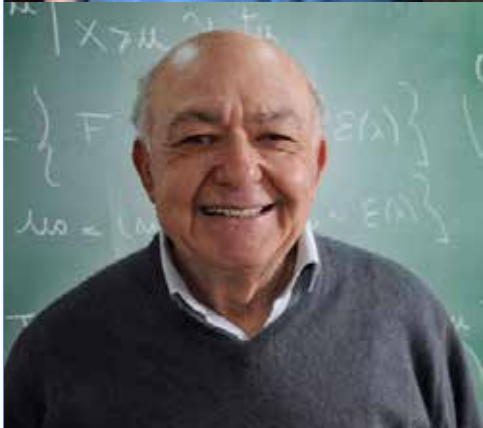


Ciencia e Investigación

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)
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 Blas Alascio por **Francisco de la Cruz**..... 5
Mi visión de la física en Bariloche: 1964 en adelante.

Blas Alascio..... 6

Semblanza de Arturo López Dávalos por **Alfredo Caro**10

Los primeros años de la física de la materia condensada en Bariloche.

Arturo López Dávalos12

Semblanza de Wolfgang Volkheimer por **Mirta Elena Quattrocchio**19

De los Alpes a los Andes: investigando los microfósiles vegetales y los
paleoclimas del mesozoico y paleógeno

Wolfgang Volkheimer.....21

Semblanza de Marcelo Jorge Vernengo por **Máximo Barón**27

La química y sus alrededores.

Marcelo Jorge Vernengo.....29

Semblanza de Víctor J. Yohai por **Ruben H. Zamar**46

Un nuevo paradigma en la estadística: los métodos robustos.

Víctor J. Yoha.....47

Semblanza de Juana J. Chessa de Silber por **Edgardo N. Durantini** y **N.**

Mariano Correa57

La profesión científica: logros y desafíos en una nueva universidad pública.

Juana J. Chessa58

Semblanza de Leonides Sereno por **Cesar Barbero**77

La electroquímica en la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Leonides Sereno78

INSTRUCCIONES PARA AUTORES.....93

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

Presidente Honorario
Dr. Horacio H. Camacho

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

Miembros Institucionales
Sociedad Argentina de Cardiología
Sociedad Argentina de Farmacología Experimental
Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial
Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica
Sociedad Argentina de Investigación Clínica
Unión Matemática 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

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

Cuando este número de Ciencia e Investigación Reseñas se encontraba en diagramación, recibimos la triste noticia del fallecimiento del Dr. Alberto Cassano quien fuera, entre muchas otras cosas, miembro de nuestro Comité Editorial. Hace un mes aproximadamente tuve ocasión de visitarlo y lo encontré, si bien deteriorado físicamente, con el empuje y la claridad de siempre, la que puso en evidencia en su Reseña (Volumen 1, N° 1). Vaya pues nuestro saludo a sus familiares y un entrañable recuerdo para Alberto.

Recientemente, el Organismo de Estados Iberoamericanos (OEI) y el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) organizaron un Seminario sobre Ciencia, Investigación, Universidad y Sociedad. Se discutieron allí los aspectos que tienen que ver con la organización y la financiación de la investigación en las Universidades, así como las formas en que esa actividad se traslada a la sociedad. En efecto, la labor de los científicos tiene fuertes implicancias en la sociedad que deben ser cuidadosamente evaluadas.

Pero es importante reconocer que, a la inversa las turbulencias sociales, también tienen un fuerte impacto sobre la vida de quienes optan por dedicarse a explorar las fronteras de las ciencias. En este número aparecen las historias de inmigrantes que sufrieron las tribulaciones de la Europa del Siglo XX, como las personales de Volkheimer o las familiares de Yohai. Así mismo aparece en toda su dimensión, aunque narrado con mucha mesura, el drama de Chessa de Silber durante nuestra trágica década de 1970. La década de 1970 también impactó mucho la trayectoria de Vernengo, como se puede ver en su historia. Se advierte que esas historias de vida, si bien signaron sus historias personales, no inmovilizaron a los involucrados en su tarea creativa.

Una novedad interesante es que este nuevo número de Reseñas reúne historias de vida de científicos que estuvieron fuertemente intervencidos en su producción: Blas Alascio y Arturo López Dávalos en el instituto Balseiro y Centro Atómico Bariloche, y Juana Chessa y Leonides Sereno en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Vemos así una especie de Vidas Paralelas, pero no enfocada en la oposición de dos personajes que actuaron uno en la Grecia Antigua y otro en Roma, sino que ilustran desde distintas ópticas la construcción de actividades que trascienden la mera producción individual y resultan en importantes desarrollos institucionales.

Creemos que estas siete Reseñas dejan lecciones de interés para todos.

Dr. Miguel Ángel Blesa.



Ciencia Tecnología Innovación

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

 [comisiondeinvestigaciones.cientificas](https://www.facebook.com/comisiondeinvestigaciones.cientificas)

www.cic.gba.gov.ar

Blas Alascio

por Francisco de la Cruz



Es un privilegio haber sido elegido para hacer la "Semblanza" asociada a la Reseña del Prof. Blas Alascio. Hace muchos años que soy amigo de Blas, que los dos somos físicos, que hemos convivido en el mismo lugar durante la mayor parte de la carrera como investigadores y profesores. Ambos en el Instituto Balseiro-Centro Atómico Bariloche y ambos estudiando las propiedades de la materia condensada. Por otra parte hay una importante diferencia: Alascio es un físico teórico, yo soy experimental. Esa diferencia no es menor y en muchas ocasiones es una pared que cuesta saltar para lograr intercomunicación.

La capacidad de Blas para entender las distintas propiedades de la materia implica la rigurosa aplicación de la matemática como elemento indispensable para resolver un modelo pero con una peculiaridad: la necesidad de explicar con palabras lo que queda estampado en la formulación matemática. Esto no es una cualidad común aun para bien reconocidos físicos teóricos pero fue muy importante durante los años (1964-1968) del armado de un laboratorio, donde mi trabajo era más adecuado al de un técnico de capacidad media que al de un aspirante a físico. Esa capacidad de Alascio hizo que pudiese mantener

conversaciones donde conceptos que me resultaban complicados Blas los traducía en imágenes comprensibles, muchas veces en "color". Sus muchos alumnos en las clases que Blas ha dado en el transcurso de su carrera coincidirán conmigo.

Es necesario aclarar que este reconocimiento hacia las cualidades del físico Alascio no está unido a lo que suele indicarse como conflicto de intereses. Nunca hicimos una publicación científica donde ambos fuéramos coautores. Mi agradecimiento y admiración sobre el trabajo de Blas para Argentina está por encima de intereses menores.

Tal como Alascio indica en su artículo, la presencia de Arturo López Dávalos fue muy importante y el trabajo conjunto es lo que permitió generar un grupo de física dedicado al estudio de la materia condensada

que con el paso del tiempo ha sido reconocido internacionalmente. Un indicador de la calidad científica de un investigador puede ser el impacto de sus publicaciones pero, más importante, la trascendencia de un grupo se puede visualizar a través del seguimiento de los investigadores en él formados. En este caso el grupo de Teoría fundado en Bariloche por Alascio y López Dávalos ha sido reconocido internacionalmente no sólo por el trabajo científico producido sino también por la trascendencia de los investigadores en él formados, ocupando puestos de relevancia en el país y en el extranjero. Es indudable que la semilla puesta por Alascio ha dado frutos nacionales e internacionales. Su manifiesto deseo de ver que su esfuerzo se plasme en el país está cumplido.

Puedo hacer una crítica a la "reseña" de Alascio. Se cumple lo que él manifiesta "Me complace discutir personalmente con colegas y alumnos y cambiar ideas; en cambio, la redacción de esas investigaciones para plasmarlas en una publicación fue más bien sacrificio y tortura". Esta característica se manifiesta también en su reseña y nos deja con un sentimiento de poco, aunque ciertamente despierta el interés de indagar y aprender de ésta, su personalidad.

MI VISIÓN DE LA FÍSICA EN BARILOCHE: 1964 EN ADELANTE

Palabras clave: Física de la materia condensada, Bariloche.
Key words: Condensed Matter Physics, Bariloche.

■ Blas Alascio

Centro Atómico Bariloche - Instituto Balseiro

alascio@cab.cnea.gov.ar

■ ESTUDIOS

Mi primer contacto con la física fue a los cinco años cuando me preguntaba por qué la luna me seguía cuando corría en el jardín de mi casa a pesar de que estaba tan lejos. Me llevó unos días comprender que ésa era justamente la razón y además a vislumbrar el concepto de ángulo. Luego pude comprobar que también me seguía cuando caminaba y en cualquier lugar, no sólo en el jardín de mi casa. Mi padre (ingeniero) me estimulaba en estas cuestiones y me proponía otras.

Empecé la escuela a los cinco años (1943) y fui un alumno de regular para abajo, pero me encantaban las matemáticas, materia en la cual obtenía muy buenas notas. En el Colegio Nacional de Tucumán, donde hice mis estudios secundarios, la situación fue parecida pero fue en esa época que desperté a la vida política en el Consejo Directivo del Centro de Estudiantes Secundarios. Estaba en cuarto año, corría el 1953, y el Centro se había creado en oposición

a la Unión de Estudiantes Secundarios de inspiración peronista.

Cuando comencé mis estudios universitarios, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán, continué actuando en política como representante de primer año en el Centro de Estudiantes de Ingeniería y fui luego Presidente del mismo. Comencé estudiando ingeniería, pero al poco tiempo me di cuenta que la carrera no me gustaba y que tenía más afinidad por las materias más teóricas. Cuando le dije a mi padre que no seguiría en Ingeniería me cortó los suministros, aunque yo ya había ganado por concurso de oposición una ayudantía en la facultad que me alcanzaba para mis gastos. Con Arturo López Dávalos (gran amigo a lo largo de los años) nos presentamos al ingreso en el entonces Instituto de Física de Bariloche. Fuimos aceptados pero sólo Arturo fue a Bariloche. Yo había comenzado cursos de matemática y filosofía, junto con física y estaba enamorado de la matemática y desencantado de

la filosofía. Cuando me faltaba una materia (Química) para Licenciarme en Física fui a Bariloche en enero del '60.

■ TESIS "ACOPLAMIENTO SPIN-ORBITA ENTRE NUCLEONES"

Llegué a Bariloche en enero del 60 con una beca de la Universidad de Tucumán para realizar una tesis de doctorado. Como yo no tenía ninguna experiencia de laboratorio, el tema debía ser teórico. La mejor opción como Director de tesis era Balseiro, quien no tenía mucho tiempo porque ya dictaba dos o más cursos y además soportaba toda la administración del Centro Atómico y la Dirección del Instituto. Con la generosidad que lo caracterizaba, Balseiro me aceptó como alumno (con la condición de que dedicara mi mayor esfuerzo) y me explicó que la interacción spin-órbita ("espín" para Balseiro) era fundamental para la teoría de capas de los núcleos y que probablemente el origen de esta interacción era similar al de la misma interacción en átomos y

que el procedimiento para obtenerla consistía en reducir la ecuación relativista del electrón en el campo del núcleo atómico al límite no-relativista. En el caso de las partículas que forman el núcleo había que comenzar deduciendo la ecuación relativista para dos partículas idénticas a partir de los campos que daban origen a las fuerzas entre nucleones y reducirla al límite no relativista. Con la salvedad de que había que combinar dos campos y no sólo uno, la idea funcionó y pude demostrar que efectivamente este procedimiento daba lugar a una interacción spin-orbita que podría dar lugar a la fuerza nuclear buscada. A pesar de sus obligaciones y de su enfermedad que avanzaba inexorablemente Balseiro me ayudó en el desarrollo y en la redacción de la tesis que se presentó en la Universidad de Tucumán. Lamentablemente Balseiro falleció antes de la presentación. Al terminar la tesis se presentó la oportunidad de realizar una estadía postdoctoral con el Prof. C. Kittel en la Universidad de California que me obligó a posponer la presentación de la tesis por dos años a mi regreso a la Argentina.

Pero no fue sólo la dirección de tesis lo que obtuve de Balseiro, también tomé su proyecto de la creación de un instituto donde se reuniera a profesores y alumnos a tiempo completo. Los profesores serían investigadores dispuestos a compartir sus conocimientos y los alumnos deberían dedicarse exclusivamente a sus estudios. El objetivo sería impactar en el desarrollo de la física en nuestro país de forma cualitativa. Balseiro era de un patriotismo real, no declamatorio, que implicaba esfuerzo, dedicación y un sentido de servicio a la nación que transmitía con su ejemplo.

■ POSGRADO

Con la recomendación de José Fulco obtuve una beca para trabajar bajo la dirección de Charles Kittel en la Universidad de California en Berkeley. Como mi formación anterior era en teoría de campos tuve que dedicar el mayor esfuerzo a estudiar teoría de sólidos, una disciplina en la cual el uso de la matemática no es tan importante y en la cual el método es muy diferente. En colaboración con Romer Nava Carrillo, ingeniero venezolano que había realizado un experimento de atenuación de ultrasonido en aislantes, pudimos formular una teoría del fenómeno basada en el tratamiento de los fonones térmicos como partículas clásicas. A mi saber ésta fue la única oportunidad en que se utilizó este método.

■ BARILOCHE 1964 EN ADELANTE

En este año me reintegré al país sin un lugar de trabajo confirmado. Afortunadamente, Alberto Maiztegui había comenzado a formalizar el IMAF (hoy FAMA) en la Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional de Córdoba y me ofreció, por unos meses, un cargo para enseñar un curso de Física del Sólido en esa Facultad. Allí conocí a mis primeros dos estudiantes de Doctorado, el matrimonio de Gabriela Carabelli y Hugo Nazareno. Volví a Bariloche como agente de la CNEA a partir de Abril de 1964, al poco tiempo vinieron Gabriela y Hugo a trabajar para su tesis. En esos momentos continuaba tratando problemas de transporte en sólidos, que había comenzado a estudiar en Berkeley. También coincidía este tema con el que Paco y María Elena de la Cruz, que trabajaban en la División Bajas Temperaturas del Centro Atómico Bariloche (CAB) preparando sus tesis en la medición de efectos de tamaño

en el transporte de carga y energía en metales y mis conversaciones y discusiones con ellos me aliviaban del aislamiento ya que no había en ese momento ningún investigador en sólidos en el país. Además me abrieron las puertas al punto de vista experimental.

■ DOCENCIA

Fui contratado por la CNEA como profesor del Instituto desde junio del '64 hasta marzo del '67 y desde entonces hasta diciembre del 2008 profesor titular del IB. Desde 2009 soy profesor honorario de la Universidad Nacional de Cuyo. Enseñé Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística e innumerables cursos de Física del Sólido. En esos tiempos el Instituto incluía en el curriculum de la licenciatura tres cursos de sólidos además de cursos sobre temas especiales como superconductividad, magnetismo, etc. Si la idea de Balseiro de que los profesores fueran investigadores correspondía a que transmitieran sus conocimientos a los alumnos, seguí esa idea en profundidad: siempre traté de incorporar en los cursos temas relacionados con la investigación de la que me ocupaba en el momento. Los cursos fueron inspiración y satisfacción, los estudiantes del IB inteligencias con las cuales comunicarse.

Tuve oportunidad de dirigir 12 tesis de doctorado a pesar de que por muchos años no quise recibir alumnos de doctorado porque veía que no podrían incorporarse a las actividades de nuestro país por la falta de cargos y me resistía a formar investigadores que tuvieran que irse para lograr su realización profesional. Tanto de mis colegas en Bariloche como de los doctorandos y de los alumnos del Instituto aprendí de las muchas formas de enfocar cada problema de la física. A todos ellos les debo un gran agradecimiento. No

puedo dejar de mencionar especialmente a Carlos Balseiro y Armando Aligia, hoy Investigadores Superiores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, liderando líneas de investigación en la División Teoría de la Materia Condensada del CAB y a Roberto Allub, compañero de trabajo por muchos años.

■ INVESTIGACIÓN

Volviendo al comienzo, en 1967 regresó de Viena, donde había comenzado su Tesis Doctoral, Arturo López Dávalos, con quien compartíamos ideas y proyectos referentes a nuestra actuación en el Centro Atómico Bariloche y en el Instituto que pronto pasó a llamarse Instituto Balseiro.

Al reintegrarse Arturo a Bariloche comenzamos una colaboración que duró muchos años y que fue el comienzo del grupo de teoría del sólido de Bariloche. El primer intento de un trabajo de investigación fue la formulación de la dinámica cuántica de un sólido, en ese entonces pensando que la presencia o ausencia de modos transversales caracterizaba sólidos o líquidos y como las fluctuaciones de punto cero afectaban la dinámica (Alascio y Nava, 1969).

Poco después comenzamos extendiendo trabajos previos de Leo Falicov sobre la termodinámica de la transición metal-aislante en óxidos de metales de transición que se continuó en un área nueva de investigación iniciada por Brian Maple y Dieter Wohlleben llamada "Fluctuaciones de Valencia" que se manifestaba en las propiedades termodinámicas de compuestos de tierras raras conteniendo Ce, Yb, Tm. Estas investigaciones fueron el comienzo de lo que hoy es una de las áreas dominantes de investigación en la

física de sólidos: la física de sistemas altamente correlacionados (Alascio y López, 1970).

