiempo más

tarde se tradujo en el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos y en la producción de trabajos muy originales.

En lo referente a la investigación científica, la década del ochenta también fue de importancia personal, pues implicó cambios en el enfoque de mis trabajos. Si bien seguí con los estudios sobre análisis de facies y participé en la reconstrucción de cuencas sedimentarias, comencé a prestar atención a la estratigrafía secuencial y a la cicloestratigrafía, a la vez que concreté mis primeros trabajos sobre geoquímica de sucesiones geológicas. Con mis compañeros del Centro de Investigaciones Geológicas desarrollamos diversos proyectos. Junto a Carlos Rapela, Eugenio Aragón y César Merodio trabajamos en la llamada Serie Andesítica del noroeste patagónico; uno de los varios aportes que produjimos apareció publicado en el primer número del *Journal of South American Earth Sciences*. Con la colaboración de Sergio Matheos, Luis Dalla Salda y también con el aporte de geólogos petroleros (Luis Cazau, Daniel Mancini y Jorge Cangini) hicimos investigaciones en la Cuenca de Ñirihuau que se tradujeron en trabajos de contenido sedimentológico (facies y composición) y en contribuciones de síntesis sobre la geología de dicha depresión. Con Mario Iñiguez, Daniel Poiré y Analía del Valle avanzamos en proponer nuevos esquemas estratigráficos de Tandilia y particularmente en el conocimiento de las sucesiones del Paleozoico inferior, basadas en principios de la estratigrafía secuencial a escala regional y en el análisis de facies. Esos estudios los retomé años más tarde con el Dr. Udo Zimmermann (actualmente profesor de la Universidad de Stavanger, Noruega), pero con énfasis en la metodología geoquímica y con el objeto de hacer reconstrucciones sobre procedencia

y paleogeografía. En colaboración con Julio César Merodio desarrollamos investigaciones sobre la interpretación tectónica a partir de la geoquímica de pelitas que aplicamos a varias unidades sedimentarias de la Argentina, y elaboramos un método para calcular la composición normativa de dichas rocas. Aunque suene bastante ecléctico, no dejé de lado mi cariño por las rocas del Paleozoico superior de las cuencas del noroeste argentino, ya que acompañé a Oscar Limarino (ex discípulo, hoy profesor de la Universidad de Buenos Aires y el más importante especialista de nuestro país en la mencionada temática) en la elaboración de un trabajo que consistió en el primer estudio específico de los sistemas eólicos del Pérmico en la Cuenca de Paganzo.

Por esos tiempos también dirigí un proyecto sobre las sedimentitas del límite Cretácico – Terciario en el depocentro de Paso del Sapo que me permitió proponer un modelo original de acumulación de estas rocas en sistemas fluviales y estuáricos con interacción mareal. Al mismo tiempo, extendí los estudios de las rocas del límite K-T hacia la región norpatagónica. Además de las investigaciones faciales y sobre reconstrucciones paleoambientales, en colaboración con Julio Merodio, Sergio Matheos y Mario Iñiguez aportamos estudios composicionales de arenisca, pelitas y rocas carbonáticas en los que combinamos información microscópica, de difracción de rayos X y geoquímica.

■ LA ETAPA DE MADURACIÓN CIENTÍFICA Y LAS INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

Esos también fueron tiempos en los que pude pasar del enfoque intradisciplinario a elaborar proyectos y trabajos de carácter interdisciplinario formando equipos de inves-

tigación con paleontólogos de vertebrados (liderados por mi querida amiga y compañera de la escuela primaria Zulma Brandoni de Gasparini, y sus colaboradores) y de paleobotánicos (el equipo constituido por los Dres. Oscar Arrondo y Bruno Petriella, desaparecidos tempranamente, y por los entrañables y fieles colegas Eduardo Morel, Analía Artabe, Daniel Ganuza). Los proyectos y trabajos fueron desarrollados por más de 30 años y continúan en la actualidad. Con los paleontólogos de vertebrados realizamos investigaciones en colaboración sobre sucesiones jurásicas – cretácicas de la Cuenca Neuquina, y con los paleobotánicos trabajamos largos años en las cuencas sedimentarias continentales triásicas del oeste argentino. Gracias a la dedicación y eficacia de estos colegas y la participación activa de muchos de mis discípulos hemos podido alcanzar una significativa producción de trabajos originales en los que logramos una muy buena interacción entre las metodologías paleontológica y sedimentológica, refinamos los modelos de acumulación, ubicamos estratigráficamente los niveles con fósiles, y aportamos reconstrucciones paleoecológicas y paleogeográficas. Pero por sobre todas las cosas, la convivencia durante largos períodos en el campo y más aun de escritorio, incluidas discusiones, borradores, perfiles, mapas y fotos de bichos y plantas que aun hoy me cuesta reconocer, nos llevó a forjar un perenne y fuerte lazo de amistad. Además, recibí también un nuevo reconocimiento por parte de Mariana Brea, a quien co-dirigí junto a Analía Artabe en su tesis doctoral, y que con todo afecto me dedicó la especie triásica *Cuneumxylon spallettii* ¡Soy entonces uno de los pocos y felices poseedores de dos troncos con mi apellido!

Por el lado de mi querida familia, en 1985, Amalia me hizo abue-



Figura 5. En un galpón de estancia usado como campamento (Fortín Primero de Mayo, Neuquén, 1995). De izquierda a derecha: Graciela Suárez Marzal (esposa del autor), Claudia Muruaga, Ernesto Schwarz, Gonzalo Veiga, Juan Franzese, el autor y Sergio Matheos.

lo de Lucila. ¡Fui abuelo a los 41 años! Hoy disfruto de mis queridos siete nietos (los que nombro ahora llegaron en épocas más “normales”: Malena, Julieta, Emilia, Micaela, Tomás y Homero, y obviamente son todos hinchas fanáticos de Gimnasia). Lu me trajo un bisnieto (Lautaro) y se prepara para la próxima llegada de Nahuel.

De los noventa guardo también imborrables recuerdos. Con Daniel Poiré y Sergio Matheos elaboramos un proyecto de investigación internacional para el Jurásico – Cretácico de la Cuenca Neuquina del que participaron los Dres. Patrick Brenchley, Duncan Pirrie y Peter Doyle. De él surgieron trabajos que elaboramos en forma conjunta y de los que también participaron los que por aquellos tiempos eran jóvenes becarios. Uno de ellos nos permitió trazar curvas de paleo-oxigenación en depósitos a los que se asume como generados bajo condiciones euxínicas; en otro, hicimos una detallada anatomía de los ciclos de muy alta



Figura 6. Junto a Ferrán Colombo y su esposa, Araceli Villarrasa, en el Bosque de Arrayanes (1997).

frecuencia en sedimentitas marinas cretácicas generadas por interacción de olas de buen tiempo y de tormentas.

Junto a Juan Franzese nos incorporamos a un proyecto internacional *South Atlantic* liderado por nuestro amigo David Macdonald (Cambridge, hoy en Aberdeen) y en el que participaban también la española Irene Gómez Pérez y los paleogeógrafos norteamericanos Larry

Lawver, Ian Dalziel y Lisa Gahagan. El principal resultado del proyecto consistió en la elaboración de una serie de mapas paleogeográficos sobre el Mesozoico de Gondwana occidental y de los tiempos de desmembramiento del supercontinente (con epicentro en el cono sur sudamericano) que comunicamos en congresos internacionales y publicamos como artículos y en capítulos de libros.

En 1993 se celebró uno de los más exitosos congresos geológicos de la Argentina, desarrollado en Mendoza y liderado por mi querido amigo Dr. Gualter Chebli. En este evento tuve el honor de participar en calidad de coordinador científico. Al año siguiente recibiría mi primer reconocimiento científico durante la 5º Reunión Argentina de Sedimentología, donde fui galardonado con el Premio Dr. Abel Peirano de la Universidad Nacional de Tucumán. Por esos años establecí un fuerte contacto científico con el Dr. Ferrán Colombo Piñol (profesor de la Universidad de Barcelona). Ferrán es un enamorado de nuestro país y yo le retribuigo con mi amor por Barcelona donde permanecí por tres largos períodos como profesor visitante (1997, 2004 y 2007). Años de trabajo fecundo a través de proyectos de colaboración no sólo culminaron en la producción de estudios científicos que hoy seguimos desarrollando, sino también un lazo de amistad que se extiende también a nuestras esposas y a nuestros hijos. Ferrán es uno más de nuestra familia. Con él co-lideramos un proyecto de investigación referido a las sedimentitas continentales del Kimmeridgiano en la Cuenca Neuquina en el que efectuamos no sólo reconstrucciones sobre procesos y ambientes de acumulación sino también sobre la geoquímica de las rocas silicoclásticas.

Era esa una época de una creciente actividad. A la dirección de proyectos, formación de discípulos y elaboración de trabajos se sumaron una intensa participación en reuniones nacionales e internacionales y la dirección del Centro de Investigaciones Geológicas que ejercí por concurso entre 1997 y 2002. A los 55 años (1999) fui promovido a la categoría de Investigador Superior del CONICET. Recibí asimismo nuevas e importantes distinciones:



Figura 7. Con Zulma Brandoni de Gasparini en Pampa de Tril (Neuquén), 1998.



Figura 8. A instancias de Pedro Depetris, junto con Carlos Rapela, fuimos designados Académicos Correspondientes de la Academia Nacional de Ciencias en un mismo acto (2001). En la foto aparecemos los tres el día de nuestra incorporación.

Premio Dr. Egidio Feruglio a la Sedimentología (1996) otorgado por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la República Argentina, designación como Miembro Honorario de la Asociación Argentina de Sedimentología (2000), *Premio Sedimentología de la Asociación Geológica Argentina* (2001), nombramiento como Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias (2001) y Miembro Honorario de la *International Association of Sedimentologists* (2002).

■ EL SIGLO XXI

Los tiempos cambian dice el refrán, y en mi caso también se produjeron interesantes novedades. En materia de investigación científica nos volcamos con gran empuje a las investigaciones con buen nivel de refinamiento sobre los sistemas de sedimentación clásticos e incorporamos de una forma sistemática los estudios sobre estratigrafía secuencial de alta resolución. La muy innovadora actividad en estas líneas de trabajo está relacionada con el empuje, la creatividad y capacidad de dos de mis discípulos, Gonzalo Veiga y Ernesto Schwarz, con quienes creamos dentro del Centro de Investigaciones Geológicas el Grupo Sed (Sedimentología de Alta Resolución para Exploración y Desarrollo) y del que también participan nuestros entusiastas becarios. El objetivo es lograr la integración de un conjunto de subdisciplinas sedimentológicas mediante estudios y modelados de detalle para alcanzar una mejor comprensión de los sistemas de acumulación y de los reservorios de hidrocarburos. Además de la producción de contribuciones científicas originales, hemos logrado una fuerte interacción con grupos de trabajo de empresas que operan en nuestro país. Nuestros principales trabajos están referidos a sistemas sedimen-

tarios de interés petrolero generados durante el Jurásico y Cretácico en la Cuenca Neuquina, aunque también hemos hecho aportes en los sistemas de acumulación del Cretácico en la Cuenca Austral marina. Como resultado del particular interés científico en el Mesozoico de la Cuenca Neuquina, hemos editado un libro del que participaron prestigiosos especialistas en geología y paleontología, y que fuera publicado en 2005

por la *Geological Society of London*, probablemente la sociedad geológica más importante del mundo.

En forma paralela, junto a los grandes amigos y colegas Oscar Limarino y Ferrán Colombo (así como con los miembros de sus respectivos equipos de investigación de las Universidades de Buenos Aires, Barcelona y Oviedo, y con la contribución de destacados investigadores nor-

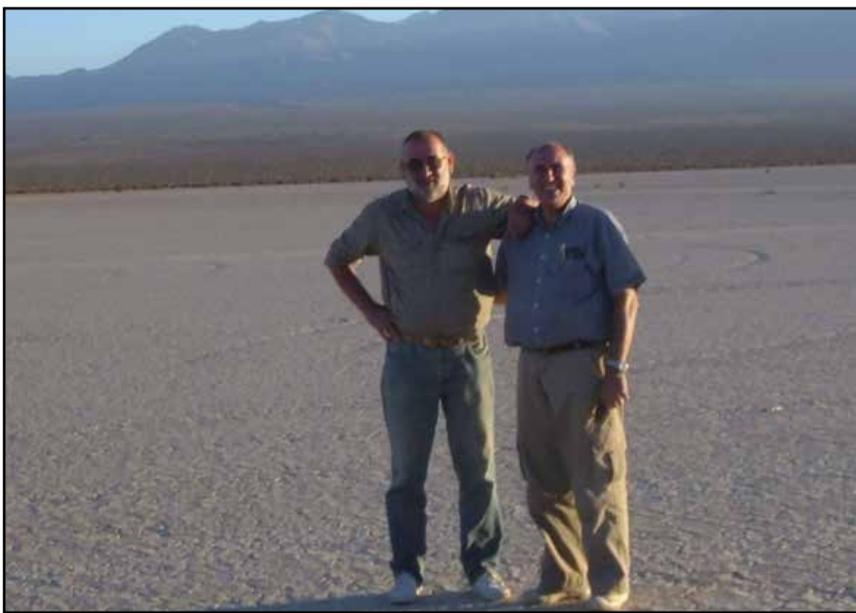


Figura 9. Con Eduardo Morel en la Pampa del Leoncito (San Juan), 2004.



Figura 10. Con Leonardo Legarreta (a mi derecha) y Gualter Chebli (a mi izquierda) durante el VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos celebrado en Mar del Plata (2005).



Figura 11. Con los miembros del Board de la International Association of Sedimentologists y los organizadores del 18th International Congress of Sedimentologists, en el Aconcagua (2008). De izquierda a derecha: Eduardo Piovano, Thomas Stevens, Luis Spalletti, Elisa Beilinson, Patrick Jacobs, Finn Surlyk, Paul Carling, Judith McKenzie, Davor Pavelic, José P. Calvo, Peter Swart y Sergio Matheos.

teamericanos) hemos avanzado en las reconstrucciones paleogeográficas y paleoclimáticas de las cuencas del Paleozoico superior del noroeste argentino, analizado en detalle algunas de sus sucesiones sedimentarias, y desarrollado estudios texturales y composicionales de las rocas silico-clásticas.

Durante el nuevo siglo, mi participación en acciones de aliento al desenvolvimiento de proyectos de carácter global se centró en la conducción de uno promovido por la *International Union of Geological Sciences* – UNESCO) titulado *Tectonic Evolution of the Pacific Gondwana Margin – Structure, Assembly and Break-Up Events*. En él tuve el honor de compartir las responsabilidades durante cuatro años con el muy apreciado Robert (Bob) Pankhurst, uno de los más destacados y reco-

nocidos geocronólogos y petrólogos contemporáneos. En materia de promoción de las ciencias en el orden internacional, junto a Carlos Rapela y durante dos intensos años, actuamos como coordinadores de la Conferencia Internacional Gondwana 12, celebrada en 2005, y en cuya organización contamos con la valiosa colaboración de Robert Pankhurst y Gonzalo Veiga (editores), Sergio Matheos, Claudia Cavarozzi, Elisa Beilinson y Ana Zavattieri.

Como resultado de todas estas actividades, en los últimos años he participado en la publicación de buen número de trabajos originales, así como en la edición de textos y publicaciones especiales, en su mayoría de carácter internacional.

Los años recientes llegaron también con nuevos e importantes

reconocimientos. El *Board* de la *International Association of Sedimentologists* me distinguió con el nombramiento como presidente Honorario del *18th International Sedimentological Congress* celebrado en 2010, y en 2011 la Universidad de Buenos Aires me honró con el *Premio Pellegrino Strobel*. En 2012 recibí en Salta un cálido homenaje a la trayectoria científica durante la XIII^o Reunión Argentina de Sedimentología. En ese mismo año fui designado Profesor Emérito de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata). Y por último, en 2013 me fue adjudicado el *Premio Consagración en Ciencias de la Tierra* por parte de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. No sé si merezco tantas y tan prestigiosas distinciones, pero las agradezco y me llenan de orgullo.



Figura 12. El grupo de docentes del área de Sedimentología de La Plata (2012). Parados de izquierda a derecha: Leandro Pérez, Sebastián Richiano, Abril Cereceda, Sergio Matheos, Luis Spalletti, Daniel Poiré, Elisa Beilinson y Gonzalo Veiga. En cuclillas: Lucía Gómez Peral, Niclólás Scivetti, Ernesto Schwarz y Augusto Varela.

■ UNA SÍNTESIS SOBRE MIS DISCÍPULOS

Quiero destinar un párrafo aparte al tema de la formación de discípulos, porque si de algo me enorgullezco después de esta dilatada carrera es de ello. Aunque estos hijos de la ciencia son numerosos, no puedo dejar de nombrarlos. A partir de 1980 comencé a dirigir trabajos de tesis doctoral y mi primera "víctima" fue la querida Adriana Blasi, a quien rápidamente siguieron Analía del Valle (1982), Sergio Matheos (1983) y Miguel Boso (1986). De todos ellos, quien siguió toda su carrera científica conmigo en el Centro de Investigaciones Geológicas fue Sergio. Sergio, siempre leal y dispuesto, participó en muchos de mis proyectos, publicamos trabajos originales, desarrollamos investigaciones de carácter aplicado para diversas empresas de hidrocarburos

y debió soportar - en carne propia y como joven discípulo- agresiones de quienes se resistían a nuestras (fracasadas) ideas para producir un cambio estructural en la Universidad de La Plata una vez llegada la tan ansiada democracia.

También en los años 80 me desempeñé como co-director de varias tesis doctorales felizmente terminadas (Luis del Río, Federico Isla, Eduardo Bellosi, Marcelo Manasseiro, Irene Espejo y Oscar Orfeo), así como orienté las becas de algunos discípulos que decidieron encaminarse hacia la actividad profesional y no completaron su doctorado (César Gazzera y Juan Carlos Gianattasio, a quienes nunca reproché y de los que guardo gratos recuerdos). En tiempos más recientes, iniciaron y culminaron su camino al doctorado bajo mi dirección David Rivarola, Gonzalo Veiga, Guillermina Sagasti,

Ernesto Schwarz, Fernando Moyano Bohórquez y Elisa Beilinson; fui asimismo co-director de la antes mencionada tesis de Mariana Brea. Tuve también la posibilidad de dirigir investigaciones postdoctorales, como las de Oscar Limarino, Ricardo Melchor, Laura Net y Alfonsina Tripaldi.

Me enorgullece señalar que la gran mayoría de mis discípulos son hoy destacados y ampliamente conocidos investigadores científicos, profesores universitarios y profesionales de alto nivel. Algunos de ellos han ocupado y ocupan cargos de responsabilidad en la conducción universitaria y en el sistema científico argentino, y también han alcanzado niveles de máxima jerarquía en la carrera del investigador científico del CONICET. Y no aflojo: tengo en plena formación de postgrado tres excelentes becarios/doctorandos.

■ PALABRAS FINALES

Quien se haya tomado el arduo trabajo de leer esta síntesis sobre mi vida podrá comprender por qué soy un hombre feliz. Tuve la fortuna de elegir caminos que han hecho que mi existencia sea plena. He sido comprendido y amado por los míos. He recibido en vida galardones en mi país y en el extranjero que me

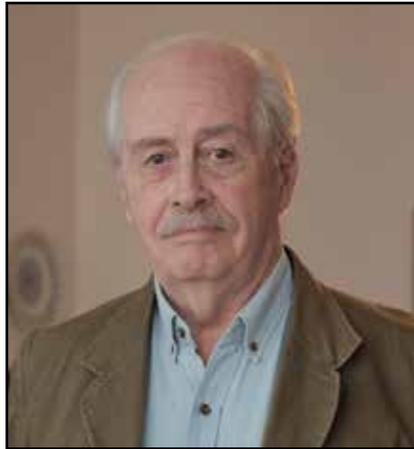
honran, que jamás busqué, pero que disfruté plenamente. He tenido la posibilidad de contribuir a la formación de varias generaciones de estudiantes de grado y de postgrado. En la ciencia he disfrutado de la libertad de elegir y decidir. Y por sobre todas las cosas he recibido el aprecio de muchos de mis contemporáneos y he tenido la posibilidad

de generar lazos de profunda amistad con muchos de mis compañeros de ruta.

No tengo dudas de que mis aportes a la Sedimentología de la Argentina se deben simplemente al hecho de haber estado en el lugar y en el tiempo más adecuado para que las cosas sucedieran como sucedieron.

Carlos V. D'Alkaine

por Ernesto J. Calvo



Conocí a Carlos Ventura D'Alkaine en 1974 cuando terminaba mis estudios de la licenciatura en Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y buscaba un lugar para realizar estudios doctorales en el área de la electroquímica. Luego de recorrer varios laboratorios, en la CNEA, INIFTA, CITEFA, etc. el trabajo encarado en el Sector Electroquímica Aplicada en INTI me resultó muy atractivo. Pasaron meses, y luego un día Carlos Ventura dio un seminario en la Facultad y al finalizar el mismo, junto a Sergio Kapusta fuimos a hablar con él. A partir de allí decidimos ambos trabajar en INTI. Sergio obtuvo la beca de CONICET para trabajar con Carlos D'Alkaine en 1975 y yo ingresé en febrero de 1976 como profesional de INTI. Luego de un año, trabajando con Carlos inicié mi trabajo de Tesis doctoral bajo la dirección de David J. Schiffrin que pude completar en 1979 cuando ninguno de los científicos que lideraban el grupo estaba ya en INTI.

Fueron tiempos muy agitados en el país con cambios de autoridades en el INTI y luego en marzo de 1976 el golpe militar que interrumpió la etapa democrática iniciada en 1973. También en INTI las cosas fueron difíciles para el grupo de electroquímica conducido por David J.

Schiffrin, Roberto Fernández Prini y Carlos V. D'Alkaine con ataques permanentes de sectores tradicionales de INTI opuestos a la política iniciada por el ingeniero Albertoni que nucleó grupos de trabajo con muy buenos científicos e ingenieros que habían pertenecido a la Universidad de Buenos Aires hasta 1966 y muchos volvían del exterior para sumarse a un proyecto industrial basado en el conocimiento científico. Creo que fue esto lo que nos cautivó de ese grupo de electroquímica de características tan particulares.

Carlos D'Alkaine nos transmitió la visión de la ciencia y la tecnología inserta en un proyecto global. Tuvo siempre un proyecto de política científica a largo plazo, y un buen ejemplo fue la hojalata que se fabrica con tecnología electroquímica e impacta en los alimentos envasados que constituyen para un país de economía primaria agrícola-ganadera valor agregado y puestos de trabajo.

Carlos ya lo había pensado, lo estaba esperando. Un día Somisa (hoy grupo Techint) contrató en INTI un estudio de corrosión de hojalata. Así, comenzamos a aprender sobre este material, mediante experimentos de electroquímica, microscopía electrónica de barrido, etc. y progresivamente fuimos ganando la confianza de la gente de la planta hasta que nos dejaron operarla durante 5 minutos. Carlos nos mostró cómo lograr entender desde cero un proceso como la electrodeposición de estaño (Proceso Ferrostan) y la corrosión de la hojalata hasta transformarnos en expertos. Aprendimos con su guía el incalculable valor del método y el entrenamiento científico que da herramientas para encarar un problema nuevo y avanzar sobre la frontera del conocimiento. En esos años se dio una discusión sobre ciencia básica y aplicada, y de pronto estábamos aplicando naturalmente la ciencia a la resolución de un problema. Como dato interesante, años más tarde (1983-1984) siendo ya investigador posdoctoral en el *Case Western Reserve University*, Cleveland, EEUU (CWRU) un día vi que la secretaria iba a desear unos informes antiguos de 1959-60 del laboratorio del Prof. E.B. Yeager contratados por la *U.S. Steel Research Corporation* sobre la electrodeposición de estaño. Rescaté estos informes, que aún conservo.

Para mi sorpresa, los experimentos descritos en dichos informes no publicados eran muy similares a los estudios básicos que hacíamos en INTI más de quince años más tarde y constituían la base del desarrollo de la tecnología Ferrostan que Somisa había comprado en los años 60 llave en mano a la *U.S. Steel Corporation*.

Las charlas, en particular a la hora del almuerzo, los seminarios y toda oportunidad de conversar con los tres líderes del grupo que tenían enfoques muy diferentes pero una visión común sobre la tecnología basada en ciencia de primer nivel eran algo inédito y atrapante para jóvenes recién recibidos en Ciencias Exactas que además, descubrían un mundo de ingenieros, normas ASTM y un lenguaje diferente al de la Facultad. Recuerdo que Carlos Ventura nos recomendó que cuando fuéramos al exterior a hacer una estancia posdoctoral, no sólo prestemos atención a la ciencia que haríamos sino también a su contexto, el porqué se estaba haciendo, de dónde venía el financiamiento y a qué problema apuntaba la investigación, además de la curiosidad intelectual. Años más tarde vi como mi jefe en CWRU, el Profesor Yeager, era asesor de empresas como *Diamond Shamrock, Shell, General Electric* y otras compañías que a su vez apor-

taban subsidios y reclutaban doctores y posdoctorandos para sus departamentos de desarrollo y que los estudios de electrocatálisis eran financiados por el Departamento de Energía de EE.UU. Carlos Ventura no estaba tan equivocado....y en ese grupo de electroquímica aplicada aprendimos que la ciencia no sólo es un bien cultural sino una formidable herramienta de poder y desarrollo económico.

Cuando el grupo fue disuelto por las autoridades de INTI que instaló la dictadura militar en 1976 continuamos reuniéndonos en la quinta de Carlos en Merlo y discutíamos cómo defender la idea de hacer ciencia de primer nivel aplicada a problemas relevantes para el país mirando el futuro; cómo resistir las condiciones adversas de aquel momento, como evitar lo inevitable.

Visto retrospectivamente hoy parecen escenas surrealistas, en conjunto con nuestras parejas disfrutamos de estimulantes charlas aquellos fines de semana en Merlo donde Reinita y Carlos nos contaban sus experiencias en Europa. Carlos relataba la etapa en que había sido testigo y partícipe de la primavera de Praga cuando trabajaba en el Instituto Heyrovsky y Reinita nos contaba sobre la fábrica de chocolate y sus

actividades musicales. Recuerdo, incluso, un día fuimos en grupo a ver una película de Ingmar Bergman.

Ya en 1979 Roberto Fernández Prini trabajaba en CNEA, David Schiffrin volvía a Inglaterra y Carlos se iba a Brasil. Luego de terminar el Doctorado y radicado en Londres nos vimos nuevamente en 1981 con D'Alkaine en Dubrovnik durante una reunión de la Sociedad Internacional de Electroquímica. Carlos había ido desde Brasil donde siguió construyendo su proyecto científico-tecnológico con todo el apoyo institucional que no tuvo en Argentina, formó gente que luego ocupó posiciones de liderazgo en la electroquímica Brasileña. Estoy seguro sigue transmitiendo un entusiasmo fenomenal y dedicando todo su tiempo a contar fervorosamente sus ideas a los estudiantes.

Carlos ha sido siempre un gran conversador y tiene una personalidad cautivante. Un día luego de la caída del muro de Berlín visitó Buenos Aires y vino a cenar a casa. La nueva realidad geopolítica fue el centro de la conversación que continuó hasta las 5 de la mañana cuando Carlos decidió que la reunión había concluido y se fue caminando desde Devoto hasta su departamento en Flores.

RESEÑA HISTÓRICA. MIS TRABAJOS. REFLEXIONES

Palabras clave: Electroquímica; transferencia de tecnología; argentinos en Brasil.
Key words: Electrochemistry; technology transfer; argentinians in Brazil.

■ Carlos V. D'Alkaine

Profesor Emérito, Universidad Federal de São Carlos, São Carlos (SP), Brasil.

dalkaine@ufscar.br

■ 1. INTRODUCCIÓN.

Consideré necesaria esta introducción para tratar de colocar claramente el contexto en el cual será escrita esta reseña de la parte de mi historia que considero interesa, la que fundamentó mis decisiones sobre mi actividad científica y tecnológica en las condiciones de Latinoamérica y, más que eso, esta introducción permitirá comprender mejor mis reflexiones sobre varios temas que parten, lógicamente, de esas experiencias. Espero que esas historias y reflexiones puedan servir a aquellos que quieran considerar como posibilidad elegir el camino de la ciencia como su forma de vida, independientemente de cuán importantes lleguen a ser sus logros.

En primer lugar debo aclarar que siempre, desde muy joven, viví la vida como una gran aventura de construcción personal al servicio de la construcción de una humanidad, que, luego descubriría, debería ser plural en todos los sentidos compatibles con la realidad. El sentido de mi vida pasó así a consistir en ser parte de esa humanidad en construcción sin, al principio, saber si eso podía tener algún tipo de fundamento y sin saber cómo podía ser hecho. Esa situación, espero que quede demos-

trado, fue ya el resultado de mis experiencia de vida de aquella época juvenil, posiblemente, fuertemente influenciada por la historia de una parte de mis antepasados y por el hecho de tener el cabello pelirrojo (me llamaban "el colorado"), lo que me hacía diferente, sin por eso ser mejor o peor que los que me rodeaban, Era solo "simplemente", para bien o para mal, diferente. Señalo esta situación para que se comprenda porque, desde mi más tierna juventud, se desarrolló en mí, al principio oscuramente, un deseo de ser un "hombre que pensara el mundo", "un intelectual", un deseo que nunca abandoné en mi calidad de científico, muy por el contrario, siempre dirigió mi actividad científica. En ello influyó fuertemente mi lectura de un libro que Lisandro de La Torre había escrito cuando lo criticaron de no haber pensado los grandes temas de la humanidad: "Intermedio Filosófico", que marcó mi juventud. Volveré a él. Este deseo fue siempre algo que yo viví como condición previa, sin que eso (supe más tarde) debiera implicar que esa concepción debía extenderse a todo aquel que quiera ser científico. Esto explica entonces por qué siempre mi vida se dividió entre ser y construirme como hombre tratando de ser un intelectual que quiere pen-

sar el mundo y ser y construirme, posteriormente, como un científico que quiere descubrir la estructura del mundo y controlarla, No olvidemos que la propuesta original de Francis Bacon para la Ciencia en su "*Novum Organum*" fue: controlar la naturaleza, como luego yo vendría a saber. En realidad yo quise, ya desde temprana época, el camino de la ciencia pues desde joven, como veremos, llegué a la conclusión (tal vez por mis tradiciones familiares ateas y materialistas) que la única forma válida PARA MÍ de pensar el mundo era el método científico. Una primera versión del mismo (como veremos) lo aprendí a los 9 años. Fue así fundamental incluir siempre en mi vida intelectual ¡¡aspectos experimentales!! Como consecuencia, mi vida siempre se dividió, al acabar mi formación universitaria, entre la vida intelectual de pensar teórica y experimentalmente el mundo y mi vida científica. En conclusión, quiero avisar que en esta reseña voy a tratar de solo escribir sobre mi vida en aquello que considero influyó mi vida científica para que pueda servir a otros en el camino de sus experiencias. Voy a tratar de dejar para otros contextos lo que escribo y pienso en relación a mis problemas intelectuales, aunque muchas veces esos dos ámbitos se entrecrucen y/o

se mezclen, como cuando me dedico a tratar de describir el por qué de la irreversibilidad del tiempo, si es que el tiempo existe en la naturaleza. Volvemos a esto.

Un último punto que gustaría de destacar en esta introducción se refiere a los componentes de mi familia a lo largo de los años de mi vida, sin la comprensión de los cuales para "aguantar" mis aventuras intelectuales y científicas, buena parte de esta aventura que voy a relatarles no podría haber tenido lugar en la forma que ocurrió. No olvidemos, como decía Ortega y Gasset, que un hombre es él y sus circunstancias. Dentro de sus circunstancias está su familia: el lugar para reparar las heridas de la lucha, el lugar para dar y recibir el cariño, desarrollar sus sentimientos dentro, a veces, de libertades que, para un proyecto como el mío, pueden llegar hasta los límites del existencialismo. Nunca pude pensar sin llevar a la práctica (praxis) mi pensamiento y eso continúa hasta ahora. Al mismo tiempo, siempre he tenido un pie atrás sobre cualquier actitud donde cualquier práctica pueda ser interpretada como "autopromoción". La Ciencia me enseñó que es necesario publicar para avanzar en un conocimiento objetivo, pero nunca acepté las presiones de la sociedad para publicar más allá de lo que yo entendía ser mis posibilidades, pues eso sería violar inconscientemente, en cierto sentido, mi concepción de que somos finitos, de que todo acaba con la muerte y tratar de mostrar que un hombre puede vivir dentro de una concepción finita de la vida. Con el desarrollo de mi vida he comprendiendo que otras circunstancias y selección de formas de vida pueden y deben llevar a científicos a esforzarse por publicar hasta sus propios límites. Nunca consideré que ese fuese mi camino. Ese esfuerzo hasta el límite, considero, ha sido muchas

veces, fundamental para el avance de la Ciencia, mas repito, no ha sido mi camino. Volvamos entonces, en ese contexto, a mi familia como condición necesaria de mis trabajos científicos, sin dejar de señalar que estas reflexiones que aparecen de vez en cuando serán uno de los estilos de esta reseña: cada tanto, reflexiones, no para aceptar como verdades más, mucho más importante todavía, para cuestionarnos y cuestionar. Mi familia: mi madre, mi padre, mi hermana, mi esposa, todos argentinos hasta la muerte, tal vez sin ellos saberlo, y mi hijo, brasileño y corintiano (por lo tanto, pueblo brasileño), como debía ser.

Mi madre, Clara Elena Larrosa de D'Alkaine, sanjuanina y maestra de raza, proveniente de una tierra donde, hasta bien entrado el siglo XX, pocos gobernadores habían resistido a las "revoluciones" para terminar sus mandatos. Federal en sus convicciones, sin muchas veces saberlo. San Juan de mis veranos, una tierra que de no ser por las aguas de la cordillera sería un desierto, tanto que para irrigarla se debió abrir las acequias con trabajo duro en la conciencia de la utopía de que esa tierra se podía transformar en una tierra verde. Esa tierra que en sus veranos calurosos del viento zonda y de las historias de mis antepasados contadas por mi madre hasta varios siglos atrás me dio, en mis vacaciones, el sentirme parte de ella, el saber ver el mundo desde el interior de la Argentina. El ser siempre un provinciano en la Capital. Para decirlo en forma resumida: el poder comprender la historia del Chacho Peñaloza. Sin eso no podría haber construido mi naturaleza argentina de tierra adentro, aun habiendo vivido toda mi vida en la Capital Federal y esto, sin renunciar a mi parte porteña. ¡¡¡Ah!!! El mundo del tango y su danza. Fueron esas tradiciones que me dieron la sensación siempre

en Buenos Aires de vivir entre inmigrantes que habían llegado de tierras lejanas que pasé a admirar, sin perder el sentido de ese, mi terruño de la Argentina "interna", que me ayudó tanto a superar muchas crisis. Porque las crisis se pueden superar cuando uno cuenta con valores que provienen de algo muy profundo y positivo en uno, del terruño. Eso y mis inclinaciones intelectuales se las debo a la familia de mi madre y las recibí a través de ella y sus historias en largas noches mirando las estrellas. Sin ellas yo no sería yo, incluso como científico. Ser un científico no debe significar perder sus raíces, sino adquirir con conciencia otras paralelas. La ciencia, a mi entender, es un producto de la cultura europea que se ha expandido por el mundo por sus resultados.

Mi padre, Carlos Juan Eduardo D'Alkaine, otro extremo, emprendedor y capaz de grandes sentimientos, de una familia de ingenieros ingleses que construían en el siglo XIX ferrocarriles y estudiaban en Inglaterra. Fueron a construir ferrocarriles a Portugal primero, luego al Brasil (tanto es así que en la familia imperial brasilera hubo un conde D'Alkaine) y, finalmente, una parte fue para Argentina. Allí participaron en la construcción del ferrocarril que va desde Caballito al puerto en Buenos Aires. A fines del siglo XIX, en la crisis financiera de los de 1890, perdieron todas sus riquezas. Fue así que mi padre llegó solo hasta terminar el secundario. Es así que, para hacerse un lugar en la vida, entró como "Office boy" en el diario La Razón y en él ascendió hasta llegar a ser uno de los periodistas que participaba en la "nota del día" (guardo recortes de la época). Para eso desarrolló su cultura aprendiendo del diccionario un conjunto de palabras por día y tuvo la idea de ligar el periodismo a la aviación naciente en la Argentina de la época. A fines de 1920 él

voló para una compañía aérea que se llamaba “*Viação Rio Grandense*”, la Varig, al centro oeste de Brasil. Cuando yo era chico le escuchaba cantar músicas brasileñas (me acuerdo de “*Casinha Pequenhina*”). Ya en La Razón propuso la compra de un avión y, haciendo la nota del día, luego la arrojaba en la azotea de La Razón, para que saliera primero. En la visita del presidente Justo al Brasil mi padre se fue con el avión y ocultándolo de todos, volvió antes a Buenos Aires e hizo que la nota sobre esa llegada saliera en La Razón con varios días de anticipación. Fue desde La Razón un defensor de la fábrica de aviones de Córdoba. Tengo antecedentes familiares maternos y paternos en una lucha por un nacionalismo saludable y, a mi entender, necesario. Ya en la época de Perón, fue Director de Aeronáutica Civil y no solo reorganizó los aeroclubes en todo el país, sino que en uno de los festejos de las fiestas patrias trajo a Buenos Aires decenas de “pipers” (los aviones de entrenamiento de los aeroclubes de la época), que hizo desfilar en perfecta formación. Eso le valió perder el puesto por las envidias que esa manifestación de competencia le valió. Fue así que terminó como Jefe de la Escuadrilla de fumigación Contra la Langosta en el Norte Argentino, cuando la langosta desbastaba la producción agrícola Argentina. Ésa fue una aventura épica que un día debería ser contada y donde murieron muchos pilotos al estrellarse con los aviones de la época contra líneas de transmisión de electricidad. Recuerdo de un filme Argentino: “La Hora de los Hornos” del cual en mi casa en Brasil tengo una versión algo modificada pero, que cuando lo vi por primera vez en mi período belga, en la introducción se decía: “la verdadera historia solo la saben los que la han vivido”.

Mas, ¿por qué me he detenido en estas historias de mi padre? Porque

su carácter, como se dice hoy en día, emprendedor, también me formó. Considero que parte de esa necesidad que he sentido siempre de hacer que mis conocimientos puedan ser aplicados al mundo que me rodea estaba ya en esa vida que él me transmitió junto con la sensación de que esos hechos implicaban verdaderas aventuras, que en nada deben envidiar a las aventuras de un Indiana Jones. Así suelo enseñarlo a los colaboradores que formo cuando buscan sus caminos en la vida profesional. Los caminos tecnológicos, digo, no son para enfermos del corazón. Espero en este escrito poder contar ejemplos de esta afirmación. Y mi actitud y amor por el riesgo se la debo a mi padre. Mi madre pensaba y era capaz de actuar en las realidades de su vida cotidiana. Fue una mujer avanzada para su época. Mucha veces afirmo a mis colaboradores: “como afirmaba doña Elena” porque ella me dio muchas reglas de vida. Por ejemplo: “¡¡busca para encontrar!!”; “ir por todas las puertas pues la realidad te cerrará varias”; etc. Debo a mi padre la capacidad de hacer, de obrar en las circunstancias más difíciles y de levantarme después de una derrota como muchas de las que él sufrió. Para eso es necesario saber ser, en esas oportunidades, totalmente racional, evaluando la realidad tal cual ella es. Mi hermana decía: “el problema con Carlos es que puede estar llorando, mas sigue pensando”. Esa actitud tan útil en los momentos de acción se la debo a mi padre y más todavía: el amor a esas situaciones. Desde ese punto de vista, la vida universitaria, académica, que me da tanta libertad, que aprecio como algo fundamental para poder desarrollar mi pensamiento, tiene una gran carencia del condimento del riesgo, tan necesario para uno de los tipos de vida que también gusto tanto: el riesgo, hasta de la propia vida, siempre que sea por un objetivo al

servicio de una causa que merezca ser abrazada. Entiéndase: no estoy proponiendo que esta sea una afirmación válida para todos, ni mucho menos. La pluralidad a la cual volveremos es uno de los máximos valores que deberían tener las sociedades y que no siempre ha estado presente, o mejor, que en general ¡¡no ha estado presente en la historia de la humanidad!! Mas eso solo lo aprendí con la llegada de la madurez. Parece que estas cosas pueden no tener que ver con los procesos científicos mas me gustaría afirmar que no es necesariamente así. Ciertamente tipo de investigaciones pueden llevarnos a enfrentarnos con la soledad y hasta el suicidio (pensemos en Boltzmann). Esto ocurre muchas veces cuando nos enfrentamos con grandes temas científicos y avanzamos hasta los bordes del conocimiento, la soledad puede ser aterradora e implicar muchos riesgos de todo tipo. En esos casos, para seguir avanzando, no es poca cosa haber tenido la experiencia de esas situaciones y mejor todavía, tener hasta el deseo de esas situaciones.