En 1973 pude asistir por primera vez al *International Centre of Theoretical Physics* (ICTP), en Trieste, Italia para asistir a un curso y *workshop* sobre teoría de sólidos. Fue el comienzo de una larga relación con el Centro y su entonces director Abdus Salam de quien tomé muchos puntos de vista sobre el valor de la ciencia en los países menos desarrollados.

En mi trabajo como investigador, mi principal motivo de satisfacción fue "entender" diferentes fenómenos que se daban en la materia condensada, es decir reducir cada problema a los términos más sencillos posibles. Me complacía discutir personalmente con colegas y alumnos y cambiar ideas; en cambio, la redacción de esas investigaciones para plasmarlas en una publicación fue más bien sacrificio y tortura. La explicación de un fenómeno físico, como los que se dan en la física del sólido, consiste en la construcción de un edificio de ideas ensamblando ideas elementales. Es en la arquitectura de estos edificios que reside el arte de la física y la que proporciona la mayor satisfacción intelectual. Así, en 1980 publicamos con Roberto Allub y Armando Aligia un *paper* llamado *Localised description of valence fluctuations* (Alascio y col. 1980) que contenía la esencia del problema de fluctuaciones de valencia y del efecto Kondo. Un colega y amigo me lo mencionó en una conferencia en Suiza diciendo "publicaste una caricatura del efecto Kondo"; al principio me ofendí, pero luego comprendí el sentido de su frase, en efecto el "*paper*" simplifica y exagera, como en una caricatura, los diferentes aspectos del problema y los reduce a su más mínima expresión. Este trabajo se menciona en un

libro de texto del Profesor Daniel Khomskii, publicado en Rusia, y se repite en varios otros libros de texto en diferentes contextos y fue utilizado y aún se utiliza en varios fenómenos en los cuales el efecto Kondo juega un rol importante.

■ ACTUACIÓN EN LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Ingresé en el (CAB) en Abril de 1964 y tuve varias responsabilidades administrativas: Jefe de Información Técnica (en el '70), Coordinador de Departamentos ('83), Coordinador de la Gerencia de Área de Investigación y Desarrollo ('91), Jefe de Investigación Básica ('83y '91).

Mi contribución en estas funciones fue acorde a las ideas que había tomado de Balseiro y Salam, me parecía en ese momento que la física (y la ciencia en general) debía ser una parte indisoluble del desarrollo de una nación, que para ello era necesario no sólo cultivar la teoría de las leyes naturales sino también diseñar experimentos y realizar comprobaciones en laboratorio de las ideas que surgían. La posibilidad de extender hacia la tecnología podría salir sólo de los laboratorios.

Como yo no estaba en condiciones de trabajar en laboratorio por falta de entrenamiento experimental mis más cercanos interlocutores no sólo eran mis compañeros del grupo sino también físicos experimentales de diferentes laboratorios. Por ejemplo, por muchos años intercambiamos visitas y discusiones con Dieter Wohlleben de la Universidad de Colonia en Alemania, que junto a Brian Maple, propuso la idea de las fluctuaciones de Valencia.

A lo largo de los años en Bariloche, hubo dos hechos de muy fuerte impacto en la física que podrían dar

lugar a nueva tecnología: el descubrimiento de lo que se dió en llamar superconductividad de alta temperatura por un lado y la fusión fría por el otro.

En el Laboratorio de Bajas Temperaturas de Bariloche, Paco de la Cruz puso su empeño, dedicación y profesionalismo al estudio del primer tema: recuerdo que al principio nos llegaron noticias no confirmadas del descubrimiento y teníamos alguna duda. Una noche (sábado 14 de febrero del '87), en que festejábamos no sé qué cosa en mi casa con físicos amigos, llegó Paco como a medianoche con la noticia de que efectivamente Daniel Esparza había conseguido sintetizar el compuesto y habían medido, en el laboratorio de Bajas Temperaturas, efectivamente una temperatura crítica de 32 Kelvin (o sea unos 241 Grados Celsius bajo cero), ¡una enormidad!, acostumbrados como estábamos a temperaturas críticas de 3 a 5 Kelvin. Ahora seguros de que había caído un muro (de temperatura) todos los que estábamos en la fiesta nos trasladamos con champagne y todo al laboratorio a festejar. El enigma mayor era el mecanismo de apareamiento de electrones base de la teoría vigente de superconductividad. Al poco tiempo trabajando una idea de Carlos Balseiro, en colaboración con Alberto Rojo, Eduardo Gagliano y Michel Avignon (investigador francés visitante frecuente al grupo) publicamos una serie de artículos (Gagliano y col. 1987; Balseiro y col. 1988a, 1988b; y otros) describiendo la estructura electrónica de estos materiales y proponiendo un mecanismo que yo estaba convencido que era el correcto...

El "descubrimiento" de la fusión fría en marzo de 1989 fue muy diferente. Me enteré en Brasilia, donde me honraron por una década como miembro del Consejo Científico del

Centro Internacional de Materia Condensada. Cuando me llegó la noticia, tengo que reconocer que como muchos otros, y como había sido confirmada en un segundo laboratorio, la creí cierta. Mi primera reacción fue telegrafiar a mis amigos de Bariloche, expertos cazadores de neutrones, para ver si podían confirmar. Desde Brasilia viajé al ICTP en Trieste, donde permanecí por más de un mes, y a mi regreso a Bariloche ya me había convencido de que el fenómeno nunca ocurrió, aunque fue más difícil que todos se convencieran. En mi opinión, el fuerte impacto que tuvo la noticia combinaba el impacto económico con la variedad de temas de la física que estaban mezclados en las posibles explicaciones del fenómeno: temas de materia condensada (electrones pesados del Pd), de física nuclear (magnitud de la barrera Culombiana) y de sistemas fuera de equilibrio termodinámico (presencia de corriente eléctrica).

Posteriormente (desde 1996), la magneto-resistencia gigante y la magneto-resistencia colosal fueron también de posible o real impacto tecnológico. Desde entonces dediqué gran parte de mi tiempo en la física de los materiales involucrados en estas líneas de investigación trabajando en conjunto con colegas experimentales y teóricos de Bariloche y del Laboratorio Tandem en Buenos Aires.

La División Teoría de la Materia Condensada del CAB se ha enriquecido con la incorporación de muchos de mis estudiantes, de los estudiantes de Arturo López Dávalos y a su vez de los estudiantes de los estudiantes. En la misma revista hoy 16 doctores en física trabajando en varias líneas independientes de investigación, de los cuales solamente 2 han completado su formación profesional fuera del grupo.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Alascio B., Allub R., Aligia A. (1980). *Localized Description of Valence Fluctuations*, J. Phys. C **13**, 2869.
- Alascio B., López A. (1970). *Collective-Variables Description of the Dynamics of Crystals*, Il Nuovo Cimento X v. **69B**, 62.
- Alascio B., Nava R. (1969). *Kinetic Formulation of Low Temperature Acoustic Absorption in Insulators*, IEEE Transactions of Sonics and Ultrasonics v. SU **16**, 156.
- Balseiro C., Rojo A., Gagliano E.R., Alascio B. (1988a). *Pairing Mechanisms in High Tc Superconductors*, Physical Review **B 38**, 9315.
- Balseiro C.A., Rojo A.G., Gagliano E.R., Alascio B. (1988b). *A Mechanism for Attractive Interaction between Holes in High-Tc Superconductors*, Physica **C 153-155**, 1223.
- Gagliano E.R., Rojo A.G., Balseiro C.A., Alascio B. (1987). *Correlation Effects in the Electronic Structure of High Tc Superconductors*, Solid State Communications **64**, 901.

Arturo López Dávalos

por Alfredo Caro

Me causa gran placer escribir esta semblanza de Arturo, por ser una persona a quien respeto en función de sus cualidades y del impacto que la diversidad de sus intereses ha tenido en varios sectores del conjunto de la sociedad, mas allá del puramente científico. Su vida profesional es un modelo, por la forma en que eligió canalizar sus aptitudes en beneficio del país.

Conocí a Arturo al llegar como estudiante a Bariloche en 1973, cuando él y sus colegas comenzaban a ver fructificar los esfuerzos por rescatar el Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro (CAB-IB) de la pérdida de su líder natural, como él describe en su autobiografía. Para un joven de 20 años la llegada al CAB-IB causaba un gran impacto, al ver un grupo reducido de personas construir con gran dedicación una institución singular. Recuerdo en particular su curso de electromagnetismo, donde su personalidad calma, meticulosa y analítica daba por resultado un excelente tratamiento de un tema tan formal.

En 1986 tomó la Dirección del CAB-IB. No fueron años fáciles para su gestión, por las dificultades económicas y la hiperinflación, que generaban tensiones muy fuertes sobre todo en una comunidad pequeña como la de Bariloche. Su habilidad



e interés en impulsar la vinculación entre la investigación básica y aplicada cambió el perfil del CAB-IB, al punto que cuando dejó la Dirección en 1993, un salón colmado lo aplaudió por varios minutos en señal de agradecimiento y respetuosa despedida, dejándole a su sucesor una referencia difícil de superar.

Este cambio de actividad no lo devolvió sólo a su oficina y su interés en la física, por el contrario sus inquietudes se diversificaron en múltiples actividades que por modestia él no menciona en su Reseña. Entre ellas quiero destacar algunas.

Expresando sus genes literarios escribió, junto con Norma Badino, el libro J. A. Balseiro: Crónica de una ilusión, el que, junto con el de O. Bernaola sobre E. Gaviola y el observatorio astronómico de Córdoba, y el de M. Mariscotti sobre El secreto atómico de Huemul, se convirtieron

en piezas claves para la preservación de nuestra historia para beneficio las generaciones futuras. En la misma línea, pero mas recientemente creó, junto con M. Altieri, una obra de teatro, Balseiro, un arquitecto en la tormenta, estrenada en Bariloche unos meses atrás.

En los '90, con la Ley de Educación Superior, hoy fuertemente criticada, se creó la CONEAU, Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. Arturo fue miembro de la primera Comisión, organizando las primeras evaluaciones externas del sistema universitario argentino. Más tarde, con la creación de la Universidad Nacional de Río Negro, Arturo fue el primer vicerrector de la Sede Andina, en Bariloche.

En la misma época tuvo un breve paso por el Directorio de CNEA, en tiempos particularmente penosos donde la visión y la misión de la institución parecieron perderse como resultado del desmembramiento que dio lugar a la creación de Nucleoeléctrica Sociedad Anónima y la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Superpuesto con estas actividades, su acción por dos décadas como Presidente de la Fundación Balseiro, la hizo crecer en particular en su rol de Unidad de Vinculación en el marco de la Ley de Innovación

Tecnológica, lo que permitió desarrollar la relación entre las instituciones públicas de C&T y la actividad privada, algo que era novedoso en nuestro medio y por lo tanto de difícil implementación.

Yo vivo ahora en un país donde es común recibir premios y distinciones por cada etapa exitosa en las diversas carreras profesionales; en fuerte contraste, la comunidad científica Argentina es reacia a autocelebrarse. La iniciativa de la Asociación Argentina para el Progreso

de las Ciencias de publicar estas Reseñas me parece de gran valor. Exponer, en la voz de los protagonistas, las contribuciones que han hecho para el progreso de nuestro país tiene un significado pedagógico e inspiracional, porque muestran que, en el caso particular de nuestra disciplina, el valor de la investigación básica en Argentina no consiste solamente en contribuir al entendimiento de la naturaleza, sino que, cuando desborda su ámbito natural en manos de aquellos con las inquietudes adecuadas, permite vol-

car atributos propios del quehacer científico, como el pensamiento racional, la honestidad intelectual, el respeto al trabajo ajeno y en general el método científico, a otros campos de impacto directo en la sociedad en su conjunto. Arturo es un representante destacado del grupo de intelectuales lúcidos que dirigieron su esfuerzo a crear, fortalecer, o expandir las instituciones en Argentina y así, divulgar su trayectoria y celebrar sus logros es bueno para todos.

LOS PRIMEROS AÑOS DE LA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA EN BARILOCHE

Palabras clave: Física del estado sólido, Centro Atómico Bariloche, Instituto Balseiro, Inicio.

Key words: Solid State Physics, Bariloche Atomic Center, Balseiro Institute, Beginnings.

■ Arturo López Dávalos

Sede Andina, Universidad Nacional de Río Negro

arturolopezdavalos@gmail.com

Cuando en 1957 ingresé al *Instituto de Física de San Carlos de Bariloche*, con nuestro grupo se completaban los cursos, de tercero a quinto. Comencé mi labor de investigación en el trabajo final de carrera, bajo la guía de Balseiro, cuya muerte se produjo a poco de recibirme; entonces pasé a trabajar con Guido Beck que había regresado a la Argentina para atender los cursos y los trabajos que dirigía Balseiro.

La muerte de Balseiro nos puso, a muchos de los egresados en la situación de asumir responsabilidades docentes más allá de nuestras capacidades y de esa manera muchos de nosotros comenzamos nuestra carrera docente a marchas forzadas. Una de las primeras materias en la que participé, compartiendo el trabajo con Jorge Agudín, fue una parte de Mecánica Cuántica Relativista, a la que siguieron luego Mecánica Clásica, Electromagnetismo, Mecánica Cuántica, Termodinámica, Mecánica Estadística, Teoría de Sólidos y Cursos Especiales en Teoría de Sólidos.

Por sugerencia de Beck, en 1964 fui a Viena con una beca CNEA-CONICET (Comisión Nacional de Energía Atómica – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) para trabajar con Walter Thirring; antes de viajar había planteado mi interés en dedicarme a temas de mecánica estadística o de estado sólido usando las técnicas analíticas de muchos cuerpos que estaban en desarrollo entonces, con la idea de dedicarme a temas que tuvieran un correlato experimental en Bariloche. Thirring, que era un experto en física de altas energías, aceptó mi pedido y me planteó un problema de acercamiento al equilibrio estadístico en un modelo resoluble: un oscilador en interacción con un campo escalar, que hacía las veces de baño térmico. En ese estudio se pudo mostrar la relación entre las ecuaciones dinámicas iniciales y la ecuación de Langevin así como la relación fluctuación-disipación.

Detrás de mi pedido a Thirring estaba también la idea de pagar una deuda. Resulta que luego de cursar

un cuatrimestre en Bariloche, tuve que regresar a Salta para cumplir con el servicio militar. Al retomar los estudios en 1959 me incorporé al curso siguiente; como había cambiado el plan de estudios, mis nuevos compañeros cursaban una materia que yo ya había aprobado. Balseiro me propuso que aprovechara el “tiempo libre” para cursar Mecánica Estadística con mis antiguos compañeros. Así lo hice, pero tuve dificultades con los conceptos de mecánica cuántica que se utilizaban, materia que aún no había cursado. El resultado fue que en el examen final me plantearon una situación que involucraba mecánica cuántica y que no pude resolver. Balseiro discutió el asunto con los otros integrantes de la mesa y me despachó con un: *Está aprobado pero tiene que prometer que va a aprender Mecánica Estadística*. Algo de esa promesa estuvo siempre presente en la selección de mis temas de trabajo.

De regreso de Viena, tratamos – junto a Blas Alascio, Mario Foglio y

Andrés García— de aunar esfuerzos para encontrar temas de trabajo en común, a fin de combatir el aislamiento geográfico. Blas venía de una estadía en Berkeley y traía ideas sobre posibles temas y así comenzó una asociación que resultó productiva (Alascio y López 1970). La colaboración con Blas continuó por varios años y en trabajos conjuntos cubrimos temas de magnetismo y transiciones de fase en sistemas de valencia intermedia, entre 1970 y 1979. Muchas veces siguiendo sugerencias de Blas, rescato mi aporte principalmente en los trabajos citados en las referencias (Balseiro y López 1975; Wiecko y López 1976, 1977; López y Balseiro 1978).

Respecto de la referencia López y Balseiro (1978) vale decir que en la descripción de los sistemas de valencia intermedia era usual utilizar dos puntos de vista complementarios: en uno de ellos el sistema se considera de *valencia intermedia* cuando las propiedades se interpretan en términos de un estado fundamental hibridizado o mixto mientras que en el otro la expresión *fluctuaciones de valencia* es usada cuando los experimentos se interpretan en términos de fluctuaciones temporales en la ocupación de la capas iónicas.

En este trabajo se evalúa el espectro de las fluctuaciones temporales en el número de ocupación de una capa iónica, usando un hamiltoniano modelo que representa configuraciones iónicas hibridizadas con estados correspondientes a electrones de conducción. Dedujimos la forma explícita de la función de autocorrelación y del espectro de potencia y a luz de los mismos analizamos los resultados de los experimentos de efecto Mössbauer y de fotoemisión de rayos X en sistemas de valencia intermedia. Así se vio que el resultado de un dado experimento

depende de que el mismo sea lento o rápido respecto al período dominante de las fluctuaciones.

Además de los temas relacionados con experimentos que se hacían en otros lugares del mundo, como era parcialmente el caso de la valencia intermedia, buscábamos acercarnos a los temas que se desarrollaban cerca de nuestros lugares de trabajo, en el Laboratorio de Bajas Temperaturas. Así con Jorge Simonin encaramos trabajos relacionados con experimentos realizados en Bariloche (Simonin y López 1980, 1981).

Mientras tanto con César Proetto, otro alumno de doctorado, encaramos trabajos relacionados con las propiedades del llamado Modelo de Anderson para sistemas de valencia intermedia y con efecto Kondo (Proetto y López 1981a, 1981b, 1982).

En 1979 comencé una colaboración con Herman Fink, de UC DAVIS, que visitó el CAB en repetidas oportunidades. El primer trabajo con Fink se indica en (López y Fink 1979).

En 1982 coincidieron en Bariloche Fink y Roger Maynard de Grenoble, quien trajo a Bariloche las ideas recientes de P.G. de Gennes orientadas a entender la transición normal-superconductor en sistemas desordenados. El método de de Gennes pretendía determinar el campo de nucleación superconductor en sistemas desordenados, a partir de la solución de la ecuación de Landau Ginzburg en una especie de *sopa de fideos* de hilos superconductores, utilizando las soluciones de la ecuación unidimensional linealizada. En Bariloche pronto comprendimos que el método podía ser aplicado a microredes superconductoras ordenadas, cuya fabrica-

ción comenzaba a ser posible en ese momento; con Fink y Maynard concretamos la primera publicación de lo que sería una serie. A esta línea de trabajo se sumaron luego J.I. Castro, C. Wiecko, J. Simonin y D. Rodrigues. Pronto extendimos la idea a microredes alejadas del campo crítico, determinando el comportamiento del sistema en función de temperatura o de campo. Entre esos sistemas figura un squid construido con hilos superconductores pero sin junturas Josephson (Fink y col. 1982; Simonin y col. 1982, 1983; Fink y col. 1987, 1988; Domínguez y col. 1990; Castro y López 1992a, 1992b, 1995). Experimentos con un sistema así fueron realizados en el laboratorio de V.V. Moshchalkov en Bélgica (Moshchalkov y col. 1993).

En 1995 comenzó una colaboración con G. Buscaglia, experto en mecánica computacional, en el marco del cual dirigimos los trabajos de C. Bolech y E. Horane (Bolech y col. 1995; Horane y col. 1996).

En 1986 Mario Mariscotti, Gerente de Área de IyD de la CNEA, me pidió que me hiciera cargo de la dirección del Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro (CAB-IB), con lo cual inicié mi involucramiento en la gestión. Para encarar una tarea de ese tipo no contaba con una formación especializada, pero en cambio tenía modelos que, en su momento me habían impresionado. Uno era por supuesto Balseiro, un ejemplo de entrega, dedicación, tacto y buen trato. Cuando era director del CAB-IB, en las etapas iniciales, las circunstancias lo obligaron a dictar hasta tres cursos a la vez, dirigir estudiantes en su trabajo de investigación y ocuparse de las tareas administrativas.

Otro era Abdus Salam, a quien había visto de cerca en Trieste y cuyos escritos había leído siempre con

interés. Una frase de Salam que me ayudó a tomar decisiones era una en que afirmaba que si había sido designado director por sus méritos científicos, no debía descuidar su carrera académica y dejarse absorber por la burocracia, porque perdería los méritos que lo habían llevado a ocupar ese lugar.

Desde la dirección del CAB traté de consolidar un crecimiento armónico de los grupos de trabajo, para lo cual era necesario prestar especial atención al área de ingeniería nuclear, más nueva que las otras y por tanto menos desarrollada. Para ello se buscó afianzar los planes de investigación y fomentar el incremento en el número de tesis doctorales. Con el apoyo de la CNEA se inició la adjudicación de becas externas a los egresados y se propugnó la colaboración con las instalaciones nucleares. En esta tarea se pudo mostrar que la solución de los problemas tecnológicos podía impulsar proyectos de I+D de alto valor académico.

Algunos de los grupos de física dedicados a investigación aplicada habían formado la base para la creación de INVAP, mientras otros permanecieron en el CAB dando origen al Departamento de Investigación Aplicada. Mi primera experiencia con las dificultades en la gestión de esas actividades, que venía realizándose en el marco de la administración presupuestaria normal como Recursos Específicos, tuvo lugar a los pocos meses de hacerme cargo de la dirección. Un grupo de trabajo había entregado un estudio encargado por una empresa, la que efectuó el correspondiente pago, lo que se había concretado en los primeros meses del año. La paradoja era que los fondos así generados no se podían utilizar porque el presupuesto no estaba aún aprobado. Esta situación se sumaba a otras similares que aparecían con frecuencia, don-

de se mostraba la imposibilidad de gestionar eficientemente los fondos generados por la transferencia de tecnología o los servicios tecnológicos. Luego de evaluar a fondo la situación, el 2 de marzo de 1987 con Blas Alascio y Francisco de la Cruz firmamos el acta de creación de la Fundación José A. Balseiro (FunBal), cuyo objeto social reza: *La Fundación tiene como objeto promover la investigación en ciencia y tecnología y la formación de recursos humanos en esas áreas como así también la transferencia de los resultados de dichas investigaciones al medio cultural, académico e industrial del país.*

Al poco tiempo, el 13 de mayo del mismo año, asumió la presidencia de la CNEA la Dra. Emma Pérez Ferreira, quien pronto comprendió la ventaja que significaba para la CNEA contar con una herramienta de gestión de los recursos generados por la transferencia de tecnología. Después de someter el tema a estudio de la Gerencia de Asuntos Jurídicos, se firmó un acuerdo marco entre la CNEA y la FunBal para que ésta interviniera en la gestión económica de los proyectos de transferencia de tecnología.

Cuando en septiembre de 1990 se sancionó la Ley 23877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, la Fundación fue autorizada a funcionar como Unidad de Vinculación pues se adaptaba perfectamente a los requerimientos de la ley y su reglamentación.

La gestión de la Fundación permitió concretar importantes proyectos de investigación como la gestión del subsidio de la Presidencia de la Nación por US\$ 5.000.000 para el desarrollo de un programa en superconductividad.

A poco andar se vio la necesidad de que la Fundación contara con

una filial en USA, para agilizar las gestiones que debían realizarse en ese país. En este aspecto debo recordar el invaluable aporte de Angelo Ferrari, egresado de la segunda promoción del Instituto, que había actuado casi veinte años como "filial unipersonal" de Alumni, una asociación semi informal creada por Enrique Gaviola y apoyada luego por Héctor Antúnez como Director del CAB-IB. Angelo aceptó encargarse de la creación de la Fundación Balseiro Inc. (FBI) y de su inscripción en el Estado de Florida. Posteriormente, en 2006 la FBI fue inscrita en el Estado de California bajo la presidencia de Alfredo Caro, y así continuó prestando servicios al CAB-IB y a la CNEA en general.

Además de los importantes aportes que hizo durante todos estos años para facilitar la gestión de compra en el exterior y la administración de subsidios extranjeros, la Fundación resultó esencial para concretar proyectos tecnológicos estratégicos para la CNEA, como el convenio por US\$ 3.000.000 con el DOE; en este caso esa agencia gubernamental norteamericana confió la gestión del convenio a la Universidad de Florida y la CNEA a la FBI.

Otros dos proyectos de importancia que se concretaron luego de mi retiro, y en los cual la FunBal jugó un papel importante fueron la gestión del apoyo en horas de ingeniería por la CNEA a INVAP para el proyecto del reactor OPAL en Australia y más recientemente el proyecto de finalización de la Central Nuclear Atucha II.

A causa de la desorganización generalizada que de manera irracional caracteriza la marcha del Estado en nuestro país, la demanda de la gestión siempre es grande, pero el recuerdo de aquellos ejemplos me ayudó a no descuidar, en la medida

de lo posible, la actividad académica.

Las incertezas generadas por el continuo cambio en las normas administrativas siempre fueron una traba para el desarrollo de planes de mediano plazo. A veces se puede encontrar alivio a esta situación utilizando recursos no tradicionales, como la nota 440.000-RR-92 que en su momento elevé a mis superiores en Buenos Aires, y que incluía esta paráfrasis del conocido Soneto de Repente:

PRESUPUESTO DE REPENTE

Presupuesto por trimestre piden en enero
y en mi vida me he visto en tal aprieto.
Cuatro trimestres es año completo
Burla burlando se acabó el primero.

Yo pensé que no hubiera comprobantes
y estoy en la mitad de otro trimestre.
Más si me veo en el último semestre
no hay cosa en el primero que me espante.

Por el tercer trimestre voy entrando
y aun parece que entré con pie derecho,
pues fin con estos gastos le voy dando.

Ya estoy en diciembre y aun sospecho
que estoy los doce meses acabando:
contad lo que compraste y está hecho.

Infeliz Lope de Vega Cab

■ REFERENCIAS

- Alascio B., López A. (1970). *Collective Variables Description of the Dynamics of Crystals*, Il Nuovo Cimento, X, **Vol. 69B**, 62.
- Balseiro C.A., López A. (1975). *Dynamical Susceptibility of Intermediate Valence Systems*, Solid State Communications **17**, 1241.
- Bolech C., Buscaglia G., López A. (1995). *Numerical Simulation of Vortex Arrays in Thin Superconducting Films*, Physical Review **R52**, 15719.
- Castro J.I., López A. (1992a). *Perturbation Theory of Superconducting Micronetworks. Second Order and Self-Induction Effects.*, Physical Review **B46**, 1075.
- Castro J.I., López A. (1992b). *Symmetries of Superconductor Micronetworks*, Solid State Communications **82**, 787.
- Castro J.I., López A. (1995). *Variational Approach to Superconductive Networks*. Physical Review **B52**, 7495.
- Domínguez D., López A., Simonin J. (1990). *Comment on "Metal Insulator Transition in Random Superconductive Networks"*, Physical Review **B42**, 8665.
- Fink H., López A., Maynard R. (1982). *Magnetic Phase Boundary of Simple Superconductive Micronetworks*, Physical Review **B26**, 5237.
- Fink H.J., López A., Rodrigues D. (1987). *Commensurate Vortex States of the Infinite Superconducting Microladder*, Japanese Journal of Applied Physics **26**, 1465.
- Fink H.J., Rodrigues D., López A. (1988). *Perturbation Theory of Superconducting Micronetworks near the Phase-Transition Boundary*, Physical Review **B38**, 8767.
- Horane E., Castro J.I., Buscaglia G., López A. (1996). *Transition between Different Quantum States in a Mesoscopic System: The Superconducting Ring*. Physical Review **B 53**, 9296.

- López A., Balseiro C. (1978). *Power Spectrum of Valence Fluctuations*. Physical Review **B17**, 71 (1978).
- López A., Fink H. (1979). *Fluxoid Quantum Number at Hc_3* , Phys. Lett. **72A**, 173.
- Moshchalkov V.V., Gielen L., Dhallé M., van Haesendonck C., Bruynseraede Y. (1993). *Quantum interference in a mesoscopic superconducting loop*, Nature 361, 617.
- Proetto C., López A. (1981a). *Narrow Band Limit of the Equivalence Between Anderson and Kondo Hamiltonians*, Solid State Communications **37**, 745.
- Proetto C., López A. (1981b). *Fourth Order Effective Hamiltonian for the Anderson Lattice*, Physical Review **B24**, N° 6, 3031.
- Proetto C., López A. (1982). *Magnetic Exchange Interaction in Cerium Compounds*. Physical Review **B25**, 7037.
- Simonin J., López A. (1980). *Theory of Landau Domain Structure for Thin Samples*, Journal of Low Temperature Physics **41**, 105.
- Simonin J., López A. (1981). *Supercooling of Moderately Small Superconductors*, Journal of Low Temperature Physics, **43**, 353.
- Simonin J., Rodrigues D., López A. (1982). *Upper Critical Field of Regular Superconducting Networks*, Physical Review Letters **49**, 944.
- Simonin J., Wiecko C., López A. (1983). *Upper Critical Fields of Regular Superconductive Networks. Surfaces and Impurities.*, Physical Review **B28**, 2497.
- Wiecko C., López A. (1976). *Theory of the Magnetic-Nonmagnetic Transition in Superconducting Alloys with Ce Impurities*, Journal of Low Temperature Physics **24**, 117.
- Wiecko C., López A. (1977). *Unified Description of Demagnetization of Ce Impurities in Superconductors: The Specific Heat Jump*. Solid State Communications **23**, 131 (1977).

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\$S600 por kilo, lo que llevo 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 arrear 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 Yacobaccio, zooarqueólogo e investigador principal de CONICET, explica que *"actualmente el chaku concentra hasta 80 personas, pero durante el imperio inca participaban de a miles. Hoy las comunidades venden esa fibra a acopiadores textiles y obtienen un ingreso que complementa su actividad económica principal, el pastoreo de llamas y ovejas"*.

El proceso comienza con la reunión de todos los participantes, luego toman una soga con cintas de colores reunidos en semicírculo y arrear 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 esquilas a los mismos animales *"se van rotando las zonas de captura para que los animales renueven la fibra"* explica Yacobaccio. Según Vilá *"es un proyecto que requiere mucho trabajo pero que demuestra que la sustentabilidad es posible, tenemos un animal vivo al cual esquilamos y al cual devolvemos vivo a la naturaleza. Tiene una cuestión asociada que es la sustentabilidad social ya que la fibra queda en la comunidad para el desarrollo económico de los pobladores locales."*

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

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

Paradojas del éxito.

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

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

La fibra de camélido

Además de camélidos silvestres como la vicuña o el guanaco, existen otros domesticados como la llama cuyo manejo es similar al ganado, para impulsar la producción de estos animales y su fibra, el Estado ha desarrollado dos instrumentos de fomento. En la actualidad se encuentran en evaluación varios proyectos para generar mejoras en el sector productor de fibra fina de camélidos que serán financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se trata de dos Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial destinados a la agroindustria y al desarrollo social que otorgarán hasta \$35.000.000 y \$8.000.000 respectivamente. Los proyectos destinados a la Agroindustria son asociaciones entre empresas y organismos del sector público 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.



Wolfgang Volkheimer

por Mirta Elena Quattrocchio

Doctor en Ciencias Naturales egresado de la Universidad de Münster, Alemania. Profesor adjunto de Geología Histórica y Regional y Paleoclimatología de la Universidad de Buenos Aires (1965-67), Profesor Titular de la Universidad Nacional del Sur (1988-95). Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET (PK), Investigador Superior del CONICET, Coordinador de proyectos internacionales como el Southern Nieve en su Kempten, ciudad ubicada al Hemisfero Paleozoico and Neoclimates y Cretácico de América Latina del IGCP-IUGS-UNESCO. Director del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias (IANIGLA-CCT-CONICET de Mendoza), Director del Museo Argentino de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales. Colaboró en más de 100 publicaciones en revistas nacionales e internacionales. Diploma al Mérito - Botánica y Paleobotánica Fundación KONEX en 1983.



versitario del Sur (Carrera de Oceanografía), dependiente de la UNS. Era ella, hija de alemanes, la que por amistad con el Dr. Volkheimer, estudiaría Palinología y quería ser becada a Alemania. Todos sueños truncos debido a un accidente automovilístico, yendo de General Roca (su ciudad natal) a mi graduación en Bahía Blanca.

Siempre me pregunto si sería que estaba escrito (¿destino?), que yo realizara su sueño. Me inicié en la Palinología a través de mis viajes al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, donde el Dr. Volkheimer me explicaba este mundo. Pasó de ser una disciplina desconocida a aquella que me abrió el conocimiento de un panorama increíble. Podía a través del estudio de la materia orgánica palinológica contenida en las rocas, reconstruir los paisajes y el clima en el pasado geológico.

Las campañas a la Cuenca Neuquina desde el verano de 1973 son para mí un recuerdo imborrable. En ella, el Dr. Volkheimer continuó los trabajos en Palinología del Dr. Carlos Menéndez, jefe de la División Paleobotánica, a quien debe su formación en palinología postcuaternaria o paleopalínología.

Pero el conocimiento de la geología regional de la misma fue fruto de su desempeño como geólogo (1958-1967) en el Instituto Nacional de Geología y Minería.

Su paciencia con los alumnos, su generosidad para transmitir sus conocimientos, no lo he encontrado en otra persona, en mi larga trayectoria. Su afabilidad y pensamiento de las necesidades de los otros me sorprendía. Muestreaba por ejemplo para la Dra. Nora Caballeri (UBA), que por compromisos de familia no podía realizar el viaje de campaña. Y los inconvenientes como rotura del viejo Jeep del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, en el medio de un paisaje desolado, no le quitaban la sonrisa. Se sentía argentino (es naturalizado) y amaba esta tierra. Cantaba en acento alemán canciones folklóricas: "Las penas son de nosotros las vaquitas son ajenas..."