Y llegamos a mi hermana. Ella fue mi opuesto en una época que, por todavía yo no haber crecido, no sabía relacionarme con los opuestos, como considero que la sociedad argentina, y capaz la latinoamericana, de las cuales asumo provenir, se caracterizan. Aprendí en Brasil la importancia de la convivencia con el otro, aún a pesar de que fue uno de los últimos países que abandonó el esclavismo (que aún perdura, reapareciendo cada tanto, como en la mayoría de las sociedades llamadas occidentales, sin con esto abrir juicio sobre las otras). Ocurre que en la colonización del Brasil el indio no fue asesinado, los que venían eran en su gran mayoría solo hombres (los presos de las prisiones de la época, mas atención que los presos de la época eran solo aquellos que no pa-

gaban sus deudas). Los indios, más allá de sus culturas, tenían la cultura de la negociación y los portugueses, solo queriendo regresar a Portugal, estaban bien dispuestos a negociar. Mas esto está todavía por ser más profundamente estudiado (Buarque de Holanda, 1982). Volviendo a mi desencuentro con mi hermana, éste solo se resolvió ya cuando ella vino a vivir con mi sobrino al Brasil. Yo ya había crecido en relación a la necesidad de pluralidad. Fue extraordinario. Ella finalmente inició sus estudios de Economía en la Universidad Federal de Curitiba (Paraná, Brasil) e, iba tan bien, que acordamos empezar a realizar trabajos sobre la historia económico-política de la América Latina. Llegamos a presentar un trabajo en un congreso latinoamericano y, en eso, ella desarrolló un cáncer de páncreas que terminó con su muerte. En este sentido, como verán, la muerte ha acompañado periódicamente mi vida, cómo la vida. Como enseña Don Juan en uno de los libros de Carlos Castaneda (1977): "un hombre que no sepa, cerrando sus ojos, tocar su muerte con su mano izquierda, va a perder su vida". Yo perdí, como lo están viendo y lo verán varias veces, maestros y compañeros que podrían haberme acompañado en este viaje del día hacia la noche, para recordar el título de una gran obra de teatro de Eugene O'Neill. Uno de ellos me enseñó a morir. Lo verán.

Vamos ahora a mi familia actual, ya que mi madre, mi padre y mi hermana murieron. Mi actual familia está formada por mi esposa, Francisca Irma Caruso de D'Alkaine y mi hijo, Carlos Ignacio D'Alkaine.

Mi esposa, Francisca Irma Caruso de D'Alkaine, maestra de alma, formada también como asistente social. Es profesora de español, en el Brasil, para no abandonar su vieja profesión. Ella siempre estu-

vo dispuesta para acompañarme con todos los sacrificios en todas las aventuras que me impusieron mi forma de vida aventurera y los hechos políticos de la época, junto a mis posiciones políticas que me comprometían (siguiendo la historia de mis antepasados familiares de mi madre). Fue así que nuestra "luna de miel" fue en la zona de San Carlos de Bariloche, recorriendo de "mochileros" los bosques al pie del Tornador. Fue así que viajó sola en un navío de Buenos Aires a Génova (sin hablar más idioma que el español), Génova donde yo debía esperarla y casi nos desencontramos por mi incompetencia. Fue así que vivió 3 años conmigo en Praga y, para conseguir su residencia, trabajó durante un período construyendo el socialismo burocrático como obrera en una fábrica de chocolate, mientras yo trabajaba en el Instituto Heyrovsky de Polarografía y adquiría y me curaba de una tuberculosis, descubriendo la calidad de los tratamientos de una sociedad socializada. Fue así que me acompañó a Bélgica, en el otro extremo del espectro político (la capital en la época del Mercado Común Europeo, y de la OTAN, en Europa), Fue allí donde, mientras yo trabajaba en la Universidad Libre de Bruselas, conocimos lo que fue en aquella época el estado de bienestar social, sin prácticamente las violencias que se veían en otras partes del mundo capitalista, aunque ocultara casi a flor de piel el problema de la discriminación racial, cuando se trataba del color de la piel. Y volvió a la Argentina antes que yo para preparar nuestro retorno. ¡Allí le esperaban, nos esperaban, nuevas aventuras! Y nuevamente por esos avatares ella me acompañó en mi nuevo exilio al Brasil que resultó ser el definitivo, nuestra nueva patria. El Brasil nos dio lo que capaz ya parecía imposible: un hijo. Siempre pensamos, sin querer considerar que todos deben pensar así, que a un hijo debíamos

ofrecerle un mínimo de certezas. Todas las anteriores vicisitudes (para llamarlas de alguna forma), resultado de mis luchas, habían hecho que el hijo fuese desde ese punto de vista imposible. Ella siempre supo comprender que yo era eso: mi pensamiento, mis acciones y mis luchas, y ella supo aceptarlas aún en sus más duras consecuencias, sin dejar de construir su vida, la que había elegido. Describo esta parte de la historia porque como decía doña Elena, mi madre: "detrás de todo hombre realizado, hay siempre una gran mujer". Todas mis construcciones, incluida la científica, no serían posibles sin la presencia de esa mujer que es mi esposa. Si yo tengo algo que merece ser reconocido es que supe tempranamente, aún en los más complicados procesos de mi vida, ser plenamente consciente del valor que tenía la mujer que había tenido la posibilidad de encontrar como compañera.

El caso de mi hijo, Carlos Ignacio D'Alkaine, es un caso aparte al cual un día deberé dedicar un más largo análisis, mas en esta reseña, no puedo dejar de señalar su contribución a mi consolidación como investigador científico al obligarme con sus puntos de vista tan diferentes, provenientes de su profunda "brasilinidad", a aceptar que el otro existe y puede ser un ser diferente, pero próximo, con el cual construyamos nuestras vidas. Ése fue para mí un arduo camino fundamental para abandonar cierto dogmatismo que permeaba mi visión y actividad científica y que, al mismo tiempo, me hacía rehén de él. Para que se entienda, algunos hoy llaman a esa visión eurocentrismo. La experiencia de mi hijo, su "brasilinidad", junto a la de esa otra sociedad tan diferente de la sociedad argentina europeizada, me liberó de lo que yo llamo "mi complejo de inferioridad con relación a lo europeo". Para

mí, que creo haber demostrado en la práctica que también soy un formador de cuadros (entre maestrías y doctorados debo andar por los 65), la experiencia con mi hijo que pareció inicialmente como un fracaso, resultó en una modificación profunda de mi visión del mundo que en otros contextos analizaré futuramente. Me obligó a considerar el problema de si tenemos derecho a imponer otras culturas a quienes tienen una suya, aún cuando esto pueda llevarlos a lo que para nosotros puede parecer un desastre. Cada vez estoy más convencido de que en el encuentro entre culturas, en la etapa actual de la humanidad, debemos ser muy cuidadosos y, sin dejar de asumir la que es nuestra por tradición o elección, debemos aprender a respetar la de todos los otros por sus propias tradiciones, dejando que cada uno viva a través de su cultura y de los conocimientos que llegue a adquirir de las otras culturas, en la experiencia de la dura realidad. Solo así su evolución será, tal vez, realmente irreversible. Gracias Carlos, por sufrir los duros, a veces, enfrentamientos. Mi hijo fue el resultado del encuentro de tres formas culturales de ver el mundo. La de mi esposa, en su tradición italiana, como mujer y madre. La mía en, como diría Nietzsche, "mi voluntad de poder" hoy no sobre los otros, mas sobre el mundo (para ironizar un poco mi posición inicial) y la tradición brasileña, representada por el mundo en que él vive inmerso. Debo señalar, dado que me dirijo a argentinos y/o latinoamericanos, que no siempre tienen preconceptos sobre el mundo cultural brasileño, que me parece que la cultura brasilera está íntimamente ligada a las tradiciones indias en varios aspectos por razones que en parte ya he señalado. El portugués, teniendo en la época de la conquista uno de los mejores niveles de vida de Europa (había ganado de los venecianos el gran comercio de

la época de las especierías), no tenía hombres para conquistar América. Mucho menos mujeres. Las mujeres de los conquistadores fueron las indias en una forma que marcó la sociedad brasileña. Lo primero es de Sergio Buarque de Holanda en "Raíces del Brasil", un libro clave a mi entender de la historiografía brasileña. Lo último es solo mío y no es afirmado por ningún trabajo publicado, que yo sepa. Sin embargo, podría ser que explique muchas de las características de la sociedad brasilera. Mi hijo fue optando entre partes de estas tres raíces, la de la madre, la mía y la brasilera. Y todavía está optando. Veremos lo que va a dar. A mí él ya me ha contribuido obligándome a una actitud pluralista, que no se encuentra a mi entender en la cultura argentina, ni en la española, ni en la europea, y que, tal vez, profundamente, no se encuentre en ninguna de las culturas hasta ahora desarrolladas. Y sin que eso signifique dejar de luchar por lo que queremos, gustaría de decir "hasta la muerte siempre", mas (¡¡muy importante de comprender!!) sin la necesidad de afirmar dogmatismos. Es esta actitud que contribuyó a mi entender intensamente a la ciencia que pasé a desarrollar después de esta experiencia. Para terminar este problema, los párrafos anteriores me recuerdan algo que aprendí en la Escuela Termodinámica de Bruselas: "para hacer Ciencias es necesario tener preconceptos, pero es necesario no ser dogmático sobre ellos" Durante muchos años me pregunté: ¿por qué? Un día comprendí: ¿cómo elegir entre distintas experiencias posibles sin preconceptos sobre cómo es el mundo? Ahí estaba la respuesta a qué camino seguir, sin dogmatismos. Es este problema de la importancia de las preguntas que me llevó un día a considerar que la civilización tiene todavía mucho que recorrer en el camino de su desarrollo. ¿Por qué enseñamos preguntas y no

enseñamos preguntas? Las respuestas cambian, las preguntas cambian mucho menos y hasta permanecen, a veces, constantes. Mas ya vamos a llegar a estos problemas que están en la base del "*scientific enquire*". Disculpen el anglicismo, pero el inglés tiene una construcción que facilita el desarrollo de las ciencias duras, pienso, al menos en el caso de los sistemas naturales hasta ahora estudiados y esto por ser un lenguaje enjuto.

■ 2. MIS INFANCIAS, PARA SEGUIR A MÁXIMO GORKI

Mi infancia transcurrió en el barrio de Flores, Buenos Aires, aunque mi nacimiento ocurrió en Floresta, en una casa frente a las vías del tren, en Julio de 1935. Mi padre consideraba que lo mejor era vivir en casa de alquiler, sin tener casa propia. Él consideraba que esto era mejor pues las casas se deterioraban. Cuento esto pues esa inestabilidad marcó mi infancia y adolescencia pero me serviría para enfrentar la dura lucha de querer ser parte de una humanidad asumida por caminos difíciles para los cuales, en general, no estamos preparados. Por otro lado, no siempre sabemos, al principio, que lo importante no es llegar, mas luchar por la forma concreta que elegimos ser y que vamos "construyendo" a lo largo de la vida.

Mudados para Flores, como mis padres trabajaban, sin tiempo para cuidarnos, nos dejaban en la vereda de mi casa para que nos cuidara un zapatero que vivía enfrente. Esto ocurría en la primera cuadra de la calle Junta antes de llegar a Carabobo, viniendo desde el centro. Yo era responsable de cuidar de mi hermana que era un año menor que yo. Ya mucho después, a mi vuelta de Europa, tuve oportunidad de volver a esa calle y, en algunos trechos, todavía existían las mismas baldos-

sas en las cuales yo había corrido imaginarias carreras con un viejo triciclo. Fue en la casa de esa calle, que hace mucho no existe, que comencé a ir a mi primera escuela: la escuela República Oriental del Uruguay, en Carabobo 253, cerca de la Avenida Rivadavia. Era para varones y niñas y eso me permitió iniciarme en los amoríos y las luchas por los amores que uno desarrolla. Las luchas ocurrían al salir de la escuela, en alguna de las esquinas próximas. Fueron reforzadas por la actitud de mi padre de darme una contribución pecuniaria cada vez que llegaba con consecuencias de la lucha, para que aprendiese que lo importante no era ganar, mas luchar por nuestros objetivos que un día se transformarían en nuestros ideales. Esas luchas ya me enseñaron que el mundo también es violento y que, cuando uno quiere elegir su destino (aunque sea por un amor infantil, ¿donde estará Zulema de mis amores?), debe estar dispuesto a enfrentar y hasta asumir la violencia para no tener que renunciar a sus objetivos. Fue esa escuela que me hizo leer *La Ilíada* en la colección Billiken. Este libro, muchos años después, lo compraría para que Carlos joven lo regalara a Carlos niño. Cuento esto pues fueron hechos de este tipo que fueron constituyendo (contribuyendo) a mi interés por la lectura en una época en que la escuela pública tenía maestras y maestros, muchos de ellos, con el ideal de serlo. ¡¡Ah!! ¡¡Almafuerte de mi infancia!! Mis infancias, por otro lado, iban a centrarse en el mundo de las aventuras pobladas de "La Sombra contra el hampa", "Bill Barnes y su avión Tempestad", como cualquier chico de la época, Esas lecturas me fueron reforzando en la idea de la necesidad de ser capaz de "aguantar" cualquier avatar.

Mi padre en una época trabajó en la recepción de los aviones que llegaban a Buenos Aires, a los aero-

puertos de Quilmes o de Pacheco, y ¡yo pude subir a los aviones Junkers del Air France de aquella época! ¡En aquella época! Crecía así mi deseo de una vida de aventuras y mi disposición a prepararme, no sabía cómo, para ellas. Esto, sin saberlo, me ayudaría a encarar esa tremenda aventura que puede ser el querer pensar el mundo y tratar de hacerlo científicamente desde uno de los puntos perdidos en el mundo. ¡No sabía en aquella época que un punto perdido en el mundo (¡que influye en cómo lo miramos!) también tiene sus conveniencias! Por ejemplo: el ser libres de muchos paradigmas que los "centros" del mundo consideran como realidades inobjtables.

Mas el día llegó, que habiendo alcanzado a pasar para el cuarto grado de la escuela primaria debí dejar la escuela República Oriental del Uruguay y pasar a una escuela sólo de varones. En las circunstancias de la época, mis padres se decidieron por una escuela en el bajo Flores. ¡¡Fue una gran experiencia!! Totalmente diferente de mi primera experiencia escolar. Sólo para que se entienda en forma concreta: la sala de aula del cuarto grado estaba situada en el otro extremo del gran patio alrededor del cual se encontraban todas las aulas y dependencias de la escuela. Ocurría que los alumnos dividían el patio con una región para cada grado y nosotros, para ir al baño, ¡¡teníamos que pasar por "la propiedad" de los alumnos mayores!! Ahí fue que confirmé que el mundo, más allá del mundo de la familia o de los amigos, era un hueso duro de roer y en él debía lucharse. Fue un gran aprendizaje que destaca pues, a mi entender, marcó mi personalidad, intelectual, científica y tecnológica. Ya esas experiencias infanto-juveniles me dieron una personalidad con la que es difícil (no imposible) retroceder frente a desafíos o derrotas. No soy loco total,

mas es mejor no colocarme entre la espada y la pared. Entre un muro y la espada casi siempre elegiré la espada, hasta locamente. Esa posición siempre la he tratado de asumir y la asumo en mi vida intelectual, cuidando siempre de, no por eso, llegar al dogmatismo de las ideas. Y no por eso propongo que todos deban ser así. Muy por el contrario, insisto que los seres humanos deben tener derecho a elegir, mas siendo así, algunos debemos tener derecho a elegir los riesgos un poco más allá de lo calculado. Y es así como, en general, he querido vivir mi vida, en particular intelectual y científica, que es la que aquí nos interesa.

Mis padres, viendo mi evolución en esa escuela del bajo Flores, consideraron que era un riesgo no sólo para mi formación sino para el futuro que ellos deseaban para mí. Decidieron mudarme de escuela. Fue así que pasé a estudiar hasta el final del primario en el Colegio de formación de profesores para el secundario Mariano Acosta, cerca de Plaza Once. Aquí nuevamente me reencontré con la necesidad del continuo esfuerzo intelectual para tener resultados en los estudios y considero que con esa transferencia mis padres reencauzaron mi vida. Las disciplinas debían ser bien estudiadas y los alumnos eran sometidos a múltiples formas de evaluación de su aprendizaje y su desenvolvimiento. Ocurre que es con esos esfuerzos que adquirimos no sólo conocimientos, sino también herramientas para nuestro trabajo intelectual y ellas, como propone el aureado Nobel de Física (1965), Richard P. Feynman (1985), pueden llegar a constituir nuestra "caja de herramientas" para enfrentar los problemas de la vida, del trabajo y del pensamiento. Mas para eso hay que trabajar y trabajar duro y eso es mejor aprenderlo temprano. No es cuestión de inteligencia. La inte-

ligencia puede construirse, pero el hábito sano del trabajo duro es conveniente adquirirlo tempranamente. Él necesita dureza en la formación que muchas pedagogías modernas, a mi entender, no comprenden. Yo lo comencé a aprender en el Mariano Acosta. ¡¡Pobres de aquellos que no lo aprenden o no valorizan la importancia del trabajar duro o creen que lo principal es un problema de inteligencia!! Pienso que es el trabajar duro que genera la cultura y es la cultura que nos permite enfrentar y resolver los problemas de la vida y del trabajo. Mas eso solo vine a aprenderlo mucho más tarde. En el Mariano Acosta solo lo recibí como presente, sin saberlo.

■ 3. MI JUVENTUD

Llegado al final de la escuela primaria, con mi participación, se decidió que intentara entrar en el Colegio Nacional Buenos Aires. En él habían estudiado algunos de mis antepasados por parte de mi madre y en eso fui incentivado por un tío mío por parte de mi madre, profesor en la Facultad de Medicina. Éste, cuando yo tenía algo así como 9 años, durante mi estadía de vacaciones en su casa de verano frente al Nahuel Huapi, en San Carlos de Bariloche, me había enseñado los rudimentos del método científico, haciéndome estudiar una enfermedad que tenían algunas plantas junto al lago. Yo no sabía, mas lo que me fue enseñado era el método de Claude Bernard para las ciencias biológicas. Por otro lado, mi tío, en su casa de Buenos Aires, tenía un tesoro invaluable: la Enciclopedia Británica. Fue así que comprendí la importancia de la cultura sin saber en aquella época que ése era el concreto contenido de una verdadera enciclopedia. Todas estas cosas me incentivaron a un gran esfuerzo para poder pasar en el examen de admisión del Nacional de Buenos Aires que debí realizar con

un brazo enyesado pues me había roto un hueso al saltar de un techo a otro, entre dos casas, en una de mis recorridas aventureras. Logré entrar y cuando conté a mi madre ella se limitó al comentario: “bueno, has logrado entrar. Vamos a ver si logras permanecer. Si permaneces sirves. En caso contrario tendremos que ver”. Así era mi madre, que al lado de mi padre me formaron con cariño mas en la dureza, en la misma dureza en que vivíamos. Mas, ¡¡¡que heroica era esa vida!!! Y yo en aquella época no lo sabía. ¡¡Cuantas cosas pasan a nuestro lado y no sabemos valorarlas!! ¡¡¡Sería bueno que pudiésemos aprender eso más temprano en la vida!!!

En el Nacional Buenos Aires, al ser muchos de sus profesores en aquella época profesores universitarios, no se preocupaban mucho por la pedagogía. La pedagogía era la de la dureza, nadie podía “llevar” ninguna disciplina de un año para otro. Todos los fines de mes teníamos duras pruebas de todas las disciplinas y había que estudiar durante todo el mes; durante los recreos en los corredores ¡¡se escuchaba música clásica!! (Al principio uno podía odiarla, un día terminaba gustándote); como teníamos 6 años de estudio, el último año era dedicado a un análisis general de preparación última y conocimientos generales considerados necesarios (historia del arte, cosmología, historia de Latino América, y así siguiendo). Mucho después, cuando estaba haciendo uno de mis doctorados, llevé al colegio al profesor inglés con quien realizaba mis trabajos y, en un dado momento, él se comienza a reír pues entre los aparatos de las aulas experimentales del colegio estaba un electrómetro capilar de Lippmann en su forma original de fines del siglo XIX. ¡¡¡Éste era el equipamiento que yo tenía que construir para utilizar en mi tesis!!!! ¡¡Ése era el colegio en

que mis compañeros y yo estudiábamos!! Él modificó nuestras vidas y nos presentó desafíos de los que verdaderamente valen: desafíos que casi no se pueden vencer. Pero han sido esos desafíos que nos hicieron lo que somos y hacen que no necesitamos aparece en este “mundo del espectáculo”, pues necesitamos sólo ser y contribuir. Sabemos que así es que contribuiremos a construirnos y a construir hasta el momento de nuestra muerte, con alegría, sin una búsqueda doliente de una felicidad que existiendo, menos mal, es pasajera. El trabajo, dentro de una concepción que le dé sentido, puede durar toda la vida, hasta la muerte. ¿Cuántos otros proyectos pueden tener esta característica?

Buena parte de lo que soy intelectualmente se cimentó en el Buenos Aires, junto a sus profesores, junto a mis compañeros, junto a un gran esfuerzo, al mismo tiempo que la vida juvenil corría en paralelo. Por eso siempre afirmo que mi vida intelectual tiene una gran deuda con el Buenos Aires y su comunidad y sin esa experiencia ella seguramente hubiera sido muy diferente. Nadie es algo sólo por sí mismo. Es algo por su trabajo, mas también por los trabajos de los contemporáneos que lo rodearon, muchas veces sin saberlo y sin saber a qué contribuían.

De esa época me gustaría destacar dos momentos que considero fundamentales para mi desarrollo intelectual y científico. Uno se relaciona con mi propia vida y el otro con mi encuentro con una obra intelectual de Lisandro de la Torre.

La primera vez que me enfrenté directamente con la muerte se refiere a aquella afirmación del indio Don Juan en una de las obras ya citadas de Carlos Castaneda: “un hombre que no sabe extender su mano izquierda y tocar su muerte, va a per-

der su vida". Saber de la realidad de nuestra muerte, sea cual sea nuestra concepción de lo que se encuentre después, si algo se encuentra detrás de ella, se fue constituyendo en un elemento fundamental de la construcción de mi vida intelectual, sin por eso querer que otros tomen ese camino. La pluralidad del hombre debe ser uno de los beneficios de la falta de dogmatismos. Es esta concepción, sin querer convencer a nadie, que me llevó por muchos de mis caminos. La traigo a colación no para que sea seguida mas para tratar de aportar a la idea de que para un camino intelectual y científico es posible que sea necesario partir de ciertos presupuestos sobre lo que vamos a considerar que es el mundo, que es la vida, que es nuestra vida, y dentro de ella, no puede dejar de haber una concepción sobre la muerte. Todas estas concepciones deben ser al mismo tiempo formas propias de mirar el universo y ser respetuosas de otras formas de mirarlo, si queremos aproximarnos del mundo científicamente. Y esta última afirmación es también parte de mi mirada del mundo y hoy pienso que no es demostrable. ¡Ahí reside su grandeza! El problema es cómo enfrentar la comprensión de cualquier parte del mundo sin considerar la afirmación de Frege en el sentido de que, ya que no podemos demostrar, por lo menos enunciemos todos nuestros presupuestos (D'Alkaine 2001). Mas cuán lejos todos nosotros estamos de esta formulación, aun en el mundo científico. Estamos solo en el comienzo de la construcción de la humanidad. No podemos errar en este sentido.

La primera vez que enfrenté pensamientos sobre la muerte en forma concreta fue cuando mi tío Facundo Larrosa, hermano de mi madre, médico, teniendo cáncer terminal para la época, y siendo ateo, me invitó a esperar con él su muerte discutiendo

con él lo que llamó "el fracaso de su vida". Eso ocurrió en la ciudad de San Juan, "patria" de mis antepasados familiares por parte de mi madre. Pude así tener el ejemplo que me daba un hombre que, considerando que había fracasado en su vida, que no existía vida después de la muerte, enfrentaba con serenidad la muerte. Él fue uno de mis grandes maestros de tantos que tuve la suerte de tener y de los que tuve la sabiduría, por razones inexplicables para mí, de aprender. Mas ¿qué tiene que ver esto con nuestra historia? Ocurre que como en otros casos que tuve oportunidad de vivir, esa muerte marcó mi futuro pues me hizo comprender que yo podía encontrar fuerzas para enfrentar las más difíciles situaciones. Si él había sido capaz de enfrentar su muerte, ¿cómo yo podía abandonarlo? Y en mi vida tuve la suerte de conocer muchas personas así. Espero estar a sus alturas cuando llegue para mí ese momento. Por eso, a pesar de muchas de mis soledades, nunca estoy solo. Me acompañan mis muertos y ellos se han multiplicado al infinito, a medida que fui recorriendo y conociendo la historia. Por eso la historia es algo importante, para mí en la vida. Los seres humanos no somos fuertes o débiles por serlo, somos fuertes o débiles en la medida de la conciencia de que siempre existen medios de superar nuestras circunstancias y en la medida de la conciencia de nuestros objetivos por nosotros contruidos a partir de lo realizado por la humanidad. Por lo tanto, cuento esta historia, no para que otros la sigan, más para que otros sepan que este tipo de problema se puede enfrentar como desafíos, con triunfos y derrotas, hasta la derrota final que es parte de la vida. Recomendando en ese sentido leer con cuidado uno de los libros maravillosos de Simone de Beauvoir (1946): "Todos los hombres son mortales" donde, a mi entender, se demuestra que una

vida eterna es desde una perspectiva humana un absurdo. Mas yo lo aprendí con mi tío y en mi juventud. Eso me permitió reponerme de las derrotas desde muy temprano en la vida y darme cuenta que era posible enfrentarlas. Que ellas eran muy útiles para crecer sin debilidades. Esto, como espero mostrarlo, es muy importante para emprender una aventura del intelecto que no podemos saber dónde va a llevarnos. Es como ocurre en cualquier sistema caótico determinístico de los que componen nuestro mundo, según nuestra visión actual.

El segundo momento está relacionado con Lisandro de la Torre. Se refiere a su libro "Intermedio Filosófico" (de la Torre 1937). Un día a la salida del Buenos Aires, caminando hacia la Avenida Belgrano para tomar el ómnibus 122, me paré en una librería que existía en la cuadra anterior a esa avenida por la calle del Colegio, con ese libro expuesto en la vidriera. Mis problemas filosóficos que ya despuntaban en esa época, el hecho de que mi tío Ventura Larrosa (del cual proviene mi segundo nombre) hubiese sido discípulo de Lisandro y el haber escuchado en mi infancia historias sobre esa relación, me hicieron sentir la necesidad de adquirirlo, aun con mis limitaciones financieras. Los libros son algo que siempre privilegié en mi vida y constituyeron los grandes compañeros de mi aventura. Tanto es así que en mi biblioteca hay un lugar reservado a un buen conjunto de libros que yo considero contribuyeron fundamentalmente a construir mi vida, y a los cuales vuelvo periódicamente para saber dónde estoy en este caminar hacia mi muerte. Intermedio Filosófico fue uno de mis grandes bautismos en esa maravillosa relación que siempre me acompañó y me acompañó hasta ahora. Alguien había increpado a Lisandro por qué no había nunca escrito sobre cómo encaraba

él los problemas de ser hombre en el mundo y él, como respuesta, escribió ese libro maravilloso al nivel de un hombre público, como creo que han existido y existen pocos. Lo recomiendo firmemente a jóvenes y viejos pues analiza desde sus perspectivas y desde su época la ciencia en ese momento, la sociedad humana en la cual él vivía y luchaba y, finalmente, el hombre y sus destinos posibles, según su pensamiento. Ese libro me mostró que podían existir caminos que yo debería recorrer para volverme un hombre culto, de una cultura que sirviera para vivir la vida de una forma que pudiésemos asumirla con orgullo en cada uno de sus momentos. He encontrado otras veces libros con ese tema planteado en forma tan abrazadora, he tenido la suerte de encontrarme con hombres que me demostraron en su interacción conmigo o por sus vidas concretas que habían alcanzado ese nivel de totalidad, mas muchas veces me he preguntado ¿¿¿por qué no encontré o no existen muchos más libros como ese??? Gracias Lisandro, ¡¡¡tus sueños no están perdidos mientras alguien continúe leyéndote y tenga, como me ocurrió a mí, que tomar posición frente a tus posiciones!!! Puedo no ser nada, puede que lo que he hecho no tenga un gran valor, mas he vivido y continúo viviendo como parte de esa parte de la humanidad que, más allá de la naturaleza, ha decidido construir lo humano y eso comenzó siendo, entre otros gracias a ti.

Ese ambiente se trasladó, en una forma que trataré de mostrar a lo largo de este texto, a mi actividad científica y tecnológica, pues estas pueden ser vista como las actividades de hombres que construyeron lo que hoy existe de humanidad, sin por eso considerar que sus construcciones son más grandes que lo que realmente serán a la luz de la historia futura de esa propia humanidad.

La mayoría de nosotros seremos una pequeña parte del polvo de la historia que disminuirá con el pasar del tiempo y, por tener esa conciencia, podemos tratar de desprendernos del ego individual finito, asumir nuestra finitud y ayudar a construir algo de lo cual sabemos que no formaremos parte. ¿No es un gran proyecto digno de una humanidad que quiera ir más allá de la naturaleza sin por eso querer permanecer? ¡¡Y no debe ser el único!!

Toda esta caminata comenzó en varios momentos de mi vida, mas en ella el Nacional Buenos Aires me dio una parte importante de la "caja de herramientas" que me ayudaría a enfrentar las dificultades, a vencer la soledad y, construyendo mi vida intelectual y científica, a caminar hacia mi muerte con el orgullo de tener conciencia de ella y no por eso abandonar el camino.

Para cerrar este parte del Colegio es importante señalar que gracias a esa atmósfera que en él se podía vivir, yo pude llegar a confirmar mi vocación de pensar el mundo, mas confirmé que para eso prefería elegir el camino de la ciencia y, dentro de ellas, de las ciencias naturales denominadas duras. Ese camino de pensamiento me parecía como el único camino que presentaba desde mi punto de vista una solidez adecuada para enfrentar la aventura. Este pensamiento marcó mi vida y pasó desde tan temprana época a dirigir los caminos de mi praxis y de mi pensamiento. En aquella época no lo sabía cómo lo sé hoy, mas es imposible negar que otros caminos también existen. Algunos los intenté mas ellos no fueron los que terminé transformado en el camino central de mi vida, posiblemente por mis características personales formadas en mi infancia y juventud recibidas de ejemplos que me marcaron consciente o inconscientemente. El

camino elegido fue pensar el mundo en su totalidad tratando de usar la metodología científica con la necesidad, por tanto, de practicar una de esas ciencias.

El pensamiento del párrafo anterior tuvo tremendas consecuencias en la elección de la carrera al final de mis estudios secundarios. Si quería utilizar el método científico para pensar tenía que aprenderlo. En la época no sabía bien qué era aprenderlo. Pensé que lo mejor sería elegir como carrera la Física pues consideraba que era, por lo que había leído (¡¡cuánto debo al Fondo de Cultura Económico!!), el conocimiento más avanzado en el camino de las formulaciones científicas. Mas existía desde mi punto de vista un problema: los físicos en la Argentina no siempre parecían conseguir trabajo y yo conocía la necesidad, sin que ella llegara nunca a ser extrema, por el sacrificio de mis padres. Pensé que no se podía enfrentar mi proyecto sin la seguridad de una carrera que asegurase por lo menos en casos límites, la subsistencia. Fue así que terminé eligiendo la Química como carrera. Durante un buen período de mi curso de Química tuve problemas con las disciplinas de Química. En las matemáticas y las físicas lograba buenos resultados mas en las químicas, muchas veces, tenía que dar el examen final varias veces hasta que, ofendido por las malas notas, me obligaba a estudiar en serio y pasaba. Mi gran amor fue cuando me encontré con la físico-química. Como siempre digo: soy físico-químico hasta la muerte. Cada uno debería poder elegir teniendo en cuenta las obscuras profundidades de su personalidad pues, en caso contrario, enfrentar la lucha y las derrotas puede hacerse muy difícil.

Aquí, me gustaría comentar algo que muestra que no debemos nunca ver sólo algunos de los aspectos

de un objeto real o del pensamiento, mas tratar de observar todas sus facetas. Avanzando en mis estudios aprendí que yo tenía una tendencia a la teoría sin su respectiva práctica (sin por esto afirmar que cualquier otro tenga ese problema). Y a mi entender la química me ayudó a desarrollar mi lado experimental y mucho agradezco por ello. El desarrollo de mi pensamiento me llevó a la conclusión que para mi tipo de caminata intelectual la teoría y la praxis (la práctica iluminada por modelos teóricos) debían ir siempre juntas. Tanto es así que incluso para mis investigaciones que pueden ser más alejadas de la posibilidad de una "práctica", como son, por ejemplo, mis trabajos en Gestión Tecnológica en las Condiciones de América Latina, he desarrollado una "práctica" que me permite testear mis ideas y que se traduce en la organización de un Encuentro de los Productores de Baterías de Plomo Ácido que comenzó siendo brasilero y estando en su XVIII año, se está extendiendo a la participación de varios países de la América Latina (incluyendo Argentina) (ver: "Encuentro Nacional de Productores de baterías de Chumbo Ácido", Documentos, XVIII Encuentro, site: www.gep.ufscar.br; buscar allí XVIII ENBAT, documentos. Como consecuencia, mi pensamiento va hoy siempre acompañado de praxis concebidas y vividas como verdaderas experiencias. A mi entender, en mi caso, eso lo debo a mi elección de la Química como carrera.

Fue así que al final de mis estudios secundarios entré en la carrera de Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, mas al mismo tiempo, en la Carrera de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras, ambas de la Universidad de Buenos Aires. La selección de la carrera de filosofía obedecía a la idea que se tienen muchos, al inicio de su vida intelectual, de que apren-

der es continuar a cursar el tema elegido, porque eso es lo que hasta ese momento han hecho en sus estudios primarios y secundarios. No saben que la formación universitaria y, dentro de ella como una de las opciones, la formación profesional, debe ocurrir con una buena práctica de ese mundo profesional que la universidad debe poder ofrecer como un ambiente apropiado y que, como veremos, por las condiciones de la época, yo y mucho tuvimos la suerte de tener en la Facultad de Ciencias que había elegido.

Mis estudios de filosofía abortaron antes del terminar el primer año de estudio pues descubrí, erradamente o no, que la filosofía que se enseñaba y como se enseñaba en la Facultad de Filosofía de entonces no formaban parte de los caminos que yo quería seguir en mi pensamiento. Mi camino estaba fuertemente ligado a mi deseo de una formulación científica, incluido el lenguaje utilizado. Debo destacar, no en tanto, que las formulaciones filosóficas más tradicionales nunca las consideré, ni las considero, fuera del ámbito de mi cultura, simplemente que no forman parte de los caminos por los cuales quiero pensar el mundo. Debo también señalar, por otro lado, que en ese período habían vuelto a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales muchos profesores en distintas áreas que, paralelamente a sus actividades científicas propiamente dichas, desarrollaban una vida intelectual intensa que se consolidó con la aparición en la Facultad del Centro de Lógica y Filosofía del Rio de La Plata que por lo que he podido saber, vía internet, no logró resistir al pasaje del tiempo y los avatares de la política. Este grupo hacia seminarios, daba conferencias y organizaba cursos a los cuales yo pude incorporarme y así continuar mi vida intelectual por un camino que me hizo conocer el Empirismo Lógico, el

Positivismo Lógico, el papel del lenguaje y así siguiendo en el planteo de cualquier problema. Recuerdo en los seminarios las intervenciones de Mario Bunge, en los curso el de lógica, que dio Rolando García. Todo eso me hizo sentir como si la facultad de Ciencia me diera todo lo que mi formación necesitaba y nunca me he arrepentido de mis decisiones de la época.

■ 4. MIS UNIVERSIDADES

Terminados mis estudios secundarios, como ya he señalado, me incorporé a la Universidad de Buenos Aires en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales para cursar la Licenciatura en Química y, al mismo tiempo, en la Facultad de Filosofía y Letras, para cursar Filosofía. En la sección anterior ya he contado las causas por las cuales en Filosofía no duré mucho, no volveré a este tema aquí. Por el contrario, mi incorporación a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales no sólo iba a continuar hasta la finalización del curso de Química, mas iba a marcar profundamente mi formación, marcando mi forma de pensar y de ver el mundo en los más variados aspectos.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales pasó en el período en que fui estudiante y, luego, cuando me incorporé como doctorando a su cuadro docente, por profundas transformaciones. Estas transformaciones incorporaron, a mi entender, los elementos fundamentales de lo que debe ser una Universidad en las condiciones de Latino América. Fue eso lo que me permitió formarme y consolidar las bases de todo lo que he logrado ser posteriormente, independiente de sus resultados que deben ser vistos como consecuencia de mis limitaciones.

En aquella época no lo sabía, mas la Universidad debe ser, pienso, debe brindar, un campo de aprendizaje y experimentación donde aquellos que quieran asumir el desafío de formarse a sí mismos en ese nivel puedan, sobre su responsabilidad, realizar esa maravillosa experiencia. Es lamentable que nuestras sociedades no hayan comprendido todavía o no hayan llegado al nivel de necesitar practicar la idea de que todos los seres humanos deberían alcanzar ese nivel universitario y, luego, trabajar en él. Eso es cada vez más posible y necesario debido al desarrollo de las fuerzas productivas, léase: tecnología en sus más variadas formas (desde las de las ciencias humanas a las de las ciencias naturales). Mas por uno de esos procesos diría "estocásticos" de la historia Argentina (en lo que se ha llamado la "pequeña historia" por la corriente de los Anales, eso fue lo que me ofreció la facultad de Ciencias de aquella época y que mi formación anterior me había preparado para poder aprovechar. Por razones de historia Argentina que algún día, en otro tipo de texto, analizaré, en ese periodo habían vuelto a la Facultad de Ciencias desde el extranjero, o desde una de las Argentinas profundas, intelectuales relevantes que, amando la Ciencia, se reconocían como intelectuales. Fue desde esa perspectiva y en la Facultad, que quisieron construir una Argentina de acuerdo con sus múltiples ideales. Fue por eso, que yo aprendí en esa Facultad, la importancia de un proyecto de vida ligado a un proyecto colectivo, cualquiera él sea, siempre que apunte a alguna forma de construir la humanidad. Sería para mí, muy difícil en el espacio de que dispongo tratar de retratar el "ambiente" de la facultad de esa época que formó tantos personajes críticos mas, al mismo tiempo, "constructores" de posibles utopías. Sin variadas utopías posibles, a mi entender,

no habrá futuro para la humanidad.

No disponiendo de ese espacio para describir ese complejo proceso en el cual me formé, voy a utilizar el mecanismo de referirme a algunos de los personajes (algunas veces colectivos) que me permitieron ser lo "algo" que hoy soy. Lo "algo" que fui construyendo dentro de mí mismo para honrar a los que ya a él habían contribuido. Afirmo esto pues considero muy importante no solo intentar lograr los objetivos colectivos, que dependen de otros, de la sociedad y de las circunstancias, mas comprometernos con ellos para honrar a los que yo llamo "mis muertos". Tener el sentido constante de esa responsabilidad diría, histórica, con la que considero siempre he vivido y que tal vez es mi más importante contribución a cómo construir una vida profesional.

El primero de esos personajes que quiero rescatar del pasado es Rodolfo Busch. Él fue mi profesor de Cinética Química y está entre las causas que han hecho que una de mis principales actividades científicas haya sido en el área de cinética, cinética de reacciones de estado sólido. Fue él quien, habiendo ganado yo mi primer concurso como "asistente de primera con dedicación exclusiva" en el departamento que él dirigía, al encontrarme en el corredor me dijo: "D'Alkaine sería bueno que "cultivase más la tierra" como enseñaba Panglós al Cándido de Voltaire". Y fue así como, incitándome a leer "Cándido", me inició en la dura tarea de corrección de mi desmesurada tendencia al mundo de la teoría.

Fue Busch que, enfrentando un departamento académicamente debilitado en la época, a mi entender, por la falta de relacionamiento que tradicionalmente en la Argentina ha existido entre los movimientos po-

pulares y la intelectualidad (o por lo menos parte de ella), se supo enfrentar al problema de cómo traer por un buen periodo científicos de valía que ayudaran en poco tiempo a dar un salto académico considerable a ese departamento. El problema no era la inexistencia de recursos (nunca lo es para hacer lo posible), el problema era que alguien "bueno" solo vendría por unas semanas y se lo necesitaba por un tiempo mínimo para poder formar un grupo que pudiese sobrevivir. Los que más podían interesar estaban en su período de grandes contribuciones y no iban a disponer de tiempo. Por otro lado, alguien que se dispusiese a venir un buen tiempo podía significar que su período de contribuciones había pasado o nunca había existido, realmente. Como resolver ese problema? Y Busch lo resolvió con ideas originales: viajó y a través de contactos buscó y arriesgó traer a quienes, en las áreas de interés, estarían entre los próximos liderazgos en los temas seleccionados. No sólo consideró este aspecto sino que, en sus visitas, tuvo en cuenta el interés que el posible candidato podría tener para venir a la Argentina a desarrollar un grupo en el área de trabajo seleccionada. Fueron estos aspectos que dieron el resultado que dieron. Hicieron que en el resto del siglo XX siempre hubiese argentinos que habían trabajado en los principales grupos de investigación del mundo desarrollado, en las áreas seleccionadas de la química de la época previamente elegidas. Lógicamente, que el éxito de cada proyecto también dependió de la capacidad que tuvieron los grupos que el propio Busch logró formar para estas visitas algo más prolongadas. Ellos debían realmente aprovechar el esfuerzo realizado respondiendo con un esfuerzo multiplicador. Estos grupos los formó muchas veces con recién graduados interesados en las distintas áreas específicas de interés del departamen-

to. Cuando muchos años más tarde David Schiffrin y yo dirigíamos el Sector Electroquímica Aplicada que habíamos construido en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, invitamos a Busch a visitarnos para conocer sus "nietos" (nuestros colaboradores) pues sabíamos que en la época él se encontraba en su casa pensando, posiblemente, que estaba olvidado de todos los que lo conocieron y recibieron sus enseñanzas. Nosotros lo invitamos y agasajamos para mostrarle que lo valioso que un ser humano introduce en el cerebro y el corazón de otro ser humano, no se pierde y queda en la memoria de las personas y sus pueblos. ¡Por esa invitación fuimos amonestados! Mas las historias verdaderas quedan en los intersticios del mundo, de los pueblos y de las instituciones y un día, los pueblos (que no logran ser eliminados) los vuelven a traer a la luz. Eso lo aprendí con la historia argentina, más también con la historia de Argelia cuando vivía en Bruselas. Los franceses mataron varias veces a una buena parte de los argelinos, mas finalmente éstos llegaron a alcanzar su libertad posible para las circunstancias de su historia. En conclusión, volviendo a mi historia, Busch fue uno de mis personajes de la época que ayudaron a construir ese ambiente académico que me formó.

El segundo de estos personajes que querría recordar es E. L. Ortiz, nuestro profesor de Matemáticas Especiales, que cuando la derrota, ante el golpe y la dictadura de 1966, terminó de Profesor de Matemática en el *Imperial College*, en Londres. Hasta ahí, llegué a visitarlo algunas veces. Fue muy importante en mi formación intelectual pues me enseñó uno de los caminos que utilicé y todavía hoy utilizo para pensar un problema. Ocurrió que durante mi curso de Matemáticas Especiales mis pruebas fueron excelentes y,

por tanto Ortiz, al final del semestre, me interrogó para saber si daría el examen oral final en la primera llamada. Quedó sorprendido cuando mi respuesta fue: "no". Quiso saber, ¿por qué? Entonces yo expliqué que yo tenía todas mis anotaciones de sus clases, había resuelto todos los problemas, mas había algo que me molestaba y solo daría el examen final cuando resolviera ese problema. Él quiso saber, ¿cuál era el gran problema? Yo expliqué que cuando él demostraba un teorema llegaba a decir cosas que me obligaban a pensar: "mas ¿como no me di cuenta, que ese tema podía ser visto de esa forma tan profunda?". Para que esto se pueda comprender doy a continuación un caso simple. Cuando Ortiz nos introdujo en el problema de las transformadas para resolver ecuaciones diferenciales, comenzó por señalar que nosotros conocíamos y usábamos habitualmente una transformada. Los alumnos nos miramos y, luego de pensar, coincidimos en que no conocíamos ninguna. Ortiz propuso que pensáramos y que en la semana siguiente volviésemos al problema. En la semana siguiente, luego de intensas búsquedas volvimos a considerar que no conocíamos ninguna transformada. Él rio y señaló que el logaritmo que conocíamos y usábamos era una transformada. Para resolver una raíz pasamos del campo de los números reales al campo de los logaritmos, donde una raíz se transforma en una división. Encontramos su resultado en el campo de los logaritmos y entonces hacíamos la anti-transformada, encontrando el resultado en el campo de los números reales. Eso es una transformada, dijo. Tengo un problema en un dado campo que no logro resolver. Transformo el problema para otro campo donde el problema sea más fácil de resolver y lo resuelvo. Con la solución en ese otro campo realizo la anti-transformada para volver al campo inicial y ten-

go la solución del problema. Frente a este tipo de mirar generalizado de los procesos de "movernos", dentro del pensamiento matemático, yo quedé impresionado: ¿por qué no nos enseñaban también, con este tipo de visión, la matemática? ¿Por qué yo nunca tenía este tipo de visiones? Era mi última disciplina de matemáticas y pensé que o aprendía esta forma de pensar antes de dar el examen, o no la aprendería nunca. Para eso estaba desarrollando una verdadera investigación sobre cómo obtener las respuestas que Ortiz presentaba frente a muchos de los teoremas. Ortiz quiso saber cómo se encaminaban mis investigaciones y me ofreció encontrarnos en la confitería Richmond de la calle Florida, una vez cada tanto, para que yo relatará mis resultados y avances. Mis investigaciones, con gran interés de Ortiz, se encaminaron a buscar una pregunta que cuando, respondida diera como respuesta las afirmaciones de Ortiz. Fue así que descubrí que la pregunta podía ser formulada sobre la forma de algo así como: "¿cómo fue que el primero pensó que ese era el teorema correcto, sin haberlo todavía demostrado?". Cada vez que lograba con gran esfuerzo en la época responder esa pregunta, obtenía como respuesta la mayoría de las afirmaciones y, principalmente, el camino de pensamiento que Ortiz parecía seguir para obtener sus afirmaciones. Fue así que comencé a comprender el mundo de las interpretaciones de los problemas que me ha permitido desarrollar teorías. Fue éste para mí, un gran logro que desarrollé a lo largo de mi vida intelectual y científica y que me acompaña hasta hoy en mis más variadas investigaciones. Fue este trabajo, que me valió la amistad intelectual de Ortiz que siempre he apreciado mucho, hasta nuestro último encuentro en un Londres, cubierto de nieve que nunca olvidaré. Es éste otro de mis recuerdos para

tratar de que el elector, “visualice” el ambiente intelectual y académico de aquella época de la Facultad de Ciencias.

El tercero de estos personajes, que me gustaría llamar como recuerdo desde el pasado, es Lesser Blum, según mis últimas noticias, profesor en la Universidad de Puerto Rico. Con él hice uno de mis primeros trabajos científicos teóricos, nunca publicado por lo que implicó el golpe de estado de 1966. Era sobre la aplicación de la teoría de “clusters” a la doble capa eléctrica en las interfaces electrodo-solución. Terminábamos mostrando que la complejidad de la teoría de clusters no agregaba mucho más a la tradicional teoría de la doble capa eléctrica de Graham, pues en esta última, las múltiples aproximaciones se compensaban, lo que no ocurría en la teoría de clusters, un análisis en un nivel más profundo. Aprendí así que no siempre la mejoría de un modelo pasa por su mayor profundidad de perspectivas. A pesar de todos estos resultados negativos, ese trabajo me sirvió para conseguir, años después, mudar de mi posición de investigador en el Instituto Heyrovsky de Polarografía, en Praga, para la de investigador en el Departamento de Química Analítica y Mineralogía en la Universidad Libre de Bruselas, en Bruselas, como ya veremos. Esto ocurrió porque durante una de las primeras *Heyrovsky Discussions*, cuando todavía yo estaba en Praga, el Profesor H. Hurwitz presentó una conferencia sobre aplicación de la teoría de clusters a los fenómenos electroquímicos. Su conferencia, por la complejidad de la teoría, pocos la entendieron. Como yo había trabajado en la teoría con Lesser Blum en Buenos Aires (antes de ser obligado a partir para Europa), pude realizar algunas intervenciones que me valieron que el Profesor Hurwitz me contactara después de la conferencia. Nuestra conver-

sación no solo versó sobre la teoría de clusters aplicada a la electroquímica, sino que derivó en la discusión sobre algunos problemas experimentales sobre medidas electrocapilares que el Profesor Hurwitz, tenía en su nuevo laboratorio en Bruselas. Para esos problemas yo le propuse que mudara del capilar de Lippmann tradicional para el capilar de Lippmann invertido que yo había terminado utilizando para mis trabajos electroquímicos en la Facultad de Ciencias en Buenos Aires, antes de partir para Europa. El Profesor Hurwitz, de vuelta a Bruselas, usando el capilar invertido, logró resolver sus problemas y entonces pensó, como me contaría cuando yo ya trabajaba sobre su dirección en Bruselas, “necesito ese individuo: puede discutir sobre clusters y resolver problemas experimentales, al mismo tiempo”. Fue así que fui contratado en Bruselas. He contado esta parte de la historia, no sólo para mostrar lo que el ambiente de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Buenos Aires, supo hacer de nosotros, mas mostrar también la importancia del trabajo duro, aun cuando a veces no dé buenos resultados, porque él igualmente nos forma, nos hace crecer intelectualmente y nos prepara, sin que la mayoría de las veces lo sepamos, para los futuros desafíos. A mi entender, el mundo moderno enseña poco la importancia del trabajo duro que mi vida y el ambiente de la Facultad me enseñaron desde temprano. El trabajo es el que ha hecho al hombre. Hoy, pienso, no es que el trabajo está desapareciendo como dicen, mas está cambiando de sentido, y para mejor, si sabemos construir sociedades más humanas a las que les importe el destino del hombre y no solo los deseos inducidos de consumo o de ganancias.

La última contribución que quiero destacar, de todas las miles recibidas en la Facultad para mi forma-

ción, provino de mis propios compañeros tanto de mis años de estudiante, como de mis primeros años como docente. Espero poder estar a la altura de lo que necesito narrar, para que ello sea comprensible en el contexto de este artículo referido a mi formación y evolución científica y tecnológica. Esta contribución me fue dada por mis compañeros comprometidos con el ideal político de mejorar la sociedad en que vivimos. Lo interesante fue que el aporte que ellos me dieron y que en este texto quiero destacar, más allá de demostrarme la importancia de los compromisos con ideales que podamos públicamente defender, se refirió a que me obligaron a asumir una interpretación de la historia. Durante un largo tiempo asumí también sus ideales políticos y, hoy en día, sin renunciar a ellos, considero que con las transformaciones que en el mundo han ocurrido, otros deberán ser o son los caminos que debemos recorrer para alcanzarlos. Por eso siempre digo, sin salirme de los objetivos de este texto, que no renuncio ni renunciaré a todas mis luchas pasadas, por más terribles que puedan parecer. Para los que creemos conocer el mundo, sabemos que el mundo es terrible y así debe ser enfrentado. En el mundo reina la fuerza. El hombre quiere que reine la justicia. En el mundo reina la explotación. El hombre quiere que reine la libertad, y no sólo de hablar, mas de poder hacer en forma diferente. Mas paremos en estos temas por aquí y volvamos al aporte que me hicieron mis compañeros de luchas que hasta hoy agradezco: me obligaron intelectualmente a asumir una interpretación, a mi entender, lo más próximo de la ciencia posible, sobre la historia, que ha influido en mis trabajos científicos. Por eso considero que debe figurar aquí.

La historia vista como el resultado de la interacción del hombre con

todas las formas de la naturaleza: la naturaleza como realidad material, en la cual estamos inmersos y de la cual somos parte material; la historia vista como la realidad social, la cual construimos con nuestros actos. La historia vista como el desarrollo de las fuerzas productivas de las sociedades a través del desarrollo de las tecnologías (desde las tecnologías de mercado hasta las tecnología de los procesos productivos), incluyendo los procesos de automatización y, muchas veces, su virtualización. La historia vista como el enfrentamiento de las clases sociales, surgidas de la estructura de esas formas productivas, en su lucha por el poder dentro de las sociedades. Las clases sociales mudando como resultado de las mudanzas en las formas de producción de la sociedad, en un camino del cual no conocemos su fin. Hago todas estas afirmaciones para poder señalar que ellas son muy importantes para mi forma de pensar el mundo, no para convencer a alguien, sino porque ellas completaron mi visión materialista del universo. Ellas me permiten concebir la materia como aquello que explica su evolución por ella misma. Es así como una de las formas del materialismo moderno incluye el mundo social dentro de lo material. Y paremos nuevamente por aquí. En otros textos que tal vez un día venga a escribir, profundizaremos estas afirmaciones, no para demostrar, mas para mostrar como ellas permiten tener una visión materialista del mundo material y social. Mas ¿por qué me son necesarias aquí estas referencias? Por nuestra profunda practicante convicción de que para hacer Ciencia es necesario partir de una cosmovisión de la totalidad (social y material) del mundo. Aunque las Ciencias Naturales se dediquen a comprender el mundo material, la duda que dejamos en el lector es: ¿como hacer Ciencia, aun natural, sin partir de una cosmovisión

del mundo material y social? Señalo que como todo paradigma, no es cuestión de demostrarlo. No en tanto, siguiendo a G. Fregue (que ya citamos), debemos, a nuestro entender, enunciar todos nuestros presupuestos para que no podamos ser engañados por nuestras construcciones mentales, olvidando que no son nada más y nada menos que esas maravillas: construcciones mentales.

Las afirmaciones anteriores las aprendí al ser obligado a estudiar historia según las distintas interpretaciones por mis discusiones con mis compañeros de estudio y, a mi entender, influyen hasta ahora en mis trabajos científicos. Por ejemplo, cuando incito a que alguno de mis doctorandos busque, para un fenómeno que creemos haber ya interpretado y modelado, otro modelo y otra interpretación. Este trabajo es duro y, la mayoría de las veces, es casi imposible de ser realizado en el curso de una vida científica, pero sabemos por la historia de la ciencia que días vendrán en que las interpretaciones y los modelos podrán ser otros y no siempre reducidos a los hoy existentes. Lo sabemos gracias al desarrollo de las geometrías no Euclidianas que abrió nuestros ojos y llevaron tantos siglos para ser consideradas. Gracias al desarrollo de la teoría de sistemas ¡¡¡que abrió nuestros ojos a mundos mucho más complejos!!! ¿Será que el mundo puede ser representado siempre (o la mayoría de las veces) por sistemas lineares? Y de esos mundos complejos podría estar hecha la historia, y como consecuencia, la historia de la Ciencia. Usaré en algunos casos estas formas de ver el mundo no porque sea "la correcta", mas porque constituyen paradigmas de los cuales puedo partir, aunque no siempre corresponda a lo que piensa una gran mayoría. Mi vida me preparó a no tener miedo a la soledad y a

saber que afirmaciones que fueron consideradas totalmente erradas, hoy tenemos elementos para pensar que eran las más correctas. ¡¡¡Ha!!!: el teorema H de Boltzmann sobre la irreversibilidad. Fueron esos caminos que pude recorrer gracias a mi formación inicial en aquella Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y su mundo cultural y científico.

Como ya fue adelantado, al final de mis estudios de Química en ese "calderón" que era la Facultad de Ciencia me incorporé a ella en mi inicio de carrera docente para hacer mi primer doctorado bajo la dirección del profesor R. Parsons, dirigido por carta, desde Inglaterra (no existía la internet y no había dinero para pagar llamadas telefónicas). El doctorado tuvo como objetivo, bien específico, estudiar la adsorción específica de la azida de sodio en la interface $Hg/NaN_3(H_2O)$. Años después, cuando el Dr. Parsons consideró que el método experimental poco común que yo había utilizado para determinar las curvas electrocapilares era correcto, terminó significando mi segunda publicación (D'Alkaine y col. 1971). A pesar de eso, esta primera tesis nunca fue defendida en la Facultad. En la época de mi partida para Europa, la Facultad estaba ocupada por policías y militares después de la "noche de los bastones largos" que todos habíamos vivido. Todo esto me impidió hasta pensar en presentarla algún día.

■ 5. MIS DOCTORADOS Y MI FORMACIÓN INTELECTUAL

Durante los años de ese primer doctorado en la Facultad de Ciencia Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en su Departamento de Química, yo pude dedicarme, dado que debía dar clases prácticas de Físico-Química, a revisar todos mis conocimientos

en el tema; a desarrollar mi trabajo de investigación sobre la interacción mercurio-solución y construir el equipamiento necesario (un electrometro capilar de Lippmann) para eso y, finalmente, gracias a la existencia en la facultad del grupo de Lógica y Filosofía de la Ciencias, a asistir a los más variados seminarios sobre el tema y participar en cursos sobre el tema. Fue así que conocí pensadores en el área como G. Klimosky, R. García, M Bunge y otros.

Mi revisión de la Físico-Química me consolidó en las bases de mis conocimientos y me permitió iniciarme en el complejo proceso de pensar una vasta área de la Ciencia tratando de desarrollar mi camino de formular preguntas que, cuando respondidas, somos obligados a reconstruir el conocimiento disponible, como propone J. Piaget. Estos trabajos me permitieron iniciar mi comprensión de los caminos de las interpretaciones de lo que no está escrito, como diría L. Wittgenstein, aunque en aquel tiempo yo no fuese totalmente consciente de este problema. En la época, yo estaba convencido de que para completar mi formación debería ir al exterior, en particular a Europa por mis características, no sólo para aprender sobre mi área, mas para hacer la experiencia de vivir en otras sociedades, en medio de otras formas de pensar y poder ver que ocurría con mis formas de concebir el mundo. Consideraba importante ir a la India o al Japón, siempre practicando mi profesión de científico, pues quería "experimentar" qué quedaba de mis ideas y formas de ver el mundo cuando pasaba a vivir en otros mundos extraños al mío original. Mas consideraba que para que eso fuese exitoso debía prepararme y por eso durante todo ese periodo reestudié todos mis supuestos conocimientos. Eso siempre me ha sido útil pues no creo que se pueda decir que mis conocimientos,

en mis áreas de actuación hayan estado mal fundamentados. Tener un período para madurar los conocimientos de lo que hemos elegido (o nos ha tocado) como nuestra área de actuación es un bien invaluable que muchos no saben construir y pagan, a mi entender, durante toda la vida por ello. Considero que mi experiencia es una constatación en ese sentido.

Mi trabajo de mi primer doctorado, al tener una parte experimental importante me obligó a desarrollar mis aptitudes experimentales. Uno de los grandes científicos de las medidas electro-capilares (D. C. Graham) colocaba a sus capilares nombres propios pues decía que obtener un buen capilar es más difícil que producir un gran tifón. Como a los tifones se dan nombres propios, él consideraba que así se debía hacer con los buenos capilares. Mi trabajo experimental me enseñó también, nuevamente, que el esfuerzo denodado, sin límites, rinde. Cuando obtenía un buen capilar, había que hacer medidas día y noche, de forma casi continua, hasta que el capilar se ensuciaba o presentaba problemas. Y así fueron hechas mis medidas de la azida de sodio, con la ayuda de mi esposa que me traía al laboratorio la comida, pues yo no abandonaba las medidas sino para dormir, cortos periodos de tiempo, en el propio laboratorio. ¡¡Esa sí que es una compañera!! ¡¡Pobres de los que creen que se puede construir sin la ayuda de los otros y de grandes sacrificios!! Pueden hasta producir resultados y hasta brillantes, eso muchas veces es cuestión de suerte, mas construirse uno mismo, ser lo que debemos ser o no ser nada (J. de San Martín), lo considero altamente improbable. ¿Es que a los jóvenes de hoy en día la sociedad los prepara para eso? ¿Es que ustedes jóvenes están preparados para esos momentos donde son necesarios inmensos

y continuos esfuerzos? En aquellas épocas mi esfuerzo fue hecho con la ayuda de mi esposa, mi trabajo fue hecho, mis datos calculados fueron enviado por correo y un día, años después, ellos fueron publicados. Mas lo importante fue que me capacité para nuevos esfuerzos. Por eso estaba preparado cuando llegó el golpe de estado y tuve que decidir: ¿qué hacer? ¿Encaminarme para la política o encaminarme para la ciencia? Uno era un camino riesgoso y colectivo. Otro era un camino en mi caso solitario y totalmente incierto. Mas uno, aun errando, debe decidir. Yo decidí y no me arrepiento. Cada vida va construyendo, a veces sin saberlo, su destino. Los destinos colectivos pueden ser riesgosos pero hasta cierto punto predecibles. Los caminos individuales pueden ser solitarios y, seguramente, en nada predecibles. Pienso que debemos elegir por nuestras características porque sino la posibilidad de llegar a ser nada es muy alta. Vean que digo "ser nada" que es distinto de llegar a "alcanzar algo". Alcanzar algo depende de nuestras circunstancias, de los otros, de la sociedad en que vivimos, del momento histórico en que vivimos. Entre la ciencia y la política yo elegí la ciencia para tener condición de pensar el mundo. Digan ustedes: ¿mi vida no me había construido para eso? Sin querer por eso imaginarme que podría un día hacer alguna contribución de relevancia o que la haya hecho.

Mi orientador inglés de mi primer doctorado, Parsons, me ofrecía contactar a un profesor del Instituto de Electroquímica de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, en Moscú, uno de los centros importantes de electroquímica en el mundo, el Dr. B. B. Damaskin, para ir a trabajar con él. La argumentación del Dr. Parsons era que así podría seguirse el proyecto inicial del Dr. Busch de que por los grandes centros de

electroquímica del mundo siempre hubiese pasado un argentino. Esto permitiría que el aislacionismo en el sur del globo terráqueo (la internet y ese tipo de cosas no existía en aquella época) tuviese un contrapeso. Con relación al golpe de estado en la Argentina, éste un día pasaría. Hecho los contactos Parsons-Damaskin, se tuvo una respuesta positiva, mas cuando yo inicié contacto con la Embajada Rusa en Buenos Aires llegué a la conclusión que las formas burocráticas de la sociedad soviética serian para mi desarrollo un gran inconveniente, dadas mis características totalmente anti-burocráticas. Hoy reconozco el papel de la burocracia como lo demuestran el haber dirigido investigaciones en gestión tecnológica donde tengo algo así como 23 publicaciones, una maestría y dos doctorados dirigidos. Mas volveremos a estos más adelante. ¡¡¡Continúo siendo un férreo enemigo de la "burrocracia"!!! pero respeto a la burocracia, necesaria en nuestras sociedades complejas.

Como consecuencia, y dentro de la misma idea de ir a un país socialista a trabajar (sería como ir a un mundo totalmente diferente como siempre había pensado cuando consideré la India o Japón), propuse al Dr. Parsons que me presentara en Checoslovaquia al único premio Nobel en electroquímica hasta aquella época: Dr. H. Heyrovsky. Fue así que terminé yendo a trabajar en el Instituto Heyrovsky de Polarografía, en Praga, en la Academia Checoslovaca de Ciencias. Fue ahí que pude conocer por primera vez qué es un Premio Nobel en la persona de Heyrovsky y pude aprender con él hasta su muerte, un año después de mi llegada, que un Premio Nobel podía ser un hombre profundamente culto (aunque muchos no lo sean). Esto fue posible porque a Heyrovsky le hubiese gustado mucho conocer la América Latina. Fue

así que yo le propuse que él me ayudase a aprender electroquímica y yo podría mostrarle qué era América Latina. Siempre me he sentido ante todo un latinoamericano y conozco bien su historia desde que desde en el curso del último año del Nacional Buenos Aires aprendí sobre su historia. Por otro lado, había aprendido con mi madre sobre mis antepasados, los Larrosa-Rodriguez-Oro (incluido fray Justo Santa María de Oro). Me recuerdo que mi primer fin de año en Praga lo pasé en la casa de Heyrovsky. Ahí descubrí su biblioteca. Ser un gran científico no necesita implicar ser culturalmente ignorante. En eso Europa me mostraría múltiples casos de gente culta, hasta tal punto que durante mucho tiempo pensé que para ser un gran científico, se debía ser un hombre culto. Hoy sé que estaba errado. He conocido a grandes científicos que, de un punto de vista de una cultura europea, que es donde surgió la ciencia, no eran cultos.

Para el día a día de mi trabajo científico pasé a depender del Dr. J. Koryta, que a la muerte de Heyrovsky pasaría a ser el segundo del Instituto. Con él discutí que me gustaría trabajar en cinética electroquímica pues en la Argentina había trabajado en la interface electrodo-solución y quería completar mi formación electroquímica. Dentro de eso, si era posible, me gustaba hacer por lo menos en parte del trabajo en polarografía, pues quería después de mis tres años, tal vez, volver a la Argentina (cuando la democracia hubiese vuelto) y no sabía a qué universidad podría ser. Consideraba (desde mi visión de la tecnología electrónica de aquella época) que un polarógrafo siempre lo podría construir por mí mismo. Fue así que mis trabajos en el Instituto pasaron a ser sobre la polarografía de reducción del Cd^{2+} complejo con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Estos trabajos

no sólo me permitieron aprender sobre polarógrafos y polarografía, mas me obligaron a consolidar sólidamente todos mis conocimientos sobre cinética electroquímica en medio acuoso, que era mi objetivo posible. Uno, dentro de sus posibilidades, debe saber a dónde quiere ir.

Durante nuestra estadía de tres años en Praga en el instituto me manejaba en inglés. En la vida diaria demostramos, mi esposa y yo que es posible vivir en un país sin hablar su idioma, lo que siendo el checo, tenía poco sentido. Mas algo que mucho nos ayudó fue que mucha gente hablaba el español y se interesaba en la lengua pues eso podía significar un viaje al sol y el calor de Cuba. La República Checa, Praga en especial, es un país que cuando llega el invierno uno puede llegar a dejar de ver el sol durante meses y con temperaturas hasta de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mi vida en Praga no fue fácil. Adquirí tuberculosis y tuve la suerte de que en Praga existía uno de los centros más avanzados para su tratamiento. No es fácil pasar buena parte del año con temperaturas debajo de los $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Conocí el sistema hospitalario de uno de los países de lo que llamo el socialismo burocrático. Agradezco a ese sistema hospitalario, no sólo haberme curado sino también haberlo hecho sin necesidad de dejar de trabajar controladamente, sin que la enfermedad dejase secuelas. Durante el tiempo que estuvimos en Praga, del otro lado de la "cortina de hierro", nunca recibimos cartas de ninguno de nuestros conocidos (excluyendo a nuestros familiares más cercanos). Ésta no es una crítica, Es una constatación de hechos. Eso me llevó a demostrar que las "cortinas de hierro" siempre existen para ambos lados y que toda ignorancia de eso es una simple patraña. Ellas son construcciones interesadas de los poseedores del "poder" y hasta ahora no hemos logrado construir

sociedades sin la presencia del problema del “poder”. Esperemos que un día lo consigamos. No está ni colocado en discusión.

Tuve la experiencia de vivir lo que se llamó la “primavera de Praga”. ¡¡Ha!! Como me gustaría vivir en una sociedad como la que allí se comenzó a construir. Ella me mostró que formas más humanas de sociedades son posibles de ser construidas pero, al mismo tiempo, me mostró que los problemas sociales no sólo están en las estructuras de las sociedades, mas también en nosotros mismos, los seres humanos, aunque pueden ser enfrentados!! No he olvidado nunca estas enseñanzas y espero escribir sobre ellas algún día para dejar constancias que puedan servir a futuras experiencias, que seguro ocurrirán.

Estando por terminar mi período de contrato en Praga y estando prácticamente terminado mi trabajo allí, con la posibilidad de ir a trabajar en Bruselas por las razones que ya he descrito, Koryta un día me interrogó porque yo no había defendido mi Doctorado dirigido por Parsons en Buenos Aires. Yo expliqué y él me ofreció presentar mis trabajos realizados en el Instituto para aspirar a un título de Doctor en la Universidad Carolina de Praga, donde él era Profesor. Yo acepté y fue así que escribí mi segunda tesis y la defendí en la Universidad Carolina. El trabajo realizado en Praga, que constituyó mi tesis, salió posteriormente publicado (D’Alkaine y Koryta 1969). Un aspecto interesante que me gustaría destacar de la defensa de la tesis es que, previa a ésta, el candidato durante dos días se debía reunir con sendas bancas de profesores de la universidad de Química Analítica, de Química Inorgánica, de Química Orgánica y de Físico-Química, pudiendo en sus sucesivas defensas consultar los libros que hubiese lle-

vado sobre el tema. Solo si era aprobado por todas estas bancas podía pasar a defender su tesis. De esto me gustaría destacar una conclusión: uno debe formarse bien, no correr desmedidamente detrás de los aspectos burocráticos. Éstos pueden, a veces, por caminos tortuosos, resolverse. Pero las deformaciones burocráticas por correr detrás de estos aspectos, para alguien que quiera ser científico, son difícilmente curables. Es ésta por lo menos mi forma de pensar, a partir de mi experiencia.

Y fue así que un día partimos con mi esposa para Bruselas, para mi primer trabajo ya como Doctor. Habían terminado mis doctorados y se iniciaba mi caminata científica propiamente dicha.

■ 6. BRUSELAS, MI PRIMER TRABAJO COMO DOCTOR

Bruselas y la Universidad Libre de Bruselas fueron para mí momentos importantes iniciales de mis trabajos como físico-químico. Siempre me apasionó la termodinámica y en Bruselas se encuentra la Escuela de Termodinámica de Bruselas. En la época de mi estadía allí, yo trabajé en el desarrollo de la termodinámica de interfaces cargadas. Estos trabajos nos permitieron poder determinar por primera vez la entropía del agua específicamente adsorbida en la capa interna de la doble capa eléctrica de la interface electrodo-solución (Hurwitz y D’Alkaine 1973). Fue necesario hacer las medidas hasta muy bajas concentraciones de electrolito para que no hubiese adsorción del anión en la capa interna de la doble capa. Esto lo logramos desarrollando la aplicación de un método coulométrico para determinar las propiedades de la interface (Cuong y col. 1974). La teoría y el desarrollo experimental fueron totalmente inéditos. Teóricamente no fue simple, como veremos. Experimentalmente

no fue tampoco simple, pues la presencia del oxígeno podía afectar las medidas. Pero los resultados fueron altamente incitantes, pues mostraron que el dipolo del agua sólo llegaba a estar totalmente desordenado en la capa interna de una interface metal/agua para densidades de carga negativas sobre el metal. Esto surgía porque la entropía máxima del agua específicamente absorbida ocurría para valores negativos de la densidad de carga sobre el metal. Era este valor negativo de la densidad de carga que lograba desordenar los dipolos del agua generando el campo respectivo. Esto demostraba que la interacción más natural metal-agua debía ser con el dipolo del agua con su terminal negativa en la dirección del metal, como luego podría ser confirmado por cálculos de mecánica cuántica. Estos trabajos me valieron mi primer seminario internacional dado para el grupo de Electroquímica de Southampton. Al mismo tiempo, esos trabajos casi me hacen perder la posición que tenía pues, para desarrollar la teoría, yo proponía ignorar la propuesta de Gibbs de considerar una interface como dos fases ideales (la metálica y la acuosa) de composición constante, atribuyendo todos los excesos en la interface (positivos o negativos) como alocados en un plano ideal: el plano de Gibbs. Yo propuse descartar esta interpretación porque en el caso de interfaces metal/solución se contaba con una interpretación razonablemente probada: la teoría de la doble capa, la capa interna y la capa difusa. Usando esa teoría, era mi propuesta, podríamos calcular la contribución de la capa difusa y determinando la energía libre de la interface y sus distintos componentes, abstraer las partes correspondientes a la capa difusa y así obtener las de la camada interna. Si ésta tenía solo la presencia del agua, nos permitiría calcular los valores termodinámicos de ésta, en la capa interna.

Mi puesto de trabajo corrió riesgos pues Hurwitz argumentó: “¡¿Cómo se atreve usted a corregir a Gibbs!!”. Mas yo tenía detrás de mí, mi pasado y resistí con mi argumento de que si teníamos una descripción física probada, era mejor utilizarla, a utilizar el plano de Gibbs, como inicialmente él proponía. Fue así que pudimos mostrar que el proyecto era rigurosamente posible.

Disculpen mis lectores, por haber entrado en este caso (y lo haré en algunos pocos otros) en estos detalles, pero he querido facilitar que ustedes puedan acompañar mi aventura intelectual de la época y, por qué no, juzgar por sí mismos nuestros trabajos y discusiones. Siempre he pensado que cuando alcanzamos algo que creemos que es de cierta importancia y para lo cual tenemos argumentos inteligibles, teóricos y experimentales, aun para aquellos que no trabajan en el área, debemos poder explicarlos claramente y defenderlos sin dogmatismos. Cómo al alcanzar alguno de esos logros, me ha ocurrido desde el principio algunas veces, se enfrentan grandes resistencias, me gustaría compartir con ustedes solo alguno de esos logros para comprender el problema de las resistencias. La publicación de los mismos no siempre, principalmente cuando en una forma argumentada violamos paradigmas de una época, es un camino fácil para uno saber sobre la validez de los nuevos resultados. La respuesta puede ser el silencio, el rechazo de la publicación y el obligarnos a publicar en revistas de menor importancia. No estoy solo en este problema. ¡Pero debemos publicar! Alguien, hoy, o algún día, puede oírnos y puede ser que tengamos algo a contribuir. La Ciencia es también un fenómeno social hecho por hombres y nadie debe escapar a sus responsabilidades en el mundo científico, cualesquiera ellas sean. Siempre re-

uerdo la declaración de un gran físico-químico de los sistemas dinámicos, David Ruelle (1991), que como no lograba publicar la primera de las publicaciones sobre atractores extraños, terminó publicándolo en una revista ¡¡¡de la cual él era el editor!!!

La presencia en Bruselas de la Escuela de Termodinámica que lleva ese nombre me permitió, por otro lado, ofrecerme con las clases de I. Prigogine y algunos de los seminarios que ocurrían en su departamento. Es importante señalar aquí que Lesser Blum (¿recuerdan mi primer trabajo teórico?) había pasado un tiempo en Bruselas, logrando mostrar la convergencia de ciertas integrales de *cluster* y, posiblemente, me había predispuesto a “usar” de mis posibilidades en Bruselas. Fue así que asistí reiteradas veces a las clases de Prigogine hasta que un día, él me interrogó: “pero usted ya ha estado anteriormente presente, ¿no es verdad?” Yo respondí que ya había estado. Las primeras veces para aprender. Las segundas veces para tratar de comprender la argumentación profunda y, las veces posteriores, para tratar de llegar a alguna conclusión sobre hasta donde yo podía reconstruir ese pensamiento y concordar con su fundamentación. El sonrió y fue nuestro único encuentro. En tanto, hasta hoy, con resultados encontrados, dependiendo del tema, sigo trabajando en el problema. Espero tal vez un día escribir un libro desde un punto de vista un poco diferente (¿hay algún loco que se interese en compartir esta aventura?). Considero que no puede el mundo en sus aspectos irreversibles (lejos del equilibrio) ser entendido sin partir de la importancia de la existencia de flujos. Considero que los flujos, en particular los flujos químicos (como deberían ser vistas las reacciones químicas), deben ser elementos esenciales en

nuestra descripción del mundo que está en evolución y no, como algunos creen, en equilibrio o estado estacionario. ¡Por eso me apasionan los sistemas no lineales! ¿No será que hasta ahora hemos recorrido las partes más fáciles de las descripciones del mundo: las aproximaciones lineales? Elegí como uno de los temas para estos estudios el concepto de “tiempo” (me relaciona con la historia y los sistemas históricos). He dado algunas conferencias sobre esa visión (D’Alkaine 2004, 2008, 2010) y espero un día escribir un libro sobre el tema. No consigo escribir artículos sobre el tema, por lo menos yo no sé cómo hacerlo; aunque mi computador tiene varios de ellos, yo soy muy exigente. El Dr. Parsons, mi primer orientador, escribía un artículo, lo dejaba en uno de los cajones de su escritorio y si cuando lo leía después de algo así como un año, no tenía que hacer correcciones, lo sometía para publicación. Era el maravilloso siglo XX, al que me honro en pertenecer.

Bruselas también me inició en mi incorporación al mundo de la tecnología. Cuando avancé en mis tres años de contrato en Bruselas y dado que la Argentina parecía que podría volver a la democracia, comenzamos a pensar con otros colegas en una vuelta nada menos que al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). La idea era tratar de demostrar desde allí qué la Ciencia podía resolver problemas en los países en desarrollo. Esa experiencia que fue hecha por mi parte en conjunto con D. Schiffrin, implicó largas discusiones sobre las posibilidades en Argentina, no sólo con David en Southampton, pero también con Pedro Saludjian (Mahoma, para los amigos) en las cercanías de París (Gif sur Yvette). Pedro había ido a trabajar a París en, creo, química biológica, con un Premio Nobel aproximadamente por el fin de los años 50, co-

mienzo de los años 60, y nunca más volvió. Argentino hasta la muerte, con tantos años en Francia, nunca dejó de mantenerse conectado con la Argentina y con lo que ocurría en el mundo. Aun en la última visita que le hice en París, en 2014, me conectó con una literatura y unas ideas de cómo hoy el mundo es desinformado por los distintos medios de comunicación. Me mostró como tuvieron su nacimiento estas metodologías de la desinformación durante la primera guerra mundial. Discutimos, hasta donde ellas podían ser utilizadas para el “bien” y no para engañar a la gente, a los consumidores, como parece ocurrir hoy. ¡¡Extraordinario!! La ciencia nos permite conocer y discutir con seres extraordinarios. Es algo que todos los jóvenes que quieren encaminar sus vidas, vía la ciencia y con algún sentido que pueda ser defendido argumentativamente como verdadero, deberían considerar.