En esos viajes me comentaba un

Norita Kaufmann era nuestra amiga en común, fallecida el 12 de Julio de 1971. Ambas trabajábamos como ayudantes en el Instituto Uni-

episodio vivido en la Segunda Guerra Mundial, cuando estando en un puesto de artillería matan a su amigo y de sus travesías en la nieve de los Alpes de su Baviera natal, donde su hermana todavía conserva su habitación de la casa paterna, para cuando la visita. A su hermano médico debo mi primer microscopio óptico que generosamente envió de Berlín Oriental.

Sus discípulos y amigos colegas le han dedicado sus nuevas especies (ej.: *Pterosphaeridia volkheimerii* Quattrocchio) y géneros como *Volkheimeria* representado por una única especie *V. chubutensis* Bonaparte.

No hay disciplina ó problemática que no lo atraiga, sus conocimientos filosóficos y sociológicos fruto de

su formación europea lo capacitan para abordar su especialidad desde lo sistémico y global. Temas tan abarcadores como la "Biodiversidad actual y fósil" (Melendi, Scafati & Volkheimer) lo plasma con sus colaboradores en un libro donde enfatiza que los problemas más acuciantes que enfrenta la humanidad es el de preservar la biodiversidad, la cual esta siendo dramáticamente afectada por la acción antrópica. Esta contribución brinda una excelente perspectiva sobre este tema.

Realiza una estadía junto a su colega y amigo, el Dr. W.A.S Sargeant durante el año 2000 en la Universidad de Saskatchewan (Saskatoon, Canadá), al que le dedica en su memoria (fallecido el 8/7/2002) unos de sus trabajos pa-

linológicos sobre los quistes de dinoflagelados del Cretácico Temprano de la Cuenca Neuquina.

Pretender que la larga y prolífica trayectoria del Dr. Volkheimer quede reflejada en esta reseña sería imposible, quiero destacar además de la experiencia profesional transmitida, su calidez y preocupación por el crecimiento integral de sus discípulos/as. Creo que he sido la que mas años lo ha acompañado...mas de cuarenta años....aunque he formado mi grupo de investigación, siempre hemos compartido algún trabajo científico durante los mismos. La palabra MAESTRO es la que le corresponde, con todo lo que esto significa: el que deja huellas imborrables en la educación de sus discípulos.

DE LOS ALPES A LOS ANDES: INVESTIGANDO LOS MICROFÓSILES VEGETALES Y LOS PALEOCLIMAS DEL MESOZOICO Y PALEÓGENO

Palabras clave: Palinología, palinoestratigrafía, paleoclimatología, Mesozoico.
Keywords: Palynology, palynostratigraphy, paleoclimatology, Mesozoic.

■ Wolfgang Volkheimer

Centro Científico Tecnológico -Mendoza CONICET -IANIGLA: Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales

volkheim@mendoza-conicet.gob.ar

Nací el 29 de diciembre de 1928 en Kempten, ciudad ubicada al pie de los Alpes bavieranos. Mi ciudad natal, que durante mi niñez contaba con 29.000 habitantes, es capital de una de las comarcas más australes de Alemania, el Allgäu, hoy conocida por sus verdes praderas, lluvias incesantes, largos inviernos fríos con intensas nevadas entre Navidad y fines de enero. En tiempos de mi niñez, la nieve se acumulaba cubriendo las entradas a las casas, calles y veredas, llegando hasta los dos metros de espesor y teníamos que excavar caminos entre la puerta de casa hasta la ruta asfaltada donde transitaban autos y grandes trineos tirados por caballos.

Mi padre Wolfgang, era maestro en una escuela primaria en donde fundó un centro audiovisual y también dictó clases de estenografía y dactilografía, además de enseñar

frente a los grados organizaba en nuestra casa reuniones musicales en donde se cantaba y se tocaban instrumentos de cuerda como el violín, la viola, el violoncelo y el piano. Mis dos hermanos, Gerhard y Hermann tocaban el violoncelo y la viola, mi padre y yo el violín, mi madre Paula, el piano. Las piezas musicales preferidas de mis padres eran cuartetos y quintetos de Mozart, Beethoven, Haydn y Brahms.

Aunque Europa estaba envuelta en terribles conflictos bélicos durante la primera mitad del siglo XX, tuve la suerte que mi infancia coincidió con el breve intervalo de paz entre ambas guerras mundiales. Al iniciarse la segunda de ellas, en septiembre de 1939, tuve apenas 11 años de edad y estaba cursando los estudios secundarios en la ciudad de Kempten.

En esta época de guerra (*la Guerra Total*), mi ciudad fue bombardeada en dos oportunidades, el objetivo de estos ataques aéreos era destruir los barrios de viviendas particulares y las vías de comunicación terrestre como los puentes sobre los ríos, las vías férreas y la estación de ferrocarril. Las casas que no fueron destruidas eran compartidas con aquellas familias que se quedaron sin vivienda por el bombardeo. Nuestra casa se salvó de las bombas porque estaba alejada del centro de la ciudad y en ella tuvimos que alojar a tres familias completas.

Terminada la Segunda Guerra Mundial y normalizadas las estructuras educativas de Alemania Occidental, en los primeros años de postguerra, pude terminar los estudios secundarios con el bachillerato. En 1948 inicié el estudio de las Ciencias Geológicas en la Univer-

sidad de Münster, en un marco de excelencia académica muy alentador donde obtuve el título de Doctor en Ciencias Naturales (Dr.ner.nat.) con la orientación de Geología y Paleontología. En esta universidad tuve excelentes profesores, entre ellos mi maestro el Dr. Franz Lotze quien me introdujo en los campos de la geotectónica, paleoclimatología y bioestratigrafía. Entre los docentes del instituto también estaba el Dr. Bernhard Brockamp. Este geofísico que participó en las campañas de Alfred Wegener en Groenlandia fue quien me introdujo en la fascinante teoría de la deriva continental. Una influencia muy importante en mi orientación científica proviene de las clases del profesor Bernhard Rensch, un biólogo evolucionista y un destacado zoólogo premiado por las Naciones Unidas por sus aportes originales a la teoría de la evolución. Este profesor fue el más temido por los estudiantes en los exámenes de doctorado debido a su extrema exigencia.

El día después de terminada la carrera de doctorado acepté un car-

go como ayudante científico (*Wissenschaftlicher Assistent*) en la cátedra de Geología Histórica y Aplicada del profesor Lotze en el Instituto de Geología y Paleontología de la Universidad de Münster en donde tuve a mi cargo las clases prácticas, los trabajos geológicos en campaña, especialmente el levantamiento de mapas geológicos a diferentes escalas.

Siempre quise conocer la geología de América del Sur, con la cual tuve contacto en mis largas estadías en la biblioteca del Instituto Geológico de la Universidad de Münster. Estaba tan fascinado por todo lo que leía, que permanecía hasta altas horas de la noche sumergido en los trabajos de Stappeneck y Pablo Groeber sobre la geología argentina y de Hans Stille sobre la geología de América.

Decidido a conocer personalmente esta geología que tanto me atraía, me embarqué en el barco Alberto Doderó que zarpó de Hamburgo en el año 1957. El primer día que estuve en Buenos Aires, tuve

la suerte de conocer a don Pablo Groeber en la Sede de la Sociedad Científica Argentina, en la cual me hice socio ese mismo día, por invitación de don Pablo.

Desde 1958 y hasta 1967 trabajé como geólogo regional en el Instituto Nacional de Geología y Minería, un período sumamente fructífero con muchas experiencias en el campo, con largas campañas realizadas a lomo de caballo en compañía de un baqueano y algún colega o asistente, haciendo mapeos geológicos en la Cuenca Neuquina. Entre mis primeros trabajos figura el Relevamiento Geológico de la Hoja 27b de la Carta Geológica de la República Argentina a escala 1:200.000 Cerro Sosneado, provincia de Mendoza y otros estudios estratigráficos y levantamientos geológicos en las provincias de Mendoza, Río Negro y Chubut. En estas campañas participaron varios alumnos del departamento de Geología de la Universidad de Buenos Aires para realizar sus tesis de licenciatura.

En el año 1967 me incorporé a



Figura 1 y 2: Excursión geológica. Universidad de Münster 1954. Alemania.

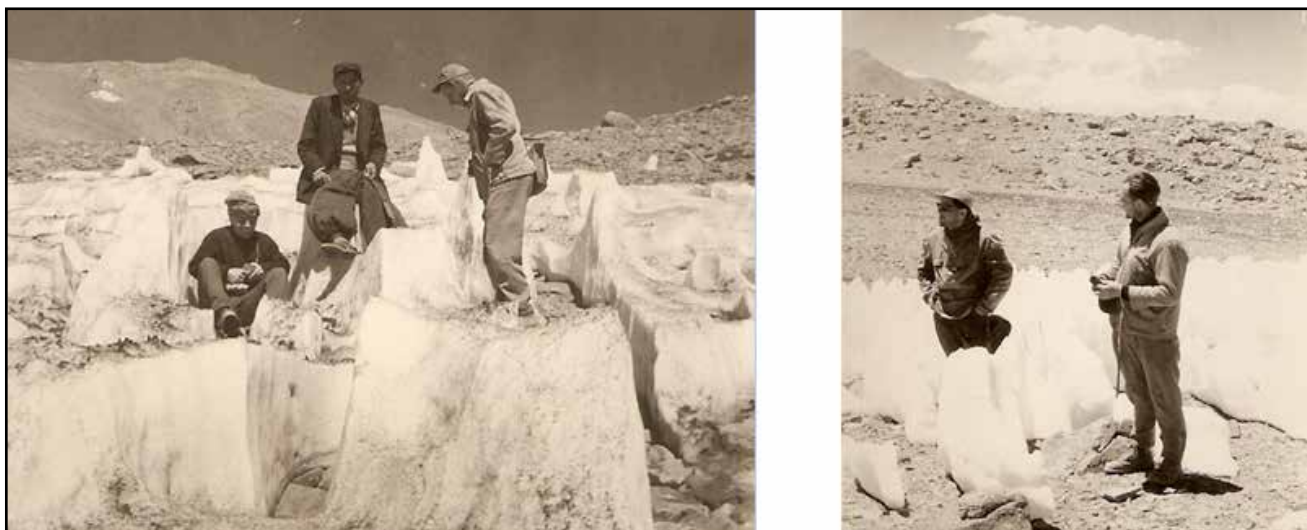


Figura 3: Campañas 1961, 1962 en las cercanías del Cerro Sosneado.



Figura 4: Provincia de Chubut, Patagonia. Enero de 1963. Valle del A° Ñorquinco

la Carrera del Investigador Científico del Conicet y elegí como lugar de trabajo la División Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Al jefe de la División Paleobotánica, el Dr. Carlos Alberto Menéndez, debo mi formación en palinología postcuaternaria o paleopalínología.

Desde entonces me dediqué al estudio de dos especialidades: la palinología estratigráfica del Mesozoico de Latinoamérica en general y la paleoclimatología. En este contexto

estudié principalmente los indicadores biológicos de paleoclimas. Como dice su nombre, la paleoclimatología estudia los climas del pasado a través de esos indicadores climáticos, que son todos aquellos fenómenos geológicos que están condicionados climáticamente. Si vemos, por ejemplo, un depósito glaciario del pasado, una morena, o un gran depósito de sales potásicas, todos ellos son indicadores climáticos. Recordemos que las sales potásicas precipitan en el fondo de cuerpos de agua en condiciones de extrema aridez. Todas estas investigaciones tienen su gran apoyo a

través de la palinología, es decir, el estudio de los microfósiles vegetales resistentes a los ácidos. Nada es más resistente a ciertos ácidos que una sustancia química llamada esporopolenina, que constituye la pared de las esporas, granos de polen y hasta de los quistes de los dinoflagelados fósiles.

Me he desempeñado como Profesor Adjunto de la UBA en la cátedra Geología Histórica y Regional y Paleoclimatología durante los años 1965 a 1967, como Profesor Titular en la Universidad Nacional de Río IV en la cátedra de Paleontología y Geología Histórica durante los años 1982 a 1985 y como Profesor Titular en la Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca en la cátedra de Geología Argentina durante los años 1988 a 1995. Asimismo, dirigí varias tesis de doctorado en las universidades mencionadas.

Desde 1993 hasta junio de 2001 fui Director del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA/CRI-CYT). Desde 1994 hasta septiembre de 1998 fui Director del Museo Argentino de Cs. Naturales e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales en Buenos Aires.

Mis principales áreas de trabajo fueron las siguientes cuencas sedimentarias: Cuenca Neuquina (Provincias de Neuquén y Mendoza), Cuenca del Golfo San Jorge (Provincia de Chubut), Cuenca de Cañadón Asfalto (Provincia de Chubut) y la Cuenca del Grupo Salta.

De mis estudios en la Cuenca Neuquina surgieron más de 20 publicaciones sobre la palinología y/o paleoclimatología de las formaciones del Mesozoico.

En la Cuenca Cañadón Asfalto, cuenca en la que he trabajado desde 1993 en forma ininterrumpida en el marco de proyectos de investigación palinológica, pude determinar la edad del miembro inferior (Las Chacritas) como Jurásico Medio y la del miembro superior (Puesto Almada) como Jurásico Tardío. Asimismo, con mi grupo de trabajo hemos determinado la edad de una controvertida unidad litoestratigráfica, la Formación Cañadón Calcáreo que abarca desde el Cretácico Temprano

hasta el Jurásico más alto, ubicando el límite K-J en las lutitas negras de la parte inferior de la Formación (Cuadro 1, Volkheimer, Gallego, Cabaleri, Armella, Narváez, Silva Nieto y Páez, 2009).

De mis años dedicados a la investigación han surgido más de 110 publicaciones en revistas internacionales y nacionales con referato y capítulos en libros. Asimismo fui co-editor de las obras: Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur, Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, Southern Hemisphere Paleo- and Neoclimates, Springer Verlag Berlín, 2000.

■ BIBLIOGRAFÍA

Publicaciones desde el 2007 (ordenadas cronológicamente)

Volkheimer W., Scafati L., Melendi D.L. (2007). *Palynology of a Danian warm climatic wetland*

in central northern Patagonia, Argentina. Revista Española de Micropaleontología **39**(1-2): 117-134.

Quattrocchio M.E., Martínez M.A., Volkheimer W. (2007). *Las floras jurásicas de la Argentina.* Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 11. Ameghiniana 50° Aniversario: 87-100.

Zavattieri A.M., Rosenfeld U., Volkheimer W. (2008). *Palynofacies analysis and sedimentary environment of Early Jurassic coastal sediments at the southern border of the Neuquén Basin, Argentina.* Journal of South American Earth Sciences **25**(2): 227-245.

Volkheimer W., Rauhut O.W.M., Quattrocchio M.E., Martínez M.A. (2008). *Jurassic paleoclimates in Argentina, a review.* Revista de la Asociación Geológica Argentina **63**(4): 549-556.



Figura 5 y 6: Volkheimer en busca de más datos con su grupo de trabajo en la Cuenca Cañadón Asfalto, Prov. Chubut, 2010.

- Volkheimer W., Quattrocchio M.E., Cabaleri N., García, V. (2008). *Palynology and paleoenvironment of the Jurassic lacustrine Cañadón Asfalto Formation at Cañadón Lahuincó locality, Chubut Province, Central Patagonia, Argentina*. *Revista Española de Micropaleontología* **40**(1-2): 77-96.
- Krapovickas V., Mángano M.G., Mancuso A.C., Marsicano C., Volkheimer W. (2008). *Iconofaunas triásicas en abanicos aluviales distales: evidencias de la Formación Cerro Puntudo, Cuenca Cuyana, Argentina*. *Ameghiniana* **45**(2): 463-472.
- Melendi D. L., Scafati L. H., Volkheimer W., Chavez, R. (2009). *Técnicas extractivas y preparativas en Paleontología. Aspectos ambientales y de seguridad laboral*. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s. **11**(1):107-129.
- Scafati L., Melendi D.L., Volkheimer W. (2009). *A Danian subtropical lacustrine palynobiota from South America (Bororó Formation, San Jorge Basin, Patagonia – Argentina)*. *Geologica Acta* **7**(1-2): 35-61.
- Volkheimer W., Gallego O.F., Cabaleri N.G., Armella C., Narváez P.L., Silva Nieto D.G., Páez, M.A. (2009). *Stratigraphy, palynology and conchostracans of a Lower Cretaceous sequence at the Cañadón Calcáreo locality, Extra-Andean central Patagonia: age and palaeoenvironmental significance*. *Cretaceous Research* **30**(1): 270-282.
- Archangelsky S., Barreda V., Passalia M.G., Gandolfo M., Prámparo M., Romero E., Cúneo R., Zamuner A., Iglesias A., Llorens M., Puebla G.G., Quattrocchio M., Volkheimer W. (2009). *Early angiosperm diversification: evidence from southern South America*. *Cretaceous Research* **30**(5): 1073-1082.
- Cabaleri N., Volkheimer W., Armella C., Gallego O., Silva Nieto D., Páez M., Cagnoni M., Ramos A., Panarello H., Koukharsky M. (2010). *Estratigrafía, análisis de facies y paleoambientes de la Formación Cañadón Asfalto en el depocentro jurásico Cerro Cóndor, provincia del Chubut*. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* **66**(3): 349-367.
- Volkheimer W. (2010). *Early Cretaceous dinoflagellate cysts from the southern border of the Neuquén Basin, Estancia Santa Elena locality, Argentina*. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n.s., **12**(2): 233-253.
- D'Angelo J.A., Escudero L.B., Volkheimer W., Zodrow E.L. (2011). *Chemometric analysis of functional groups in fossil remains of the Dicroidium flora (Cacheuta, Mendoza, Argentina): Implications for kerogen formation*. *International Journal of Coal Geology*, **87**(2): 97-111.
- Gallego O.F., Cabaleri N.G., Armella C., Volkheimer W., Ballent S.C., Martínez S., Monferran M.D., Silva Nieto D.G., Páez M.A. (2011). *Paleontology, sedimentology and paleoenvironment of a new fossiliferous locality of the Jurassic Cañadón Asfalto Formation, Chubut Province, Argentina*. *Journal of South American Earth Sciences* **31**: 54-68.
- Quattrocchio M.E., Volkheimer W., Borromei A.M., Martínez M.A. (2011). *Changes of the palynobiotas in the Mesozoic and Cenozoic of Patagonia: a review*. *Biological Journal of the Linnean Society* **103**: 380-396.
- Cabaleri N.G., Benavente C.A., Monferran M.D., Narváez P.L., Volkheimer W., Gallego O.F., Do Campo M.D. (2013). *Sedimentology and palaeontology of the Upper Jurassic Puesto Almada Member (Cañadón Asfalto Formation, Fossati sub-basin), Patagonia Argentina: Palaeoenvironmental and climatic significance*. *Sedimentary Geology* **296**: 103-121.