Mis discusiones con Pedro, en aquella época, me confirmaron en mi idea de volver, pues algo podía ocurrir en la Argentina y yo estaba en la edad de participar. Mas ¿participar cómo? Participar a través de trabajar en el INTI. Y aquí volvemos a Bruselas, pues en la Universidad Libre de Bruselas, a menos de 100 m de donde yo trabajaba, había uno de los grupos de Corrosión que, con el liderazgo de M. Pourbaix, propuso una de las primeras explicaciones termodinámicas de la Corrosión: los llamados Diagramas de Pourbaix. Consideramos que la corrosión podía ser una de nuestras formas de “penetrar” el sector productivo en nuestro retorno a la Argentina, si lográbamos ir al INTI. Fue así que relacionándome con Pourbaix en Bruselas inicié mi camino de volverme corrosionista e iniciar, en paralelo, un camino tecnológico. Sobre esa experiencia hablaré en la próxima sección, mas quiero aquí destacar

la importancia de la disposición de construir algo en la vida profesional y de que ese “algo” se encuentre también más allá de nuestra simple vida profesional personal. Con este camino de corrosionista yo iniciaba una larga ruta que me llevaría a la cinética de las reacciones sólidas, al mundo de los polímeros y la cinética de cristalización de polímeros (otra cinética en fase condensada). Quiero con esto destacar lo importante que pueden ser nuestros esfuerzos tecnológicos, cuando ellos parten de considerar que deben ser hechos a partir de bases de comprensión profunda de los procesos y que esas comprensiones no pueden ser sino científicas. ¿Cómo es posible entonces, que en los países en desarrollo (para usar un nombre aceptado) existan tantos que piensen que caminos tecnológicos relacionados con los problemas concretos de sus países significan la muerte de sus capacidades o potencialidades científicas? ¡¡Este es un problema que las sociedades y los científicos de esos países debemos resolver!! Recuerdo cuando yo, buscando otros caminos alternativos por si no podía encontrar un lugar en el INTI, recibí el siguiente consejo de uno de los hombres que han ayudado a construir la Físico- Química en la Argentina y que siempre he respetado en sus contribuciones científicas: “D’Alkaine no vaya al INTI, será su muerte científica”. Pienso hoy que todos los jóvenes científicos de los países latinoamericanos deberían pasar por lo menos unos años en instituciones de R&D de esos países, pues en ellas podrán aprender a relacionarse con el sector productivo y a luchar contra la “burrocracia”. Nuestros empresarios muchas veces por falta de cultura, no se atreven a relacionarse con las universidades y éstas, a su vez, no pocas veces, no se disponen a adquirir lenguajes y comportamientos que les faciliten ese relacionamiento. Ocurre que

son las Universidades donde muchas veces se pueden refugiar en Latinoamérica los profesionales críticos que pueden dar buenos científicos. No son así, desgraciadamente, muchos de nuestros Centros de R&D, salvo excepciones. Esto hace que se produzca una desconexión entre la intelectualidad con posibilidades tecnológicas, la mayoría de las veces, trabajando en las universidades en Latinoamérica, y los sectores productivos. Esa es, a mi entender, una de las causas de la dependencia, no la única, ni la principal. Recomiendo en ese sentido la lectura de uno de mis trabajos en Gestión Tecnológica en que trato lo que llamo el “cáncer burocrático” en Centros de R&D en Latinoamérica (D’Alkaine y Machado 2004).

Terminados mis trabajos en Bruselas, habiendo aprendido con cierta profundidad sobre la termodinámica irreversible, habiendo aprendido sobre la corrosión, habiendo explorado en mi mismo mis posibilidades como científico y habiendo disfrutado de un ambiente intelectual altamente motivador, llegó la hora que tuve que decidir sobre mi vuelta a la Argentina. A eso contribuyó un desgraciado acontecimiento: mi padre tuvo un cáncer del que iría a fallecer y yo decidí ir acompañarlo en Buenos Aires hasta su muerte. Yo dormía en el pabellón de los cancerosos y los veía morir pues, en aquella época, no había todas las posibilidades que para muchos cánceres hay hoy. Contaré esta historia en otra oportunidad, cuando tal vez, alguna vez, hable sobre mi vida personal, póstumamente. En algunos momentos, al cuidar a mi padre, que incluía hasta hacerle las curas, pues era una época de grandes huelgas, establecí contactos con el INTI y monté un plan por el cual David Schiffrin y yo volveríamos al INTI a fundar y desarrollar un Sector de Electroquímica Aplicada. A mi vuelta, a Bruselas,

para terminar mi contrato, Hurwitz me ofreció pasar a representarlo en un grupo de investigación en Alemania, mas yo no lo podía ya aceptar. La lucha y los desafíos en Argentina me llamaban, no sólo desde mi presente, mas también desde mi pasado. Fue así que mi esposa volvió con anticipación para poder volver a asumir su puesto de maestra primaria en Merlo y yo, un cierto tiempo después, volví en un navío carguero pues teníamos muchas cosas que no queríamos abandonar y que necesitaban un buen espacio en la bodega de algún buque. Fue así que por primera vez conocí las ciudades de los puertos brasileros y ¡¡durante el carnaval!! Por otro lado, utilicé el largo viaje para terminar de estudiar en serio los detalles de la corrosión. Yo sabía electroquímica, había tenido un atisbo de los problemas prácticos de corrosión en mis visitas al grupo de Pourbaix, mas iba ahora a asumir resolver esos problemas del punto de vista de su comprensión científica, llevándola inmediatamente a la práctica. Tenía que saber en profundidad. Encontré en un muy buen libro una base maravillosa: *"The Fundamentals of Corrosion"* de J. C. Scully. Era lo que necesitaba: los fundamentos que iban más allá de la termodinámica, pues ¡¡la corrosión ocurre en sistemas con flujos!! ¡¡Mas en aquella época no lo sabía!! Y así comenzaron mis relacionamientos con los fundamentos de las cosas.

Había completado mi primer trabajo y estaba listo y ansioso para mis segundos trabajos. ¡¡No sabíamos lo que nos esperaba!! Otra de mis publicaciones en Gestión Tecnológica en las Condiciones de Latinoamérica, que en este tema puede ser útil, es una comparación entre el INTI en la Argentina y el IPT (Instituto de Pesquisas Industriales) en São Paulo (D'Alkaine y Skobrot 2007). Las luchas nos aguardaban. Nuestro aprendizaje tecnológico nos aguar-

daba.

■ 7. LA ARGENTINA, EL INTI, GERENTE DE PRODUCCIÓN, EL DESAFÍO TECNOLÓGICO

Desde Amberes, en un navío carguero, parando en varios puertos, volví a la Argentina, al INTI y, paralelamente, como profesor adjunto, tiempo parcial, a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. En ella actuaría hasta mi futura partida para el Brasil. ¡Los mecanismos de las dictaduras latinoamericanas no siempre funcionan!

Comencemos por la Facultad de Ingeniería donde viviría parte de lo que llamo mis experiencias pedagógicas.

Ya en la Facultad de Ciencias, antes de irme a Europa, había propuesto y participado en la experiencia de un grupo para ayudar a aquellos que repetían muchas veces una disciplina. Fue una experiencia muy gratificante. Entrevistábamos a los alumnos y tratábamos de establecer por qué presentaban el problema. ¿Era porque tenían problemas en sus fundamentos matemáticos? ¿En los conocimientos físicos o químicos? ¿Era porque presentaban algún problema de comportamiento que el ambiente de la facultad podía haber agravado? De acuerdo a las respuestas, los derivábamos a algún especialista en esas áreas que ayudaba al grupo formado para las entrevistas. Fue así que en pocos años logramos resolver el problema de muchos de los alumnos en esa situación de "inmovilizados" en la carrera. Cuando ocurrieron nuestras dimisiones durante el golpe de 1966, nunca lo olvidaré, cómo nuestros nombres aparecieron en los diarios, algunos de esos alumnos me contactaron para ofrecerme trabajo en las empresas en que trabajaban. Hace lo que debes hacer que, de una u otra forma,

un día tendrás la alegría de constatar que fue útil.

Después de la experiencia de Exactas, en Praga, siendo Heyrovsky, en la época el único Premio Nobel checoslovaco, le solicité y conseguí una entrevista con el Ministerio de Educación Checoslovaco para proponerles formar un grupo que estudiase los problemas y resultados de los becarios latinoamericanos del gobierno Checoslovaco en la Universidad de los Pueblos (como creo que se llamaba). Era una universidad específica para sus becarios extranjeros. Estos becarios, muchas veces en el caso latinoamericano, presentaban serios problemas de adaptación. Formé una comisión con una médica mejicana y un sociólogo uruguayo. Logramos realizar entrevistas y concretar un estudio que presentamos en la forma de informe con análisis de los resultados y propuestas para resolver los problemas encontrados. Fue una gran experiencia que me permitió tener una idea del conjunto de los latinoamericanos que se arriesgaban a ir a formarse al nivel universitario en otros países. Según vine a saber con posterioridad, este informe fue una de las bases por las cuales esa universidad específica, separada, para extranjeros, fue desactivada. Fundamentalmente era absurdo hacer vivir a esos estudiantes en un mundo ficticio, hasta cierto punto, entre extranjeros. Mostramos que era ese mundo y su falta de integración con el mundo checoslovaco real lo que producía los problemas.

Con la experiencia que había ganado en esas dos anteriores experiencias, al llegar a Bruselas pude ser contratado por tiempo parcial por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) de los países desarrollados, para recibir a los becarios latinoamericanos de esa organización que llega-

ban a la Facultad de Ciencias de la Universidad Libre de Bruselas, para ayudarlos a ubicarse en estudios que les permitieran volver al país, aconsejarlos y dar parecer sobre la conveniencia o no de renovar sus becas. Así entré en relación con otra gran cantidad de latinoamericanos, y fue uno de ellos quien, interesándose en mi traslado al Brasil, algunos años después, me contactó y me llevó a considerar esa posibilidad que terminó llevándome por otros caminos. En esta experiencia pude conocer cómo y por qué países desarrollados se interesan en mantener sistemas de becas como las que mantiene la OCDE. Muchas veces me ha servido para colaborar en la obtención de estas becas aconsejando a candidatos, siempre que considerara que esos proyectos, más allá de servir al aspirante a la beca, servirían a su país o región. Todo esto me ayudó para comprender otras regiones del mundo. A ello también ayudó el hecho de que dentro de mis responsabilidades en Bruselas estuvo no solo dirigir uno de los subgrupos, del Profesor Hurwitz, mas también la formación no solo de estudiantes belgas, sino también asiáticos y africanos.

Como vemos entonces, siempre he tenido una actitud interesada en la formación de cuadros al nivel universitario. Ocurrió que como profesor adjunto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires pude realizar una de las experiencias históricas de enseñanza universitaria en las condiciones de Latinoamérica que más me han impactado y considero necesario relatarla. Lo hice, necesito esclarecerlo, como simple partícipe, como profesor del Departamento de Química de esa facultad. Me estoy refiriendo al período en que se constituyeron grupos de estudiantes para que el aprendizaje de las disciplinas superara la formación individualista

que producía el método Keller, mas usándolo modificado. Al método Keller se lo criticaba por formar cuadros sólo interesados en su propia persona; en esta experiencia se lo modificó con la obligación de que los alumnos actuasen, estudiaran y fuesen calificados (¡¡!!) formando grupos, en los que siempre había algunos buenos alumnos previamente seleccionados. Esto último fue importante y la experiencia extraordinaria. Al comienzo, los "buenos alumnos" protestaron, mas luego de un tiempo habían descubierto (como cualquier buen profesor principiante rápidamente aprende) que una buena forma de aprender, es enseñar a los otros cuando estos están interesados u obligados a aprender. ¡¡Nunca participé en cursos universitarios como profesor que me dejaran más satisfecho!! Esa historia debería ser recuperada de ese pasado en que terminó siendo destruida por una de nuestras muchas dictaduras.

Mis experiencias universitarias de formación de cuadros continuaron y continúan en el Brasil. El principal rol de las Universidades, por lo menos en la América Latina (que es desde dónde yo quiero pensar), debería ser el de formar buenos cuadros para todas las actividades que el país, la región, necesitan. Desde científicos hasta economistas, pasando por sociólogos, ingenieros de todo tipo y otros muchos. Esa no es la única función de la universidad, pero es la que genera uno de sus más valiosos productos para la sociedad cuando son realmente formados en todos sus aspectos, cuando la universidad consigue constituirse en un ambiente intelectual que permita esa que debe ser, ya lo he afirmado, una autoformación. Mas para esa autoformación los alumnos necesitan de un ambiente cultural y académico donde la discusión pueda fluir libremente con la única limitación de que las afirmaciones sean racio-

nalmente fundamentadas y donde las concepciones "eficientistas" (en general ocultando problemas presupuestarios) tengan bien determinados sus límites.

Mí vuelta al INTI, por elección estratégica y decisión propia, y en colaboración, en aquel momento, con otros colegas también científicamente formados, tuvimos un desafío: enfrentar el desarrollo tecnológico y el control real de la tecnología disponible y practicada. ¿Cómo hacerlo? ¿Cómo debíamos concebir esos problemas en las condiciones del subdesarrollo? Pensar esos problemas no sólo teóricamente, como en general se hace, mas desde su propio enfrentamiento práctico. Una práctica científica de esos problemas vista a través de una concepción de la "praxis" como una "experiencia", como un "estudio de caso", más o menos generalizable. Fue así que he actuado. Fue una gran experiencia que me ha llevado a esa extraña línea de investigación que yo todavía mantengo viva sobre la Gestión Tecnológica en las Condiciones de la América Latina. Ella ha significado y significa otra de mis aventuras. Como ejemplo: era necesario saber acceder a nuestros mercados posibles, y hoy creo saberlo, por lo menos, a "los míos". Eso es lo que afirmo a los empresarios con los cuales trato. Ellos, de una forma u otra, contribuyen con el mantenimiento de mi Grupo de Investigación pagando por los trabajos que para ellos realizamos, así no tenemos que ir necesariamente detrás de las agencias financiadoras. Esos trabajos nunca se constituyen nuestra línea de investigación; son una contribución adicional que además ayudan a formar recursos humanos. Tenemos menos recursos, pero un día descubrimos que esas agencias, aunque bien intencionadas, podían llegar a transformarnos en "burócratas de la ciencia" a través

de la exigencia de sus "informes" y otros condicionamientos. ¡¡Y no que los burócratas no deban existir!! Mas no nos interesamos en ser administradores (que pueden y hasta deben existir). Personalmente, puedo ser como máximo un consultor, siempre que se me dé libertad para también actuar y se juzgue por los resultados/producidos y no por informes. Al final, tengo la experiencia de gestión de haber sido gerente de producción de algunas decenas de millones de dólares exportados, que una de las dictaduras, "liberando" la economía, ayudó a destruir como un buen proyecto argentino. Ninguna nación se construyó inicialmente "liberando", sin proyecto nacional. La discusión entre la "liberación" o el "control", a mi entender, debe hacerse a la luz de un definido, claro y asumido proyecto de nación, que puede ser plural. Este proyecto debe definir también qué parte le toca a cada cual, para que nadie se sienta lesionado en sus intereses. Podría parecer que esto nada tiene a ver con la tecnología, pero la tecnología se hace a partir de presupuestos sobre el país que queremos, como la Ciencia se hace a partir de la visión del mundo que se presupone. No hay nada neutro sobre la faz de la tierra. Los presupuestos que fundamenten nuestro accionar deben ser siempre explicitados (siguiendo nuevamente a Fregue) y claramente argumentados, no para convencer, pero para mostrar que respetamos la inteligencia de los otros. Puedo estar errado, pero es así que pienso y con esas ideas he tratado de vivir y de actuar.

Por eso en el INTI trabajamos duro, no solo intelectualmente, sino también en horas trabajadas. Siempre tuvimos el problema de que no nos dejaban ir a trabajar los sábados. Algunas veces lo logramos, otras violamos las normas con la idea de que, si los que no trabajan pueden

hacerlo, no podía ser que nosotros no pudiéramos trabajar, ya que por voluntad propia queríamos construir algo.

Nos facilitó el acceso al mercado el hecho de que los productores ven a una institución como el INTI como un posible socio para enfrentar los problemas. Ahí estaba la posibilidad de ir a resolver el problema que ellos creían tener, en forma concreta. Ir, como decíamos, a meter las manos en la masa; a aprender que para llegar a una solución era necesario errar algunas veces antes, para conocer las particularidades del sistema que tenía el problema; a saber resistir a la soledad que genera el encontrar nuestros propios errores; a descubrir que los problemas no podían ser resueltos sin tener en cuenta las nuevas estructuras de costos que íbamos a generar; a descubrir que no siempre los problemas eran "técnicos" y que, muchas veces, aparecían los problemas de las relaciones de trabajo; a descubrir que en cualquier empresa, por características bien humanas, "los extranjeros" son en general los responsables de los errores; y así al infinito. No puedo hacer aquí un tratado sobre cómo introducirse y permanecer en un mercado tecnológico. A veces me pregunto qué es como aprender a ser científico: el aprendizaje va a depender de con quién y cómo se aprende, pesa mucho el proceso de aprender, donde el repetir lo que vemos en un "maestro" es un camino importante. ¡¡Pero nosotros no encontrábamos sino pocos maestros en el tema!! Ellos no existían, o eran pocos y no los conocíamos. Tuvimos que aprender en la dureza de la práctica de nuestros errores. En ese camino, como veremos, tuvimos una sola luz y nuestro pasado.

El INTI fue para muchos de nosotros un inmenso campo de experiencias de todo tipo, apasionantes.

Al principio no lográbamos alcanzar nuestros objetivos y entonces, un día, decidimos ir a visitar a alguien que ya tenía experiencia en esas lides. Esa fue nuestra luz. Me refiero a Jorge Sábato que, a partir de allí, fue nuestro maestro hasta su muerte. Nuestra propuesta a Jorge fue que él había construido y pensado mucho sobre los problemas de la tecnología y que nosotros significábamos la existencia de un campo experimental para desarrollar ideas en el área en una institución signada muchas veces por la "burocracia", sin malas intenciones, simplemente provenientes de las ignorancias y la falta de preparación, cuando se llegaba a los problemas concretos de la tecnología. Él se interesó por la propuesta y allí se inició un intercambio de experiencias e interpretaciones que nos desarrollaron inmensamente en este desconocido campo de cómo hacer con las propias manos en el mundo tecnológico del sub-desarrollo. Por eso, así yo lo veo, Sábato fue otro de mis maestros argentinos junto a mi tío Facundo, Bush, Blum y otros, cada cual en sus temas específicos, muchas veces yendo mucho más allá de sus temas y mostrándome lo que podía ser, "ser un hombre de pie". Cuando, al final de mi experiencia de esa vez en Argentina, frente a las visitas de las fuerzas de la represión en mi entorno, preguntando por mí (como a veces hacían para decidir si mataban o no), yo decidí (después de un período de "silencio inteligente, más riesgoso"), partir de la Argentina, lo visité para discutir mi partida. Él me contó cómo veía la Argentina de ese momento y me dio su anteúltimo consejo: "debes irte, porque los únicos que continúan luchando son los vivos". Partí para el Brasil y, llegado allí, conseguí con otro colega brasileño, que él viniera invitado a dar una serie de conferencias sobre transferencia de tecnología en la Universidad Federal de São Carlos, donde era y soy pro-

fesor. Dio sus conferencias brillantemente, como siempre, y volvió a la Argentina. No habló nada del problema que lo aquejaba. Estaba con cáncer y murió poco después. Fue su última enseñanza. Es por cosas así que yo tengo mis muertos y no sirve tratar de hacer que desista. Lo debo a ellos como otros, algún día tal vez me lo deberán. Yo pienso y vivo en la concepción de que no hay nada después de la muerte, pero tal vez es eso lo maravilloso del hombre: saber que eso es así y, no por eso, dejar de hacer lo que debe ser hecho. "Serás lo que debas ser o no serás nada" (J. de San Martín).

La experiencia en el INTI me enseñó (como ya lo había comenzado a aprender en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) que, aun pudiendo fracasar, no se puede hacer lo que hemos elegido como aventura, si lo que hemos elegido no tiene la dimensión de los sueños colectivos posibles, sin buscar construir el entorno donde las acciones de esos sueños puedan realizarse. Fue así que en el INTI, nosotros no solo trabajamos duramente para enfrentar los problemas tecnológicos argentinos. Al mismo tiempo que nos construimos como tecnólogos, también construimos el sindicato de profesionales, funcionarios y trabajadores del INTI. Su primer estatuto fue escrito en nuestro escritorio. Fue así también que, avanzando en la construcción de nuestros grupos que eran parte del INTI real, participamos activamente en la fundación del Ateneo de Estudios Tecnológicos del INTI, una organización no institucional de los profesionales del INTI para que en ella se pudiese discutir los posibles caminos tecnológicos del instituto y de la Argentina.

Pero aquellos que por errada formación o por oscuros designios no quieren una patria nuestra, de todos los argentinos en sus diferencias, sin

ninguna prerrogativa, donde quepan todas las diferencias, civilizadamente, acechaban. Con el nuevo Golpe de Estado fuimos inicialmente dimitidos del INTI. Luchamos, porque habíamos aprendido a luchar, aun en medio de las tinieblas que se abatían, y fuimos, momentáneamente, reincorporados. Momentáneamente, porque poco después fuimos llamados a la dirección del INTI e invitados a renunciar "para que así pudiésemos encontrar trabajo en, por ejemplo, la Comisión de Energía Atómica", donde el coronel gerente del INTI consideraba que teníamos amigos. Nosotros, nos negamos. Ellos "reconocían nuestro trabajo, pero no podían permitir que perteneciésemos al cuadro de profesionales del Instituto". La propuesta de ellos, les señalamos, implicaba que nosotros renunciáramos, en la práctica a lo que habíamos construido, y que ellos reconocían (hiciésemos el "trabajo sucio"). No podíamos aceptar. Se decidió que fuéramos entonces dimitidos y se dispusieron a concedernos un mes para que preparáramos al personal, según nuestra sugerencia. Habíamos afirmado que, por favor, no destruyesen lo construido, pues en ese caso, no al gobierno del golpe, pero a ellos mismos, con sus nombres, los haríamos aparecer en la prensa nacional e internacional. Se ofendieron, señalaron que no era el objetivo destruir el Sector Electroquímica Aplicada. Fue con esa promesa que la reunión terminó y, un mes después, fuimos dimitidos. El Sector Electroquímica Aplicada siguió existiendo durante muchos años y tanto David como yo, en distintas formas, continuamos contribuyendo a su funcionamiento. Hoy es un Centro del Sistema de Centros del INTI y mantengo todavía contactos de trabajo con varios de sus componentes, aunque la mayoría entraron después que nosotros debimos partir. Aquí se ve una de las formas por las cuales las ideas

colocadas en el corazón y la cabeza de un ser humano sobreviven y hasta terminan un día renaciendo. Sólo colocarlas en la cabeza no sirve, pues faltará la pasión humana. Sólo colocarlas en el corazón no sirve, pues faltará la capacidad intelectual (mucho más que la inteligencia) para construir, salvar y/o reconstruir cada proyecto después de las derrotas, siempre posibles. Otro mucho más importante ejemplo en este sentido es la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, pero no me corresponde a mí contarla. Hay quienes están reconstruyendo la historia. ¡Habrà siempre! ¡Y los que mantuvieron y mantienen esas historias en pie en los años de dureza! Honor a todos ellos más allá de las diferencias siempre que sean asumidas dignamente.

Y fue así que dimitidos continuamos, en medio de la dictadura, nuestra formación tecnológica en otras luchas, pero todavía en la Argentina. Contaré a continuación solo la parte que me tocó y a la cual mucho debo, tecnológicamente. Contiene varias enseñanzas de la dura práctica.

Antes debo señalar que el periodo del INTI si bien significó el desarrollo de muchos trabajos de investigación en distintas áreas (corrosión en las más variadas áreas; pinturas anticorrosivas, pintura de grandes represas hidroeléctricas; producción de hojalata; electrodeposición de metales, etc.), mostrando las grandes posibilidades de aplicaciones de la electroquímica y la físico-química, no trajo aparejadas publicaciones internacionales. Sólo generamos una activa participación en congresos, en general nacionales. No, que no realizásemos trabajos de investigación, consideramos siempre que ellos tenían que ser la base de nuestros trabajos tecnológicos y hasta ahora no he abandonado esa

idea sin, por eso, considerar este el único camino tecnológico, sino uno de los posibles y el que me interesa por mis características personales. La falta de publicaciones internacionales, a mi entender absolutamente necesarias para cualquier desarrollo científico (aunque puedan a veces deformar nuestras líneas de investigación por el peso y la evolución de los intereses internacionales), tuvo su raíz en la inmensidad del desafío tecnológico enfrentado y la lucha contra la "burocracia" y el ambiente que ésta generaba. Que en mi caso, en ese período, desarrollé trabajos de investigación se demostrará por el hecho de que mi presencia internacional desde el Brasil en por lo menos dos de mis áreas de investigación (filmes de pasivación y baterías de plomo ácido), así como en otras no tan exitosas, tienen su origen en mis trabajos en el INTI.

Volviendo al pos-INTI, muchas veces en nuestras discusiones sobre cómo hacer tecnología en las condiciones del sub-desarrollo, había aparecido la duda sobre hasta dónde se podían aplicar las ideas y los métodos que habíamos desarrollado en el INTI para resolver con las manos en la masa, los problemas. Estas ideas y métodos, que puede ser que un día trate de describir, si eso es posible, han sido fundamentación en buena medida de mis trabajos sobre gestión tecnológica en las condiciones de América Latina realizados en el Brasil. Mas las experiencias habían sido realizadas desde un Centro de Tecnología (el INTI) gubernamental, ¿sería posible aplicarlas en los contextos de la iniciativa privada o de una empresa propia? Ya que la Argentina del gobierno cívico-militar estaba orientándose hacia el país de las vacas y el trigo, yo decidí, antes de partir para otras luchas en otras latitudes, realizar experiencias en el sentido de esas preguntas. Dos fueron mis experiencias: una como

empresario y otra como gerente de producción en una empresa nacional. Me gustaría aquí analizarlas pues terminaron de formarme en mis concepciones tecnológicas, aun cuando sus fundamentos irían a ser publicados en mis trabajos sobre el tema desde el Brasil.

Fue así que, separado compulsivamente del INTI asumí, saliendo de mis áreas que habían sido normales para mis trabajos, la Gerencia de Producción en una empresa que industrializaba subproductos de la producción ganadera. A ellos adicionábamos valor agregado. En realidad, nuestros procesos se podrían resumir a extracciones por solvente, recuperación de solventes, transformación de los productos puros extraídos por medio de reacciones químicas y purificación de los mismos. Éramos, podría resumirse proveedores, por transformación de insumos provenientes de la ganadería, para la industria farmacéutica. Básicamente había pasado a actuar en relación a insumos para la industria farmacéutica y a participar en varios de sus congresos. Desde un punto de vista científico encontré que podría contribuir a alguno de los procesos estudiando la cinética de las reacciones orgánicas que constituían las transformaciones realizadas, además de asumir la gerencia de producción. En uno de los casos obtuve razonables éxitos y logré multiplicar la producción reduciendo las reacciones laterales y, por tanto, los productos indeseables. Supe darme maña para llevar la modificación del proceso a la escala industrial después de estudiarla en el laboratorio y en la planta piloto. Otro tema que me apasionó y que tenía profunda relación con algunos de los procesos de purificación fue la aparición de precipitados en la forma micelar, lo que nos permitió controlar las contaminaciones, asegurando el crecimiento controlado de los cristales. De haber segui-

do en esas actividades me hubiese dedicado a la cinética de reacciones orgánicas y a la teoría de soluciones micelares. La dictadura y su programa económico vendría una vez más a interrumpir esos caminos como algunos otros. Comenzamos a considerar abrir un área de óleos esenciales, para los cuales la Argentina, descubrimos, se encuentra muy bien pertrechada con climas especiales, ¡siendo muchos de ellos en regiones que necesitan ser desarrolladas! Mas todo eso fue cortado por el falso camino de total liberación económica del gobierno de la dictadura.

Desde el punto de vista gerencial tuve como idea una extraña estrategia dado que, si bien había trabajado en la solución de problemas de industrias en el INTI en mis áreas de actuación, nunca había actuado directamente incorporado al proceso productivo, y mucho menos, como gerente del mismo, Mi estrategia fue durante un buen período inicial recorrer todos los procesos buscando estudiarlos y aprender con aquellos que los realizaban, principalmente los técnicos y trabajadores, trabajando lado a lado de ellos. Ellos me enseñaban como hacían y, poco a poco, yo estudiando les empecé a enseñar por qué lo hacían. Al mismo tiempo ésta fue una buena estrategia para conocer el ambiente institucional de la empresa en una forma concreta. Ambas cosas iban a ayudarme mucho en el desempeño de mis responsabilidades pues permitieron que aquellos que no tuviesen malas intenciones (hay que comprender que una nueva dirección siempre es vista como justificativa para el desplazamiento de todo viejo jefe, y no sólo de los que eran los dirigentes) tuviesen oportunidad de reubicarse. Yo tuve el cuidado de dar a todos la posibilidad de "reformularse", siempre escuchando todas las argumentaciones para establecer desde el comienzo que lo que iría a prevale-

cer sería la dedicación y el profesionalismo. Algunos pensaron que esto era demostración de debilidad. No me conocían, pero no busqué “derrotarlos”, busqué hasta el límite de lo posible, incorporarlos a las nuevas formulaciones de trabajo que me animaban, siempre haciendo espacio para los análisis críticos y las invaluables informaciones, en la medida que pudiesen ser públicas. Son los que trabajan en los procesos concretos que deben ser siempre respetados, al mismo tiempo que ellos deben tener argumentos racionales para sus afirmaciones y posiciones. Esta actitud, poco a poco, me granjeó la adhesión crítica, como yo deseaba, de la mayoría que quería salir adelante con los procesos, no ignorando el pasado pero, al mismo tiempo, no aceptando errores que podían existir. Todo esto es importante en el presente texto pues ha sido esta metodología con la cual he tratado de participar en grupos de investigación. Ella resultó, con sus debidas adaptaciones, válida para enfrentar los problemas de una producción industrial y adaptada pudo enfrentar la construcción de un grupo de investigación. Sería entonces bueno que grupos de investigación la prueben y con ello preparen también futuros buenos gerentes de procesos industriales. ¡¡La universidad no puede solo formar científicos!! La regla de oro de ese tipo de gerencia debe ser, como la formuló uno de mis compañeros de investigación: “en nuestro grupo la decisión que se sigue es la que sea más fundamentada y no, necesariamente, la de un jefe o líder”. Cada vez que he logrado ayudar a generar ese ambiente todos hemos crecido y los objetivos, en lo que de nosotros dependían, fueron alcanzados. La vida existió dentro de nuestro trabajo y nosotros, en medio de grandes esfuerzos, pudimos disfrutarla. Toda esta experiencia pienso comprobaron para mí, que las ideas y metodo-

logías desarrolladas en el INTI tenían vastas regiones de aplicación en las industrias y en la investigación, por lo menos en América Latina.

Fueron estas cosas que me enseñaron los pocos años de gerente de producción siendo que nunca me di cuenta que había cambiado mi ámbito de trabajo. Tal vez esto se deba a que siempre trabajé duro, y así he sido un hombre de suerte. Ocurre que a lo mejor la suerte es una forma de interpretación de los hechos que nos ocurren. Por eso a ciertas personas yo, un ateo materialista, les suelo decir: “lo que a ti te ocurre es que necesitas una mudanza de espíritu en relación a tu interpretación del mundo”.

Paralelamente a mi trabajo de gerente de producción quise tentar y demostrar que las ideas que habíamos desarrollado en el INTI servían también para ser empresario, aunque no pretendiese nunca serlo. Fue solo una experiencia pasajera, demostrativa de las posibilidades de las ideas desarrolladas y así las viví. Desarrollamos junto a un economista y un abogado, yo como gerente de proyectos, una empresa de servicios tecnológicos SERTEC Ltda. El economista estudiaba la situación económica de empresas que podrían llegar a ser parte de nuestra cartera de proyectos. Debía establecer hasta donde podía la empresa tener capacidad de pago de los mismos. El abogado se encargaba de levantar la lista de empresas y buscar datos sobre las mismas con una técnica novedosa que habíamos desarrollado. Ella utilizaba visitas a regiones industriales para acompañar cualquier inversión visible. El abogado también era el responsable de los contratos. El relevamiento de posibles clientes era hecho por nuestro único funcionario y seguía procedimientos detallados que hoy, con la internet, podrían ser muy facilitados. Nuestra secretaria

hacía el trabajo de adquirir informaciones sobre la empresa seleccionada y marcar las reuniones con personajes seleccionados de esas empresas. Yo era quien participaba en las reuniones con las empresas y negociaba los contratos junto con el abogado. Por otro lado, yo hacía la parte más importante, buscar, una vez establecida la posibilidad del contrato, quien dentro de la comunidad científico-técnica estaba capacitado e interesado en realizar el contrato. El contrato fundamentalmente consistía en un acuerdo tanto con la empresa como con quien realizaría los trabajos, separadamente, para establecer como criterio para los mismos que la empresa pagaría sólo si el problema era resuelto. Esto era lo que nos abría el mercado. Por otro lado, el consultor también sólo cobraría si el problema era resuelto. Para que todo funcionase, yo asumía la responsabilidad de gestionar el proyecto. Desarrollé una metodología por la cual quedaba bien claro qué significaba “resolver el problema”. Para esto yo debía estudiar los problemas previamente, pues descubrí que no todos los problemas eran reducibles a ser formulados en forma indubitable en cuanto a lo que significaría “resolver”. Todo este gran entramado de problemas me significó aprender de muchas cosas, desde el relacionamiento con los más variados personajes hasta el aprendizaje sobre los más variados temas tecnológicos. Esta experiencia volvió a mostrar que las experiencias profesionales vividas en el INTI habían sido de gran valía. Todo profesional debería testarse en ese sentido en una institución de ese tipo, aunque ella presente serias limitaciones, como el INTI presentaba, a mi entender. Mas son las limitaciones, los desafíos insuperables que nos forman, que nos hacen ser un día lo que podemos y debemos ser, lógicamente, si somos imbuidos por nuestra formación previa del desig-

nio de serlo. Serás lo que debas ser o no serás nada.

Mas mi estadía en Argentina estaba llegando al fin. La Argentina cada vez se volvía una nación de vacas y trigo donde un científico y tecnólogo nada tenía a hacer. Más todavía, cuando la política económica era el liberalismo completo, la entrega del país sin ninguna vergüenza, como política de estado y, sobre eso, una horrible dictadura cívico-militar. Debía partir. Las fuerzas de la represión comenzaron a hacer visitas citando mi nombre y el de mi esposa en casa vecinas. Había llegado el momento de partir de nuevo. Volver a Europa iba a ser para no volver más a la Argentina o Latinoamérica. Mis antepasados, por parte de mi padre, siendo ingenieros ingleses que construían ferrocarriles habían pasado por Brasil. En la época de mi decisión, en Brasil se realizaba el Congreso Internacional de Corrosión Metálica en Rio de Janeiro. Yo tenía algunos trabajos con la gente del INTI con quienes había seguido trabajando. Decidí ir, presentarlos y ver cómo era. Durante el congreso me ofrecieron tratar de conseguir una posición en la Universidad Federal de Rio de Janeiro. En mi vuelta a Buenos Aires, en São Paulo, participé de unos de los primeros Simposios Brasileños de Electroquímica y Electroanalítica. Allí, el Dr. A. Avaca me invitó a volver unos meses más tarde a pasar un mes en la Universidad de São Paulo, en São Carlos (SP), para desarrollar trabajos sobre la electroquímica del níquel. Fue así que volví meses más tarde en coche con mi esposa para que ella pudiese conocer Brasil y saber si le iba a gustar vivir en Rio, si salía mi contrato. Fue durante esa visita, que el Dr. Avaca me presentó a gente de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), en especial al Profesor Ademar Ruvolo Filho. Este mostró su interés en que yo fuese

de profesor titular en UFSCAR. El profesor Ademar se interesaba por las tintas y yo estuve trabajando en tintas anticorrosivas en el INTI. Tenía algunos trabajos publicados. Las tintas anticorrosivas me habían llevado al transporte de penetrantes en polímeros y hubo, entre nosotros, un mutuo entendimiento. Había, por otro lado, interés en el desarrollo de varios trabajos en el área de electroquímica. Terminados mis primeros trabajos con el Dr. Avaca en São Carlos, volvimos a Buenos Aires y un tiempo después, fue confirmada mi nombramiento como profesor titular en el Departamento de Química, Área de Físico-Química, de la Universidad Federal de São Carlos, por donde ya habían pasado otros argentinos. Fue así que partimos con mi esposa y nuestros dos perros para São Carlos, para mi vida brasileña, para la Universidad Federal de São Carlos de donde un día, mucho después, fui reconocido con el título de Profesor Emérito. Llegué con dos potestios de mi pertenencia, que todavía funcionan y conservo, y pasamos a trabajar experimentalmente a los pocos días de mi llegada.

■ 8. EL BRASIL. LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE SÃO CARLOS. MIS CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Llegado al Brasil y asumiendo como profesor titular en el área de Físico-Química del Departamento de Química de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), inicié mis trabajos en las tres áreas en que se acostumbra a dividir la tarea universitaria en el Brasil. Según esa visión, constituyen la responsabilidad de cualquier universidad, la enseñanza, la investigación y la extensión, en forma interconectada. Dado que existen varias interpretaciones teóricas y prácticas de esas áreas, en especial de la extensión, y en algunos casos (la extensión, la in-

vestigación) hasta de sus contenidos, yo desarrollé una posición propia como estrategia de mis actividades y la practiqué y la defendí conceptualmente hasta ahora, pues me resultó que correspondían razonablemente a la realidad de la sociedad en que había pasado a actuar.

Desde mi primer contacto con la idea de enseñanza, investigación y extensión, siempre las he considerado como una buena aproximación al complejo problema de los objetivos de la Universidad. Buena aproximación, pues su práctica concreta me permitió avanzar en la realización de todas mis actividades universitarias y, a mi entender, en lo que de mí dependía, hacer que la universidad cumpliera las tareas que difícilmente alguien puede defender que no deberían cumplirse en ella. Afirmo esto último con seguridad en la medida en que estoy siempre pensando en la universidad latinoamericana, sin que eso quiera excluir o incorporar con las correctas argumentaciones, a universidades de otras regiones. Tal vez, debo aclararlo, esta posición surge de mi conciencia latinoamericana, claramente asumida por mí como posición desde la cual pienso a partir de mi experiencia total y brasileña. Seguramente es el resultado de mis experiencias de haber nacido y sido formado en Argentina, sin nunca haber dejado de acompañar su desarrollo histórico en todos sus aspectos hasta el día de hoy; de haber vivido en dos de las formas tomadas por las sociedades europeas (la capitalista y la que yo llamé del "socialismo burocrático"), siempre tratando de entender esas sociedades en sus presupuestos y, finalmente, de llevar hasta ahora prácticamente 35 años viviendo en otra de las partes de Latinoamérica: el Brasil.

Las universidades en Latinoamérica, a mi entender, son uno de los

reservorios importantes de competencias pues el desarrollo de competencias muchas veces (no siempre, desgraciadamente) exige libertad no solo de pensar, sino también de actuar. Las universidades latinoamericanas han sido (no siempre, debido a los golpes de estado) centros para la existencia de esa libertad posible y, por tanto, lugar de trabajo y muchas veces refugio de muchos tipos de pensamiento crítico. Considero que este aspecto se consolida en la América Latina por ser sociedades que se podrían describir como políticamente semi-dependientes, pero económicamente dependientes, aun teniendo en cuenta los logros obtenidos en el último siglo, resultado también de coyunturas económicas internacionales variables. En conclusión pienso que, sin los recursos humanos de las universidades, será muy difícil vencer la condición de subdesarrollo y la dependencia, que es generada por éste, sin que esto quiere decir que pienso que esa sea la herramienta fundamental. Ver como un gobierno trata el problema universitario como parte del problema de la educación, es una forma interesante de saber qué hará concretamente ese gobierno para los destinos que quiere para el país, más allá de cualquier propaganda.

Así planteado el problema yo consideré desde mi incorporación a UFSCar la investigación como la base de cualquier actividad de extensión y también de enseñanza. Suelo afirmar como un criterio que defiendo que una verdadera universidad es aquella en que los profesores enseñan y realizan extensión sobre lo que investigan y publican. Afirmo que en una verdadera universidad, se debe "hacer" la enseñanza y la "extensión" a partir de la investigación. Lógicamente que la realidad de la mayoría de las universidades en la América Latina está lejos de este ideal, es nuestra condición

de subdesarrollo, más también el hecho de que, a diferencia de lo que muchos piensan, ¡¡la humanidad está en el comienzo de su historia!! Ayer salimos de las cavernas. Esta es una visión que me caracteriza.