¡¡Oferta!!
Pipetas y
Artículos
Plásticos



ThermoForma

ThermoLabsystems



Nikon



ThermoSorvall



ThermoSorvall



Oferta personal. Precios especiales de pipetas, frascos y artículos plásticos hasta el 30-6-2007.

buscamente publicidad

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



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



Marcelo Jorge Vernengo

por Máximo Barón



Al pedirme Marcelo que escribiese una semblanza para servir de introducción o presentación a su Reseña comprendí con bastante sorpresa que tenía que referirme a alguien cuya vida profesional abarca el cruce de varias épocas de desarrollo de las ciencias químicas. Es como el caso de aquellos individuos que nacieron hacia fines del siglo XIX y vivieron hasta muy avanzado el siglo XX, ya que partieron de la luz de velas y gas y del transporte primitivo hasta la enorme variedad de luces eléctricas y los vuelos transcontinentales de relativamente pocas horas.

Esto, de alguna manera, lo vivió Marcelo Vernengo. Así lo relata en su "viaje" que lo llevó desde la química orgánica de la metodología clásica, usando casi exclusivamente material de vidrio, al uso del instrumental moderno para el estudio de estructuras moleculares y a una variedad de actividades vinculadas con lo que podría llamarse política científica en sus aspectos más diversos.

Para todo esto estuvo más que bien preparado desde un hogar en el que la ciencia, el estudio y el conocimiento en general eran, no solamente apreciados sino estimulados. Es algo que continuó en su pasaje por la escuela primaria, el colegio

secundario y la Universidad, tanto en la Argentina como en el Reino Unido de la Gran Bretaña.

En todos los ámbitos tuvo excelentes maestros y mentores, sobre todo porque le tocó transitar junto a ellos en una época en la que abundaban. El menciona a muchos en su reseña por lo que no me corresponde repetir la enumeración. Pero sí vale recalcar su relación con grandes de la ciencia y la posibilidad que tuvo de presenciar algunos hechos que tuvieron mucha trascendencia en el mundo científico, como lo fue el haber estado en la Universidad de Cambridge cuando C. P. Snow planteó su conocida tesis de "*Las Dos Culturas*".

De su paso por la enseñanza universitaria y la investigación dan testimonio claro sus numerosos trabajos, las tesis doctorales que dirigió y el apoyo sin retaceos que brindó generosamente a todos aquellos, que

como yo mismo, se acercaron a él en busca de orientación, apoyo y comprensión.

Pero sus inquietudes sobre otros aspectos de las actividades vinculadas con la ciencia nacieron en realidad durante su paso por las aulas al actuar primero en el ámbito estudiantil y luego en organismos técnicos nacionales y extranjeros. En cuanto a los primeros se le deben numerosas e importantes contribuciones en los organismos nacionales que confluyeron en la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Con respecto a los segundos corresponde mencionar que fue Consultor de la Organización Panamericana Salud y del Comité de Expertos sobre Especificaciones de Medicamentos de la Organización Mundial de la Salud en Ginebra.

Su paso por la Asociación Química Argentina, en calidad de presidente, se caracterizó por sus esfuerzos en pos de una decidida presencia internacional de la Institución, además de hacerse cargo de la Dirección de la revista INDUSTRIA Y QUÍMICA, consolidando su carácter de foro para la presentación y discusión de las más variadas opiniones sobre el desarrollo de la química en el país. Su posterior incorporación al Colegiado Directivo de la Asocia-

ción Argentina para el Progreso de la Ciencia no es sino un aspecto más de sus inquietudes por la ciencia y su difusión.

Su interés por la educación en general y por la enseñanza de las ciencias en particular le valieron su incorporación a la Academia Nacional de la Educación y a la Comisión Nacional Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Pero quizás uno de sus logros más importantes, por lo menos desde mi punto de vista, fue la organización de la Fa-

cultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Belgrano.

En este emprendimiento volcó toda la experiencia en enseñanza e investigación que adquirió tanto en el país como en el exterior, pudiendo crear una institución regida por las ideas más modernas en cuanto a la vida universitaria condensando en solamente cuatro años de estudios todo lo necesario para una formación académica y profesional de primer orden. De esto dan testimonio los numerosos alumnos que,

tanto en el país como en el exterior, siguieron exitosas carreras de doctorado y se desempeñan de manera destacada en la actividad industrial y científica.

Estamos así ante alguien multifacético, que por elección o por las circunstancias que le tocaron enfrentar es lo que puede llamarse con toda justicia un ser humano completo, desde los más simples detalles de la vida cotidiana hasta las acciones más encumbradas que puede llegar a tener que enfrentar.

LA QUÍMICA Y SUS ALREDEDORES

Palabras clave: Química de productos naturales, medicamentos, evaluación universitaria.
Key words: Natural products chemistry; medicines; universities evaluation.

■ Marcelo Jorge Vernengo

Academia Nacional de Educación
Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación
Universitaria

marcelovernengo@gmail.com

Debo confesar que, ante la amable invitación de Miguel Blesa para que escribiera una Reseña de mi vida científica y profesional, tuve muchas dudas y un primer rechazo porque los avatares de la vida y los sucesos políticos argentinos me llevaron finalmente lejos de mi vocación inicial de realizar solamente una carrera científica.

■ ORÍGENES

Nací en una familia que siempre incentivó el estudio. Mi padre tenía una biblioteca con muchos libros de física y matemáticas que adquirió, cuando era alumno de la Carrera de Ingeniería de la UBA y tuvo como profesor a Julio Rey Pastor, matemático español que desde 1918 y en las siguientes décadas hasta los 50 fomentó el desarrollo y la enseñanza de las matemáticas en nuestro país.

Desde el principio me sentí atraído hacia las ciencias naturales. De chico realicé experimentos en un laboratorio casero que, como para muchos, fue la chispa inicial de una vocación. Cuando cursaba los últimos años del secundario me inscribí en un curso de Técnico de Química Industrial de la Sociedad de Educación Industrial del Politécnico Norberto Piñero. Lo hice no sólo por mi

interés personal sino también por instigación de mis compañeros del Colegio Nacional de Buenos Aires, Ricardo Koch y Pedro Martini, el primero también compañero del primario y ambos luego en la Carrera de Química.

Fui también afortunado en tener en la *Goethe Schule* del barrio de Belgrano, donde cursé los primeros cinco años del primario, un profesor – Max Tepp – que no siendo científico, sin embargo nos estimuló en nuestra curiosidad de conocer el mundo que nos rodea y, también en nuestra formación matemática. Max Tepp, que no congeniaba con el ambiente político del Colegio parcialmente vinculado con lo que estaba ocurriendo en Alemania en los años treinta, fue un hombre muy apegado a la Argentina. Inclusive llegó a realizar traducciones de la literatura argentina al alemán de textos tan difíciles como el *Martín Fierro*. En mi caso particular, una clase sobre el agua orientó mi vocación al entender como la ciencia revelaba la estructura de la materia.

■ 1. MIS ESTUDIOS

En mi casa continuamente se hablaba de lo que ocurría en el país y de todos los eventos públicos de

la década del 40. Quizás, por eso, posteriormente participé activamente en el Centro de Estudiantes del Doctorado en Química de la UBA (CEDQ), posteriormente en la Asociación Química Argentina y muchos años después y actualmente en la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

Los acontecimientos políticos y universitarios que ocurrieron entre 1944 y 1955, cuando cursé mis estudios secundarios en el Colegio Nacional de Buenos Aires y luego en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, no deberían examinarse retrospectivamente en base a las ideas y a las circunstancias personales de los participantes en esos momentos sino a la luz de lo ocurrido en los siguientes 50 o 60 años.

Se podría así llegar a una visión menos apasionada de la situación actual teniendo en cuenta, como ha ocurrido siempre en el desarrollo histórico, los grandes cambios sociales, políticos y tecnológicos.

Yo tuve una participación activa en la vida universitaria de la UBA desde que ingresé en 1949 habiendo sido Presidente del Centro de Estudiantes (CEDQ), fortuitamente,

durante el año 1952, lo que constituyó mi primera actuación en el ambiente académico que terminó marcando mi prontuario policial. En 1950 me incorporé al movimiento de la Liga de Estudiantes Humanistas de inspiración en el humanismo integral de Jacques Maritain y el personalismo comunitario de Emmanuel Mounier. Actualmente sigo vinculado a muchos de los que integraron ese movimiento hasta 1966. Nos reunimos habitualmente para recordar esos años que fueron muy importantes para nuestra formación intelectual y personal. No resulta fácil a muchos de los participantes adaptar sus ideas de entonces a las circunstancias del ahora. A todos nos movía, junto con muchos de nuestros compañeros reformistas, el evitar la política partidaria en las universidades y en desarrollar y fomentar de la manera más amplia posible, el ambiente académico que debería existir en ellas. Fue, en gran medida, imposible por las circunstancias de esos años y por estar la Universidad permanentemente conurbada por las disputas con las autoridades y por los conflictos de los estudiantes con el Gobierno hasta la revolución de 1955.

En 1951 fue secuestrado un alumno de Química de tendencia comunista, Ernesto Bravo, que estuvo desaparecido durante casi un mes y hubo diversas entradas de la policía en la Facultad y discusiones interminables con las autoridades universitarias. Tuvimos que cursar obligatoriamente en 1953 una materia de Formación Política. En realidad fue un tremendo fracaso para las autoridades dadas las protestas y los barullos que realizamos que provocó su cancelación.

Yo no participé activamente en la Universidad después de 1953 porque tuve que cumplir con la conscripción y porque comencé en 1954

mi tesis doctoral fuera de ella con una beca que constituyó el primer paso en mi intención de dedicarme a la investigación científica.

Esta vocación científica se debe, en gran parte, a lo que me inculcó el Colegio Nacional de Buenos Aires entre los años 1944-48. La relación entre los aspectos profesionales y la formación académica gravitó siempre en mis actividades universitarias y actualmente en la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) que integro desde el 2004. La fuerte impronta profesional de las universidades argentinas desde el inicio de su desarrollo moderno desde la nacionalización de las Universidades de Córdoba y de Buenos Aires en la segunda mitad del siglo XIX constituye la característica más importante de las universidades argentinas. La vocación por lo académico y no por lo profesional se consolidó en los años que cursé el Doctorado en Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y posteriormente en la Universidad de Cambridge donde estuve hasta diciembre de 1960.

Para finalizar esta introducción quiero mencionar a mis maestros y guías a los que debo mucho, además de Max Tepp, al Dr. Reinaldo Vanossi en el Buenos Aires y en la Facultad, al Dr. Jorge Brioux que me dio los primeros empujones hacia la investigación científica en química orgánica, al Dr. Venancio Deulofeu que me orientó en la realización de mi tesis doctoral y en posteriores trabajos, al Prof. Alexander Todd y a mi supervisor en Cambridge John Harley-Mason olvidando quizás a muchos.

■ 2. MI PRIMERA ETAPA ACADÉMICA

En marzo de 1954, cuando estaba terminando el Servicio Militar en

el Instituto Geográfico Militar y me faltaba una materia para terminar la Licenciatura en Química, recibí una invitación del Dr. Deulofeu para presentarme a una beca que otorgaba *E.R. Squibb & Sons* para realizar mi tesis doctoral en sus Laboratorios de Investigación. Estos funcionaban en Martínez en el mismo predio que su fábrica de antibióticos. Me incorporé al mismo, antes de otorgárseme la beca, gracias a la autorización del Director del Instituto Geográfico Militar, Gral. Levene, que obtuve por intervención de mi jefe inmediato, el Sub. Principal Fernández, a quien siempre recordaré, con gratitud, no sólo por eso sino por haberme facilitado generosamente, durante el año de la conscripción, haber podido cumplir con todas las obligaciones del quinto año de la Carrera del Doctorado en Química.

Gros ha mencionado, la influencia que tuvo ese Laboratorio en el desarrollo de la Química Orgánica en la Argentina (Gros 1996). Sin embargo, no se lo menciona en la publicación de la Sociedad Científica Argentina sobre la Química en el período 1923-1972 (Vernengo 1981). Puedo recordar a Eduardo Gros, Eduardo Recondo, Benjamín Frydman, Miguel Ondetti, Alberto Cerezo, Jorge Comín, Guillermo Iacobucci, Oscar Galmarini, Jorge Labat, Duilio Giacobello, Alfredo Kuck, José Castrillón que pudieron trabajar en un ambiente intelectual y de compañerismo que conservo en la memoria como una de las épocas más reconfortantes de mi vida profesional.

El Laboratorio de *Squibb & Sons* funcionaba bajo la dirección del Dr. Alfredo Sordelli, que graduado como químico en 1912, fue Director del Instituto Bacteriológico, actualmente Instituto Nacional de Microbiología hasta 1943 y que fue también mi profesor de Microbiolo-

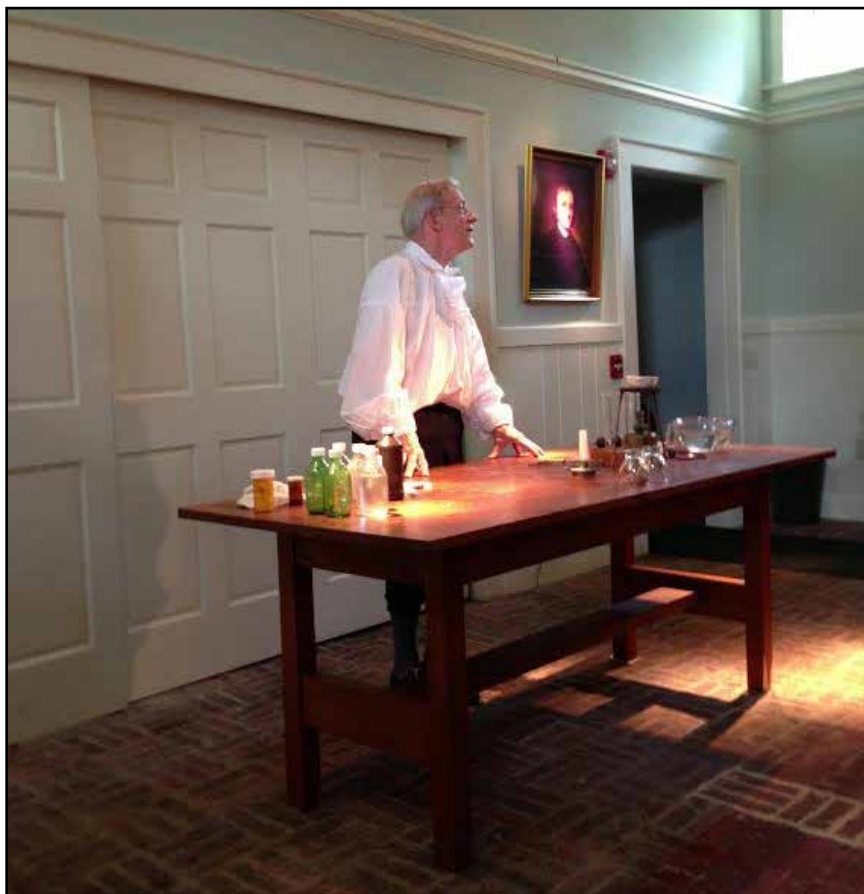


Figura 1: El laboratorio Priestley; un poco más antiguo que los que yo frecuentaba en mis comienzos.

gía en la Carrera. Escribir sobre el Dr. Sordelli es sobreabundante por todo el material existente (Vernengo 2001 y 2011) pero no puedo dejar de mencionar su constante preocupación e interés por el trabajo de todos, por su participación personal en la búsqueda e investigación de nuevos antibióticos y, en el caso particular mío, por sus consejos sobre la preparación de seminarios y el desarrollo de los mismos cuando me tocó ser el protagonista.