Debo todavía destacar que de los dos tipos de extensión universitaria: aquella a la sociedad, que debe ser gratuita o retribuida en forma de colaboración, donde la universidad coloca a disposición sus conocimientos, y aquella dirigida a alguna empresa o grupo económico, que debe ser retribuida a la universidad para que esta pueda generar nuevas posibilidades, yo me he relacionado y he actuado dentro de la segunda visión, por mi propia historia. Solo en este sentido me gustaría señalar que considero que en el segundo sentido en las universidades latinoamericanas no se ha reconocido suficientemente el papel de desarrollo económico de la sociedad que puede significar este último tipo de participación de la extensión universitaria. Ésta es la forma que yo, posiblemente erradamente, percibo las cosas.

Así fue que naturalmente me inicié en la UFSCar relacionándome con los problemas tecnológicos brasileros con los cuales había estado relacionado en Argentina, vía INTI. Paralelamente, entré a buscar colaboraciones con otros profesores que se interesaran en formar un grupo en el área de Electroquímica. Tuve en ambos casos éxito pues logré mostrar desde el principio que no había venido a Brasil a "refugiarme", sino a ayudar a construir un país. Fue eso que ha hecho que nunca me haya sentido extranjero. Algo así ya había ocurrido en Bruselas. Yo he aprendido que no se puede vivir verdaderamente en un país si no abrazamos su construcción en la medida de nuestras fuerzas y desarrollo. Es el incorporarnos a las luchas del país

en que vivimos que nos hace partícipes de sus triunfos y fracasos y, participando de su vida real, ¡¡nos hace crecer!! La mayoría de las personas logran por esa actitud ver ésa, nuestra participación y nuestro compromiso, y nos apoyan. Ocurre que no se puede construir más allá de uno mismo sin la participación de otros. Fue así que un conjunto de profesores y yo construimos el Grupo de Electroquímica que con el desarrollo de los acontecimientos un día se tornó el Grupo de Electroquímica y Polímeros (GEP). Fue así que pasados varios años, algunos llegaron a concebir otros futuros y partieron del grupo y yo aprendí que la formación de alguien incluye el derecho de partida para otros rumbos, que la universidad es, la mayoría de las veces, por lo menos en países como Brasil donde la universidad todavía está creciendo, un lugar de pasaje, que puede o no marcarnos para toda la vida profesional y hasta intelectual. Esto dependerá de la institución y de nosotros mismos (ahí está de nuevo el problema de la autoformación a todos los niveles, incluida la formación continua).

En esas condiciones, durante mis primeros años, además de construir el GEP, desarrollé investigaciones básicas estrechamente ligadas a mis trabajos tecnológicos, al mismo tiempo que los desarrollaba a través de contratos con las industrias. Investigaciones básicas orientadas, porque sabiendo científicamente lo que debemos saber frente a un problema, podemos resolverlo aplicando nuestros conocimientos, no resolviendo los problemas por ensayo y error que muchas veces, cuando se dispone de capacidad científica, es mucho más costoso. Eso me permitió, al mismo tiempo, conocer el país de norte a sur por estar trabajando y no por turismo, algo en desacuerdo con mi personalidad contraria a cualquier tipo de

ocio. Podemos descansar variando de actividad, esa es una propuesta posible, aunque no deba ser necesariamente seguida, como no lo debe ser cualquier propuesta de vida. Depende de nuestra historia. ¡Somos seres históricos! Así pienso y por eso lucho, sin dogmatismos. Aceptando la pluralidad como condición de la sociedad en que quiero vivir.

En realidad la relación estrecha entre la tecnología y la investigación que hacíamos era una característica de mi pasado que iría poco a poco a mudar, a medida en que, sin dejar de realizar los trabajos tecnológicos, mis trabajos científicos fueron tomando una importancia mucho mayor, como la que deben tener en una universidad, a diferencia de centros de investigación y desarrollo. Todo esto sin nunca abandonar los problemas tecnológicos, siempre que existiese alguien interesado y, como consecuencia, dispuesto a financiar los trabajos con "lucro para la universidad". Al final, ¿no vivimos en el capitalismo? El proceso de recomodamiento de la ciencia y la tecnología en mi actividades, me hizo poco a poco volver a mis verdaderas raíces científicas, repito, sin nunca dejar mis caminos tecnológicos, que muchas veces contribuyeran con temas importantes a mi investigación científica, sin nunca perder la conciencia de que en la universidad latinoamericana (no deseo referirme a ninguna otra, aun que puedan aplicarse a otras mis análisis) uno de los centros fundamentales de la investigación, en mi concepción, debe encontrarse ligado a los aspectos básicos para que se formen buenos recursos humanos, con buenos fundamentos, que puedan enfrentar cualquier desafío requerido por la sociedad.

Durante esos primeros años, a medida que el grupo se constituía, desarrollamos trabajos, por ejemplo,

en el área de producción y corrosión de hojalata y formamos cuadros técnicos para eso en la gran empresa pública con la cual nos relacionábamos. A nuestro entender podríamos haber llegado a colocar la hojalata brasilera entre las primeras a nivel mundial, mas en Brasil, el proceso de privatización de empresas estatales en los años 90 del siglo pasado, privatizando la empresa con la cual manteníamos el contrato, destruyó lo que podría haber sido un futuro posible. En realidad, en los primeros años, hasta las privatizaciones, tuvimos varios grandes contratos con empresas públicas. No trataremos de todos ellos pues no aportarían nada a más de lo ya señalado. A partir de las privatizaciones estos contratos que, por decisión personal, buscaron desarrollar el país sin ningún objetivo de lucro personal (no porque éste no deba ser un objetivo posible en la universidad: una tal concepción podría inviabilizar muchos proyectos importantes), pero por razones de concepción estrictamente personales, desaparecieron, como resultado evidente de las características de los grupos que recibieron las privatizaciones. Los grupos de investigación y desarrollo que habíamos ayudado a formar en las empresas fueron reorientados a trabajos en el área de control de calidad y sus mejores miembros o se jubilaron o terminaron volviéndose profesores universitarios. Eso son los hechos que nos generan una reflexión: en los nuevos procesos de asociaciones público-privadas, como sustitución de las privatizaciones (que parece ser una moda actual), independientemente de concordarse o no, en caso de desarrollarse esa estrategia, sería conveniente que ella asegurara en forma explícita, la necesidad de la existencia de investigación y desarrollo en las empresas participantes, si es que se desea un país razonablemente independiente. Nuestro empresariado todavía no tiene expe-

riencia a nivel cultural no solo para proponer verdaderos proyectos de país que incluyan la investigación y la innovación, sino que por su propio desarrollo histórico son muchas veces culturalmente dependientes. Por lo menos esto es el resultado de mi experiencia salvo, como siempre, casos excepcionales que son neutralizados por la mayoría. Puedo estar errado en mi experiencias más una reflexión debe ir hasta sus errores para poder ser corregida.

Durante el periodo de cesación, de pagos del Brasil, ante la posibilidad de problemas en la industria de cloro-soda desarrollamos sobre contrato financiado por la FINEP (Financidora de Estudios y Proyectos del gobierno Brasileiro) los ánodos dimensionalmente estables que permiten la producción del cloro. Estos ánodos, vendidos por pocas empresas en el mundo, son sometidos a contratos leoninos de falsa "pertenencia" de las empresas compradoras. Nuestro desarrollo fue testado con éxito en la empresa contratante, pero mientras tanto Brasil volvió a pagar la deuda, el problema desapareció y los ánodos no llegaron a ser utilizados en la producción masiva. Nosotros no solo aprendimos sobre ánodos dimensionalmente estables, pero también sobre cómo son los mecanismos concretos de la "dependencia". Pudimos imaginar los problemas que un país que quiera actuar con "cierta" independencia debería enfrentar, incluidos los desafíos tecnológicos que, en general, quedan ocultos. Descubrimos en la práctica de nuestra actividad de investigación y desarrollo lo que podía ser nuestra "libertad". Afirmo esto, pues hechas ya las pruebas, probado que nuestros ánodos "andaban", comenzamos a recibir visitas de otras empresas productoras de cloro-soda y, por lo tanto, con el mismo problema. Mucha fue nuestra sorpresa cuando habiendo sido invitados

por uno de los máximos dirigente de la empresa con la cual habíamos tenido el contrato a una cena para la celebración de la terminación del contrato, dentro de su conversación él contó jocosamente cuánto costaba en el mercado brasileiro alguien para matar a otro sin luego nunca declarar el origen del 'encargo'. Era la mitad de mi salario! Hasta yo podía con algún esfuerzo contratar alguien! Esto muestra como la tecnología es hoy poder y el poder en nuestras sociedades, hasta ahora, se mantiene por todos los medios, hasta que se pierde. ¡Cuán lejos estábamos de las discusiones académicas! Pero ése es el mundo real o cómo lo aprendí en alguna de mis aventuras tecnológicas involucra mucho dinero. Demos otro ejemplo. El problema: ¿cómo saber la real posición de poder de un personaje, en una organización para saber con quién estamos tratando realmente? Simplemente sabiendo cuánto hace que se encuentra en esa organización. Los altos mandos no duran mucho tiempo en una organización. ¡Por eso existen agencias para recolocación de altos mandos! En la lucha por el poder llega un momento que se terminan apostando al grupo que pierde en la organización y, como consecuencia, "se queda fuera". Los mandos medios o bajos son los que permanecen. Parece que esto no tiene nada que ver con la tecnología, pero cuando discuto un contrato tecnológico debo saber con quién estoy hablando. ¡¡De eso depende que mi discusión y las decisiones que tomemos tengan sentido!!

Un área que me permitió aprender todo esto fue la corrosión, resolviendo problemas de corrosión desde el norte al sur de Brasil. La corrosión me dio también uno de mis grandes temas de investigación: la cinética de reacciones de estado sólido, un día extendida en una visión de cinética de reacciones de

fase condensada a los polímeros. La corrosión también me llevó a las tintas anticorrosivas, no en relación a su fabricación, pero en relación a su aplicación y funcionamiento, como una de las formas de resolver muchos problemas de corrosión. Las tintas anticorrosivas me llevaron a los polímeros y al transporte de penetrantes a través de los polímeros. Un día descubrí que la forma que ellas penetraban los polímeros me permitía descubrir estructuras subyacentes en los mismos. Fue así que pudimos mostrar la existencia de capas superficiales y hasta fases en los mismos. Fue apasionante y tuvo consecuencias en nuestros trabajos tecnológicos, pero solo publicamos al nivel de congresos nacionales e internacionales. No tuve colaboradores que me acompañaran en esa aventura. Esta es una característica que considero posiblemente errada de mi parte: en publicaciones internacionales soy muy crítico (tal vez buen argentino). Por tanto, necesito completar razonablemente cualquier trabajo de investigación para ser internacionalmente publicable. Si mi colaborador o colaboradores me acompañan surgen las publicaciones, pero si ellos por derecho propio, me abandonan, yo suelo partir para alguna de mis otras aventuras y lo desarrollado queda sin alcanzar lo que considero necesario para una publicación internacional (algunas veces he autorizado a alguno de mis colaboradores a publicar sin mi nombre, y he ayudado a hacerlo pues ellos lo necesitaban). Esta actitud altamente crítica en relación a los trabajos puede ser un error, una característica personal o el resultado de mi formación, del hecho de que respetando el mundo intelectual como condición de mi vida, como cualquier otro de los mundos en los que he actuado, siempre he querido mantener una cierta "no eficiencia" como condición de ser realmente una contribución. Toda nueva visión

debe basarse en hechos experimentales comprobables y repetidamente reproducidos y aportar algo realmente novedoso. Así yo pienso para mi accionar, no para el accionar de los otros sobre los cuales no me atribuyo derechos. En eso ha influido mucho mi visión de que la ciencia no es nada más ni nada menos que una descripción del mundo, que me permite calcularlo y, al calcularlo, me permite predecirlo. Sigo aquí a Francis Bacon. En caso de no querer que se realice esa predicción debo poder actuar sobre el presente, para modificar el futuro, que así se muestra, a mi entender, no existe. Pero este es el problema de la irreversibilidad del tiempo. La concepción del mundo influencia nuestras conductas y nuestras formas de hacer ciencia.

De la corrosión y las pinturas anticorrosivas un día pasamos a abarcar también áreas como la deposición de metales. Nuevamente no fuimos acompañados por nuestros colaboradores. Descubrimos que podíamos demostrar la existencia en ciertas condiciones de electrodeposición de formación de aleaciones entre el depósito y el sustrato. Se abría otro camino apasionante pues estas aleaciones podían tener que ver con la adherencia deposito-sustrato. La difusión a bajas temperaturas en metales parecía significar la formación de divacancias puntuales durante los procesos de electrodeposición. El mundo de investigación que se abría era inmenso. Un otro tema que atrajo nuestra atención fue la pregunta (¡ah! Ortiz) sobre por qué una solución cualquiera de un ion metálico no necesariamente se convierte en una "buena" solución para la electrodeposición del mismo. ¿Por qué es necesario la mayoría de las veces complejarlo? Nuevamente las respuestas a estos problemas se encuentran en varias de las Disertaciones y Tesis que he

dirigido, así como en publicaciones en congresos nacionales e internacionales en las respectivas áreas, pero no se consolidaron en trabajos que yo considere merezcan aquí citarse. Como solución a estos problemas tal vez un día escriba algunos libros sobre éstos y otros temas en los que he trabajado, pero necesitaré encontrar alguien o algunos colaboradores dispuestos. No pertenezco a la época de los *e-journals*, aunque ya he actuado en alguno de ellos y en ellos publicado algunos trabajos para aprender como son. Como descargo, no olvidemos, que mi primer orientador, Parsons, dejaba dormir un tiempo sus trabajos antes de publicarlos. ¿Será que estaba tan errado frente a la inmensidad de publicaciones modernas? Sin publicar no podremos avanzar. Publicando sin profundidad, podemos deformarnos. Los congresos en las áreas específicas, por otro lado, nos permiten otro tipo de contacto. Yo actualmente, desde hace tiempo, me pago mis viajes a los congresos internacionales de mis áreas. Cumplo alguna función en la organización de ellos y no puedo depender de la aprobación de una institución, por más justificada que ella sea, para confirmar mi presencia y la presentación de mis trabajos. Así están las cosas. Creo que estamos en una época de transformaciones y que nadie sabe cómo será el futuro. Yo pienso, por otro lado, que "un" futuro no existe, depende de nuestro presente accionar. En relación a lo que llamo mis libros futuros en algunos temas científicos en que he trabajado tengo claro que no quiero que sean libro de texto, de enseñanza, tampoco me interesa escribir libros de revisión de un tema. Me intereso por escribir sobre los temas en los que he trabajado y publicado algunos libros que expliquen por qué las cosas son como son, experimental y teóricamente, por lo menos hasta donde he llegado. ¿Será que la vida me dará

tiempo para esa aventura? ¿Será que seré capaz de separar ese tiempo de mis muchos trabajos en realización? ¿Será que detrás de esas reticencias no se oculta alguna incompetencia personal? No lo sé mas voy a investigar prácticamente. Éste aquí es un compromiso. Hay un libro en estado avanzado de escritura: "*The Fundamentals of Electrodeposition of Metals*".

En el área de baterías de plomo ácido, desde el punto de vista tecnológico, desarrollamos múltiples actividades de extensión en su más estricto sentido de formación de cuadros para las industrias. Encontramos un sector industrial con bajo nivel de formación específica de sus recursos humanos y eso nos llevó a, dentro de nuestra línea de investigación sobre gestión tecnológica, como una de sus aplicaciones, desarrollar un tipo de Encuentro totalmente original para el desarrollo de estos recursos humanos. En este Encuentro, que va por su número XVIII este año (2015), participan tanto productores brasileños como de Argentina, Bolivia, Perú, Colombia y va creciendo en el número de sus participantes latinoamericanos. Reunimos todos los años algo así como 150 a 200 técnicos relacionados a la producción de baterías de plomo ácido. Primero transformamos el nivel de conocimientos que los técnicos tenían y en la actualidad no solo continuamos mejorándolo, sino que apuntamos a agregar cualquier nuevo tipo de conocimiento que se vuelva necesario para comprender y poder incorporar nuevas tecnologías. La metodología utilizada, una total innovación, no es ni un congreso, ni un seminario, la hemos desarrollado específicamente e incluye auto-financiamiento del Encuentro, sin implicar ninguna contribución de los participantes (para maximizar su participación). No cabe esa tecnología ser discuti-

da en este texto, mas queda a disposición de cualquiera que quiera verla en funcionamiento, a través de su participación en el Encuentro. Consideramos puede ser aplicada a muchos otros ramos industriales por grupo de investigación o de R&D y es nuestro interés divulgarla como una contribución al desarrollo de América Latina. Esto será facilitado por el hecho de que la comunidad de "hombres de las baterías", que se reúnen en el Encuentro, dado que fui su primer proponente y que he sido su más constante impulsor, dando los resultados por ellos observados, han decidido que sea yo el responsable del Encuentro hasta mi muerte. Digo esto pues solo participan del Encuentro, como miembros completos, los productores de baterías y los consultores en el área. Con nuestro consentimiento, podremos asegurar la participación, como observadores, de todos aquellos que quieran evaluar las metodologías empleadas y sus resultados, con los propios participantes podrán comprobar que es posible ayudar a modificar un área de la industria con la participación desinteresada de grupos de investigación en el tema y sin solicitar recursos del estado. No hay razones para no hacerlo posible.

Pasemos entonces a discutir las contribuciones más fundamentales que consideramos haber hecho desde el punto de vista de nuestras investigaciones. Los filmes de pasivación y la producción y funcionamiento de baterías de Plomo ácido, con el tiempo, se transformaron en el origen de una de las líneas de mayor resonancia internacional, de mis investigaciones. Me refiero a mis investigaciones en relación a cinética de reacciones de estado sólido. Esta línea, tuvo su inicio en relación a los problemas corrosivos y por eso comenzaremos por ellos, pero luego se extendió al caso de reacciones de carga y descarga de

electrodos, en general, y porosos en particular. Seguiremos su orden de desarrollo histórico. En relación a la electroquímica mi trabajo fue la continuación, sin nunca haber trabajado con él, del de alguien que solo conocí durante 10 días durante una estadía suya en Buenos Aires. Durante esa estadía caminamos por esa ciudad que me había visto nacer y crecer discutiendo electroquímica de electrodos sólidos. Fue un encuentro intelectual maravilloso. Me refiero al Profesor K. J. Vetter que vendría a fallecer poco después de esa visita. Pese a haber sido escrito en 1967 su libro de electroquímica (Vetter 1967) tratando, como a mi entender ningún otro, la electroquímica de electrodos sólidos, donde las reacciones que ocurren están fundamentalmente relacionadas con el material del propio electrodo, ese libro sigue todavía insustituible en muchas de sus formulaciones. Dentro de mis posibilidades me gustaría poder continuarlo escribiendo un libro sobre el tema. Cuento esta parte de la historia para que se pueda comprender que lo que importa a veces en encuentros científicos no es la longitud del mismo, sino los intereses de los participantes. En ese sentido muchas becas se pierden pues el candidato no sabe, no tiene idea, de a qué va becado. Puedo atestiguarlo de mis experiencias de Bruselas.

La corrosión, para aquellos que no han estudiado el problema, puede ser vista tradicionalmente como el resultado general de tres áreas superpuestas: la reacción anódica, que genera la corrosión del metal; la reacción catódica que retira los electrones generados por la primera, haciendo que la corrosión continúe y, finalmente, tratándose de metales no nobles, el hecho de que sobre los mismos se generan productos de la corrosión que pueden o no contribuir al incremento de la corrosión

o su reducción (pasivación). Ocurre que los metales no nobles utilizados contra la corrosión, por sus características, desarrollan en su superficie verdaderos filmes continuos, pegados a su superficie, con características semiconductoras en el sentido paralelo a su superficie metálica, pero que, por tener muchas veces espesores nanométricos en el sentido perpendicular a la superficie, presentan características aislantes o no conductoras iónicas (que es lo que importa para un filme verdaderamente pasivante). Esta descripción es una visión moderna a la cual he contribuido internacionalmente. Eso lo he logrado desarrollando la interpretación física y matemática de las voltametrías de electrodos sólidos de este tipo de metales (D'Alkaine y col. 2004); la de sus resultados galvanostáticos (D'Alkaine y col. 2003); la de sus resultados potencioestáticos (D'Alkaine y Boucherit 1977) y, corrigiendo por la caída óhmica a través del filme formado, por la posibilidad de estudiar la interface metal/filme y sus reacciones como si fuese una reacción electroquímica en un electrodo metal/solución acuosa normal (D'Alkaine y col. 2012). Estos nos llevó a comprender el papel de los fenómenos transitorios en el establecimiento de la posibilidad de los estados estacionarios finales; a rescatar el hecho de que los fenómenos de corrosión terminan por ocurrir en condiciones estacionarias, en sistemas abiertos; que muchos de los procesos electroquímicos tienen su importancia en el hecho de referirse a sistemas termodinámicamente abiertos que pueden alcanzar múltiples estados estacionarios, dependiendo de sus condiciones iniciales, y así siguiendo. Con todo esto estamos entre los que consideran esta visión como una alternativa viable a la visión tradicional, válida para casos más específicos, en general basada en procesos de disolución-precipita-

ción y cimentada en observaciones *ex-situ*, muchas veces cuestionables por la existencia de procesos propios de corrosión durante la transferencia de la solución de trabajo, a la situación de observación. Esto parece ser mostrado con claridad por las diferencias que se encuentran entre las observaciones *ex-situ* y las *in-situ*, como las de Microscopia de Fuerza Atómica (AFM), hoy con mucha buena literatura para los más variados metales no nobles.

Hemos publicado muchos trabajos sobre distintos sistemas sometidos a corrosión utilizando estas ideas y mostrado que ellas permiten una interpretación profunda de la realidad de los filmes de pasivación. Esto ha sido hecho, tanto en anales de congresos primero y luego en publicaciones internacionales. Hemos, a partir de estas ideas, enfrentado y resuelto los problemas de corrosión que se nos presentaron sobre contrato en las más variadas circunstancias. Consideramos que lo aquí expuesto es suficiente para que aquel que quiera profundizarse en esta visión pueda hacerlo tomando como base las referencias. Entendemos que el objetivo de esta reseña sólo debe buscar mostrar, y en sus líneas generales destacar, lo que consideramos han sido y/o están siendo nuestras contribuciones fundamentales en las áreas que consideramos han llegado a tener en nuestra actividad esas características.

En ese sentido, una segunda área que gostaríamos de destacar es la de producción y funcionamiento de baterías de plomo ácido. Gostaríamos de hacerlo no sólo porque en ella tenemos también una presencia internacional que valida nuestra participación sino, principalmente, porque a nuestro entender destruye el paradigma que puede existir en la cabeza de muchos de que hacer investigación en serio en un área que

interesa a los problemas nacionales, en general consideradas como "tradicionales", es limitarse científicamente.

Nuestra contribución, en esa área se puede resumir muy sucinta y concretamente a comprender, entre muchos otros aportes, que los procesos de carga y descarga que ocurren en las placas de las baterías de plomo ácido no corresponden como siempre se ha pensado a procesos que involucran espesores microscópicamente visibles, con amplificaciones que permiten ser vistos en el orden de los micrómetros. Utilizando medidas de la carga de descarga de placas y dividiéndolas por medidas del área electroquímicamente activa de las mismas (medidas a través de la técnica BET, Brunauer-Emmett-Teller) hemos mostrado que la espesura de los productos de descarga de placas positivas y negativas alcanzan valores del orden de pocas decenas de monocapas, como máximo. Hemos apuntado, como en el caso de la corrosión, que no siempre las observaciones *ex-situ* son acompañadas por observaciones AFM *in-situ* compatibles. Que esta compatibilidad puede ocurrir sólo cuando el procedimiento experimental justifica la no existencia de procesos de disolución-precipitación, como los asumidos tradicionalmente, mas hemos mostrado que estos pueden también ser resultado de la existencia de procesos disruptivos (D'Alkaine y col. 2007b) (ruptura en muy pequeñas partículas, muy posiblemente, inicialmente, nanométricas). Si esto es así, a los estudios de las interfaces $\text{Pb}/\text{H}_2\text{SO}_4$ y $\text{PbO}_2/\text{H}_2\text{SO}_4$ realizados sobre electrodos planos, no porosos, se deberían poder aplicar las ideas desarrolladas para filmes de pasivación. ¡Y ocurre que esto corresponde totalmente a la realidad!! Como demostración se puede consultar entre otros, nuestro artículo del *Journal of Power*

Sources de 2012, anteriormente citado, para la placa negativa y, para la placa positiva, uno que al mismo tiempo muestra (¡¡¡luego de más de 150 años de no haber sido detectado!!!) que entre el potencial de la placa positiva y el de la negativa existe otro potencial intermediario que tiene importantes consecuencias tecnológicas (D'Alkaine y Plut 2014). Sobre este último problema, tenemos en preparación un trabajo completo que cuestiona la descripción tradicional de los potenciales de equilibrio de la batería de plomo ácido. Si los potenciales fuesen de equilibrio, la batería de plomo ácido no se descargaría. La existencia de las reacciones laterales de descomposición del agua muestra que los electrodos de la batería de plomo ácido deben ser tratados a través de la teoría de los potenciales mixtos. La literatura introduce las reacciones de descomposición del agua, pues es obligada por las necesidades de explicación del fenómeno de auto-descarga, pero no lo hace a la luz de la teoría de los potenciales mixtos. La práctica tecnológica está llena de esos errores, y no solo en países en desarrollo. Pienso, de mis experiencias internacionales, que el mundo necesita de muchos, muchos cuadros bien formados, principalmente en sus bases. Afirmando esto como una provocación a muchos que creen que todo lo que nos llega desde el centro de la "civilización" es, inconscientemente por eso, correcto. Lo afirmo, porque gustaría de plantearles la pregunta: ¿será que esa visión, que es cultural no nos hace mal? ¿No nos limita en nuestras posibilidades? En muchos casos experimentales, he llegado a la conclusión de que la "dependencia" está en nuestros cerebros, sin que eso deba significar que debemos ignorar lo que los otros piensan y como ven el mundo. Una visión del mundo "¿es demostrable?". Mantengamos la independencia, para elegir nues-

tros valores, sin ignorar los valores y los porqués de los otros, sin ignorar cuales son realmente los hechos experimentales que las justifican.

No puedo cerrar esta reseña, sin discurrir algo sobre mis investigaciones sobre lo que denomino la "irreversibilidad del tiempo". En un tema así, considero descabellado con mi forma crítica de ser, tratar de escribir artículos. Los escribo, más para mí y para aquellos que me acompañan, a veces, en partes de esa aventura. Esta aventura junta para mí, en forma maravillosa, la ciencia y mi condición ante todo de intelectual que quiere pensar el mundo para decidir para donde va. Eso sí, me expongo: doy conferencias sobre el tema y un día espero reunir, ordenando, todos esos trabajos, en un libro. Deberá incluir, lo que a mi entender, es defendible de las posiciones Prigogine. Recomendaría como una referencia para esta área y para situar mi pensamiento, aunque no puedo afirmar que trabajo en la misma línea, el muy buen libro de M. C. Mackey (1993).

Todo comenzó cuando descubrí que muchos físicos consideran que el mundo estaría en equilibrio, o concediendo como máximo, en estado estacionario. Eso violaba mi visión cinética del mundo. Ocurre, que hace tiempo descubrí que toda cinética es no lineal, por su propia naturaleza. Todo paso elemental de un mecanismo de reacción no puede ser monomolecular: se violaría el principio de causalidad. Difícilmente en fase gaseosa, sea trimolecular, por la baja probabilidad de choques entre tres moléculas y, por lo tanto, queda que, en fase gaseosa, deberá ser bimolecular. Siendo en fase gaseosa bimoleculares (y sólo como apariencia pseudo-monomoleculares), podrá ser en fase líquida multimoleculares si participa el solvente como otro reactivo. En con-

secuencia, esos procesos serán no lineales. No entraremos aquí, en las reacciones en fase sólida que han sido mi área de investigación pero, destacada la no linealidad, debe ésta compararse con la linealidad de la inmensa mayoría de las ecuaciones de la física. ¿Hasta donde este hecho no condiciona las concepciones de equilibrio o estacionarias del mundo? Y de ser así, ¿cuál podría ser el papel de la físico-química y la cinética en particular en una concepción del mundo no lineal? Sé que no estoy solo. Sé que estoy realizando una provocación, pero ¿no fue una maravillosa provocación descubrir después de dos decenas de siglos que no siempre la suma interna de los ángulos de un triángulo es 180°? ¿Nunca nadie los había sumado concibiendo los triángulos sobre la superficie de una esfera?

Para terminar, ¿quieren algo más relacionado con nuestro tema? Se afirma en la mecánica estadística que todo sistema recorrerá todas las configuraciones posibles del sistema. Tomemos un gas en un recipiente y según esta concepción, si esperamos suficiente tiempo, aparecerá una configuración, en que todas las partículas se acumulen en una de las puntas del recipiente. La probabilidad de esto no sería cero. Y ¿por qué se afirma que los sistemas físicos son controlados por la probabilidad, o sólo por la probabilidad?

Una posición distinta: ese argumento ignora la cinética donde la acumulación de partículas irá acompañada del incremento de un flujo difusional contrario a ese fenómeno. Esa es una de las leyes básicas de la cinética en fase gaseosa. Luego, al acumularse las partículas en uno de los extremos, aumentará el flujo contrario, y nunca llegaremos a una situación, en que todas las partículas se acumulen en uno de los extremos. Pero seguramente es-

toy errado. Estoy pensando contra el paradigma aceptado, tal vez porque Brasil contribuyó con una escuela tradicionalmente reconocida de lógicas no convencionales donde, por ejemplo, se puede formular una lógica que contenga la contradicción, desde que no abarque todo el sistema. La sociedad brasilera me instigó a desafiar preconceptos establecidos y eso me ha apasionado. Disculpen. Espero que estas reflexiones puedan servir a alguien y que el encuentro entre brasileros y argentinos haga que Latinoamérica cumpla con uno de sus destinos. Un brasilero ganó la medalla Fields en 2014.

A esta forma de pensar e investigar ha contribuido un grupo totalmente informal, "con circulación de alumnos", que mantengo desde ya hace más de 15 años sobre Lógica y Filosofía de la Ciencia en la UFSCar. Ha contribuido acercando estudiantes interesados en la fundamentación de los conocimientos y los conocimientos fundamentales sobre la estructura del mundo. A él se aproximan estudiantes con estos intereses y ocurre que pienso que la línea de investigación sobre la "irreversibilidad del tiempo", en las condiciones de la América latina, debe hacerse "en paralelo" a nuestros trabajos principales, que deben seguir patrones más reconocidos académicamente. En nuestras reuniones de ese grupo, en general, leemos y discutimos sin limitaciones clásicos sobre varios temas. Como ejemplo doy nuestra lectura sobre el maravilloso teorema de Gödel (Nagel y Hofstadter 2001). Termino esta reseña con este tema para poner en conocimiento de otros estos "otros caminos" no convencionales que acredito, muchas veces crean ese ambiente extraño que a veces reina en nuestro grupo, por lo menos para los que se interesan en ir siempre más allá.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Buarque de Holanda S. (1982). "Raízes do Brasil", José Olympio Editora (RJ) Brasil.
- Castaneda C. (1977). "Las Enseñanzas de Don Juan", Fondo de Cultura Económica, México.
- Cuong N. H., D'Alkaine C. V., Jenard E., Hurwitz H. D. (1974). *The Surface Phase at the Ideal Polarized Mercury Electrode II. Coulometric Measurements at the Hg Electrode in Dilute NaF aqueous Solutions at Various Temperatures*. Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry 51, 377.
- da Costa Newton C. A. (1997) *O Conhecimento Científico*, Discurso Editorial (São Paulo, Brasil).
- D'Alkaine C.V. (2001). (a) Conferencia "O Problema da Incompletude e a Argumentação Racional". Departamento de Matemáticas. UFSCar. 15 de Maio de 2001; (b) "A Argumentação Racional e as Proposições Demonstráveis Como Parte das Proposições Verdadeiras". Departamento de Matemáticas. UFSCar. 20 de Junho de 2001.
- D'Alkaine C.V. (2002). *Plenary Lecture: Passivity and Dynamic Systems*. CD-ROM del XV International Corrosion Congress. *Frontiers in Corrosion Science and Technology*. International Corrosion Council. Granada, España, 18 páginas.
- D'Alkaine C.V. (2004). Conferencia: *Sistemas Dinâmicos em Química*. IV Jornada da Matemática para Graduação, Departamento de Matemáticas, CCET, UFSCar, 4 a 6 de Mayo de 2004;

- D'Alkaine C.V. (2008). Conferencia: *Complexidade e Irreversibilidade*, Instituto de Química de São Carlos-USP, São Carlos, 8 de Outubro de 2008;
- D'Alkaine C.V. (2010). Conferencia: *A Física, a Química e a Seta do Tempo*, Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, 26 de Novembro de 2010.
- D'Alkaine C. V., Koryta J. (1969). *Influence of the Ionic Strength and pH on the Dissociation rate of the Cadmium Complex with EDTA in phosphate buffer Solutions*. Collection of the Czechoslovakian Chemical Communication. 34, 2138.
- D'Alkaine C. V., González E. R., Parsons R. (1971). *Specific Adsorption of Azide on Mercury Electrodes*. Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry 32, 57.
- D'Alkaine C.V., Machado D. M. (1985). *Centros de Pesquisas em Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento, Contradições e Absurdos*. Anais do X Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. (PACTO). São Paulo-SP p.1-9. Faculdade de Administração, USP, São Paulo.
- D'Alkaine C.V., Boucherit M. N. (1997). *Potentiostatic Growth of ZnO on Zn: Application of an Ohmic Model*". Journal of Electrochemical Society, 144, 3331-3336.
- D'Alkaine C.V., Berton M.A.C., Tullio P.C. (2003). *Galvanostatic Growth of Passivating Films Under Transient Conditions. I. Model and Quantitative Analysis for the Zn/ZnO System*. Portugaliae Electrochemica Acta 21,15-32.
- D'Alkaine C.V., Tullio P.C., Berton M.A.C. (2004). *Quantitative Ohmic Model for Transient Growths of Passivating Films. The Voltammetric Case*. Electrochimica Acta 49(12), 1989-1997.
- D'Alkaine C. V., Skrobot L. C. (2007). *Academia e Profissão na Configuração do Ambiente Institucional de duas Instituições de P&D no Contexto Latino-Americano*. CD-ROM do XII Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica, ALTEC, CD-ROM 12 pag., INTI, Buenos Aires, 2007.
- D'Alkaine C.V., Garcia C.M, Pratta P.M.M., Brito G.A.O., Fernandes F.P. (2007b). *Disruption Processes in Film grown and reduced electrochemically on Metals*", Journal of Solid State Electrochemistry 11, 1575-1583.
- D'Alkaine C.V., de Souza L.L.M., de O. Brito G.A. (2012). *Solid state reactions at metal film interfaces: The case of Pb/PbSO4 interface*", Journal of Power Sources 210, 218-223.
- D'Alkaine C.V., Plut F.F. (2014). *Invertibility in Electrochemical reactions. The case of Discharge/charge at non-porous PbO₂/H₂SO₄ electrode*, Proceedings 9th International Conference on Lead-Acid Batteries, Albena, Bulgaria, Lead-Acid Batteries Department Organizer, Institute of Electrochemistry and Energy Systems (IEES), Bulgarian Academy of Sciences, páginas 149-152.
- de Beauvoir S. (1946). *Tout l'âs hommes sont mortels*, Gallimard, Paris.
- de La Torre L. (1937) *Intermedio Filosófico*, Editorial Anaconda, Buenos Aires.
- Feynman R.P. (1985). *Surely You're Joking, Mr. Feynman!: Adventures of a Curious Character*. Ralph Leighton, editor. W. W. Norton & Co. ISBN 0-393-01921-7. OCLC 10925248.
- Hurwitz, H. D., D'Alkaine C.V. (1973). *The Surface Phase at the Ideal Polarized Mercury Electrode I. General Thermodynamic and Hydrostatic Considerations of Ionic Adsorption*. Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry 42, 77.
- Mackey M. C. (1993). *Time's Arrow: The Origins of Thermodynamic Behaviour* Springer-Verlag (New York).
- Nagel E., Hofstadter D. R. (2001). *Gödel's Proof*, New York University Press (New York).
- Ruelle D. (1991) *Hasard et chaos*. Ediciones Odille Jacob.
- Vetter K. J. (1967). *Electrochemical Kinetics. Theoretical and Experimental Aspects*, Academic Press.

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 publicoprivado 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

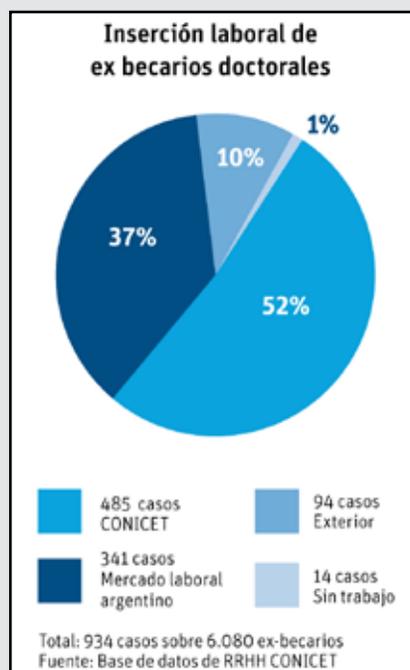
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

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.



E. Susana Hernández

por Ángel Plastino

La Profesora E. S. Hernández es una de las grandes figuras de la Física Argentina de la segunda mitad del siglo XX (y comienzos del XXI). A sus numerosos y brillantes logros académicos y científicos agrega una fuerte, decidida y generosa personalidad, un gran sentido de justicia y "fairness", un carácter amable y alegre, una vocación acendrada y desinteresada por ayudar al que lo necesita, sin reservas ni retaceos y un contagioso sentido de optimismo. Por otra parte, a su prodigiosa inteligencia agrega una vasta cultura humanística y artística, nada frecuente en el ámbito de las ciencias duras. Su amistad ha enriquecido mi vida y haber tenido la oportunidad y el privilegio de encarar proyectos de investigación con ella fue un verdadero regalo del destino.

Por cierto que las cosas no fueron siempre fáciles para ella. Los desgraciados avatares de la década del 70 la golpearon fuertemente y quien no tuviera la aguerrida personalidad y acendrada vocación que la caracterizan habría podido fácilmente sucumbir, como le ha sucedido, lamentablemente, a muchos. En la década de los 80, cuando ya su figura descollaba en el panorama científico, tuvo que superar actitudes discriminatorias muy desagradables por su condición femenina. A mí mismo me aseguró personalmen-



te un miembro senior de la Comisión Asesora de Física del Conicet, con certitud olímpica, que nunca permitiría que una mujer ascendiera a Investigador Principal.

Sin embargo, y contra todos los pronósticos misóginos, esta mujer extraordinaria es *Fellow* de la *American Physical Society* desde noviembre de 2006, Socia Honoraria de la Asociación Física Argentina desde septiembre de 2010, Presidente del Comité Asesor Internacional de la Conferencia *Recent Progress in Many Body Theory*, desde diciembre de 2011 a diciembre de 2015, Miembro del *Executive Committee, Forum for International Physics* de la *American Physical Society*, 2009-2011, Miembro del Comité Editorial de *Journal of Low Temperature Physics* a partir de enero de 2011, Premio Rebeca Gerschman 2010 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Fundadora de ME-DYFINOL, la reunión internacional

biannual sobre Mecánica Estadística y Física No Lineal, que se viene reuniendo en distintos sitios de Latinoamérica desde hace 28 años, etc.

En un país que no alcanza a formar la mitad de los Ingenieros y Científicos que su desarrollo requiere, Susana ha dirigido nada menos que 12 Tesis de Licenciatura y 11 Tesis Doctorales. Ha tenido la responsabilidad de conducir con éxito 3 becas de iniciación para estudiantes, 14 becas de iniciación, 10 becas de perfeccionamiento, 4 becas de postdoctorado, 10 docentes universitarios de mayor dedicación, y cinco Investigadores de Conicet, una prodigiosa y descollante labor en la producción de Recursos Humanos que alcanza valor estratégico por los motivos arriba aducidos. Más aún, todos sus doctorandos han realizado carreras exitosas, no sólo en Argentina sino también en Europa y USA.