El Laboratorio tenía tres áreas, una de Química, otra de Microbiología y una tercera de Biología, ésta última a cargo del Dr. Antonio Vilches que posteriormente fue Director del Instituto Nacional de Microbiología. El Laboratorio, verdaderamente un centro de investigación básica y aplicada, estaba dotado de muy buenas instalaciones, de biblio-

teca y una hemeroteca de primer orden con un buen equipamiento, seguramente mejor que al que podría yo haber tenido acceso en la calle Perú 222.

Con todo debo reconocer que quienes ingresamos a la Universidad en 1949 tuvimos la suerte de poder cursar todas nuestras materias con profesores de muy buen nivel – la mayor parte de los profesionales que menciono en mi trabajo sobre la Química en Entreguerras (Vernengo 2001) – entre ellos los Dres. Chiodín, Pelat, Recoder, Bombelli, Cattaneo, Deulofeu, Mendive, Puente, Ruspini, Vanossi, Bach, Collo, Isnardi, Morera, Gini Lacorte, Deulofeu, Zappi y otros. El profesorado ejercía sus actividades *part-time* con algunas pocas excepciones y el equipamiento era escaso. Más allá de un pHmetro y de algún *Beckmann* UV

que no utilizábamos, la formación era básicamente conceptual y experimental en laboratorios en que había casi exclusivamente material de vidrio aunque no esmerilado. Este lo conocí, recién, en *Squibb* junto al primer *Beckmann* que utilicé en mi vida junto a un polarímetro y un separador a contracorriente y otros equipos que describe Gros. No había en *Squibb* espectrofotómetros infrarrojo ni posibilidades de analizar las sustancias para establecer su contenido en C, N e H para lo cual enviamos muestras a su matriz en *Brooklyn* con la consiguiente demora en conocer los resultados.

En esos años no se utilizaban y no se disponía de la variedad de métodos físicos que actualmente facilitan la investigación química. Predominaban aún los tradicionales de degradación química en las investigaciones estructurales de productos naturales. Eran métodos que requerían el aislamiento de derivados y la deducción de la estructura de la molécula del producto natural a partir de las estructuras de esos productos de degradación realizando una elaborada reconstrucción mental que tenía sus dificultades y originaba numerosas discusiones científicas.

Mi iniciación científica en *Squibb*, antes de comenzar formalmente mi trabajo de tesis, consistió en realizar cromatografías en papel de extractos de hojas de ombú para identificar sus flavonoides, como la rutina y el ombuósido, que eran de interés del Dr. Deulofeu en investigaciones que realizaba con colegas australianos. Era toda una novedad para mí porque no conocí la cromatografía en mis estudios universitarios iniciales.

Mi trabajo de tesis, que terminé en 1955 bajo la dirección del Dr. Deulofeu sobre la síntesis de ésteres fenólicos de aminoácidos, consistió

en continuar una línea de investigación que había iniciado el Dr. Jorge Deferrari en la Facultad con el objetivo de obtener la síntesis de análogos de la aspirina en que el grupo acetilo fuese reemplazado por acilos derivados de aminoácidos como la glicina o el glutámico. El éxito fue sólo parcial porque resulta muy difícil acilar el oxhidrilo fenólico del salicílico por la fuerte unión hidrógeno con el carboxilo. Se prepararon una serie de otros derivados y el resultado fue, además de obtener el doctorado, su publicación con el Dr. Deferrari en los Anales de la Asociación Química Argentina (Vernengo y Deferrari 1956). El interés de *E.R.Squibb & Sons* por estos productos y relacionados culminó años después con la síntesis del captopril realizada por Miguel Ondetti en los laboratorios de la empresa en los Estados Unidos y el desarrollo de un medicamento de indudable valor terapéutico y de gran éxito comercial.

Durante los años 1956-58, en *Squibb* completé el trabajo de degradación de la ocoteína realizado inicialmente por el Dr. A. Cerezo, un alcaloide aporfínico, aislado de la *Ocotea puberula* de Misiones por G. Iacobucci, aunque esos trabajos no permitieron dilucidar totalmente su estructura que presentaba la dificultad de poseer cinco sustituyentes, tres metoxilos y un grupo dioximetileno. Su poder rotatorio y su espectro ultravioleta parecían indicar una ubicación de los sustituyentes diferente a la que se presentaba en los alcaloides aporfínicos conocidos en esa época. Esto sólo lo pude resolver cuando dispuse de las técnicas adecuadas en Cambridge (dispersión rotatoria, dicroísmo circular y resonancia magnética) que comenzaban a utilizarse en química orgánica estructural. Este trabajo inicial en Buenos Aires resultó en una publicación con los Dres. Iacobucci, Deulofeu y Cerezo (Vernengo et al. 1957)

En los años anteriores a mi viaje a Inglaterra ingresé a la docencia universitaria en la Cátedra de Química Orgánica III a cargo del Dr. Jorge Brioux como Jefe de Trabajos Prácticos introduciendo en la enseñanza práctica procedimientos de análisis funcional orgánico, tanto con métodos químicos como los físicos disponibles en esos momentos.

Continué en *Squibb* mis trabajos de investigación en productos naturales con el aislamiento de alcaloides indólicos de *Aspidospermas* que poseían un eventual interés industrial por su relación con alcaloides como la yohimbina de acción hipotensora. No llegué a publicar ningún trabajo en este tema porque el Dr. Orazi que estaba trabajando sobre las mismas especies de plantas en la Universidad Nacional de La Plata no aceptó continuar las investigaciones en forma conjunta.

En agosto de 1958 con una beca del *British Council*, me trasladé al Laboratorio de Química de la Universidad de Cambridge, en Inglaterra, en el que permanecí hasta diciembre de 1960, luego de obtener

el Ph. D. bajo la supervisión del Dr. John Harley-Mason.

Mi estadía en Cambridge fue muy importante para mi formación científica porque me permitió no sólo abordar técnicas y metodologías que no había empleado hasta entonces y también trabajar en un ambiente en el que se discutían diariamente, en seminarios y conferencias, los más recientes avances en las ciencias y, en particular, todo lo más actualizado en el desarrollo de la química. También fueron componentes importantes de mi formación académica la Universidad y la Ciudad de Cambridge que eran un hervidero de ideas y de informaciones y de concurrencia de personalidades importantes del ambiente social, cultural, político y científico. Fue ahí donde escuché las primeras discusiones sobre las diferencias que existían y aún existen entre el mundo de las ciencias exactas y de la naturaleza y el de las ciencias humanas y sociales (Snow 1959).

En Cambridge ya habían estado antes importantes científicos argentinos como Leloir, Stoppani, Caputto



Figura 2: AQA Reunión de ex-Squibb - 1993 (Galmarini, Gros, Comín, Jorge Cervini, Ondetti, Badin, Vernengo) con motivo de Conferencia de Ondetti sobre el Captopril.

y mediante la Beca del British Council Jorge Brioux, Rodolfo Brenner y otros. Yo recibí en 1958 la Beca simultáneamente con César Milstein y por eso viajamos juntos a Inglaterra en el barco *Highland Brigade* durante sus casi veinte días que afianzó nuestra relación personal y constituyó toda una experiencia de inmersión en el mundo británico. Mi estadía en Cambridge en los siguientes dos años y medio fue junto con otros argentinos como el físico Leopoldo Falicov, becado de la UBA, y Juan Flegenheimer radioquímico de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Por esta circunstancia tuve la suerte de compartir ese tiempo con César y Celia Milstein y con Juan Flegenheimer y su familia. Flegenheimer había sido docente en la Facultad y me había ayudado en la traducción de un artículo en holandés que yo había elegido para presentar en el seminario de Varsavsky durante el primer año de la carrera. La permanencia conjunta en Cambridge fue muy valiosa tanto en lo personal y social como en lo científico.

En ese año 1958, también fueron al exterior los químicos orgánicos Orazi de la Universidad Nacional de La Plata (Rochester), Comín de la UBA (Zürich) e Iacobucci (Harvard).

En Cambridge la línea principal de mi trabajo consistió en la determinación de la estructura de la repandulina, un alcaloide muy abundante en algunas especies de *Daphnandras* australianas y caracterizado por la inusual presencia de un grupo carbonilo que distorsionaba las reacciones de degradación y no permitía la dilucidación de su estructura con los métodos disponibles. Había sido aislado de tres especies de dicho género por Bick y Whalley en Australia en 1944 y había motivado varias investigaciones y disertaciones doctorales, tanto en Cambridge como en Australia. Pude

proponer una estructura muy próxima a la que sólo pudo establecerse en 1967 recurriendo a la resonancia magnética de C13 (Harley-Mason et al. 1967). Mi trabajo se amplió con el estudio de la estructura de otros alcaloides bisbencilisoquinólicos incluyendo los curarizantes de plantas brasileñas con sus propiedades espectroscópicas aprovechando la gran colección de alcaloides de ese tipo que poseía Bick.

El Profesor de Química Orgánica era Alexander Todd, reciente Premio Nobel por sus trabajos sobre nucleósidos y nucleótidos y antiguo compañero de Deulofeu en el laboratorio de Wieland en Munich a principios de la década del 30. Todd había heredado muestras de alcaloides isoquinólicos de su suegro, el gran farmacólogo, también Premio Nobel, Henry Dale y dirigido trabajos sobre alcaloides bisbencilisoquinólicos en los años 40 incluyendo la tesis de Ralph Bick quién se constituyó, a partir de esos años, en una gran fuente de conocimientos y recursos para su estudio. Al año de mi llegada a Cambridge tuve la fortuna que Bick se incorporara al laboratorio en uno de sus años sabáticos y aportara su gran capacidad de trabajo, su manualidad experimental y, sobre todo, su bagaje de conocimientos teóricos en las nuevas aplicaciones instrumentales en química orgánica. En años subsiguientes continuamos nuestra colaboración y relación personal inclusive modificando propuestas anteriores sobre alcaloides como la chondrofolina (Baldas et al. 1971) que había sido aislada por King en 1935 de una planta brasileña y que había propuesto una estructura que no podía aceptarse en base a los nuevos datos espectroscópicos.

Aproveché la oportunidad de disponer de esas nuevas técnicas para dilucidar la estructura de otros alca-

loides de esta serie así como avanzar en la de la ocoteína que finalmente publiqué a mi vuelta a Buenos Aires (Vernengo 1961, 1963). En estos trabajos sobre dispersión rotatoria conté con el apoyo y la colaboración del Prof. Klyne de la Universidad de Londres (Vernengo 1961; Battersby et al. 1965; Albónico et al. 1966).

Inicié, en 1959 en Cambridge, estudios de resonancia magnética protónica de los alcaloides bisbencilisoquinólicos. Encontramos, a pesar de la debilidad de los espectros que se obtenían entonces a 40 MzH, regularidades que permitían fácilmente dilucidar su estructura. Los espectros de dispersión rotatoria, obtenidos con un aparato rudimentario fabricado *in-situ* con componentes abandonados en el Departamento de Química de esa Universidad, me permitieron completar el panorama estructural de esos alcaloides y definir su estereoquímica (Bick et al. 1960; Baldas et al. 1961, 1966 y Bick et al. 1963).

Con estos trabajos se consolidaba mi interés en la determinación de estructuras que era lo que me había inclinado inicialmente a estudiar química. Este interés residía principalmente en la evaluación de las regularidades estructurales y su influencia sobre propiedades espectrales más que hacia los aspectos biogénéticos o sus aplicaciones biológicas que siempre han movido a los químicos dedicados al estudio de los productos naturales.

Recién a mi vuelta de Cambridge en 1961 me incorporé al Departamento de Química Orgánica de la Facultad como Profesor Asociado y como primer químico orgánico de la Carrera del Investigador del CONICET, recientemente implantada, inicialmente como Jefe de Trabajos Prácticos y desde 1962 hasta 1968 como Profesor Asociado en el De-

partamento de Química Orgánica junto con Jorge Comin. Eran Profesores Titulares los Dres. Venancio Deulofeu, Jorge Deferrari y Jorge Brioux y todos actuábamos con dedicación exclusiva recientemente implantada en la Universidad. Formaba parte del Departamento la Cátedra de Bromatología con los Dres. Cattaneo y Montes que, en esa época, ocupaba unos viejos laboratorios que habían pertenecido al Instituto de Fisiología del Dr. Houssay en el antiguo edificio del Laboratorio de Bromatología en la calle Ayacucho casi esquina Córdoba.

Los años 1961-67 fueron excepcionales en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y en el Departamento de Química Orgánica bajo la dirección del Dr. Deulofeu. El creciente equipamiento de los laboratorios y, en especial, la adquisición de instrumentos absolutamente necesarios para una investigación actualizada, la disponibilidad de recursos provenientes del CONICET, de los *National Institutes of Health* de los Estados Unidos y de otras fuentes y, sin duda, el ambiente intelectual que nos rodeaba, estimularon ampliamente nuestros trabajos e incentivaron el interés de numerosos estudiantes. En 1962 se realizó en Buenos Aires el Congreso Latinoamericano de Química, cuya organización estuvo en manos del Dr. Deulofeu, visitándonos químicos orgánicos de jerarquía indudable como Robert Robinson, Ronald Breslow y Maurice Stacey a quien yo tuve el placer de acompañar durante su estadía en Buenos Aires.

En esos años el viejo edificio de Perú 222 se transformó en un centro de desarrollo de la química donde, además, se planteaba la discusión franca de los problemas educacionales, sociales y políticos de carácter nacional e internacional que entonces impactaban en la Argentina. Yo

participé activamente en la elección para el Rectorado de la UBA de Julio Olivera y posteriormente de Hilario Fernández Long aunque después me dediqué exclusivamente a mi carrera científica alejándome de la política intrauniversitaria. Recuerdo con añoranza el viejo balcón del segundo piso que permitía una amplia visión del patio central de la Facultad donde hormigueaban profesores y estudiantes, lugar de muchas reuniones y debates y, también, porque nos permitía alternar nuestros trabajos con conversaciones sobre otros temas, quizás a veces más frívolos.

Sin embargo, en medio de estos notorios avances, tuve dificultades para formar mi propio equipo de investigación, de espacio y de medios para financiar a mis nuevos colaboradores entre los que puedo mencionar a Roberto Sotelo, a Graciela Moltrasio y a Teodorico Lythgoe a los que dirigí en sus tesis doctorales terminadas después de haber dejado el Departamento en 1967. Tuve posteriormente la colaboración de alumnos sobresalientes como Adriana Bush y Nora Schvarzberg que me acompañaron a mi nueva aventura en el Instituto de Normalización y Contralor de Drogas y Medicamentos. Tuve la oportunidad de trasladarme a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba pero por razones personales no pude aceptar la oferta de su Director el Dr. Ranwell Caputto.

Los trabajos en la Facultad fueron una continuación de las investigaciones estructurales sobre alcaloides isoquinolínicos sobre los que, con el Dr. Deulofeu y Jorge Comín, publiqué un capítulo de la famosa enciclopedia de Manske (Vernengo 1968). En esos años continué mi colaboración con Ralph Bick, aunque a distancia y mediante esporádicos encuentros y con el Profesor William Klyne de la Universidad de

Londres en trabajos de dispersión rotatoria. Con Lythgoe aislamos un alcaloide volátil de la *Cassia carnavales*, una planta autóctona de Tucumán que florece a fines del verano y que puede ser vista en el Jardín Botánico de Buenos Aires al que denominamos carnalina (Vernengo 1967). Este alcaloide es una base piperidínica con una larga cadena lateral alifática siendo, en realidad, un componente de una serie homóloga que pudimos sólo detectar en los espectros de masa (Lythgoe 1972).

Aunque finalmente dejé el Departamento continué realizando investigaciones con antiguos y nuevos colaboradores en el Instituto de Normalización y Contralor de Drogas y Medicamentos (posteriormente renombrado primero como Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología y desde 1991 como Instituto Nacional de Medicamentos, actualmente formando parte de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica – ANMAT) y en la Cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires como Profesor Titular *part-time* hasta 1974 en que fui dado de baja por el Decano Dr. Manjón durante el rectorado del Dr. Ottalagano. Los trabajos científicos que publiqué en ese interregno figuran en las referencias bibliográficas (Barrio y col. 1971; Baralle et al. 1971, 1972 y 1973; Sotelo y col. 1972; Moltrasio y col. 1972 y 1973; Vázquez y col. 1972; Novelli y col. 1972; Poliakov y col. 1973; Vernengo y col. 1973) aunque evidentemente mi carrera científica fue completamente deteriorada por estas circunstancias lamentables, frecuentes en nuestro país.