Ha desarrollado la Prof. Hernández una amplia y exitosa carrera docente universitaria, siempre por concursos de oposición, comenzando como Ayudante de segunda en el Departamento de Matemática, FCEN, UBA, en 1967. En 1970 asumió como Ayudante de primera con dedicación exclusiva en el Departamento de Física de esa Casa de Altos Estudios, pasando a Jefa de Trabajos Prácticos con Dedicación Exclusiva

de tal Departamento en 1972. Trágicamente, cesa a partir de octubre de 1974, vía la penosamente recordada "misión" Ottalagano. Bastante tiempo después, en 1983, la UBA la recupera como Profesora Asociada Ordinaria con dedicación de tiempo completo, llegando en 1986 a Profesora Titular. Desde 1998 a 2012 es Profesora Titular Plenaria. Y finalmente, a partir de 2012, es Profesora Emérita de la UBA, culminando en el pináculo docente una trayectoria formidable, plena de logros y méritos.

Su extensa, fecunda, original, pionera y extremadamente interesante labor como investigadora refiere a los vocablos Mecánica Estadística, Física de Materia Condensada, Física de Bajas Temperaturas, Física de Muchos Cuerpos y Física de Sistemas Complejos. El foco principal de sus numerosas publicaciones lo hallamos en la Mecánica Estadística del equilibrio, Ecuaciones de estado de fluidos "reales" (un término técnico) y fluidos cuánticos (que son reales también), junto a propiedades estructurales y dinámicas de líquidos cuánticos y fenómenos críticos. También ha incursionado en la Mecánica Estadística del desequilibrio,

la teoría general de procesos de relajación, desexcitación de modos colectivos en fluidos y procesos de transporte en fluidos cuánticos y superfluidos.

Ha dictado Conferencias Invitadas en Berkeley, la UNAM, Oaxtepec, Catania, Trieste, Italia, Valparaíso, Palma de Mallorca, Nantes, Valencia, Barcelona, San Juan de Puerto Rico, Santiago de Chile, Sitges, Montevideo, Caracas, Trento, Pune, Luso, Canela, Nashville, Ithaca, Philadelphia, Manchester, Linz, St. Louis, La Serena, Dresden, Bangkok, Quito, Buzios, Columbia, Rostock, Los Angeles, etc., clara indicación de la inmensa repercusión internacional de su obra.

Ha sido Investigadora-profesora Invitada de la UNAM, del IFT Sao Paulo, de la Universidad de Catania, del *Gesellschaft für Schwerionenforschung* GSI, Darmstadt, de la Universidad de Barcelona, de la Universidad de Nantes, de la Universidad de Chile, de la Universidad de Valencia y de la *Penn State University*. Ha participado activamente en una vasta cantidad de Conferencias, Talleres, *Workshops*, *Meetings* nacionales e internacionales,

muestra altamente significativa de la contundente repercusión de sus trabajos.

Lleva publicados nada menos que 165 trabajos referenciados en Revistas Internacionales Científicas, lo que asombra indudablemente, y mucho más en la medida de que el resto de las actividades de diversa índole que ha acometido conllevan responsabilidad, dedicación y tiempo. Maravilla pues como ha podido compatibilizar tanta diversidad de acción y "estirar" el tiránico factor temporal de modo pasmosamente efectivo.

El somero repaso arriba intentado, de una vida admirable y ejemplar, no puede menos que fascinar. Quienes hemos tenido i) el privilegio de tratarla y compartir esfuerzos, reflexiones, sueños y elaboraciones conceptuales con ella, así como ii) el placer de disfrutar de su valiosa y generosa amistad, sabemos que la Prof. Hernández ha dejado, en quienes tuvieron la suerte de cruzarse con ella, una marca indeleble en sus vidas, un recuerdo imborrable y un agradecimiento profundo.

EN EL PAÍS DE LAS MARAVILLAS

Palabras clave: Física Cuántica de Muchos Cuerpos - Física Estadística - Fluidos Cuánticos - Física de Bajas Temperaturas.
Key words: Quantum Many Body Physics - Statistical Physics - Quantum Fluids - Low Temperature Physics.

Katharina:

*I am asham'd that women are so simple
to offer war when they should kneel for peace
or seek for rule, supremacy, and sway
when they are bound to serve, love, and obey*

W. Shakespeare, The Taming of the Shrew, Act 5

■ ¿PUEDE LA CIENCIA DOMAR FIERECILLAS?

Los versos del epígrafe seguramente provocarán la hilaridad de mis compañeras de género, y sin duda la sonrisa cómplice de nuestros compañeros de ruta. En ellos Katharina -Kate-, la protagonista, ya "domada", es decir rendida de amor por el extravagante Petruccio, pronuncia su célebre discurso en el que aconseja a las mujeres estrategias para un matrimonio exitoso. El crítico Harold Bloom, en un bellissimo libro titulado "Shakespeare: the invention of the human" reflexiona que en esas líneas, Kate anticipa en "sensitive training" pues está enseñando a las mujeres a gobernar absolutamente, simulando obediencia.

¿Ficción literaria o estrategia de supervivencia, esgrimida por las mujeres no sólo en su vida cotidiana, sino también y muy especialmente, en actividades y oficios que les fueron tradicionalmente vedados?, ¿lo supimos instintivamente, lo apren-

dimos en el camino? Porque no fue fácil hace más de 40 años, remontar los prejuicios y roles que la sociedad y el propio medio científico nos asignaba.

■ POR QUÉ ME HICE FÍSICA

A los 10 años decidí que iba a ser física -mejor aún: sería física nuclear. El motivo de tan extraña elección fue el hallazgo, en la biblioteca de mi casa paterna, de un libro de Física para tercer año del bachillerato, escrito por Alberto Maiztegui. No sé qué extraños designios me llevaron a abrir el libro al final, en el Apéndice, donde se exponía en lenguaje coloquial, los rudimentos del modelo atómico -naturalmente, mucho más tarde supe que se trataba del Modelo de Bohr- junto con una descripción cualitativa del núcleo atómico y de los fenómenos de desintegración.

¿Por qué estaba ese libro en la biblioteca paterna?, debo referirme brevemente a mis orígenes y ante-

cedentes. Nací de una pareja de clase media-media, que algunos llaman "clase media ilustrada", con estudios terciarios no universitarios. Papá y mamá, ambos profesores de Matemática, se destacaron en su profesión llegando a la jerarquía más alta en esa profesión, la de ser profesores de profesores en los profesorados secundarios. Papá culminó su carrera en la enseñanza pública como Rector del Colegio Nacional de Buenos Aires, y ambos mantuvieron una presencia continua en la educación superior privada, mamá hasta su fallecimiento, papá hasta su segundo matrimonio. En mi casa prevalecía el culto al intelecto y a la cultura, y presumo que una de las razones de mi amor temprano por la literatura fuera el hecho de ver a mis padres sentados muy juntos, sosteniendo un libro que leían entre ambos. Debe haber pegado en lo íntimo alguna asociación entre Literatura y Amor que me marcó a fuego, a pesar de la extraña carrera que elegí. Tal vez por eso aprendí a leer a los 4 años -según la tradición

■ E. Susana Hernández

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, e IFIBA UBA-CONICET

shernand@df.uba.ar

familiar, “sin que nadie me enseñase”, cosa de la que dudo; es muy probable que los estímulos educativos flotaran en todas direcciones e impactaran en mi sensibilidad alerta. Como resultado, antes de iniciar la escuela primaria, había agotado toda la literatura infantil de la época y parte de la preadolescente; a los 7, ya en “primero superior” escribí mi primer cuentito, tierno refrito de distintos niveles de digestión de decenas de cuentos de hadas.

Cuento todo esto para explicar por qué durante mi escolarización, nadie creía posible que fuera a ser científica. No solo porque “no era una carrera para una chica” sino porque mis talentos parecían apuntar hacia las humanidades. En casa apoyaron mi elección, si bien en un primer momento, al finalizar el secundario, hubo alguna leve presión para que continuara la tradición familiar cursando el profesorado en Física, cosa que intenté durante un año, sirviendo sólo para convencerme que mi destino era la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEYN) de la UBA. Inocentemente, creía que sería posible seguir simultáneamente las carreras de Física y de Matemática, sin descuidar cursadas de materias de Literatura y de Filosofía en Filo... ingenuidad adolescente que los rigores de la carrera y de la vida en Exactas se ocuparon de aventar con prontitud.

■ MI CARRERA TEMPRANA

Finalicé la Licenciatura en el tiempo previsto, rindiendo la última materia en febrero de 1970, e inmediatamente ingresé al Departamento de Física (DF) de la FCEyN como Ayudante de Primera con Dedicación Exclusiva. Curiosamente, en esos años las becas del CONICET no convenían en términos económicos. Luego de algunos tropiezos inicia-

les, debido al reducido número de profesores e investigadores en condiciones de dirigir tesis doctorales a partir de la noche de los bastones largos, mi vida se encaminó en una dirección definitiva con el regreso al país de Ángel Plastino hacia fines de ese mismo año 70, con quien rápidamente nos elegimos en un par maestro-discípula que allí mismo, desde entonces y hasta ahora, se reconvirtió en un vínculo amigo-amiga de esos que llenan el alma por toda la vida. Con la guía de Ángel, comenzó a hacerse realidad mi proyecto infantil: sería física nuclear. Descubrí que la Física Nuclear Teórica no consistía tan sólo en una disciplina que describía los núcleos atómicos, sino que era una poderosa herramienta que abría horizontes en otras dimensiones. Ante mis ojos desorbitados se abrió el inextinguible panorama de la Física Cuántica de Muchos Cuerpos, de la cual la Física Nuclear era un capítulo, que, decidí poco tiempo después de finalizar mi doctorado, no era el más interesante.

Bajo la tutela de Ángel, no sólo descubrí la física de muchas partículas, sino algo mucho más importante: me descubrí a mí misma y a mis potencialidades. La confianza y el estímulo de Ángel contribuyeron a disipar mis últimas inseguridades y a convencerme de que yo podía lo mismo que cualquiera de los profesores y colegas varones que brillaban por ese entonces en el firmamento de la física teórica en Argentina. En esas etapas iniciales de mi formación científica, tuve la suerte de contar con un supervisor de esos que dejan crecer en libertad y que corrigen el rumbo cuando hay riesgos de extravío, respetando y estimulando las capacidades e intereses de sus discípulos. Con orgullo, creo que al menos una partecita de esa actitud fue la que empleé con

mis discípulos, padeciendo en carne propia ... y luchando contra mí misma para entender que ellos no querían ser como yo, sino que querían ser como ellos, me gustara o no. Me llevó años aprenderlo y con no pocas peleas con los unos y con los otros, felizmente superadas con la maduración de todos -y porque, también se dio, en todos los casos, esa recíproca elección “maestra-discípula/o = amiga-amigo” para siempre que conservé con todos, sólo frustrada por el prematuro y tristísimo fallecimiento del querido Marcelo Despósito.

¿Qué hice con la física en estos cuarenta y tantos años desde que comencé mi tesis doctoral? Al final de esta reseña incorporo una síntesis estrecha de los temas que abordé a través de ese largo recorrido. Lo que quiero contarles aquí es que mi tesis consistió en aplicar un método desarrollado por Ángel y colaboradores para describir la estructura de los modos colectivos de núcleos par-par deformados, en los cuales la interacción de pares entre nucleones tenía una forma particular. Pero más allá de la tesis y de su contenido, en esos tres años llevé a cabo una inmersión inicial en la Física de Muchos Cuerpos que me ubicó claramente en lo que estaba haciendo, y hacia dónde podía marchar en el futuro. Comprendí que por entonces, los procedimientos teóricos para describir sistemas de muchas partículas idénticas, como los núcleos atómicos, podían agruparse -y aún hoy lo hacen- en técnicas variacionales y técnicas perturbativas. En sus fases más elaboradas ambas convergían en desarrollos diagramáticos que se truncaban y volvían a sumar en todas las formas posibles, y los cultores de estos procedimientos formaban parte de una secta conocida mundialmente como “el *many body* puro y duro”. Esto para diferenciarse

de quienes apelaban a simplificaciones como los modelos solubles y las técnicas de campo medio, limitados a sistemas con interacciones débiles. Aunque me doctoré en mayo de 1973, con 26 años, postergué mi postdoctorado externo pues en ese momento, el mismo conspiraba contra proyectos personales. Por causas también personales y desgraciadamente externas -la intervención Ottalagano de 1974 y mi expulsión de la facu, donde era a la sazón jefa de trabajos prácticos e investigadora del CONICET desde al año anterior- debí reorientar tales proyectos y, algo asustada por los avances de la dictadura militar, decidí solicitar la beca externa del CONICET, que obtuve y ejercí entre 1978 y 1979.

El primer año de mi beca, que por esos tiempos, era una beca de "Formación Superior", transcurrió en UCLA, *University of California* en Los Angeles, bajo la tutela de Steven Moskowski, antiguo amigo de Ángel. No me gustó, ni Steve ni el ambiente, e hice lo necesario para transferirme al *Lawrence Berkeley Lab* con la misma beca. En Berkeley, meca de muchos físicos, comencé a encontrar mi nicho ecológico más o menos definitivo. Por una parte, continué estudios de estructura nuclear empleando técnicas de campo medio, pero por sobre todo, gracias a un tema que surgió durante mi estadía, y de cuya solución participé, se me abrieron sendas hacía lo que sería la especialización más profunda y concreta de toda mi carrera: la Mecánica Estadística. El problema que resolvimos, propuesto por William Myers, un destacado físico del *Lab* que se convirtió en un gran amigo, consistía en investigar el amortiguamiento de un modo colectivo del tipo de una resonancia dipolar gigante en un núcleo. Más allá del detalle del problema y de la solu-

ción particular hallada, esta investigación gatilló mi interés por la física de los fenómenos disipativos, que allí mismo comencé a profundizar.

De regreso en Buenos Aires en 1980 me reencontré con mi lugar de trabajo recuperado en Exactas, eso sí, como investigadora del CONICET; la entonces Secretaría de Inteligencia del Estado (SIDE) de infausta memoria, vedaba mi incorporación como docente, porque parecía que, si bien estaba claro que yo no tenía el perfil de los que padecían la siniestra persecución de la época, mi ideología podría resultar perniciosa para las tiernas mentes de los estudiantes de Física de Exactas. Sólo en 1983, con la dictadura en retirada, y cumplida la etapa de los "concursos docentes con nombre y apellido" que se habían llevado a cabo para consolidar las posiciones de los docentes de entonces, se abrió un concurso que no era con nombre y apellido, y lo gané. El concurso era para Profesor Asociado, pero el Jurado opinó que mis antecedentes eran suficientes para Profesor Titular, de modo que antes del retorno de la democracia fui designada Profesora Titular Interina. Durante la intervención normalizadora que siguió, esos concursos fueron revisados, y en mi caso, revalidados, pero de todos modos, hacia 1986 gané un concurso en democracia y ése fue el cargo que retuve hasta mi renuncia para cumplir con las disposiciones del Estatuto de la UBA para profesores venerables. Así, en 2012 me convertí en Profesora Emérita de la UBA en la FCEN.

■ EL GRUPO DE MECÁNICA ESTADÍSTICA Y MATERIA CONDENSADA

Al momento de mi designación como Titular Interina, mi grupo estaba en formación: Claudio Dorso había defendido su tesis en ese

1983, sobre aplicaciones a la física nuclear de un método de la física estadística que desarrollamos entre ambos, y llamamos "del Movimiento Browniano Cuántico" con el cual describíamos la dinámica disipativa de un modo colectivo armónico inmerso en un medio fermiónico con el cual interactuaba convirtiendo pares partícula-agujero en fonones del oscilador. Hernán Solari estaba finalizando su tesis sobre aplicaciones de métodos dinámicos de campo medio a aspectos de reacciones nucleares, finalizada y rendida en 1984, y ya estaban por ahí Virginia de la Mota, Dora Jezek, Horacio Cataldo, Alejandro Kievsky y Marcelo Despósito haciendo sus primeros pinitos. En años sucesivos pasaron muchos estudiantes de grado y postgrado, los primeros ya ayudados por los *postdocs* y doctorandos del grupo que crecía y que en algún momento pasó a llamarse Grupo de Física Estadística y Materia Condensada (GFEyMC). Menciono sólo a quienes finalizaron el doctorado para no correr el riesgo de olvidar a alguien entre los que tomaron otros rumbos: además de los ya citados, pasaron Carlos Vignolo, Mercedes Calbi, Silvina Gatica y Pablo Capuzzi. Con estos abnegados colaboradores fuimos construyendo una gran parte de lo que aparece en mi CV desde mediados y fines de los 80.

Vale la pena destacar que el GFEyMC ha sido el primer grupo de investigación en el país abocado a temas de mecánica estadística de sistemas fuera del equilibrio y procesos estocásticos, disciplina en la cual existen, desde hace varios años, otros grupos altamente calificados, en el Centro Atómico Bariloche y FAMAF-Córdoba. En la actualidad, el GFEyMC es la única unidad de investigación en el país dedicada a temas de física teórica de materia

condensada/bajas temperaturas en el área Líquidos Cuánticos. Quiero señalar también que al finalizar la Tesis Doctoral de Pablo Capuzzi en 2002, decidí no continuar dirigiendo becarios y estudiantes de doctorado, para dar paso en estas funciones, a los jóvenes a cuya formación yo había contribuido. A partir de entonces mi exhibición consistió en mostrar a los estudiantes de grado los temas de trabajo que se podían desarrollar en el grupo, aclarando que yo no sería la directora, si bien mantenía el compromiso de supervisar y asesorar, llegado el caso. Sinceramente pienso que si los profesores e investigadores no alcanzamos claridad para advertir cuál es nuestro rol en cada momento de nuestra vida, el sistema académico universitario, CONICET, etc., debería establecer limitaciones para que los investigadores de más alta jerarquía no invadan el espacio destinado a sus propios ex discípulos, que necesitan desarrollar y consolidar sus propios grupos, ya que el propio sistema les exige dar cuenta de formación de recursos humanos para progresar.

■ CONSOLIDACIÓN Y PROYECCIÓN

A partir de la crisis de los 90, combinación de hiperinflación de los unos con confiscación de ahorros bancarios y privatizaciones de los otros, creí oportuno y saludable poner cierta distancia, e hice uso del Programa de Estancias Sabáticas para Profesores Extranjeros del Ministerio de Educación y Ciencia de España. Durante una estadía de seis meses en Barcelona, gracias a la cual también construí inolvidables vínculos con colegas de la Universidad de Valencia, terminé de delinear mi nicho ecológico definitivo, aquél donde por fin reuniría el conocimiento acumulado y atesorado durante mis vidas previas: física de

muchos cuerpos, técnicas variacionales, física estadística: descubrí los Fluidos Cuánticos. El helio líquido se había cruzado muchas veces en mi camino, pero nunca con tanta contundencia. Los 20 años que siguieron fueron muy ricos con el cultivo de los vínculos personales con aquella banda de catalanes y valencianos, hoy excelentes amigos y compinches de travesuras científicas: viajes en ambas direcciones, mi presencia en Barcelona y Valencia por períodos de hasta varios meses prácticamente una vez al año, matizadas por algunas visitas de ellos. Con la banda catalano-valenciana construimos uno de los grupos más sólidos y reconocidos en el mundo de aplicaciones del método de las funcionales de la densidad a ambos isótopos del helio líquido y a sus mezclas. Obtuvimos algunos resultados bastante resonantes y muy citados, y otros más humildes, pero creo que nos ganamos un lugar de respeto y consideración. Una muestra de ello fue que en 2010, en pleno simposio QFS "*Quantum Fluids and Solids*" que tenía lugar en Grenoble, el Presidente de la Comisión C5 "*Bajas Temperaturas*" de la IUPAP me preguntó si sería posible organizar la Conferencia Internacional sobre Física de Bajas Temperaturas LT27 en 2014 en Argentina. Con mucho entusiasmo y ayudada por un maravilloso grupo de destacados colaboradores argentinos, lo logramos, una internacional gigante y exitosa en agosto de 2014. Sería injusto para mis colegas de muchos años en la disciplina decir que ese evento puso a la Argentina en el mapa de la física de bajas temperaturas; tal cosa no se debe decir y no la digo, pero sí creo firmemente que el esfuerzo que invertimos sirvió para que los de afuera nos valoren más.

■ REFLEXIONES SOBRE LA HISTORIA DE LA FCEN A LO LARGO DE MI CARRERA.

Junto a todos mis contemporáneos, tuve el extraño privilegio de atravesar los momentos probablemente más difíciles del Departamento de Física de la FCEN-UBA en toda su historia. Como alumna padecí la noche de los bastones largos y las posteriores renunciaciones de los que de buena fe creyeron que de esa manera podían colaborar para revertir el desastre, dejando asentada su posición de protesta ante el atropello. Evaluar la conveniencia y oportunidad de las renunciaciones, sobre todo a tanta distancia de lo sucedido, llevaría a reabrir viejas heridas que ya deberían estar cicatrizadas, de modo que obviaré este tema. Sólo menciono que siempre sentí que todos los protagonistas de ambos lados, tanto los renunciados como los no renunciados, tenían buenas razones para proceder como lo hicieron. Por ese motivo viví como una injusticia el encasillamiento de los unos por los otros, y muy especialmente, el de las personas como yo que quedamos en medio del fuego cruzado, sin haber participado en ninguna toma de decisión a la vista de aquellos sucesos. Es de persona honorable agradecer a los que hicieron posible la continuidad de mi formación, si bien tampoco vacilo en descalificar las conductas viles y las ideologías aberrantes, cuando las hay.

Durante mi formación doctoral, el DF era básicamente un páramo, donde tal vez tenuemente y con muchas dificultades comenzaban a florecer algunos jóvenes prometedores. En mi caso la misión Ottalagano abortó mis posibilidades. Nunca supe por qué me echaron, tal vez por mi simpatía de entonces con el Frente de Izquierda Popular de Jorge Abelardo Ramos, simpática secta de curiosos izquierdistas que apoyaban

a Perón. Pero unos años más tarde, un funcionario de UBA cuyo nombre mantengo en reserva, tuvo acceso a mi ficha de la SIDE, y alcanzó a espiar en ella, que a comienzos de los 70 yo había participado de una manifestación que culminó en una toma de Decanato en la FCEYN, y que mi padre, ex Rector del Colegio Nacional de Buenos Aires, "tendría" amigos izquierdistas... y quién sabe cuántas carreras científicas se resolvieron de manera semejante...

Pero, como siempre fui un bicho de universidad, no acepté las amables sugerencias de mis colegas de la CNEA para integrarme y formar parte del Proyecto TANDAR que ya se esbozaba hacia mediados de los 70; por el contrario, luché hasta recuperar mi posición perdida en el DF, ante la incredulidad y por qué no, la censura de muchos. Los años 70 y comienzos de los 80 no fueron

los más brillantes del DF, hicimos lo que pudimos y creo que algunos de nosotros sacamos a flote el departamento y lo dejamos en condiciones de ser dignamente reconstruido en las épocas más propicias que siguieron.

Con los que tomaron la posta a partir de la recuperación de la democracia, por momentos discrepé fuertemente acerca de las estrategias para elevar el nivel científico del DF; nunca estuve en desacuerdo con los objetivos, sí con las metodologías y los tiempos para incorporar sangre nueva, y con el tratamiento de las personas que estaban cumpliendo con el trabajo que se les había encomendado. Pero, como le dije una vez a un hoy querido amigo, "una de las ventajas de haber caído en las garras del celebrado alemán es que uno ya no se acuerda de por qué se peleaba antes", me

siento muy feliz de haber participado en la construcción del brillante DF que hoy nos enorgullece, y creo que quienes se pelearon conmigo entonces, también se olvidaron de los rigores de la batalla. Hoy en el DF somos todos amigos, y mirando en perspectiva y regresando a Kate, si pienso en guerra, admito que la libré, y sin cuartel, contra mediocres y corruptos, pero prediqué y ejercí la paz con todos los valiosos fuera cual fuera su procedencia. Si pienso en servir y amar, sí, creo que desde lo mejor de mí serví y amé al pueblo argentino que me costeó la carrera y el salario, y me permitió ser quien soy. ¿Obediencia?, bien vale, para con nuestros mejores instintos y raciocinio, cuando como decía el buen Einstein, nos encaminan en la búsqueda de la bondad, la belleza y la verdad.

La autora fue Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas desde el 29 de marzo de 1973, con categoría Investigadora Superior desde el 1o de noviembre de 2004 hasta el cese por jubilación el 31 de marzo de 2015. En la actualidad es Profesora Emérita de la Universidad de Buenos Aires en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales desde el 11 de julio de 2012. Es miembro del Comité Editorial de *Journal of Low Temperature Physics* a partir de enero de 2011. Recibió el Premio Rebeca Gerschman 2010 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el área Física, Matemática y Ciencias de la Computación.

LAS ETAPAS DE MI CARRERA

■ ETAPA 1. 1970 - 1979: Formación doctoral y postdoctoral

Como conté antes, mi formación temprana tuvo lugar en el área de la física de muchos cuerpos aplicada a la física nuclear. Bajo la tutela de Angel Plastino y, posteriormente, en estrecha colaboración con él y otros miembros de su grupo, desarrollamos exitosamente diversos formalismos para abordar problemas entonces en abiertos en la física nuclear teórica, tales como: obtención de las correlaciones del estado fundamental de sistemas cuyas excitaciones se describen según la Aproximación de fases al azar (RPA) (tema sobre el cual versó mi tesis doctoral); técnicas de proyección para el restablecimiento de simetrías rotas en el marco de las teorías

de Hartree - Fock, Hartree - Fock Bogoliubov y BCS; inclusión de correlaciones repulsivas de corto rango en el método de Hartree - Fock a través de pseudopotenciales. Hacia el final de este período, aprovechando mi estadía de dos años en los EE.UU. con el beneficio de la beca externa concedida por el CONICET, comencé a cultivar los proyectos de aplicación de técnicas y métodos de Mecánica Estadística de sistemas fuera del equilibrio a fenómenos disipativos en materia nuclear, con la perspectiva de abordar investigaciones más amplias en los fundamentos de los fenómenos estocásticos en general y de líquidos cuánticos en particular, como objeto de estudio y aplicaciones.

■ ETAPA 2. 1980 - 1989: Conformación del Grupo de Física Estadística

A mi regreso de los Estados Unidos, en base a las inquietudes generadas y a los conocimientos adquiridos, comencé a dirigir trabajos de investigación de becarios y tesis en varias ramas de la Física estadística. Algunas de ellas fueron: la construcción del marco teórico para describir el movimiento disipativo de modos colectivos en materia nuclear, núcleos y fluidos cuánticos en general, cuando dichos modos se encuentran sometidos a interacciones con grados de libertad intrínsecos que actúan como un reservorio térmico. El modelo llamado de Movimiento Browniano Cuántico dio origen a varias líneas con amplio desarrollo propio y tesis de licenciatura y doctorales. A fin de investigar a fondo la naturaleza de los fenómenos disipativos que suceden en sistemas cuyos grados de libertad intrínsecos son fermiónicos (materia nuclear, núcleos y ^3He líquido) fue preciso desarrollar también los recursos para tratar apropiadamente la relajación del propio reservorio. Para esto, se fundamentaron rigurosamente desde primeros principios las ecuaciones cinéticas para fermiones y se calcularon vidas medias para distintas representaciones de la interacción. Extendiendo la teoría de Hartree - Fock dependiente del tiempo de manera de incluir las colisiones entre fermiones, se construyó un marco de Aproximación de Fases al Azar Colisional y se estudiaron diversas aplicaciones a sistemas idealizados y reales.

Otro tema de mucho interés y proyección con tesis de Licenciatura y Doctorado fue la dinámica variacional en variedades de Grassman: interesé investigar los detalles de la evolución temporal de sistemas de muchos fermiones descrita por la teoría de Hartree - Fock dependiente del tiempo, conocer las escalas temporales características de dicha evolución y restablecer las simetrías quebradas por el campo autoconsistente. En esta línea nos ocupamos especialmente de diseñar un método de restauración de las simetrías (SCVD=Symmetry Conserving Variational Dynamics), probarlo, establecer sus propiedades en el marco de modelos algebraicos solubles y estudiar cómo restaurar la conservación del impulso angular en colisiones entre iones livianos descritas por la teoría de campo medio. Se confrontaron evoluciones descritas por distintos generadores no lineales con la dinámica exacta, se investigaron sistemas dinámicos integrables estructuralmente inestables sobre variedades de Grassmann y se analizaron todos los aspectos de la dinámica cualitativa integrable sobre tales variedades.

En el marco de los aspectos generales de los fenómenos estocásticos descritos por el formalismo del Movimiento Browniano Cuántico, encontramos un extenso campo, totalmente abierto, que hizo lugar al estudio detallado de las propiedades espectrales de los generadores de evolución irreversible de las ecuaciones maestras cuánticas, de los espectros de resolventes y mapas semiclásicos de la dinámica irreversible de objetos cuánticos alojados en reservorios térmicos, tanto en el régimen general no markoviano como en el límite markoviano; en particular, se ha detectado por ejemplo, estados de equilibrio gibbsianos y no gibbsianos. Mediante la construcción de mapas cuánticos y semiclásicos, se investigaron sistemas estocásticos sometidos a perturbaciones periódicas, examinando el efecto de las diferentes descripciones de la interacción sistema-termostato que aparecen en la literatura tales como los modelos de Acoplamiento Completo y de Onda Rotante.

■ ETAPA 3. 1990 en adelante: Consolidación y proyección

A partir de 1989 mi mayor preocupación se centró en establecer y profundizar proyectos de investigación conjuntos con investigadores de las áreas Materia Condensada y Física Estadística Computacional, en especial de España, Francia, Estados Unidos y Chile. Desde entonces viajé regularmente y recibí visitas de colegas de estos países y consolidé una variedad de proyectos fructíferos. Uno de los objetivos de esta actividad fue incorporar progresivamente a los colaboradores jóvenes a fin de facilitar su formación postdoctoral y su contacto con otros medios científicos, dentro y fuera del país, objetivo que creo haber alcanzado muy satisfactoriamente. Como consecuencia de esta actividad incorporé un conjunto de investigaciones más directamente asociadas a temas de física de materia condensada, área líquidos cuánticos/bajas temperaturas. En particular, considero que hubo avances significativos en todo lo referido al empleo de teorías de las funcionales de la densidad aplicadas a líquidos cuánticos. Estas teorías, en boga a partir de la década del 80, resultaron muy útiles para describir la mayoría de las propiedades estáticas y termodinámicas del ^3He normal y del ^4He . En el curso de estos años fue posible, en el marco de estas teorías, llevar a cabo el primer cálculo predictivo de una posible fase superconductora en agregados metálicos; describir las variaciones de susceptibilidad magnética y calor específico magnético con la densidad y obtener teóricamente la curva de transición normal - superfluido del ^3He ; describir las propiedades estáticas, termodinámicas y relación de dispersión anómala del sonido cero en ^3He , los espectros de gotas de este líquido, y predecir espectros de gotas superfluidas; describir las propiedades termodinámicas de la materia nuclear térmicamente excitada; generalizar, para temperaturas finitas, la teoría de Landau de los líquidos de Fermi, y demostrar la consistencia empleando funcionales generadas por interacciones de rango finito; estudiar la respuesta en densidad de gotas de ^4He dopadas con impurezas atómicas; obtener en forma exacta, las amplitudes de dispersión de dos partículas en materia nuclear simétrica y predecir las correspondientes energías de apareamiento; calcular la susceptibilidad dinámica de materia nuclear simétrica térmicamente excitada en todos los canales de spin - isospin en forma exacta y estudiar el ensanchamiento de los modos isoscalares e isovectoriales que pueden ser observados en núcleos finitos; investigar la aparición y desaparición del sonido cero en materia nuclear asimétrica térmicamente excitada, tanto para modos colectivos que conservan isospin como para el caso de transferencia de carga; calcular la susceptibilidad dinámica en los canales de densidad y de spin en ^3He a temperaturas finitas y reproducir las variaciones observadas del centroide y del ancho de los modos de sonido cero y de los paramagnones en el líquido; describir adecuadamente las propiedades termodinámicas y magnéticas del ^3He polarizado en spin y predecir la existencia de sonido cero magnético; predecir la estructura de gotas de mezclas de ^3He y ^4He puras y dopadas con impurezas atómicas; investigar la estructura de láminas de ^3He líquido sobre sustratos adsorbentes y calcular exactamente la susceptibilidad dinámica de las cuasipartículas en el campo medio; examinar las características termodinámicas de la condensación de Bose-Einstein de sistemas atómicos confinados en trampas magnetoópticas sometidas a barreras ópticas y predecir el espectro de excitaciones colectivas; desarrollar un modelo hamiltoniano/estadístico para explicar la aparición de la fuerza de fricción mutua mediada por vórtices en ^4He y obtener los coeficientes de disipación determinados experimentalmente.

En los últimos diez a quince años, ya colocados mis antiguos discípulos, mi interés se centró en estudiar aspectos de la adsorción de los helios superfluidos en sustratos nanoestructurados: poros, ranuras, superficies rugosas en la nanoescala, cavidades, superficies curvas. Fue muy divertido comprender de qué manera las irregularidades del adsorbente modifican las isothermas de adsorción, la temperatura de mojado y todo el diagrama de fases de mojado y premojado, y párrafo aparte merece la construcción de las interfases tales como la línea de contacto de las gotas depositadas en superficies y la unión de la lámina gruesa con la delgada en la coexistencia premojante. También encontré muy productivo y estimulante el haber desarrollado el formalismo de fluidodinámica fermiónica que trata en igualdad de condiciones a las densidades de partículas y de apareamiento, y es capaz de incorporar los modos de apareamiento y su acoplamiento con los de densidad.

■ ALGUNA BIBLIOGRAFÍA ILUSTRATIVA

- Capuzzi P., Hernández E. S., Szybisz L. 2015. "Stationary vortices and pair currents in a trapped fermion superfluid". *Journal of Low Temperature Physics* **179**, 142-157.
- Hernández E. S., 2014. "Boundary tension at the interface of nanoscopic helium films on an heterogeneous substrate". *Journal of Low Temperature Physics* **176**, 82-92.
- Capuzzi P., Hernández E. S., Szybisz L. 2012. "Cold fermions with pairing interactions: new results based on fluid dynamical descriptions". *Journal of Low Temperature Physics* **166**, 242-256.
- Hernández E. S., 2010. "Hydrodynamical description of long wavelength density fluctuations of helium in wedges". *Physical Review B* **81**, 0245141-6.
- Ancilotto F., Barranco M., Hernández E. S., Pi M. 2009. "Helium in nanoconfinement: interplay between geometry and wetting behavior". *Journal of Low Temperature Physics* **157**, 174-205.
- Ancilotto F., Barranco M., Hernández E. S., Hernando A., Pi M. 2009. "Helium on planar and nanostructured alkali surfaces". *Physical Review B* **79**, 1045141-11. Seleccionado por el Virtual Journal of Nanoscience & Technology para su edición de marzo de 2009.
- Hernando A., Hernández E. S., Mayol R., Pi M. 2008. "Helium in polygonal nanopores at zero temperature". *Physical Review B* **77**, 195431-4. Seleccionado por el Virtual Journal of Nanoscience & Technology para su edición de junio de 2008.
- Hernando A., Hernández E. S., Mayol R., Pi M. 2007. "Adsorption potentials for nonplanar geometries". *Physical Review B* **76**, 1154291-6.
- Hernández E. S., Ancilotto F., Barranco M., Mayol R., Pi M. 2006. "Condensation of helium in nanoscopic alkali wedges at zero temperature". *Physical Review B* **73**, 2454061-6.
- Barranco M., Guardiola R., Hernández E. S., Mayol R., Navarro J., Pi M. 2006. "Helium nanodroplets: an overview", *Journal of Low Temperature Physics* **142**, 1-81.
- Hernández E. S., Cole M. W., Boninsegni M. 2004. "Wetting of spherical surfaces by quantum fluids", *Journal of Low Temperature Physics* **134** 309-314.
- Hernández E. S. 2004. "Adsorption of helium on Au nanowires". *Journal of Low Temperature Physics* **137**, 89-102.
- Barranco M., Guilleumas M., Hernández E. S., Mayol R., Pi M., Szybisz L. 2004. "Finite size effects in adsorption of helium mixtures by alkali substrates", *Journal of Low Temperature Physics* **136**, 139-157.
- Hernández E. S., Cole M. W., Boninsegni M. 2003. "Adsorption of atoms and fluids on spherical surfaces", *Physical Review B* **68**, 1254181-8.
- Barranco M., Guilleumas M., Hernández E. S., Mayol R., Pi M., Szybisz L. 2003. "From nonwetting to prewetting: the asymptotic behavior of 4He drops on alkali substrates". *Physical Review B* **68**, 0245151-7.
- Mayol R., Barranco M., Hernández E. S., Pi M., Guilleumas M. 2003. "Bound states of 3He at the edge of a 4He drop on a cesium surface". *Physical Review Letters* **90**, 185301-4.
- Capuzzi P., Hernández E. S. 2002. "First sound in mixtures of trapped bosons and fermions". *Journal of Low Temperature Physics* **126**, 425-430.
- Hernández E. S. 2002. "Spin-zero sound in one and quasi-one dimensional helium". *Physical Review Letters* **89**, 185301-4.
- Capuzzi P., Hernández E. S. 2002. "Phase separation and response of 3He-4He mixtures within a magnetic trap". *Physical Review A* **66**, 0356021-4.
- Capuzzi P., Hernández E. S. 2001. "Zero sound oscillations in Fermi-Bose mixtures". *Physical Review A* **64**, 0436071-6.
- Capuzzi P., Hernández E. S. 2001. "Collisionless collective modes of fermions in magnetic traps". *Physical Review A* **63**, 0636061-8.
- Calbi M. M., Hernández E. S. 2000. "Dynamical response of films of liquid 3He upon adsorbing substrates". *Journal of Low Temperature Physics* **120**, 1 -42.
- Hernández E. S., 2000, "Random-Phase-Approximation description of spinflip modes in polarized 3He". *Journal of Low Temperature Physics* **121**, 755 - 760.
- Hernández E. S., Navarro J., Polls A. 1999. "Response of asymmetric nuclear matter to isospin-flip probes". *Nuclear Physics A* **658**, 327 - 342.

- Gatica S. M., Hernández E. S., Navarro J. 1999. "Dynamical response of spin-polarized ^3He ". *Physical Review B* **60**, 15302-15306.
- Calbi M. M., Hernández E. S. 1998. "Fermi disks model for ^3He films adsorbed on graphite within a density functional approach". *Physical Review B* **57**, 13258-13264.
- Barranco M., Pi M., Gatica S. M., Hernández E. S., Navarro J. 1997. "Structure and energetics of ^4He - ^3He mixed drops". *Physical Review B* **56**, 8997 - 9001.
- Cataldo H. M., , Despósito M. A., Hernández E. S., Jezek D. M. 1997. "Coupling mechanisms for damped vortex motion in superfluids". *Physical Review B* **56**, 8282-8288.
- Gatica, S. M., Hernández E. S., Barranco M. 1997. "Instability scenarios for doped ^4He clusters". *Journal of Chemical Physics* **107**, 927-931.
- Calbi M. M., Gatica S. M., Hernández E. S. 1996. "Dynamical susceptibility of a thermally excited neutral Fermi-liquid film". *Physical Review B* **54**, 13097-13104.
- Hernández E. S., Barranco M. 1995. "Delocalization and fragmentation of collective modes in doped ^4He drops". *Physical Review B* **51** 9364-9367.
- Barranco M., Hernández E. S. 1994. "The response of doped ^4He droplets". *Physical Review B* , 1207 -12086.
- Despósito M. A., Hernández E. S. 1992. "Relaxation spectrum of quantum harmonic motion in the presence of nonlinear dissipative - diffusive couplings". *Physical Review A* **46**, 7510 - 7518.
- Despósito M. A., Gatica S. M., Hernández E. S. 1992. "Asymptotic regime of quantal stochastic and dissipative motion". *Physical Review A* **46** 3234-3242.
- Hernández E. S. 1991. "Transitions between metastable states in a solid double well". *Physical Review A* **44**, 3559-3569.
- Jezek D. M., Hernández E. S. 1990. "Nonlinear pseudospin dynamics on a noncompact manifold". *Physical Review A* **42**, 96-103.
- Hernández E. S., Jezek D. M. 1988. "Many-body dynamics on a time-dependent basis". *Physical Review A* **38**, 4455-4459.
- Cataldo H. M., Hernández E. S. 1988. "Memory loss process and nongibbsian equilibrium solutions of master equations". *Journal of Statistical Physics* **53**, 673.
- Vignolo C. E., Jezek D. M., Hernández E. S. 1988. "Bifurcation sets of the selfconsistent flow in generalized $SU(2)$ models". *Physical Review C* **38**, 506-513.
- Cataldo H. M., Hernández E. S. 1988. "Nonmarkovian Quantal Brownian motion". *Journal of Statistical Physics* **50**, 383-403.
- Hernández E. S., Kievsky A. 1987. "Resonance splitting and broadening in axially symmetric deformed systems". *Physical Review A* **34**, 2433-2441.
- Cataldo H. M., Hernández E. S., Dorso C. O. 1987. "Dynamical aspects of phonon-phonon interaction in collective mode-damping". *Physica* **142A**, 498-516.
- Solari H. G., Hernández E. S. 1985. "On the possibility of dynamical symmetry restoration in the Gaussian Overlap Approximation". *Physical Review C* **32**, 462-470.
- de la Mota V., Dorso C. O., Hernández E. S. 1984. "Damping of quantal collective motion in spherical nuclei: dissipation vs. Diffusion". *Physics Letters* **143B**, 279-283.
- Hernández E. S., Dorso C. O. 1984. "Quantal Brownian motion in stationary and nonstationary fermionic reservoirs". *Physical Review C* **29**, 1510-1522.
- Solari H. S., Hernández E. S. 1983. "Symmetry-conserving variational dynamics: application to quasispin systems". *Physical Review C* **28** , 2472-2479.
- Hernández E. S., Myers W. D., Randrup J., Remaud B. 1981. "Quantal dynamics of charge equilibration in damped nuclear collisions". *Nuclear Physics* **A361** 483-501.
- Hernández E. S., Plastino A., Szybisz L. 1980. "Selfconsistent pseudopotentials in the thermodynamic limit. II. The state-dependent one-body field". *Physical Review C* **22**, 299-304.
- Hernández E. S., Plastino A., Szybisz L. 1979. "Selfconsistent pseudopotentials in the thermodynamic limit. I. The correlation field". *Physical Review C* **20**, 1572-1576.
- Hernández E. S., Plastino A. 1973. "Particle-particle and particle - hole interactions and nonrotational collective nuclear states". *Nuclear Physics* **A211**, 589-599.

- Hernández E. S., Plastino A. 1972. *"On the consistency of the quasiparticle random-phase approximation"*. Physics Letters **39B**, 163-165.
- Hernández E. S., Plastino A. 1972. *"Effects of the schematic approximation in the microscopic description of collective nuclear states"*. Nuclear Physics **A186**, 297-306.
- Hernández E. S., Plastino A. 1972. *"Nonschematic random-phase-approximation description of gamma-vibrations in the rare earth nuclei"*. Physical Review C **5**, 1888-1893.

Eduardo Nicolás Zerba

por Susana Arnstein de Licastro



Es un honor para mí haber sido invitada a escribir esta nota de presentación para la semblanza de Eduardo Zerba, a quien respeto como investigador, colega y ser humano. Va a ser un gran desafío plasmar en palabras los casi 50 años de trabajo en común.

Ambos ingresamos a CITEFA (ahora CITEDEF) en el año 1966 a trabajar en un laboratorio de Química Orgánica Especial. Ambos nos habíamos recibido de Licenciados en Ciencias Químicas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y empezamos a transitar el camino de la investigación en síntesis orgánica. En pocos años, Eduardo adquirió una gran experiencia en cromatografía gaseosa aplicada a los insecticidas organoclorados y organofosforados, muy de moda por aquella época. Debido a la prohibición de uso de los insecticidas organoclorados y la consiguiente aparición de regulaciones sobre residuos de los mismos en alimentos, fue convocado como consultor en diversos frigoríficos. Ése fue un punto de inflexión en su variada trayectoria profesional. Siendo docente en la cátedra de Bromatología de la FCEyN (UBA) hizo su tesis doctoral y dictó cursos de cromatografía gaseosa e insecticidas.

En la década del 70, la por entonces Secretaría de Ciencia y Técni-

ca (SECyT) impulsó diversos planes nacionales, dentro de los cuales se encontraba el de control de la Enfermedad de Chagas. Este contexto favorecedor, sumado al conocimiento que Eduardo había adquirido sobre el tema de insecticidas, motivó al equipo de trabajo a orientar sus investigaciones al estudio del *Triatoma infestans* (vinchuca), vector de la enfermedad de Chagas. Como éramos todos químicos, el laboratorio incorporó una entomóloga y, posteriormente, a un investigador docente de la Cátedra de Toxicología (FCEyN) y fuimos aprendiendo que es un insecto y el modo de acción de los insecticidas. Así, siempre liderados por Eduardo, comenzamos a recorrer un largo camino que nos fue llevando a la conformación del actual laboratorio especializado, principalmente, en el control de plagas de interés sanitario.

En 1975 se crea un nuevo Laboratorio de Entomotoxicología dentro del Grupo Biotoxicología de CITE-

FA, del que formamos parte bajo la dirección del Dr José Alberto Castro. Cuando en 1977 Eduardo regresa de una beca externa de CONICET en los Estados Unidos, es nombrado Jefe del recientemente creado Grupo de Entomotoxicología. Así nace el primer laboratorio de investigación de la especialidad en el país. A partir de 1978 comienza a dirigir proyectos relacionados con la biología y el control del *Triatoma infestans*, financiados por la Comisión de Investigaciones de la Prov. de Bs As (CIC) y la SECYT, y en 1978 consigue el primer apoyo importante de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En 1980 el CONICET reconoce la trayectoria del Grupo y lo nombra Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) dentro de CITEFA, con Eduardo a la cabeza como director. Aquí comienza para él una ardua tarea de consolidación del equipo de trabajo, potenciando y desarrollando capacidades individuales, como así también sumando investigadores, becarios y técnicos, guiado por la clara visión de lo que quería lograr.

En estos casi 50 años de tareas conjuntas siempre nos ayudó, con su estímulo y ejemplo a no bajar nunca los brazos, a pesar de los inconvenientes que implicaba ser un laboratorio joven en formación y

sin equipamiento ni insumos. Con él logré hacer mi Tesis Doctoral y viajar con una beca posdoctoral de la JICA a Japón, lo cual no sólo aportó a mi experiencia profesional sino que ayudó al laboratorio a conseguir equipamiento crítico para los proyectos que estábamos desarrollando. Durante todos estos años soporté tropiezos y embestidas, lidié con situaciones adversas y defendí el proyecto ante quienes no podían ver la importancia de nuestros temas de investigación, a pesar de que el apoyo externo fue permanente y significativo. Eduardo siempre tuvo la idea clara de a donde quería ir y así lo transmitió. Construyó un grupo de investigación de jerarquía internacional en el que se formaron parcial ó totalmente un importante número de científicos. Propició la incorporación de nuevas tecnologías y líneas de investigación que permitieron competir científicamente a nivel mundial. Siempre incentivó a los becarios a completar sus tesis doctorales y a los investigadores a ampliar su formación académica para hacer carrera y crecer profesionalmente, ya sea en el laboratorio o en otras instituciones públicas o privadas. Siempre aceptó las críticas y trató de superar escollos, haciendo que el personal se sienta cómodo y

estimulado, aunque no siempre lo conseguía. Su desarrollo profesional lo llevó a ser un referente en el control de plagas.

Su dedicación a las actividades docentes y visión para la formación de recursos humanos estuvo siempre presente y lo llevó a dar cursos tanto universitarios como extra-universitarios. Así, fue profesor invitado en numerosas materias de grado y post-gradado de distintas instituciones académicas; creó la asignatura de post-gradado en Entomotoxicología en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) entre 1981 y 1993 y la Maestría en Control de Plagas y su Impacto Ambiental en la Univ. Nac. Gral. San Martín, en la cual fue nombrado por concurso profesor titular y Director de la misma en 1997. Sus clases son siempre didácticas y con contenidos actualizados.

Quiero destacar que su espíritu científico sigue hoy vigente. Sus trabajos de investigación continúan con el mejor nivel académico y su interés en mantener contacto con todos los integrantes del laboratorio dan por resultado la motivación de los nuevos becarios que se van incorporando a los múltiples pro-

yectos que son ejecutados por los investigadores junior y senior.

En resumen, los que tenemos la fortuna de compartir el día a día con él, debemos tomar su ejemplo, con sus virtudes y debilidades, para generar un compromiso de continuidad para un laboratorio que se originó con 4 profesionales y que hoy es un Centro de renombre internacional en donde trabajan 15 investigadores, 10 becarios doctorales y posdoctorales y 2 de la carrera de personal de apoyo del CONICET y en donde actualmente se ejecutan alrededor de 20 entre proyectos conjuntos CIPEIN-empresas, proyectos PICT y PICT joven (FONCyT), PIP (CONICET) y proyectos del Ministerio de Defensa en protección personal y capacitación del personal militar en enfermedades transmitidas por vectores. Trabajar con Eduardo fue y sigue siendo un placer y nuestras diferencias profesionales, siempre amparadas en el mutuo respeto, han contribuido a enriquecer la tarea. Eduardo seguirá siendo un referente, tanto en materia científica como en relación al funcionamiento del Centro. Sólo me resta decir gracias por todos estos años de compañerismo.

DESDE LA QUÍMICA A LA TOXICOLOGÍA EN INSECTOS

Palabras clave: Insecticidas, insectos plaga, insectos vectores, feromonas, manejo integrado de plagas, relación cuantitativa estructura química actividad biológica.
Key words: *Insecticides, pest insects, vector insects, pheromones, integrated management of pests, quantitative structure activity relationsh.*

■ Eduardo Nicolás Zerba

Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) UNIDEF-CITEDEF-CONICET. Instituto de Investigación de Ingeniería e Investigación Ambiental (3iA). Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

ezerba@live.com.ar

■ 1.- LOS COMIENZOS Y LOS BUENOS MAESTROS

Antes de remitirme a los comienzos de mi carrera científica, los cuales se remontan a muchos años atrás...quizás demasiados, un pequeño párrafo para que el lector sepa con quien se va a encontrar en esta reseña. Nací en 1941, mis padres eran de clase media y tanto a mí como a mis hermanos, nunca se nos cruzó la idea que no ir a la Universidad era una opción. Eugenio se graduó de médico y Diego de psicólogo en la Universidad de Buenos Aires. Mi padre creía que el mejor legado que podía dejarnos era una buena educación, lo que incluía una carrera universitaria elegida con absoluta libertad.

Mis estudios primarios y secundarios se desarrollaron casi totalmente en el Colegio Ward de Ramos Mejía, Buenos Aires. Me recibí de Licenciado en Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. ¿Por qué estudié química? Creo que hubo dos factores determinantes, haber tenido un excéntrico, genial y motivador profesor de química en 4º y 5º año (se apellidaba Rodríguez) y

la fascinación que me produjo por ese entonces la tabla periódica de elementos (la Tabla de Mendeleiev), una sinfonía del orden de la materia. Mis inicios fueron como químico orgánico, pero con el devenir de mi vida científica incursioné en la Toxicología y la Entomología, con la utópica idea de desarrollar mejores métodos para el control de insectos plaga.

Entrando en lo que a continuación intentaré poner en palabras, que es mi trayectoria científica, debo aclarar que si bien encontrarán una importante cantidad de citas bibliográficas, muchas quedaron afuera por razones de espacio o pertinencia. El criterio de selección de los trabajos referenciados trató de basarse en que las publicaciones fueran representativas y abarcadoras, pero también influyó la aleatoriedad y ¿por qué no?, factores emocionales.

El inicio de lo que sería la “pre-historia” de mi carrera de investigador ocurrió en CITEFA, un Instituto de Investigaciones del Ministerio de Defensa (actualmente denominado CITEDEF) donde desarrollé toda mi carrera científica. Entré a trabajar en

1966 en el Laboratorio de Química Orgánica, cuyo jefe, el Dr. Miguel Angel Rúveda, si bien era un buen químico con experiencia en síntesis, no estaba particularmente interesado en la investigación científica, para la cual no estaba formado. Mi primera misión fue poner en marcha un recién llegado equipo de cromatografía gaseosa que para la época era de última generación. Sin la guía de un experto y “a los ponchazos” me convertí en un especialista de cabotaje en técnicas analíticas de cromatografía en fase gaseosa, las cuales en esos tiempos estaban cobrando creciente importancia en muchos laboratorios del país. Lo que me diferenció como “especialista” fue la imposición que tuve como trabajo inicial, de desarrollar una metodología bastante sofisticada y compleja: el análisis de trazas de residuos de insecticidas clorados acumulados en grasas de carnes bovinas. Comenzaba en esa época una restricción internacional al comercio de productos alimentarios que contenían residuos de insecticidas clorados en concentraciones por encima de los niveles máximos legislados. Una valla comercial que tomó de sorpresa al país, que carecía de los métodos analíticos para

certificar el nivel de residuos. Se requería una técnica analítica con equipos de cromatografía gaseosa provistos de sistemas de detección ultrasensibles llamados de captura electrónica. Para los que había en la Argentina sobaban los dedos de una mano para contarlos y uno sin estrenar me estaba esperando en CITEFA. La técnica no es sencilla y me tocó ponerla a punto por primera vez en el país, lo que me convirtió en el "tuerto en el país de los ciegos" (Zerba, 1971). Nada innovador a nivel internacional pero relevante para la Argentina, ya que con estos análisis de residuos de plaguicidas se evitó que EEUU cerrara la importación de nuestros productos cárnicos.

En esta etapa, a comienzos de la década del 70 y ya cerrada la urgencia de los análisis de los residuos de plaguicidas, en el laboratorio de Química Orgánica de CITEFA, comenzamos a desarrollar una línea de investigación en la síntesis química y aplicación a la cromatografía gaseosa de compuestos organofosforados. Arrancamos casi desde cero y sin la guía de investigadores formados. Compartíamos estas inquietudes con la Dra. Susana Licastro, con quien ingresamos el mismo año a lo que era entonces CITEFA y aun después de tanto tiempo continuamos transitando la misma senda de apoyo mutuo. El Dr. Rúveda, nuestro Jefe por ese entonces, dio luz verde a esas actividades y les puso la firma. No obstante las limitaciones del escenario, publicamos algunos trabajos interesantes en buenas revistas (Rúveda y col. 1975; Zerba y col., 1975)

Mi primer maestro no estaba en CITEFA. Me lo dio la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), donde a fines de la década del 60 concursé un cargo de docente auxiliar con dedicación simple en la

Cátedra de Bromatología, cuyo titular era el Dr. Pedro Cattaneo. Con él hice mi Tesis de Doctorado en Química de la UBA, ya que en mi grupo de CITEFA no tenía quien me dirigiera. Así fue como me sumergí en el análisis y la caracterización de los lípidos de dos animales marsupiales autóctonos muy particulares, la "mulita" y el "peludo" (Zerba y Cattaneo, 1976a; 1976b). Sin menoscabo de lo mucho que aprendí, mi objetivo fundamental, la obtención del doctorado en química, se cumplió. El Dr. Cattaneo me enseñó la rigurosidad de la investigación científica y me dio un ejemplo de vida, particularmente signado por la honestidad y la dedicación. Luego de doctorarme en Química, decidí que mi actividad científica debía dirigirse hacia un tema que me apasionaba, la correlación entre la estructura química de compuestos orgánicos y el efecto tóxico que producen en insectos, que según mi criterio le daba sentido a los trabajos de síntesis que por ese entonces realizábamos en CITEFA (primera mitad de la década del 70). En mi aprendizaje sobre ese tema, el enfoque toxicológico necesario para desarrollarlo me lo dio el Dr. José Alberto Castro, que dirigía otro grupo de CITEFA. Fue mi segundo Maestro y trabajé con él durante cerca de dos años. Aprendí los principios de la Toxicología con mi interés puesto en aplicarlos a los insectos, pero no a cualquiera, tenía que ser la vinchuca transmisora de la enfermedad de Chagas. El modelo propuesto para el comienzo fue la actividad insecticida del bromuro de metilo sobre la vinchuca (Castro y col., 1976). Así comencé una larga historia dedicada a estudiar el control del principal insecto vector de la enfermedad de Chagas en la Argentina.

Mi etapa bromatológica con el Dr. Cattaneo ya estaba terminando, mi camino apuntaba a la interacción

toxicológica de compuestos orgánicos con los insectos plaga. La Bromatología no era lo mío. En mi cabeza daba vueltas la idea de combinar la Química Orgánica, la Toxicología y la Entomología para el diseño de nuevas moléculas insecticidas. No obstante la decisión que había tomado, que me alejaba del mundo de los lípidos y sus complejas composiciones, el Dr. Cattaneo peleó denodadamente para que el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) me otorgara una beca externa para formarme en EEUU, en la nueva especialidad a la que quería dedicarme. En el CONICET de entonces, excepto al Dr. Cattaneo, a nadie parecía interesarle esa nueva especialidad para "cucaracheros" (a la que varios miembros de la Comisión Evaluadora ni siquiera consideraban investigación). Para peor, quien planeaba abordarla tenía un pequeño currículum de químico orgánico, doctorado en Bromatología e interesado en Entomotoxicología (y no pertenecía a ningún laboratorio importante de investigación).

Finalmente, después de muchas idas y vueltas, el Dr. Cattaneo ganó la pulseada y el CONICET, en 1976, me otorgó la beca externa. Ese año, para Química sólo había una. Era mi última oportunidad ya que mi edad estaba en el límite, rondaba los 35 años, estaba casado y tenía 3 hijos. Con mi esposa Cristina Ziehl, quien siempre me dio su apoyo incondicional, hicimos las valijas y con nuestros hijos María Inés, Christian y Sebastián emprendimos la aventura estadounidense. Finalmente llegamos a Riverside, California, donde me esperaba el Dr. Roy Fukuto en la Universidad de California. Allí comenzó mi formación sobre toxicología en insectos. Fue sólo un año por la condición que me impusiera CITEFA de volver para hacerme cargo de un pequeño la-

boratorio de tres personas que prácticamente no tenía equipamiento. En la Universidad de California de Riverside pasé un año aprendiendo y juntando la mayor cantidad posible de información para desarrollar la Entomotoxicología en la Argentina. Para tal fin tuve la invaluable e incondicional ayuda del Dr. Fukuto, quien fue mi tercer Maestro. Me fascinó su perfil de investigador, el de un químico orgánico devenido en entomólogo y con una fuerte influencia toxicológica. Fue un pionero de la especialidad reconocido internacionalmente.

Lamenté que se me hubiera impuesto que mi estadía externa en California debía ser de sólo un año, pero creo que le saqué todo "el jugo" que pude. Mi paso por la Universidad de California en Riverside me cambió la vida, me abrió la mente y pude aprender lo que es la investigación profesional en equipo. Allí hice síntesis de nuevas estructuras de insecticidas organofosforados y las identifiqué, estudié sus efectos sobre moscas y ratones, tanto macroscópicos como enzimáticos, experimenté la importancia de la inhibición de enzimas de insectos y mamíferos en fenómenos de toxicidad selectiva. También tuve la oportunidad de aprender técnicas para medir grados de resistencia a insecticidas en insectos y para el estudio de los factores metabólicos que causaban el problema.

Finalmente me di el gusto de establecer una correlación cuantitativa entre parámetros que caracterizan la estructura química de una serie de insecticidas organofosforados nuevos que había sintetizado y el efecto tóxico que producen sobre moscas y ratones, como así también sobre la inhibición de la acetilcolinesterasa, una enzima crítica para la vida de mamíferos e insectos (Zerba y Fukuto, 1978). Quizás lo más fascinante

que me dejó la intensa experiencia de Riverside fue comprender que era posible diseñar moléculas con actividad insecticida y que esa actividad podía ser optimizada racionalmente para llegar a productos, no sólo efectivos sino también selectivos, tóxicos para los insectos pero no para los mamíferos y con bajo impacto ambiental.

No todo en esos años fue aprendizaje científico, también tuve tiempo para ser secretario adjunto de la primera y activa comisión gremial que tuvo CITEFA organizada por fuera de los sindicatos. Nada científico, pero una enseñanza de vida.

Esa fue toda mi caótica formación inicial. Tuve buenos Maestros, pero poco tiempo con ellos.

El rol de discípulo quizás no haya sido uno de los puntos más fuertes de mi historia personal como científico. Como dijo Antonio Porchia *no halle como quien ser en ninguno. Y me quedé así, como ninguno.*

■ 2.- TODO ES CUESTIÓN DE EMPEZAR...UNA NUEVA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y TESISTAS PARA ABORDARLA

Probablemente comenzar en el país estudios de control de insectos plaga abordando a nivel molecular la interacción insecto-insecticida y formar recursos humanos en estos temas haya sido una fortaleza en mi carrera. No tanto por lo cuantitativo como por lo cualitativo y quizás por todo lo que demandó instalar una nueva especialidad en el país casi desde cero. Mal o bien... un esfuerzo pionero.

Mis aportes iniciales en formación de recursos humanos y desarrollo de una nueva línea de investigación fueron las primeras tres tesis doctorales en Entomotoxicología

que dirigiera a mi vuelta de California. Los tesisas fueron Susana Licastro, Edgardo Wood y María Inés Picollo. Pero para concretar esos doctorados hubo que vencer la reticencia que tenía la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires para reconocerme como director externo, ya que en ese entonces yo no era profesor universitario ni pertenecía a los grandes Institutos a los que la UBA respetaba. Susana fue mi primera tesisas, pero el primero que se doctoró fue Edgardo, con un excelente trabajo de aislamiento y caracterización de una enzima clave de la vinchuca sobre la cual ejercen su efecto tóxico los insecticidas fosforados: la acetilcolinesterasa. (Wood y col., 1979). La Tesis de Susana fue algo diferente, respondió a lo que me había deslumbrado en la primera etapa de mi vida científica y que fue el motivo central de mi interés por viajar a Riverside para trabajar con el Dr. Fukuto. Se trataba de encontrar una vinculación cuantitativa entre características de las estructuras químicas de los compuestos y algún efecto biológico que ellos producían, en este caso la actividad insecticida. Lo logramos con la tesis de Susana para una serie de nuevos esteres fosforados que fueron sintetizados y caracterizados en nuestro laboratorio. Para estas moléculas se obtuvo la tan anhelada correlación cuantitativa entre estructura y efecto insecticida sobre moscas como así también con la capacidad que tienen para inhibir la acetilcolinesterasa, el blanco molecular sobre el que ejercen la acción tóxica los compuestos organofosforados. (Licastro y col., 1982). Ya teníamos para ese entonces un pequeño insectario con moscas y vinchucas en cría. Un insectario que luego crecería por el esfuerzo y los méritos de la Sra. Susana Segovia, que con su dedicación y empeño lo convertiría en lo que es actualmente, una pieza clave de

nuestras investigaciones. La tesis de María Inés abordó el desarrollo embrionario de la vinchuca, ya que en esa época se discutía mucho sobre el efecto ovicida de los insecticidas que se utilizaban para controlar al insecto vector de la enfermedad de Chagas (Picollo y col., 1980). Junto con la formación de estos primeros recursos humanos, un excelente y entusiasta núcleo para comenzar a crecer, se inició una dura lucha por conseguir equipamiento y financiación para el funcionamiento de este nuevo grupo de investigación. El CONICET denegó mi primer pedido de subsidio a mi vuelta de EEUU, paradójicamente después de invertir en mi formación pos doctoral en la Universidad de California. Probablemente esa nueva línea de investigación seguía sin despertar interés y el Dr. Cattaneo ya no estaba en la Comisión Evaluadora. Ese proyecto, aun rechazado por el CONICET, se llevó a cabo y dio lugar a la Tesis de Susana Licastro y a 2 publicaciones en revistas de circulación internacional en una nueva especialidad para el país (Licastro y col., 1982; 1983). El esfuerzo por ese entonces, en paralelo con el avance de las primeras Tesis durante los últimos años de la década del 70 del siglo pasado, se centró en equipar y financiar el laboratorio. El proyecto general que me acompañó en todas las solicitudes de apoyo, tenía como objetivo entender la interacción de los insecticidas con la vinchuca, desde la química de los compuestos en un extremo y desde la bioquímica y la fisiología del insecto vector de la enfermedad de Chagas en el otro. El objetivo aplicado siempre apuntó a la selección racional y al desarrollo de mejores herramientas para el control del vector. A partir de 1978, junto con el avance de las primeras Tesis, se empezaron a concretar varios apoyos solicitados, excepto el del CONICET. El primero fue un importante

subsidio por 3 años del programa TDR (*Tropical Disease Research*) de la Organización Mundial de la Salud que incluía equipamiento y funcionamiento. Al poco tiempo y después de numerosas visitas que hice a la embajada de Japón, con presentación de documentación variada e innumerables entrevistas con funcionarios nipones, se concretó un subsidio de la *Japan International Cooperation Agency* (JICA). Recibimos un importante aporte de instrumental japonés y una beca externa al Japón que benefició a Susana Licastro. También Edgardo Wood y María Inés Picollo pudieron acceder a becas externas, con financiación del CONICET, lo que indicaba el comienzo de un cambio de actitud del Consejo frente a nuestra propuesta de línea de investigación. En el medio local el Programa Nacional de Enfermedades Endémicas de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) nos otorgó un importante subsidio.

A principio de la década del 80 CITEFA firmó un convenio con el CONICET y sin que tuviéramos todavía la envergadura necesaria pasamos a ser un Centro CITEFA-CONICET. Posiblemente nos benefició estar en un paquete de 4 centros cuyas actividades despertaban un escaso interés en el Ministerio de Defensa de esos años, poco preocupado por la investigación científica, pero que tenían un buen encuadre en los intereses y objetivos del CONICET. Ya no estaban en el Consejo quienes se opusieron tenazmente a otorgarme una beca externa y quienes a mi retorno de California me negaron un subsidio para iniciar mis investigaciones en la nueva disciplina que había aprendido en Estados Unidos.

Este primer ciclo fundacional, que llegó hasta los comienzos de la década del 80, se cerró con un

subsidio del Ministerio de Salud que nos permitió construir un edificio pequeño de laboratorios para estudios de control de vectores de Chagas. La actitud de las autoridades de CITEFA, lo que es hoy CITEDEF, fue muy clara. Me plantearon que la actividad de nuestro laboratorio no era prioritaria para el Ministerio de Defensa y que no se opondrían a que se llevara a cabo en CITEFA, pero el presupuesto de equipamiento y funcionamiento, como así también cualquier crecimiento en infraestructura o personal debería provenir de fuentes externas. Así fue como después de tantos años la consigna se cumplió, la mayoría de los investigadores del CIPEIN pertenecen a la carrera del CONICET y a lo largo de nuestra historia, el grueso de la financiación provino y proviene de fuentes ajenas al Ministerio de Defensa.

En síntesis, la primera etapa se concretó con la formación de un núcleo inicial de recursos humanos, un edificio de laboratorios no muy grande pero nuevo, un equipamiento básico instalado y la "cereza del postre", éramos... ¡un Centro del CONICET!

A partir de 1983 con la recuperación de la democracia, el CONICET, cuyo presidente era en ese entonces el Dr Carlos Abeledo, comenzó un necesario plan de evaluación de los centros de reciente creación, algunos de los cuales tuvieron un origen político "non sancto" y no justificaban serlo. El nuestro ya había progresado lo suficiente. En poco tiempo había obtenido equipamiento, laboratorios, financiación de investigación y finalmente había establecido una nueva línea de investigación. Así fue como aprobamos la auditoría científica y fui confirmado como Director. De esta manera se consolidó en CITEFA el Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas

(CIPEIN) como centro del CONICET y comenzó una etapa de crecimiento, que con altibajos, dura hasta la actualidad.

■ 3.- LA PROLÍFICA DÉCADA DEL 80

Esta etapa se caracterizó por una expansión del CIPEIN en formación de recursos humanos con la incorporación de becarios de CONICET que ocuparon los nuevos laboratorios y utilizaron los equipos provistos por los subsidios del TDR de la OMS, la JICA y la SECYT. Las incorporaciones en esos años de Norma Casabé, Andrea Fontán y Guillermo Wallace como doctorandos bajo mi dirección y Fernando Melgar un técnico creativo, permitieron la publicación de diferentes estudios de correlación entre la estructura química de las moléculas y su actividad insecticida y trabajos que clarificaron algunos aspectos clave de la fisiología de la interacción entre los insecticidas y la vinchuca. La tesis de la Dra. Casabé dio lugar al descubrimiento en la vinchuca de una nueva enzima del grupo de las esterasas, crítica para el metabolismo de insecticidas (Casabé y col., 1984). La Dra. Fontán obtuvo con su tesis un buen entendimiento de la penetración de los insecticidas a través del integumento de la vinchuca, el primer paso del efecto tóxico de estos compuestos sobre el insecto vector de Chagas (Fontan y Zerba, 1987).

No puedo dejar de mencionar la incorporación, a mediados de esta década y en la Carrera de Personal de Apoyo a la Investigación, de la joven técnica Emilia Seccacini, quien hizo muy buenos aportes a la producción del CIPEIN y cuya experiencia y rol en el laboratorio siguen evolucionando hasta la actualidad.

Si bien por ese entonces aparecieron algunos interesantes trabajos

sobre formas novedosas de sinergismo del efecto de insecticidas, el mayor esfuerzo en la producción científica estuvo enfocado en la bioquímica y la fisiología del proceso de intoxicación del insecto vector de Chagas con insecticidas. Algunas revisiones dan cuenta de estas publicaciones (Zerba, 1988, 1989a; Zerba y col., 1989).

Estos trabajos del CIPEIN de la década del 80 generaron una amplia comprensión de la interacción entre compuestos insecticidas y la vinchuca, lo que me permitió acceder en 1988 al premio Ángel Gallardo de la Academia Nacional de Ciencias Exactas (Trienio 83-85) por los aportes que nuestro grupo había realizado al conocimiento entomotoxicológico de los vectores de Chagas. La exposición que hice en la ceremonia de entrega de premios me dio la posibilidad de definir mi perfil de investigador, el de un químico que incursiona en la toxicología de insectos (Zerba, 1989b).

Hacia fines de este ciclo publicamos dos trabajos muy particulares sobre un tipo de insecticidas llamados carbamatos, derivados del ácido carbámico. Representaron una novedad en el CIPEIN y fueron los resultados de la Tesis del Dr. Wallace, quien plasmó una idea que nació mucho tiempo antes, en mi beca externa en California. Allí el Dr. Fukuto ya investigaba este tipo de compuestos con estructura de sulfenil dicarbamatos. Los sintetizados por el Dr. Wallace fueron nuevos compuestos diseñados para ser selectivos (tóxicos para insectos pero no para mamíferos) y para potenciar su efecto insecticida a través de su propia estructura y la de sus metabolitos. El Dr. Wallace concretó la idea, ambas propiedades fueron demostradas experimentalmente en moscas y en ratones a partir de la síntesis de los nuevos compuestos (Wallace y Zer-

ba, 1989a; 1989b). Nunca perdí de vista la idea de vincular las características de las estructuras químicas con el efecto insecticida que producen y la posibilidad predictiva que este conocimiento conlleva.

En los 80 también fue importante mi retorno a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), donde volví como Profesor Titular Interino "ad honorem" llevado por el Dr. José Alberto Castro, que se había hecho cargo, también "ad honorem", de la cátedra de Toxicología. El Dr. Castro había sido convocado por el Dr. Héctor Torres, en aquel entonces Decano de la Facultad, para que "modernizara" el dictado de esta disciplina. La década se cerró con el final de mi vinculación con la UBA y también con mi paso por la presidencia de la entonces Sociedad Argentina de Toxicológica (actualmente Asociación Toxicológica Argentina) que ejercí en el bienio 1989-1990.

La Toxicología de Insectos no encajaba muy bien en el mundo de la Toxicología General.

■ 4.- LOS 90, ¿UNA DÉCADA PERDIDA?

Una nueva generación de doctorandos nos permitió encarar una inquietud que para ese entonces me preocupaba, canalizar los trabajos de investigación, no sólo para entender las reglas de juego del efecto sobre vinchucas de los insecticidas convencionales, sino también explorar otras alternativas para optimizar el control del insecto vector, por supuesto con las premisas de la selectividad y el bajo impacto ambiental. Con los nuevos doctorandos, Raul Alzogaray, Héctor Masuh, Paola Gonzalez Audino y Claudia Vassena (quien ya no era tesista mía, lo que ampliaba los horizontes del

CIPEIN), comenzamos a desarrollar el objetivo de que los resultados de la investigación tuvieran mayor aplicabilidad para innovar en el control de la vinchuca. Comenzaba un ciclo cuyo nuevo paradigma apuntaba a la transferencia de tecnología.

El énfasis inicial para obtener resultados que aportaran respuestas inmediatas en el mejoramiento del control de los vectores de Chagas se puso en los primeros trabajos muy aplicados que se hicieron para desarrollar formulaciones fumígenas, capaces de liberar humos insecticidas que fueran muy activos sobre vinchucas y cuyo uso fuera de bajo riesgo. Se intentaba aprovechar la facilidad de los humos para penetrar no sólo en el insecto, sino también en sus refugios ocultos en las viviendas típicas del área rural chagásica.

Así surgió un producto comercial como resultado de estas investigaciones aplicadas, el pote fumígeno insecticida. Su desarrollo fue a partir de nuestros estudios de la descomposición e isomerización térmica de compuestos piretroides y sobre como optimizar su liberación en humos, resultados obtenidos en el trabajo de Tesis de González Audino (González Audino y col., 1999). En esos años era una novedad desarrollar un trabajo de tesis en química sobre un tema con grandes posibilidades de transferencia de tecnología. De hecho la transferencia existió, la empresa argentina Chemotécnica desarrolló el pote fumígeno antes referido como producto comercial y el Ministerio de Salud de la Nación comenzó con su utilización para el control de la vinchuca. El proyecto sobre formulaciones fumígenas contó con el apoyo del *Tropical Disease Research Program* (TDR) de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS a través de este Programa TDR comunicó en el año 2000, que según sus evaluaciones

y las de la Universidad de Harvard, el pote fumígeno insecticida había sido una de los 3 resultados de la década del 90 del programa TDR que más contribuyeron a mejorar la salud mundial a través del control de enfermedades tropicales (Fujisaki y Reich, 1998). El Dr. Alvaro Moncayo, un colombiano que trabajaba en la OMS en Ginebra, Suiza, a cargo del capítulo Chagas del TDR, siempre apoyó nuestros trabajos sobre la vinchuca y él tomó la iniciativa de hacer evaluar en la Universidad de Harvard el impacto del pote fumígeno insecticida en el control de los vectores de Chagas. Paralelamente al estudio y desarrollo de nuevas formulaciones fumígenas continuamos estudiando y encontrando novedosos fenómenos de sinergismo sobre el efecto de distintos insecticidas y nos enfocamos en la investigación del efecto de los compuestos piretroides y sus isómeros sobre la vinchuca, cuyos resultados fueron recopilados en algunas revisiones (Zerba, 1997, 1999a, 1999b). Un interesante fenómeno de interacción toxicológica entre isómeros del insecticida piretroide permetrina y su efecto diferencial en vinchucas dio lugar al desarrollo de un nuevo producto insecticida patentado como un isómero aislado de la permetrina y fue parte de los trabajos de tesis de Alzogaray y Masuh (Alzogaray y Zerba, 1996; Masuh y col., 2000). Paradójicamente y tiempo después, el isómero novedoso de permetrina se convirtió en un exitoso y muy utilizado formulado, pero no para el control de vinchucas, sino para tratamientos espaciales destinados al control de mosquitos (Seccacini y col., 2006). Habíamos iniciado en el CIPEIN la "cultura del patentamiento y la transferencia de tecnología". Esta línea de pensamiento hasta hoy sigue vigente y ha sido uno de los pilares de mi carrera científica y de mi actividad como Director del CIPEIN.

Este objetivo de transferir resultados de investigación, dio lugar a que tuviéramos que ampliar los horizontes del trabajo de laboratorio, complementándolos con investigación operativa sustentada por ensayos de campo.

La tesis de Vassena dirigida por la Dra. Picollo, demostró que compuestos que bloquean grupos sulfhidrilos son capaces de reducir poblaciones de vinchucas por efectos antialimentario y anticópula (Vassena y col., 1996).

En esta etapa de los 90 surgió la inquietud de aplicar nuestros conocimientos entomotoxicológicos a estudios en otros insectos plaga que tuvieran importancia económica. Un problema que en esa época afectaba particularmente a algunas plagas agropecuarias es el de resistencia a los insecticidas. Se trata de un fenómeno preadaptativo por el cual, cuando una población de insectos plaga es permanentemente tratada con un mismo insecticida, ocurre una selección de los individuos naturalmente resistentes, que en muy baja proporción ya se encuentran en esa población. La continuidad de los tratamientos lleva a que los insectos resistentes lleguen a ser mayoría y cuando se alcanza ese punto, la población no responde a los tratamientos de control. Para el CIPEIN este problema era de fácil abordaje por su manejo del bioensayo y su conocimiento sobre la fisiología de los insectos, una especialidad clave para interpretar los fenómenos de resistencia a insecticidas. No estaba en los planes de nuestro centro incursionar en estos problemas porque no eran parte de nuestros proyectos. No obstante hicimos una primera aproximación en el tema con estudios de resistencia al insecticida malatión en gorgojos plaga de granos almacenados. Fueron las primeras investigaciones de

laboratorio de resistencia a insecticidas en el país y para esta nueva actividad incorporamos tesis de otras instituciones. Un nuevo desafío, nuevas especies de insectos y doctorandos externos. La experiencia fue exitosa, los doctorandos externos, como Teodoro Stadler, Adriana Ferrero y Adriana Casadío, se doctoraron demostrando la envergadura del fenómeno de resistencia que causaba problemas de control de distintas plagas de granos almacenados en el país y estableciendo sus causas bioquímicas. Esos trabajos pioneros permitieron iniciar en la década del 90 una fructífera línea de investigación en resistencia a insecticidas que daría interesantes frutos, no sólo en el CIPEIN, sino también en otras instituciones con estudios iniciados en nuestro centro.

En lo académico encontré en esos años mi lugar en el mundo. La Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) me convocó para crear una carrera de posgrado. Concurse un cargo de Profesor Titular en 1997 y poco tiempo después comenzaba con el dictado de la flamante Maestría de Control de Plagas y su Impacto Ambiental, cuya dirección actualmente comparto con el Dr. Alzogaray, lo que le está trayendo interesantes beneficios a la última etapa de mi vida académica.

Así se fueron los 90, signados por un CONICET que se reducía al compás de las directivas del Fondo Monetario Internacional y las políticas neoliberales y que como consecuencia le dio la espalda a la camada de los nuevos doctorandos. Pero a pesar de todo, no fue una década perdida para nuestro centro; Alzogaray, Masuh, Gonzalez Audino y Vassena permanecieron estoicamente en el CIPEIN, olvidados por el CONICET del achique, y antes de la llegada del nuevo milenio se doctoraron. Todos están en el CIPEIN,

son actualmente investigadores del CONICET, docentes de la UNSAM y dirigen proyectos de investigación y becarios. Quizás uno de los hitos más importante de aquellos años fue que finalmente se concretó una idea que siempre dio vueltas en mi cabeza: *no sólo hay que investigar los problemas sino que también hay que proponer soluciones*. Para que eso ocurriera fue necesario cerrar el ciclo transfiriendo tecnología. Una orientación de la investigación, que en aquella época era considerada "políticamente incorrecta".