■ 3. MIS ACTIVIDADES PROFESIONALES Y EN GESTIÓN

En 1967 inicié una nueva etapa en mi vida profesional – por diversas razones – que me alejaron lenta y paulatinamente de la investigación científica aunque no abandonando la vida universitaria como docente y director de tesis y posteriormente en la gestión tanto en la universidad como en tareas vinculadas a la salud pública (en el país y en el exterior) y ahora últimamente en tareas de evaluación de las actividades de las universidades nacionales tanto públicas como privadas.

En junio de 1967 asumí la dirección del mencionado Instituto que había sido creado en 1964 por la Ley 16.463, que está todavía vigente aunque adaptada a las circunstancias actuales por numerosos decretos y resoluciones. Funcionaba en 1967 inadecuadamente en el Hospital Alejandro Posadas en Haedo (en aquella época conocido como Instituto Nacional de Salud) y con escaso personal. Con abundantes recursos provenientes de la recaudación del 0.75% de la venta de medicamentos fue posible, en los años subsiguientes equiparlo a muy buen nivel e incorporar un número importante de profesionales.

Adopté una clara política de control integral de la producción y utilización de medicamentos con la colaboración de miembros iniciales como las Dras. Consuelo Agregó, Adela Rosenkranz y la incorporación de investigadores como los Dres. Alberto Lezerovich, Osmar Nudelman y de profesionales jóvenes del área química, farmacéutica y farmacológica. Actuaron en el Instituto en esos años investigadores que se destacaron nacional e internacionalmente como Norma Sbarbati-Nudelman y Francisco Baralle. Iniciamos la realización de muestreos globales en la

industria que condujeran a resultados más cercanos a la realidad de la producción y que no se trataran de muestras preparadas o simplemente recibidas. Posteriormente se agregaron inspecciones integrales realizadas por personal preparado para evaluar si la fabricación se realizaba conforme a las normas, en esa época incorporadas a legislaciones nacionales basadas en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (Vernengo 1971).

En 1969 el Instituto, ya trasladado a su nuevo y actual emplazamiento en la Avenida Caseros cercano al Hospital Muñiz y al Instituto Malbrán, organizó el “Primer Simposio Nacional de Contralor de Drogas y Medicamentos” que contó con la presencia de más de mil inscriptos y la participación de destacados consultores nacionales e internacionales, representantes de la Organización Panamericana de la Salud y de la Organización Mundial de la Salud, de la Farmacopea de los Estados Unidos, de la Farmacopea Europea y de la Internacional así como

de la *Association of Official Analytical Chemists* de Estados Unidos y de la industria farmacéutica nacional e internacional. Parte del Simposio consistió en Seminarios sobre Contralor Químico, Físico y Biológico así como sobre Efectos Adversos de Medicamentos, Investigaciones en Productos Naturales y una Jornada de la Sociedad Argentina de Farmacología Experimental. Todas las presentaciones fueron publicadas en un libro del Ministerio de Bienestar Social (Vernengo 1970).

Entre 1967 y 1973 el Instituto contó con los abundantes recursos ya mencionados que se destinaron fundamentalmente a su equipamiento técnico, a la realización de sus controles e inspecciones y, también, al otorgamiento, a través de la Secretaría de Salud del Ministerio de Bienestar Social, de becas y subsidios de investigación para varios grupos de investigación del país.

En 1973 la Fundación Campomar me otorgó el Premio “Retorta” por el apoyo mediante subsidios a



Figura 3: Entrega de Becas 1969 del Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología con el Secretario E. Holmberg.

las investigaciones que realizaba el Instituto dirigido por el Dr. Leloir mientras la Fundación cooperaba en la formación y actualización del personal técnico del Instituto. Conservo esa distinción como un gran recuerdo de mi actuación en el Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología (nuevo nombre del Instituto desde 1969) en actividades de apoyo científico no estrictamente relacionadas con su función oficial de control de la industria farmacéutica.

Simultáneamente el CONICET recibía, también, un 0,25% de la venta de medicamentos que se utilizó, con intervención de una Comisión de Farmacología, para los mismos fines. Tuve la satisfacción de formar parte de esa Comisión que integraban también los Dres. Bernardo Houssay, Venancio Deulofeu, Armando Novelli y Enrique Hug. Estos recursos fueron renovados varias veces durante el período mencionado aunque no en forma permanente y quedaron sin efecto posteriormente a mi salida del Instituto a comienzos de 1974. Las investigaciones realizadas en el Instituto figuran descriptas en una publicación de la Sociedad Científica Argentina (Vernengo 1981).

El CONICET empleó, también, esos fondos en becas y en subsidios en el área de la química y la farmacología. En 1968 creó el Instituto de Investigaciones Farmacológicas con la dirección de S. Langer que, desde entonces, funciona en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA. Yo tuve la oportunidad de visitar al Dr. Langer en Cambridge para invitarlo a incorporarse a este nuevo organismo que actualmente es uno más de los numerosos que funcionan bajo la órbita del CONICET y de diversas universidades nacionales y otros centros de investigación.

En 1971 formé parte de una Comisión del Ministerio de Bienestar Social encargada de estudiar la posible patentabilidad de sustancias farmacéuticas y medicamentos modificando o derogando la vieja legislación sancionada en 1864. Lo curioso es que en 1991, a mi vuelta al país, siendo por unos pocos meses Subsecretario Adjunto de Regulación y Control en la entonces Secretaría de Salud del Ministerio de Bienestar Social, integré nuevamente una comisión similar para redactar un proyecto de ley sobre patentamiento de medicamentos. El debate sobre este proyecto fue muy confuso y con numerosas implicaciones políticas. El Proyecto de la Comisión fue muy modificado y finalmente fue promulgada en 1996 la Ley N° 24.481 y su modificatoria la Ley 24.572. En una Reunión de Interciencia celebrada en Buenos Aires en 1999 tuve oportunidad de hacer pública mi opinión sobre el tema que básicamente era el relacionado con la posibilidad de otorgar licencias obligatorias para el uso por terceros de patentes, la no patentabilidad de sustancias preexistentes en la naturaleza y, entre otros aspectos, de evitar que el patentamiento de procesos destinados a la síntesis de fármacos fuese en detrimento del desarrollo de la industria químico-farmacéutica en nuestro país (Vernengo 1999). Tuve la ocasión de analizar la legislación en Brasil en el "Debate Parlamentario del Mercosur sobre Código de Propiedad Industrial" realizado en 1992 en Brasilia en la *Câmara dos Deputados, República Federativa do Brasil*, en representación del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de nuestro país.

Entre 1974 y 1990 actué como Consultor de la Organización Panamericana de la Salud, a cargo de organizar un Laboratorio Panamericano de Control de Medicamentos en San Pablo que había sido pro-

puesto por la Organización con financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP). Este Proyecto enfrentó muchas dificultades por problemas de índole política y burocrática que inclusive provocaron la desvalorización de la financiación internacional. Fue finalmente transferido a la *Fundação Oswaldo Cruz* (Fiocruz) como proyecto nacional con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud.

A partir de 1978, tuve a mi cargo la planificación, construcción y desarrollo del *Instituto de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS)* en Rio de Janeiro. Este Instituto continúa actualmente funcionando como parte de dicha Fundación en Manguinhos, Río de Janeiro como laboratorio oficial de Brasil para el control de medicamentos, alimentos y otros productos de importancia sanitaria. Una vez en pleno funcionamiento en 1982 continué actuando como asesor técnico con la colaboración de otros consultores de la Organización incluyendo tareas vinculadas a la producción de medicamentos y productos biológicos en Manguinhos y al desarrollo de controles analíticos y de inspecciones en los laboratorios productores de la Central de Medicamentos en Brasilia. Este organismo estaba encargado de la adquisición, producción y compra de medicamentos para los hospitales y servicios de salud públicos del Brasil.

La Organización Mundial de la Salud desde la Conferencia de Alma Ata de 1977 propuso medidas destinadas a facilitar la accesibilidad de toda la población a medicamentos de calidad y potencia adecuados. Con ese motivo, me fui encaminando cada vez más a tareas dedicadas a fomentar proyectos destinados a ese fin y desde comienzos de la década del 80, visité a numerosos países

de la América Central y Sudamérica con el fin de estimular los planes de control analítico, de inspecciones, de disponibilidad y accesibilidad a medicamentos genéricos, tarea que continué después de mi retiro de la Organización Panamericana de la Salud en junio de 1990 pudiendo mencionar a Uruguay, Paraguay, Venezuela, Guatemala, El Salvador, Colombia, República Dominicana, Perú, Ecuador, Cuba, México, Panamá, Honduras, Nicaragua, Jamaica (varios de ellos en diversas ocasiones). Tuve, también, a mi cargo la organización y conducción de un sistema de evaluación interlaboratorios de las actividades de control de medicamentos en la Región Panamericana durante los años 1986-1991.

Integré, en ese tiempo y posteriormente a mi retiro, diversas comisiones incluido el Comité de Expertos sobre Especificaciones de Medicamentos de la Organización Mundial de la Salud en Ginebra y durante toda la década del 90 actúe como consultor de la Farmacopea Americana en el Cono Sur organizando reuniones de intercambio de informaciones y participando en la

elaboración de la traducción al castellano de la Farmacopea de los Estados Unidos.

En 1992, con motivo de mi participación en el año anterior en la organización del área de control de medicamentos y alimentos en el Ministerio de Salud y Acción Social, fui invitado a participar en la preparación de la Reglamentación del Decreto 150/91 de desregulación y prescripción genérica en la Secretaría de Industria y Comercio del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos por contrato con el Centro Temporario de Propiedad Industrial del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

En 1994 tuve a mi cargo la dirección de un trabajo de "Preparación de Estudios para Proyectos de Inversión en Laboratorios e Institutos Nacionales de Salud y Acción Social" como parte del Programa Argentina 93/038 del Banco Interamericano de Desarrollo. Se trató de un estudio detallado de los institutos y laboratorios del Ministerio de Salud comprendiendo la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, el Ins-

tituto Nacional de Microbiología Dr. C.G. Malbrán, el Instituto Nacional de Diagnóstico e Investigación de la Enfermedad de Chagas Dr. M. Fata-Chaben y el Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas Dr. J.I. Maiztegui. Formé un equipo de unos veinte científicos y técnicos, la mayoría profesores e investigadores universitarios y algunos miembros de la Carrera del Investigador. Se elaboró un detallado Informe con propuestas alternativas que incluían la formación de una Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) que posteriormente se estableció como parte del Ministerio de Salud pero no se implementaron otras recomendaciones, entre ellas las que proponían separar institucionalmente las actividades de adquisición, producción y control de sueros y vacunas así como la creación de una Red Nacional de Laboratorios de Salud.

Durante todos esos años de actividad en consultorías internacionales no abandoné mi relación con la Universidad ya que tuve oportunidad de dictar cursos y conferencias en la *Universidade de São Paulo*, en la *Escola Paulista de Medicina*, en la *Universidade de Ribeirão Preto*, en la Universidad Nacional de Ecuador, en la Universidad Javeriana de Bogotá, en el *Istituto Superiore de Sanità* de Roma, en la *Escola de Saúde Pública de Rio de Janeiro* y otros más.

Luego de mi vuelta al país en 1991 participe en numerosas reuniones y conferencias internacionales y colaborando en países como, por ejemplo, en Ecuador en la organización de un programa de medicamentos genéricos. Puedo mencionar, por ejemplo, la Reunión de Consulta sobre Adulteración de Medicamentos en la Organización Mundial de la Salud en Ginebra en 1996, la Reunión de Consulta sobre



Figura 4: La Secretaria de Salud Dra. Elsa Moreno con los Subsecretarios Hugo Arce y M.J. Vernengo en 1991.

Efecto de los Acuerdos Comerciales Mundiales en el Acceso a los Medicamentos de la Organización Panamericana de la Salud en Washington en 1998 y la Reunión de Consulta sobre Bioequivalencia de Productos Farmacéuticos de la misma Organización en Caracas, Venezuela en 1999 en la que me tocó actuar como Relator. De la misma manera fui participante y también conferencista en numerosas reuniones sobre el tema tanto de carácter nacional como interamericano o internacional, principalmente durante los años 90 y los primeros años del presente siglo como la Conferencia

Panamericana sobre Armonización de la Reglamentación Farmacéutica en Washington en 1997 y el Segundo Encuentro de las Autoridades Competentes en Medicamentos de los Países Iberoamericanos en Buenos Aires en 1998 (Vernengo 1989-2003).

Fui, asimismo, revisor de la Revista Panamericana de Salud de la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud, desde 1996 y miembro y concurrente a reuniones de trabajo de la *Drug Information Agency*, una organización profesional inter-

nacional dedicada a dar a conocer información completa sobre todos los aspectos relacionados con la utilización de los medicamentos, tanto desde el punto de vista científico de las investigaciones preclínicas como clínicas y los relacionados con las consecuencias sociales y económicas de su uso.

Entre 1994 y el 2000 fui Presidente de la Asociación Química Argentina. Durante ese tiempo tuve también a mi cargo la dirección de la Revista Industria y Química de la AQA en la que volqué en numerosas editoriales diversas opiniones sobre el desarrollo de la química en el país incluyendo comentarios sobre la educación química en la Argentina.

Cuando se cumplió en 1996 el centenario de la creación de la Carrera de Química en la Universidad de Buenos Aires, se realizó una reunión conmemorativa en el anfiteatro de la primera Cámara de Representantes de la Provincia de Buenos Aires en la Manzana de las Luces en la calle Perú. Como Presidente de la AQA participé en un Congreso de la IUPAC en 1997 que reunió a un número importante de presidentes de asociaciones nacionales similares y en los años siguientes a reuniones vinculadas a la industria petroquímica. Durante esos años integré un Comité de la IUPAC destinado a establecer propuestas para la Armonización de Esquemas de Garantía de la Calidad de Laboratorios Analíticos.

Pese a las dificultades económicas que atravesó la Asociación durante ese período ésta continuó con la realización de cursos y el otorgamiento de premios en todas las áreas del desarrollo químico fomentando la vinculación interdisciplinaria en el sector de la enseñanza y la investigación química. El interés de los investigadores residía, en cambio,



Figura 5: Congreso del Medicamento, 1992.



sido Profesor Titular de Química Orgánica III entre 1969 y 1974. Pese a una resolución judicial favorable no pude hacerlo en el mismo cargo por estar ya ocupado. Fui designado Profesor *part-time* por contrato colaborando con el Decano, Dr. Alberto Boveris, en el desarrollo de actividades interinstitucionales y el dictado de clases especiales sobre temas de Química Medicinal, acogiéndome finalmente en 1993 a la jubilación.

Simultáneamente, fui invitado en 1992 por el Dr. Alberto F. Mondet, que había sido designado Director del Instituto de Salud de la Universidad de Belgrano, a colaborar en la organización de cursos a nivel de tecnicaturas, de conferencias y debates, entre ellos, los realizados sobre ética y salud con colegas del Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari.

en las organizaciones de investigadores cuyo objetivo principal es la realización de reuniones anuales para la presentación de trabajos. La AQA organiza desde 1919 Congresos Nacionales de Química que cuentan con una gran concurrencia y una elevada presentación de trabajos científicos y técnicos. En realidad la AQA es la única organización científica interdisciplinaria y actualmente se encuentra abocada a fomentar contactos y actividades comunes con otras asociaciones del sector científico.

Existen, por otra parte, asociaciones profesionales del área química para sectores especializados como la cosmética, el cuero y la industria textil. La AQA continuó y aún sigue manteniendo una actualizada biblioteca que está sujeta actualmente a los cambios tecnológicos que se están produciendo en materia de comunicaciones e información.

■ 4. MI SEGUNDA INCURSIÓN ACADÉMICA

Al poco tiempo de mi regreso a la Argentina en 1991, me reincorporé a la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA donde había

En 1996, el Rector de la Universidad de Belgrano me invitó a organizar la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales que comenzó a funcionar el año siguiente con las Carreras de Química, Biología, Tecnología de



Figura 7: Visita del Director Ejecutivo de la Farmacopea Americana J. Halperin a la Facultad de Farmacia y Bioquímica en 1993.

Alimentos y Nutrición. Aún a sabiendas de la dificultad de incorporar a una universidad privada laboratorios y equipos de investigación asumí la tarea tratando de integrar el cuerpo docente con docentes e investigadores activos. Tropecé para esto último con la dificultad de su financiación. La Argentina no se caracteriza, con excepciones, por la disponibilidad de recursos financieros privados para la investigación. La Ley Universitaria permite que las universidades privadas reciban becas y subsidios provenientes de fuentes oficiales como el CONICET y la Agencia de Promoción Científica y la Facultad contó, en los últimos años, con los recursos de Proyectos PICTO.

Conté con el apoyo de docentes e investigadores activos que se prestaron a cooperar en esta experiencia docente y de investigación en física, química y biología. De esa manera se incorporó un grupo de investigación en física proveniente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA así como investigadores de un grupo de investigación biológica del CONICET, un investigador (químico orgánico) del CONICET de la Universidad Nacional de Córdoba y, después de mi salida del Decanato en 2009, otros investigadores con dedicación plena aunque enfrentando las dificultades de recursos mencionadas anteriormente.