■ 5.- ASI LLEGAMOS AL NUEVO MILENIO

En los comienzos del siglo XXI mi carrera en la investigación científica va culminando. En 2002 fui ascendido a Investigador Superior del CONICET, a cuya carrera había entrado como Investigador Independiente en 1985. En 2005 la Secretaria de Ciencia y Tecnología me otorgó el Premio Houssay a la trayectoria en Tecnología. También colaboré con la creación del Doctorado en Ciencia y Tecnología Mención Química de la UNSAM, cuyo Director es el Dr. Miguel Blesa y de la cual formo parte de la Comisión de Doctorado. En el nuevo milenio, el CIPEIN comenzó a tener doctores y Magísteres de la UNSAM.

Nunca abandoné las investigaciones sobre el control de vinchucas. El problema de un posible desarrollo de resistencia a los insecticidas en insectos vectores de Chagas había sido previsto por nuestro centro antes del fin del siglo XX (Zerba, 1988; Zerba, 1999a, 1999b). En esa época había una corriente de opinión liderada por el Dr. Chris Schofield, científico inglés con muchos seguidores en Latinoamérica, según la cual la vinchuca por su largo ciclo de vida y su escaso repertorio genómico nunca iba a desarrollar resistencia a

insecticidas. No obstante, con el Dr. Moncayo, a quien ya mencionara como responsable de lo concerniente a la enfermedad de Chagas del programa TDR de la OMS, compartíamos una visión muy diferente a la que manifestaba el Dr. Schofield. Así fue como el TDR financió una reunión internacional organizada en el CIPEIN en CITEFA, que tuvo como objetivo establecer un protocolo de medición de resistencia a insecticidas en el insecto vector de Chagas *Triatoma infestans* (OMS, 1994). Así comenzó en el CIPEIN un programa de monitoreo de resistencia en insectos vectores de Chagas que permitió identificar algunos focos de resistencia en poblaciones de triatominos de Venezuela y Brasil (Vassena et al, 2000). Con el comienzo del siglo XXI el CIPEIN identificó y estudió poblaciones de vinchucas fuera de control en la Provincia de Salta. Los insectos vectores de Chagas recolectados en la localidad de Salvador Mazza y alrededores presentaban altos grados de resistencia a los insecticidas piretroides, con los cuales se hacían los tratamientos de control que llevaba a cabo el Ministerio de Salud (Picollo y col., 2005), problema al que nuestro Centro le dedicó posteriormente numerosos estudios recopilados en una revisión de Mougabure y Picollo (2015).

En 1985 el mosquito *Aedes aegypti* se había reintroducido en el país. Durante 1997 se detectó el virus del dengue en el norte argentino, el cual es transmitido por el *Aedes aegypti*. El país carecía de experiencia en el control de este insecto vector y así fue como el Ministerio de Salud de la Nación nos pidió involucrarnos en el problema. A partir de entonces hubo un rápido desarrollo durante el nuevo milenio, de una línea de investigación y tecnología, con tesis, trabajos publicados, patentes y desarrollo de productos (Harburguer y col., 2009; Juan y

col., 2013a; Licastro y col., 2010; Lucía y col., 2009; Masuh y col., 2003, 2008; Seccacini y col., 2006; Seccacini y col., 2014). Inicialmente impulsamos estos trabajos en mosquitos con Susana Licastro y Héctor Masuh y en la actualidad Héctor lidera el tema y con Susana seguimos aportando nuestra experiencia de muchos años.

Otra actividad importante que se desarrolló fuertemente en los primeros años del nuevo milenio, aunque sus inicios corresponden a los tramos finales del siglo XX, fueron los estudios de fenómenos de resistencia a pediculicidas en el *Pediculus capitis*, piojo de la cabeza, en la población infantil de Buenos Aires. Esta línea de trabajo nació a través de un acuerdo con lo que en ese entonces era el laboratorio Quimotécnica Syntial. En esos años la resistencia a los insecticidas que se usaban para controlar al piojo de la cabeza era una hipótesis aceptada, pero no demostrada como causa de las fallas de control de piojos que se estaban observando en el país. Con este proyecto avanzamos en la demostración y caracterización del fenómeno de resistencia de los piojos a la permetrina (el principio activo pediculicida más usado en esa época) (Picollo y col., 1998), pero también propusimos innovaciones en las formulaciones pediculicidas (Mougabure Cueto y col., 2002) que dieron lugar a la presentación de dos patentes. El proyecto sigue avanzando, actualmente con el patrocinio del Laboratorio Elea, bajo la dirección de la Dra. Picollo y la muy importante colaboración del Dr. Ariel Toloza.

Una apertura que sería fundamental para el CIPEIN también comenzó durante la transición entre el viejo y el nuevo milenio. La que lo impulsó fue un proyecto financiado por la Comunidad Europea, sobre la

identificación y caracterización de compuestos con actividad de feromonas de *Triatoma infestans*, vector de la enfermedad de Chagas. El objetivo que se propuso fue detectar compuestos que modularan el comportamiento de las vinchucas y aplicarlos a nuevas formas de control de su población. En este proyecto participaron laboratorios de Inglaterra (NRI), España (CID) y Paraguay (IS-UA) y fue ejecutado en el trienio 1999-2001. El apoyo europeo permitió equipar al CIPEIN, lo que incluyó un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masa. Así comenzaron las actividades que dieron lugar a una muy buena línea de investigación en feromonas, moléculas específicas que los insectos liberan en ínfimas concentraciones para modular su comportamiento. Además, el proyecto de la CE permitió que se formaran investigadores del CIPEIN en Inglaterra y España en los aspectos antes mencionados. Recuerdo las discusiones que tuvimos con el investigador inglés, el Dr. Alan Cork, quien fue el Director del proyecto por la Comunidad Europea y por lo tanto su administrador. Alan no quería incluir en nuestro presupuesto un cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masa, equipo de alto costo, con el argumento de que los compuestos que se aislaran emitidos por la vinchuca, los iban a identificar ellos con el equipamiento y la capacidad que ya tenían en Inglaterra. Finalmente con el argumento de que si no había equipo para el CIPEIN tampoco habría vinchucas para el proyecto, se avino a que la Comunidad Europea nos proveyera un cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas. Así comenzó uno de los proyectos más importantes del CIPEIN, que con la codirección fundamental de la Dra. Andrea Fontán, fue una bisagra en nuestras investigaciones. Nos introdujo en nuevos estudios sobre la conducta y la ecología química

de insectos, que dieron lugar a una serie de trabajos que identificaron y caracterizaron compuestos emitidos por la vinchuca que modifican su comportamiento (Alzogaray y col., 2005; Fontán y col., 2002; Gonzalez Audino y col. 2007). Este aprendizaje del CIPEIN enriqueció y actualizó su perfil de investigación y marcó nuestras actividades hasta la actualidad.

Dentro de los estudios que hicimos en vinchucas con el apoyo de la Comunidad Europea, una línea de trabajo fundamental que desarrolló nuestro laboratorio es la del comportamiento de insectos. El Dr. Alzogaray es actualmente un referente en el tema y lidera esta línea, cuyos resultados son fundamentales para el desarrollo de nuevos métodos de manejo de insectos plaga usufructuando la manipulación de su comportamiento. El aprovechamiento de la repelencia es uno de los mejores ejemplos. Sobre este fenómeno hicimos contribuciones no sólo en el efecto en sí mismo, sino también, con el aporte de Valeria Sfara, en los mecanismos que lo causan (Alzogaray y col. 2000; Sfara y col., 2008).

También fue una consecuencia del proyecto con la Comunidad Europea, que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, nos pidiera involucrarnos en el estudio de feromonas para el control de plagas forestales. Una línea exitosa que iniciáramos con la Dra. Gonzalez Audino y que ella actualmente conduce (Funes y col., 2011; Gonzalez Audino y col., 2005; 2013). Habíamos alcanzado el manejo de técnicas de control de insectos plagas caracterizadas por su alta especificidad y su muy bajo impacto ambiental.

■ 6.- LOS ÚLTIMOS AÑOS

La diversificación de actividades se sustentó en la incorporación al

CIPEIN de una camada de investigadores jóvenes y se multiplicaron las direcciones de tesis, ya mis doctorandos fueron minoría. Actualmente Pablo Santo Orihuela y Gastón Mougabure Cueto, a los que siguieron Valeria Sfara, Ariel Toloza, Mónica Germano, Alejandro Lucia, Laura Juan, Laura Harburguer y Gonzalo Roca Acevedo, son todos investigadores del CONICET. Paula González ya es becaria pos doctoral y Santiago Von Open y Mariel Slodowicz terminaron sus tesis y son casi doctores. Pablo fue el primero de esta camada de investigadores del CONICET y reforzó con su visión de bioquímico los estudios de metabolismo en insectos del CIPEIN. Lo siguió Gastón, quien aportó su visión crítica a los estudios en piojos y vinchucas. Y después llegaron Valeria siempre enfocada en los mecanismos del comportamiento de los insectos; Ariel, con sus diversidad de trabajos en piojos y vinchucas; Mónica y su aporte a la resistencia a insecticidas en vinchucas; Alejandro con su impronta de ingeniero forestal estudiando el aislamiento, caracterización y efectos de los aceites de eucaliptos, y las Lauras; "la Juan" con su formación zootecnista dedicada al control de vectores en ciclos zoonóticos y "la Harburguer" explorando el control de mosquitos y sus fenómenos de resistencia a los insecticidas. La formación de este grupo fue producto del esfuerzo de ellos, pero sin dudas contribuyó fuertemente la excelente política científica de crecimiento que ha tenido la Argentina en los últimos años.

Esta irrupción de nuevos proyectos con nuevos protagonistas no hizo que me apartara de la generación de ideas ni del aporte de mi experiencia. El paradigma "no sólo hay que investigar los problemas sino que también hay que proponer soluciones" sigue marcando mi aporte al trabajo de investigación del CIPEIN.

Me complace que los proyectos crezcan (son alrededor de 20, todos con financiación concursada) y que sus directores se hayan multiplicado. ¿Y cómo encajo en todo esto? Sigo "picoteando" con proyectos propios y cuando me lo piden, en algunos ajenos. Pero mi espíritu pionero aun perdura y me ha llevado a introducir al CIPEIN en temas nuevos. Recientemente entramos al mundo de los flebotomos, unos muy pequeños insectos dípteros vectores de la Leishmaniasis y a los ciclos zoonóticos de las enfermedades vectoriales. Me acompaña en esta aventura científica postrera el Dr. Alzogaray y la Dra. Juan, quizás mi última discípula. Con ella también nos aventuramos en el estudio y desarrollo de formulaciones para uso veterinario destinadas al control de ectoparásitos (Juan y col., 2010, 2013b). Con la Dra. Harburguer seguimos buceando en los efectos de un muy interesante compuesto larvicida, el *pyriproxyfen* (Harburguer y col., 2014) y en la caracterización de una innovación ya citada anteriormente en esta reseña como desarrollo novedoso para el control del mosquito *Aedes aegypti*, las ovitrampas larvicidas. Son recipientes cuyas paredes de polietileno contienen pequeñas cantidades de *pyriproxyfen*, un específico y selectivo compuesto que se libera en el agua contenida en ellos en concentraciones de trazas, suficientes para matar las larvas de los mosquitos que se crían en ellas. El diseño de las trampas de polietileno dio comienzo a una fructífera asociación con el Grupo de Plásticos del INTI.

En esta búsqueda de nuevos caminos que aporten diagnósticos y soluciones, iniciamos recientemente un programa de monitoreo de la resistencia que la cucaracha alemana está desarrollando a los insecticidas piretroides en la Argentina. Con el apoyo de la empresa Chemotécnica

S.A. y el trabajo de Emilia Seccacini y Laura Juan, no sólo pudimos establecer un diagnóstico preocupante de fallas en el control de la plaga motivado por la resistencia, sino que estamos trabajando en el diseño y desarrollo de formulados alternativos para resolver el problema (Resultados no publicados). También con el apoyo de Chemotécnica, la Dra. Vassena ha introducido un tema de gran preocupación, la reemergencia de la chinche de cama, un problema cosmopolita del cual nuestro país no ha escapado.

Ya en la culminación de mi carrera, me produce una particular satisfacción que numerosos becarios se hayan incorporado recientemente a nuestro Centro, con su juventud, sus ilusiones y su alegría. Con iniciativa y ganas para juntarse a hacer cosas más allá de la investigación, como organizar un stand para la Semana de la Biología en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA o armar equipos de volley para participar en las olimpiadas del CONICET.

También me complace que algunos investigadores formados, los Dres. Mougabure, Sfara y Germano, hayan decidido seguir su carrera en otros laboratorios con la orientación que aprendieron en el CIPEIN y manteniendo una vinculación académica con nuestro centro. Mougabure ya está en el CERVE del Ministerio de Salud de Santa María de Punillas, Córdoba, abriendo nuevos rumbos en los estudios sobre vinchucas y su resistencia a insecticidas y Sfara en el Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental (3iA) de la Universidad Nacional de San Martín continuando con su línea de trabajo en respuestas sensoriales de cucarachas. Germano planea mudarse al INTA de El Bolsón para iniciar investigaciones en plagas forestales.

Después de muchos años con problemas de funcionamiento producto de una política científica mezquina que llevó a los laboratorios de investigación a un umbral de subsistencia, también resolvimos muchos de los problemas del trabajo de apoyo a la investigación con los que convivimos muchos años. Actualmente el “viento de cola” del impulso a la investigación científica nos permite finalmente contar con un equipo de apoyo estable. ¿A quiénes me refiero?, a Mirta Rinaldi con su invaluable trabajo como administradora de los múltiples subsidios que manejamos, a Marina Leguizamón, nuestra joven secretaria; a Susana Mulet encargada de las actividades de mantenimiento y a Fernando Asenjo con la responsabilidad del cuidado y atención de los múltiples insectos que habitan en nuestro insectario.

No puedo pedir algo mejor para el cierre de mi carrera científica, un CIPEIN funcionando a pleno, aunque en un espacio de laboratorios que nos queda chico.

■ 7.- LO QUE VENDRÁ (SIN MÚSICA DE PIAZZOLA)

En los últimos años se ha profundizado el desprestigio del control químico de plagas, lo que sin duda es un escollo temático que el CIPEIN debe sortear. Indudablemente no es menor el aporte que ha hecho a la percepción pública del riesgo para la salud humana de los plaguicidas, el uso abusivo e incorrecto del herbicida glifosato en los cultivos de soja transgénica. La Argentina es uno de los países donde estos cultivos son más extensos, con una fuerte y salvaje expansión de la frontera agrícola. En este escenario, la aplicación del combo soja transgénica-glifosato, monopolizado por la empresa Monsanto, ha dado lugar a un importante desprestigio mediático del herbicida

en particular, que se ha extendido al uso de otros plaguicidas en general. El debate técnico-científico sobre este problema se dificulta por la presión de los grupos ambientalistas y por la falta de buenos estudios epidemiológicos acerca de los potenciales efectos tóxicos del herbicida sobre la población expuesta. Esta información faltante, que debería surgir de estudios serios y rigurosos, es la pieza clave que podría aportar las evidencias necesarias para una bien fundamentada evaluación del riesgo potencial y el daño real que está causando el uso y el mal uso del glifosato.

Este cuestionamiento a los plaguicidas se sustenta fundamentalmente en el uso agrícola y nuestras incursiones en esta área han sido escasas y en casi todos los casos vinculadas con estudios de fenómenos de resistencia a insecticidas. No obstante las crecientes objeciones al uso de plaguicidas, indudablemente condicionan nuestras futuras líneas de investigación. Frente a esta situación, el principal encuadre de nuestros proyectos en el control de plagas de importancia sanitaria nos deja bien posicionados respecto a las críticas que se hacen al uso de insecticidas. ¿Por qué es más aceptable el control químico de insectos que afectan la salud humana respecto al control de plagas agrícolas? La respuesta está en la aplicación de la ecuación riesgo-beneficio. En mis clases de control de insectos vectores suelo señalar que para las enfermedades que ellos transmiten no hay vacunas efectivas ya desarrolladas y los tratamientos farmacológicos, cuando los hay, se realizan con antiguos medicamentos, los cuales generalmente producen indeseables efectos laterales. La conclusión es que la única forma de cortar la transmisión vectorial es atacar al eslabón más débil, el insecto. Y si bien actualmente lo correcto es hablar del

“manejo integrado del insecto vector” (MIV), a nadie le caben dudas que en este manejo, el principal papel lo siguen teniendo los insecticidas. Cuando hago esta descripción del control de insectos vectores me gusta terminarla con una conclusión controversial. Suelo decir que en este uso sanitario, aplicar un buen insecticida es como vacunar.

No obstante la mayor aceptación que tiene el uso de insecticidas con fines sanitarios, su futuro está ligado a la innovación. Y la evolución de nuestras líneas de trabajo está en sintonía con los cambios que se vienen, los cuales plantean fundamentalmente el uso de productos más seguros para el hombre y el ambiente y estrategias de control que disminuyan significativamente, tanto la concentración de los activos que se utilizan, como la extensión de la aplicación de los mismos.

En este último tramo de mi carrera he tratado de impulsar dentro del CIPEIN los nuevos paradigmas que sostienen una buena parte de los cambios evolutivos que se necesitan para el desarrollo de nuevas estrategias de control químico de insectos plaga. Hace tiempo que el CIPEIN viene incursionando en la Biología Molecular, asignatura imprescindible a la hora de entender mecanismos de resistencia a insecticidas. Pero cuando hablamos de nuevos caminos de control de insectos plaga hay que mencionar tres disciplinas clave muy en boga en estos días. Me refiero a la Ecología Química, la Nanotecnología y la Biotecnología.

La Ecología Química está muy ligada al comportamiento de los insectos. Las feromonas, compuestos específicos de cada especie de insectos a los que ya me referí anteriormente, son emitidos por estos animales en muy bajas concentraciones y son responsables de mo-

dular diferentes comportamientos. Por ejemplo las feromonas intervienen en aspectos tan críticos para la vida, como son la reproducción, la agregación o la oviposición. Aislar e identificar estas feromonas permiten sintetizarlas y liberarlas al ambiente en bajas concentraciones, lo que produce cambios en el comportamiento, específicamente en los individuos de la especie que las emite y estos cambios permiten manejar la población de la plaga hasta eliminar el daño que produce. Este conocimiento no nos es ajeno, hemos sido los primeros en el país en manejar el tema, ya que arrancamos en el nuevo milenio con el proyecto de la Comunidad Europea sobre el cual ya me explayé anteriormente. Y se prolonga en la actualidad con las investigaciones y desarrollos del CIPEIN en plagas forestales y mosquitos, con los trabajos dirigidos por los Dres. Gonzalez Audino y Masuh. Algunos de estos compuestos que emiten los insectos con actividad feromonal y otros, naturales o sintéticos que no son producidos por estos artrópodos, tienen la propiedad de atraerlos. La identificación que hicimos en el CIPEIN de algunos de estos compuestos (Von Open, 2015), nos abrió las puertas del desarrollo de cebos tóxicos para los insectos plaga. Se trata de que el insecto, atraído, vaya al insecticida incluido en una matriz alimentaria y no inundar el ambiente con el principio activo. Un concepto que claramente reduce el riesgo sanitario y ambiental del control químico.

La nanotecnología ha llegado a las formulaciones de insecticidas. Y como no podíamos “perder el tren”, actualmente un investigador del CIPEIN, Alejandro Lucía, está en España aprendiendo el desarrollo de nanoemulsiones y nanoencapsulaciones. Y en esta línea, las nanopartículas comienzan a ganar espacio en nuestras investigaciones como al-

ternativa de control de insectos plaga empujadas por Claudia Vassena y Pablo Santo Orihuela.

Ya en este milenio se introduce la biotecnología en el CIPEIN. Un camino ambientalmente aceptable y sustentable que cobra forma en el control de plagas a través del uso de insecticidas naturales. El CIPEIN ha publicado varios trabajos sobre la composición y efecto insecticida de aceites esenciales y sus terpenoides constitutivos en distintos insectos plaga. Se destacan los llevados a cabo con los aceites de distintas especies de eucaliptos, incluyendo sus híbridos, y sus constituyentes sobre actividad larvicida e insecticida en mosquitos, originados en el trabajo de tesis de Alejandro Lucía (Lucía y col., 2008, 2012, 2013). El interés que despertó el distinto tipo de efectos de estos aceites, no solo de volteo o mortalidad sino también sobre el comportamiento, dio lugar a distintos estudios en varias especies de insectos (Juan y col., 2011; Moretti y col., 2013; Tarelli, 2009; Toloza y col., 2010)

Seguramente el futuro de esta línea biotecnológica le permitirá al CIPEIN seguir avanzando, no sólo en la generación de conocimiento sino también en el desarrollo de nuevos productos de origen natural con propiedades más favorables para el control de insectos plaga.

■ 8.- EPÍLOGO

La escritura de esta reseña me encuentra en plena actividad, sigo siendo Director del CIPEIN, dirijo proyectos de investigación y hago docencia en la UNSAM. Tengo una hermosa familia y mis hijos son responsables de los 4 nietos que alegran esta etapa de mi vida, Victoria, Lautaro, Olivia y el benjamín Ian. Sin duda alguna mi familia es una huella que le da sentido a mi paso

por la vida, por encima de cualquier aporte que pude haber hecho con mi trabajo de investigación.

En el enfoque de hacia dónde debe apuntar la investigación, mantengo mis convicciones intactas sobre llevar a cabo una actividad científica que le sirva al país y le devuelva, a quienes contribuyen a sustentarla, algún aporte que les mejore la calidad de vida. No he perdido la visión latinoamericanista sobre el control de los insectos vectores de enfermedades que son un problema para la región. Nuestro centro ha sido muchas veces relegado y ninguneado por sostener que América Latina debe buscar soluciones propias para el control de sus insectos vectores. Otro pensamiento “políticamente incorrecto” para las megaempresas multinacionales que imponen desde afuera productos para el control de insectos vectores, con el apoyo de organismos internacionales. Pero el esfuerzo latinoamericanista no ha sido en vano. Argentina es el único país de América Latina donde algunas de las herramientas que se utilizan en sus campañas gubernamentales de control de insectos vectores de enfermedades, han sido desarrolladas localmente. Todas ellas producto de un antiguo convenio de investigación y desarrollo entre el CIPEIN y la empresa argentina Chemotécnica.

Me complace que los proyectos del CIPEIN y sus directores se hayan multiplicado. No caben dudas que el “viento de cola” que tuvo la política científica en los últimos años fue decisivo para el crecimiento y diversificación de los proyectos de nuestro centro.

Mi descripción de cómo evolucionó el CIPEIN debería eximirme de explicitar que los numerosos aportes que este centro hizo son producto de un trabajo que siempre

fue en equipo, un muy buen equipo de investigadores y personal de apoyo. Fue un largo camino el que recorrimos desde fines de los 70, y esta reseña, con sus limitaciones y falencias, lo resume.

¿Todo transcurrió sobre un “lecho de rosas”? Por supuesto que no, comenzando por la década del 90 y la nefasta política científica de esos años. Pero en el inventario de tanto tiempo transitando en diferentes escenarios, también hubo conflictos, cuestionamientos, hechos traumáticos, y situaciones varias que entran en el repertorio de las flaquezas humanas. Muchas veces me equivoqué, tomé decisiones erróneas... pero nunca nadie, ni desde arriba ni desde abajo, hasta ahora me pidió que dejara de ser el Director. Mi opinión es obviamente subjetiva, pero si al árbol se lo conoce por sus frutos, el balance de tantos años de CIPEIN ha dado sin dudas resultados positivos. Por supuesto que mi opinión está sesgada, quien escribe su propia reseña está tan cerca de los acontecimientos que no tiene perspectiva para ser objetivo (¿o no puede ser objetivo?), a lo que se suma condicionamientos varios producto de batallas perdidas o triunfos a lo Pirro.

¿Si me siento viejo? No todavía. Dos frases célebres de sendos notables personajes están presentes en éste, mi último tramo en el camino de la investigación científica. Una es la del notable escritor portugués José Saramago, que dijo *la vejez empieza cuando se pierde la curiosidad*. La otra es de Albert Schweitzer, el filósofo alemán nacionalizado francés, quien fue misionero médico en África y Premio Nobel de la Paz en 1952 y dijo *los años arrugan la piel, pero renunciar al entusiasmo arruga el alma*. Me identifico con ambos pensamientos en cuanto a que aún soy curioso, casi ansioso,

frente a los resultados de una investigación y a que todavía conservo el entusiasmo pionero que me lleva a explorar la variedad de caminos que se van abriendo para el futuro, aunque no vaya a estar para transitarlos.

■ BIBLIOGRAFÍA

Alzogaray R., Fontán A., Camps F, Masuh H., Santo Orihuela P., Zerba E., Fernández D. y Cork A. (2005) *Behavioural Response of Triatoma infestans (Klug) (Hemiptera: Reduviidae) to Quinazolinines*. *Molecules* **10**, 1190-1196.

Alzogaray R., Fontán A. y Zerba E. (2000) *Repellency of DEET to nymphs of Triatoma infestans*, *J. Med. Vet. Entomol.* **14**, 6-10.

Alzogaray R. y Zerba E. (1996) *Comparative Toxicity of Deltamethrin and cis-Permethrin on First Instars of Triatoma infestans (Hemiptera: Reduviidae)*, *J. Med. Entomol.* **33**, 58-62.

Casabé N., Wood E. y Zerba E., (1984) *Isolation and characterization of an esterase of Triatoma infestans with a critical role in the degradation of organophosphorus esters* *Insect Biochem.* **14**, 481-486.

Castro J., Zerba E., Licastro S., Picollo M., Wood E., Rúveda M., de Moutier E. y Libertella R. (1976) *Toxicity of methyl bromide and other gaseous insecticides to Triatoma infestans (vinchuca)*. *Acta Fisiológica Latinoamericana* **26**, 106-114.

Fontán A., Gonzalez Audino P., Martinez A., Alzogaray R., Zerba E., Camps F. y Cork A. (2002) *Attractant volatiles released by female plus male of Triatoma infestans (Klug) (Hemiptera: Reduviidae)*,

vector of Chagas disease: Chemical analysis and behavioral bioassay *J. Med. Entomol.* **39**, 191-197.

Fontán A. y Zerba E. (1987) *Mode of entry of insecticides in Triatoma infestans* *Arch. Insect Biochem. Physiol.* **4**, 313-323.

Fujisaki, T. y Reich, M. (1998) *TDRs contribution to the development of the fumigant canister for controlling Chagas disease*. World Health Organization (unpublished document TDR/ER/RD/98.5, available on request from UNDP/WORLD

BANK/WHO, TDR, World Health Organization, 1211, Geneva 27, Suiza

Funes H., Griffio R. Zerba E. y Gonzalez Audino P. (2011) *Mating disruption of the ambrosia beetle Megaplatypus mutatus in poplar and hazelnut plantations using reservoir systems for pheromones* *Entomol. Experim. Appl.*, **139**, 226-234.

González Audino P., Alzogaray R., Vassena C, Masuh H., Fontán A., Gatti P., Martínez A., Camps F., Cork A. y Zerba E. (2007) *Volatile Compounds Secreted by Brindley's Glands of Adult Triatoma infestans: Identification and Biological Activity of Previously Unidentified Compounds*, *J. Vector Ecol.* **32**, 75-82.

González-Audino, P.; Griffio, R.; Gatti, P.; Allegro, G.; Zerba, E. (2013). *Pheromone detection of the introduced forest pest Megaplatypus mutatus (=Platypus mutatus) (Chapuis) (Platypodinae, Curculionidae) in Italy*. *J. Agroforestry Syst.* **87**, 109-115

- González Audino P., Licastro S. y Zerba E. (1999) *Thermal behaviour and biological activity of pyrethroids in smoke-generating formulations*. Pesticide Science, **55**, 1187-1193.
- González Audino P., Villaverde R., Alfaro R. y Zerba E. (2005) *Identification of volatile emissions from *Platypus sulcatus* (=mutatus) (Coleoptera: Playtpodidae) and their pheromonal activity*. J. Econ. Entomol., **98**, 1506-1509.
- Harburguer L., Seccacini E., Masuh E., González Audino P., Zerba E y Licastro S. (2009) *Thermal behaviour and biological activity against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) of permethrin and pyriproxyfen in a smoke-generating formulation*. Pest Manag. Science **65**, 1208-1214.
- Harburguer L., Zerba E. y Licastro S. (2014) *Sublethal effect of pyriproxyfen released from a fumigant formulation on fecundity, fertility and ovidical action in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)* J. Med. Entomol. **51**, 436-443.
- Juan L., Lucía A., Zerba E., Harrand L., Marco M. y Masuh H. (2011) *Chemical Composition and Fumigant Toxicity of the Essential Oils from 16 species of *Eucalyptus* against *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) Adults* J. Econ. Entomol. **104**, 1087-1092.
- Juan L., Seccacini E., Zerba E., Canale D., Alzogaray R. (2013a) *Triatomocidal effect of new spot on formulations applied to poultry in semi-field conditions*. Parasitol. Res. **112**, 155-161.
- Juan L., Seccacini E., Zerba E. y Licastro S. (2013b) *A new ovitrap made of slow release natural materials containing pyriproxyfen for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) control*, J. Med. Entomology **50**(4), 916-919.
- Juan L., Zerba E., Mariategui P., C. Speicys C., Tarelli G., Demyda S. y Masuh H. (2010) *New spot on formulation containing chlorpyrifos for controlling horn flies on cattle: laboratory model of insecticide release and field trials*. Parasitol. Res. **107**, 967-974.
- Licastro S., Masuh H., Seccacini E., Harburguer L., Lucía A. y Zerba E. (2010) *Innovación en herramientas de control del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue en Argentina*, Ciencia e Investigación, **60**, 49-57.
- Licastro S., Zerba E., Wood E. y Casabé N. (1983) *The relation between viscosity and penetration of some diethyl p-substituted phenyl phosphorothionates and oil carriers into the cuticle of *Triatoma infestans**. Pestic. Biochem. Physiol. **19**, 53-59.
- Licastro S., Zerba E., Wood E. y Picollo M. (1982) *The insecticidal and anticholinesterase activities of 0,0-diethyl-0-4 (2,2-disubstituted vinyl) phenyl phosphates and phosphorothionates*. Pestic. Sci., **13**, 505-512.
- Lucía A., Harburguer L., Licastro S., Zerba E. y Masuh H. (2009) *Efficacy of a new combined larvicidal-adulticidal ultra-low volume formulation against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), vector of dengue*. Parasitol. Res. **104**, 1101-1107.
- Lucía A., Juan L., Zerba E., Harrand L., Marcó M. y Masuh M. (2012) *Validation of models to estimate the fumigant and larvicidal activity of *Eucalyptus* essential oils against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)*. Parasitol. Res. **110**, 1675-86.
- Lucía A., Licastro S., Zerba E. y Masuh H. (2008) *Yield, chemical composition and bioactivity of essential oils from twelve species of *Eucalyptus* on *Aedes aegypti* (L.) larvae* Entomol. Experiment. Appl. **129**, 107-114.
- Lucía A., Zerba E. y Masuh H. (2013) *Knockdown and larvicidal activity of six monoterpenes against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and their structure-activity relationships*. Parasitol. Res. **112**, 4267-4272.
- Masuh H., Licastro S., Lopez P., Vega C. y Zerba E. (2003) *Field evaluation of a smoke generating formulation containing beta cypermethrin against the dengue vector in Argentina* J. Am. Mosquito Control Assoc., **19**, 53-57.
- Masuh H., Seccacini E., Licastro S. y Zerba E. (2000) *A new aqueous concentrate suspension of cispermethrin and its insecticidal activity*, Pest. Sci. **56**, 1-4.
- Masuh H., Seccacini E., Zerba E. y Licastro S. (2008) **Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Monitoring of populations to improve control strategies in Argentina* Parasitol. Res. **23**, 167-170.
- Moretti A., Zerba E. y Alzogaray R. (2013) *Behavioral and Toxicological Responses of *Rhodnius prolixus* and *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) to ten Monoterpene Alcohols*. J. Med. Entomol. **50**, 1046-1054.
- Mougabure Cueto G., González Audino P., Vassena C., Picollo M. y Zerba E. (2002) *Toxic Effect of Aliphatic Alcohols against *Sus-**

- ceptible and Permethrin Resistant *Pediculus capitis* (Anoplura; Pediculidae). *J. Med. Entomol.* **39**, 457-460.
- Mougabure-Cueto G.y Picollo M (2015) *Insecticide resistance in vector Chagas disease: Evolution, mechanisms and management.* *Acta Trop.* 2015;**149**,70-85
- OMS 1994. *Protocolo de Evaluación de Efecto Insecticida sobre Triatomos.* *Acta Toxicológica Argentina* 2, 29-32.
- Picollo M., Vassena C. Casadío A., Massimo J. y Zerba E. (1998) *Laboratory studies about susceptibility and resistance to insecticides in the head lice Pediculus capitis.* *J. Med. Entomol.* **35**, 814-817.
- Picollo M, Vassena C, Santo Orihuela P, Barrios S, Zaidemberg M. y Zerba E. (2005) *High resistance to pyrethroid insecticides associated with ineffective field treatments in Triatoma infestans (Hemiptera: Reduviidae) from Northern Argentina.* *J Med Entomol.* **42**, 637-42.
- Picollo M., Zerba E., Wood E. y Licastro S. (1980) *Neurogenesis and occurrence of cholinesterase in eggs of Triatoma infestans.* *Comp. Biochem. Physiol.*, **65C**, 65-70.
- Rúveda M., Zerba E., Licastro S. y Podestá R. (1975) *Organophosphorus chemistry V. Synthesis and thermal transformation of cyclohexylammonium salt of o-aryl N-cyclohexyl phosphoramidic acids.* *Tetrahedron* **31**, 885-890
- Seccacini E., Juan L., Zerba E y Licastro S. (2014) *Aedes aegypti (Diptera: Culicidae): Evaluation of natural long lasting materials containing pyriproxyfen to improve control strategies,* *Parasitol Res* **113**, 3355–3360.
- Seccacini E., Masuh H., Licastro S. y Zerba E. (2006) *Laboratory and scaled up evaluation of Cis-permethrin applied as a new Ultra Low Volume formulation against Aedes aegypti (Diptera: culicidae),* *Acta Tropica* **97**, 1-4.
- Sfara V., Zerba E. y Alzogaray R. (2008) *Decrease in DEET repellency caused by nitric oxide in Rhodnius prolixus,* *Arch. Insect Biochem. Physiol.* **67**, 1-8.
- Tarelli, G.; Zerba, E., Alzogaray R. (2009) *Toxicity to Vapor Exposure and Topical Application of Essential Oils and Monoterpenes on Musca domestica (Diptera: Muscidae)* *J.Econ. Entomol.* **102**, 1383-1388.
- Tolozza A., A., Zerba E., Masuh H., Picollo M. (2010) *Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant Pediculus humanus capitis (Phthiraptera: Pediculidae)* *Parasitol. Res.* **106**, 409-414.
- Vassena C, Picollo M. y Zerba E. (1996) *Reduction of Triatoma infestans experimental populations exposed to feeding inhibitors.* *J. Med. Entomol.* **33**, 823-827.
- Vassena C.V., Picollo M. y Zerba E. 2000. *Insecticide resistance in Brazilian Triatoma infestans and Venezuelan Rhodnius prolixus.* *Med. Vet. Entomol.* **14**, 51- 55.
- Von Oppen S., Masuh H., Licastro S., Zerba E. y González Audino P. (2015) *A floral derived attractant for Aedes aegypti mosquitoes* *Entomol. Experiment. Appl.* **155**, 184–192.
- Wallace G. y Zerba E. (1989a) *Synthesis and toxicological properties of some alkyl and aryl 3,4 - methylen dioxiphenyl - N,N - thio - bis - N -methyl carbamates.* *Pest.Science* **26**, 215-225.
- Wallace G. y Zerba E. (1989b) *In vitro evidences for activative thiolysis and self methylcarbamate.* *Pest. Science* **27**, 233-241.
- Wood E., Zerba E., Picollo M. y Licastro S. (1979) *Partial purification and characterization of Triatoma infestans head acetylcholinesterase.* *Insect Biochem.* **9**, 595-601.
- Zerba E. (1971) *Residuos de insecticidas en alimentos. Problema toxicológico y legal.* *Ciencia e investigación* **27**, 85-87.
- Zerba E. (1988) *Insecticidal activity and mechanism of action of pyrethroids in insects of medical importance.* *Parasitology Today* **4**, S3-S7.
- Zerba E. (1989a) *Chemical control of Chagas' Disease Vectors.* *Bio-med. Environment. Sci.* **2**, 24-29.
- Zerba E. (1989b) *Entomotoxicología: una línea de investigación desde la óptica de un químico (Conferencia pronunciada durante la entrega del Premio "Angel Gallardo" trienio 1983-1985, el día 17 de octubre de 1988).* *Anal. Acad. Cs. Exac. Fis. Nat* **41**, 95-97.
- Zerba E. (1997) *Evolución del control químico de los insectos vectores de la Enfermedad de Chagas.* *An. Soc. Cient. Arg.* **227**, 35-39.
- Zerba E. (1999a) *Susceptibility and Resistance to insecticides of Chagas Disease Vectors* *Medicina (Buenos Aires)* **59**, 41-46.

- Zerba E. (1999b) *Past and Present of Chagas Vector Control and Future Needs* Position Paper. World Health Organization. WHO / CDS / WHOPES/ GCDPP **99.1**, 1-19.
- Zerba E. y Cattaneo P. (1976a) *Estudio sobre lípidos de animales autóctonos. I. Grasas de depósito de los dasipódidos Chaetophractus villosus (peludo) y Dasypus septemcinctus (mulita)*. Anales Asoc. Quim. Argent **64**, 115-125.
- Zerba E. y Cattaneo P. (1976b) *Estudio sobre lípidos de animales autóctonos. II. Lípidos de órganos de los dasipodideos Chaetophractus villosus (peludo) y Dasypus septemcinctus (mulita)*. Anales Asoc. Quim. Argent. **64**, 401-423.
- Zerba E. y Fukuto T.R. (1978) *Hydrolytic and toxicological properties of ethyl alfa-cyano benzaldoxime phosphoramidates*. J. Agri. Food Chem. **26**, 1365-1369.
- Zerba E., Licastro S., Wood E. y Piccollo de Villar M. (1989) *Insecticides: Mechanism of action* En *Chagas disease vectors*, Cap. 5, Vol III (*Biochemical aspects and control*) Editado por Brenner R. y Stoka A. CRC Press, Boca ratón, FL, EEUU.
- Zerba, E. Rúveda M. y Libertella R. (1975) *Organophosphorus liquid phases: Characterization and Application to the gas chromatographic analysis of organophosphorus compounds* J. Chromatog., **108**, 380-384

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 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:

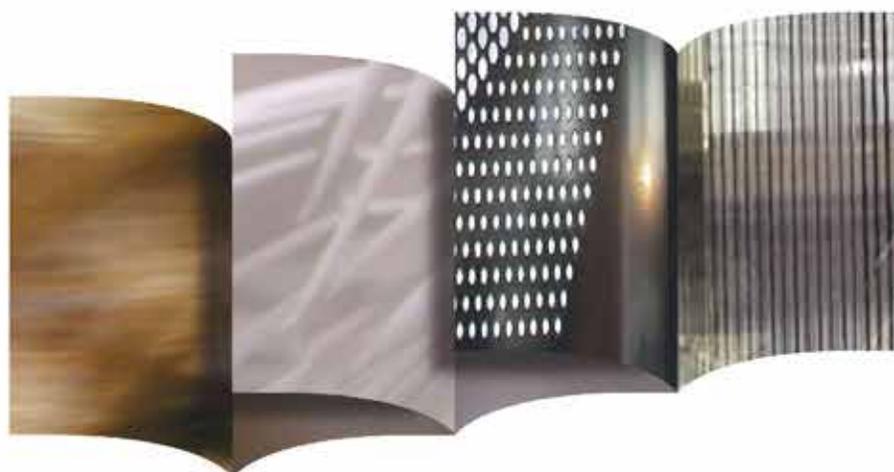
Palabras clave: Física nuclear; problemas de muchos cuerpos; coordenadas colectivas; teoría de campos nucleares; cuantización BRST.

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.



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

Fundación
Innovación
y Tecnología

FUNINTEC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

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