Tuve la satisfacción de que algunos de los primeros egresados de las Carreras pudieran realizar sus doctorados a partir del 2000 en algunos institutos del CONICET aunque enfrentando algunas restricciones impuestas por algunas autoridades universitarias que revivieron argumentos utilizados en las discusiones de 1958 en torno a las universidades privadas. Al mismo tiempo enfrenté internamente en la UB algunas dificultades por la incomprensión sobre

la relación entre ciencias sociales y humanas y ciencias de la naturaleza (Snow, 1959).

Los planes de estudio y los programas de las disciplinas estuvieron, desde un comienzo, orientados hacia la formación académica más que profesional siguiendo las líneas que orientaron mi formación en la UBA pero eventualmente hubo que realizar cambios e incorporar nuevos criterios a las normas oficiales para la acreditación de carreras por el Consejo de Universidades.

En las carreras de la UB se incluyó el cursado obligatorio de Epistemología de las Ciencias cuyo dictado estuvo inicialmente a cargo de Gregorio Klimovsky y en la actualidad de Máximo Barón. En base a mi experiencia personal de haber participado en el seminario en la UBA de 1949-50 dirigido por Oscar Varsavsky, Julio Iribarne y Mittelman juzgué necesario esta materia para estimular en los alumnos una comprensión integral de las ciencias experimentales y de la naturaleza como una parte importante de su formación.

En 1999 fui electo miembro de número de la Academia Nacional de Educación y dediqué mi presentación inicial en el año 2000 al tema "La Educación, la Enseñanza y la Investigación Científica" que fue posteriormente publicado en el Boletín de la Academia (Vernengo, 2000). En diversas oportunidades posteriores tuve a bien discutir en las reuniones de la Academia temas relacionados con la enseñanza de las ciencias, la metodología científica y la relación de las ciencias naturales con las sociales en un ambiente en que predominaban las personalidades formadas fundamentalmente en la educación, las ciencias sociales y las jurídicas (Vernengo 2003, 2004 y 2008). En 2005 fui designado por

la Asociación Química Argentina Conferencista del Año dedicando mi disertación al "Comentarios sobre la Química en la Actualidad" y en 2006 fui agraciado con el Premio "Educación en Química" de la misma Asociación.

En el año 2004 fui designado, por nominación de la Academia, miembro de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Coneau), organismo creado por la Ley Universitaria N° 24.521 para incorporar al sistema universitario argentino procedimientos de autorización de nuevas universidades y la evaluación de las existentes tanto públicas como privadas, la acreditación de posgrados y de las llamadas carreras del artículo 43. Este artículo determina la acreditación obligatoria para su reconocimiento oficial de aquéllas que están reglamentadas por el Estado o comprometen el bien público. Fue primer Presidente de la Coneau el Dr. Emilio Mignone a quien yo había reemplazado en su sitial en la Academia. El Dr. Mignone había sido su inspirador y promotor con el gran bagaje de su vasta experiencia nacional e internacional en educación, inicialmente en la Provincia de Buenos Aires en los años 1944-52, en la OEA en los años 60 y posteriormente como Rector fundador de la Universidad Nacional de Luján. Mi nombramiento, inicial en 2004, fue renovado en dos ocasiones y mi actuación finaliza en agosto de 2015.

El sistema de evaluación y acreditación existe en un número muy grande de países con estructuras y formalidades diferenciadas, oficiales o privadas, nacionales o regionales, obligatorias o voluntarias y para grado o para posgrado. El ejemplo más cercano y más prolongado es Brasil con la acreditación de posgrados por CAPES. La *American Chemical Society* tiene, desde hace muchos

años, un sistema de certificación de títulos de grado de Química que funciona bajo normas establecidas por la propia ACS y que puede ser aceptada o no por las universidades. De hecho, los alumnos pueden optar por realizar sus estudios de grado bajo el sistema de certificación o no.

La Coneau no fue bien recibida inicialmente por el sistema universitario por temores relacionados con una posible afectación de la autonomía universitaria sancionada por ley aunque, en realidad, siempre todas las carreras han estado sometidas al reconocimiento de la validez nacional de sus títulos y a la habilitación del ejercicio profesional a nivel de las jurisdicciones provinciales. Actualmente no existe esa desconfianza inicial y se reconoce que cumple un papel importante en promover el crecimiento, la calidad y la financiación de las universidades en base al cumplimiento de normas que son promulgadas por el Consejo de Universidades, de resoluciones del Ministerio de Educación y la ejecución de los procesos de evaluación.

En relación a la acreditación de las carreras involucradas en el artículo 43 de la Ley (medicina, ingenierías, arquitectura, agronomía, veterinaria, química, biología, psicología, farmacia, bioquímica, geología, tecnologías y ciencias de la computación, enfermería, derecho, contaduría) el proceso de acreditación se realiza bajo estándares o criterios establecidos por dicho Consejo de Universidades en base a propuestas de las Asociaciones o Decanos de las Facultades involucradas (tanto públicas como privadas). La Coneau no interviene en este proceso de establecimiento de estándares pero los debe utilizar para la acreditación mediante pares evaluadores, comisiones asesoras, comités de evaluación, etc., integrados por universitarios escogidos del amplio número

de especialistas, docentes e investigadores incluidos en las bases de datos del Ministerio, del CONICET, de la Agencia de Promoción Científica y de la propia Coneau y sometidos a normas éticas que impiden el ejercicio de tal actividad frente a probables conflictos de intereses.

La Coneau también evalúa posgrados (especializaciones, maestrías y doctorados) que, de acuerdo con la Ley, deben presentarse obligatoriamente para su acreditación. Se trata de un proceso que evalúa el ámbito institucional y su funcionamiento incluyendo el personal docente, los programas y las instalaciones y, también, los resultados en términos del nivel de graduación, de abandonos y de retrasos de los alumnos y la calidad de los graduados. En cuanto a las investigaciones se presta atención a su desarrollo a nivel institucional teniendo en cuenta que su evaluación individual es realizada por otras instituciones o por los organismos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

■ 5. BIBLIOGRAFIA

Agrelo C.E., Araldi H., Vernengo M.J. (1977), "*Pharmacodynamic study of aromatic and heterocyclic diethylamides*". Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, **37**, 75-84.

Albertengo M.E., Cinto R.O, Araldi H.T. (1990), "*Materiales regionales latinoamericanos de referencia de heparina porcina y heparina bovina*". Sangre, **35(1)**, 69-72.

Albónico S.M., Comín J., Kuck A.M. Sánchez E., Scopes P.M., Swan R.J., Vernengo M.J. (1966), "*Optical Rotatory Dispersion. Part XXXVI. Quaternary Compounds of 1-Benzyltetrahydroisoquinoli-*

nes and of Aporphines". Journal of the Chemical Society, 1340-42.

Araldi H.T., Albertengo M.E., Cinto R.O., Vernengo M.J. (1993), "*Material regional latinoamericano de referencia de insulina bovina altamente purificada*". Revista de Safybi, Vol **33**, No. 88, pág. 71-78.

Baldas J., Bick I.R.C., Porster Q.N., Vernengo M.J. (1971), "*Structure and Stereochemistry of the alkaloid chondrofoline*". Chemical Communications, **132**, 1971.

Baldas J., Porter Q.N., Bick I.R.C., Vernengo M.J., (1966), "*Some Observations on the Mass-Spectrometry of Bisbenzylisoquinoline Alkaloids*". Tetrahedron Letters, No. **19**, 2059-2068.

Baralle F., Bush A., Vernengo M.J., Kuck A.M. (1972), "*Isolation of Ocoteine from Nectandra saligna and Phoebe porfiria*". Lloydia, **35**, 300-2.

Baralle F., Schvarzberg, Vernengo M.J., Comin J. (1971), "*Dehydroocoteine and didehydroocoteine from Ocotea puberula*". Experientia, **28**, 875.

Baralle F., Schvarzberg N., Vernengo M.J., Moltrasio G.Y., Giacobello D. (1973), "*Thalicminine from Ocotea puberula*". Phytochemistry **12**, 948-9.

Barrio J.R., Barrio M.C., Vernengo M.J. (1971), "*5-Cyclohexylmethyl-5-aryl Hidantoins*". Journal of Medicinal Chemistry, **14**, 898.

Battersby A.R., Bick I.R.C., Klyne W., Jennings J.P., Scopes P.M., Vernengo M.J. (1965), "*Optical Rotatory Dispersion. Part XIV. Bisbenzyltetrahydroisoquinoline*

- Alkaloids*". Journal of the Chemical Society, 2239-2247.
- Bick I.R.C., Clezy P.S., Vernengo M.J. (1960), "The structures of daphnandrine, daphnoline and aromoline". Journal of the Chemical Society, 4928.
- Bick I.R.C., Harley-Mason J., Sheppard N., Vernengo M.J. (1961) "Structural Correlations in the Nuclear Magnetic Resonance Spectra of Bisbenzylisoquinoline and related alkaloids". Journal of the Chemical Society, 1896, 1961.
- Bick I.R.C., Harley-Mason J., Vernengo M.J. (1960), "Das Kernresonanzspectrum des Pycnamins". Archiv der Pharmazie, 293, 796.
- Bick I.R.C., Harley-Mason J., Vernengo M.J. (1963), "La Estructura de Tenuipina, Nortenuipina y Repandinina". Anales de la Asociación Química Argentina, 135-147.
- Harley-Mason J., Howard A.S., Taylor W.I., Vernengo M.J., Bick I.R.C., Clezy P.S. (1967), "Alkaloids of Daphnandra Species. Part VII. Chemical Evidence for the Structure of Repanduline". Journal of the Chemical Society (C), 1948, 1967.
- Deulofeu V., Comín J., Vernengo M.J. (1968), "Benzylisoquinoline Alkaloids", en "The Alkaloids", Editor R.N.F. Manske, Academic Press, vol. X, 401-461, 1968.
- Gattari M., Scarpatti S., Romeo U., Bignone I., Chaij R, Bolaños R., Vernengo M.J. (2002), "Antidepressants and Anxiolitics: Drug Utilization Studies in a Sample of the Social Security Health Care System in Argentina (1997-2001)", Pharmacoeconomics and Drug Safety, **11**, S7.
- Gros, Eduardo G. (1996), "Primeros contactos con tareas de investigación en Química Orgánica. Período 1958-1962", Bosaíq, Boletín de la Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica, 5-12, Julio de 1996.
- Lythgoe D., Bush A. Schvarzberg N., Vernengo M.J. (1972), "Minor Alkaloids from Cassia Carnaval". Anales de la Asociación Química Argentina, **60**, 317-21.
- Moltrasio G.Y., Giacobello D., Vernengo M.J. (1972), "Preparation of Homomiristicinic Acid". Organic Preparations and Procedures Int. **4** (1), 1341.
- Moltrasio G.Y., Giacobello D., Vernengo M.J. (1973), "Synthesis of 2,6,7-trimethoxy-3,4-methyldioxy-phenanthrene, a Degradation Product of Ocoteine". Australian Journal of Chemistry, **26m**, 2035-9.
- Novelli A., Vernengo M.J., Barrio M.C., Barrio J.R. (1972), "A 14 -Tracer Study in the Alkaline Rearrangement of 1-Phenyl-2-Cyclohexylglyoxal". Anales de la Asociación Química Argentina, **60**, 119-122.
- Poliakoff N., Albónico S.M., Álvarez N, Gallo Pecca, Vernengo M.J. (1973), "Synthetic Trypanocides 3. Structure-Activity Relationships". Journal of Medicinal Chemistry **16**, 1411-13.
- Santoro M.I., Hackmann E., Magalhães J.F., Vernengo, M.J. (1985), "Estudo cinético preliminar da decomposição da glucose em sais de reidratação oral". Revista Farmácia e Bioquímica, Universidade de São Paulo, **21** (1), 80-90.
- Santoro M.I., Hackmann E., Magalhães J.F., Vernengo, M.J. (1986) "Stability indicating Assay Methods for Oral Rehydration Salts". Pharmazie (Berlin), **41** (10), 740.
- Santoro M.I., Hackmann E., Magalhães J.F., Vernengo, M.J. (1986), "Determinação do 5-Hidroximetilfurfural em sais de reidratação contendo glicose". Revista Farm. Bioq. da Universidade de São Paulo **22** (2), 77, 1986.
- Santoro M.I., Hackmann E., Magalhães J.F., Vernengo, M.J. (1988), "Estabilidad de las sales de rehidratación oral". Boletín Médico del Hospital Infantil de México, Vol. **45** Número 6, p.g. 407-9.
- Santoro M.I., Hackmann E., Magalhães J.F., Vernengo, M.J. (1990), "Estabilidade de sais de reidratação oral em diferentes tipos de embalagens". Anais de Farmacia e Química, São Paulo, vol. **29-30**, 96 (1990).
- Snow C. P., *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, 1959 y *Las dos culturas y un segundo enfoque*, Alianza Editorial, Madrid, 1987, pp. 14 y 24.
- Sotelo R.M., Giacobello D., Vernengo M.J. (1972). "2-Nitrohomosyringic Acid". Oppi Briefs, Organic Preparations and Procedures Int., **4** (6), 293-301.
- Sotelo R.M., Vernengo M.J. (1967), "Dispersion Rotatoria y Espectros de Masa de Ocoteina, Hernandina y Cassifilina". Anales de la Asociación Química Argentina, **55**, 165-168.
- Vázquez A.G., Bonafede J.D., Vernengo M.J. (1972), "Amino Alkyl

- Esters of N-Benzhydrylaminoacetic Acids*". *Anales de la Asociación Química Argentina* **60**, 501-7.
- Vernengo M.J. (1961), "The Anomalous Rotatory Dispersion Curves of Aporphines Alkaloids". *Experientia* **17**, 420-21.
- Vernengo M.J. (1963), "The Structure of Ocoteine (Thalicmine)". *Experientia*, **19**, 294.
- Vernengo M.J. (1971) "El Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología", en "La Calidad Integral de los Medicamentos", Ministerio de Bienestar Social, Argentina.
- Vernengo M.J. (1971) "América Latina" en "Good Manufacturing Practices in the Pharmaceutical Industry", Proceedings of a Symposium, Geneva 1971, International Federation of Pharmaceutical Manufacturers Associations.
- Vernengo M.J. (1981) "Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología", en "Evolución de las Ciencias en la República Argentina, 1923-1972". Sociedad Científica Argentina, Tomo **IX**, 1981, 82-85.
- Vernengo M.J. (1992), "Argentina" Chapter 2 en "International Pharmaceutical Services, The Drug Industry and Pharmacy Practice in Twenty-Three Major Countries of the World", Editors Spivey R.N., Wertheimer A.I., Rucker T.D. Pharmaceutical Products Press, Estados Unidos.
- Vernengo M.J. (1993) "Elementos Técnicos de una Política de Medicamentos Genéricos", Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología para la Atención de la Salud, División de Sistemas y Servicios de Salud, 1993.
- Vernengo M.J. (1995), "La detección de problemas galénicos en los medicamentos", SOS Farma, Sistema Orientativo de Síntomas Fármacoinducidos, Compiladores: Gimenez E. y Bolaños R., Editorial VDB S.R.L., Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (1996) "El Medicamento, los Médicos y el Paciente" en *Vademecum Farmacológico*, 30° Edición, Editorial V.D.B. S.R.L. Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (1996), "La disponibilidad y accesibilidad de los Medicamentos" en "Los servicios de Salud en la Argentina", J. Mera, Fundación Universidad Hernández, Buenos Aires, Argentina.
- Vernengo M.J. (1997) "Control Oficial de Medicamentos". Organización Panamericana de la Salud, Washington DC, Estados Unidos.
- Vernengo M.J. (1997), "Pharmaceutical Legislation and Regulation", Chapter 7 de "Managing Drug Supply", Management Sciences for Health, Kumariank Press, Estados Unidos.
- Vernengo M.J. (1999) Ponencia Personal en Seminario "La Salud en Crisis y el Rescate de la Equidad", Compiladores: Bello, J, De Lellis M. y Cárdenas R., Fundación Navarro Viola, Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (1999), Conferencia sobre "Propiedad Intelectual e Investigación Científica", XXV Reunión Anual de la Asociación Interciencia, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Buenos Aires, 1999.
- Vernengo M.J. (2000) "La Educación, la Enseñanza y la Investigación Científica", *Boletín de la Academia Nacional de Educación*", No. **45**, pág 4-12.
- Vernengo M.J. (2000) "Hacia una gestión racional de los medicamentos". *Medicina y Sociedad*, Instituto Universitario CEMIC, Programa de Educación a Distancia, Fascículo **8**, 62-84.
- Vernengo M.J. (2000) Conferencia sobre "Incidencia de los Medicamentos" en el III Congreso Argentino de Salud, Transformación del Sistema de Salud, Financiamiento, Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (2001) "Química Entreguerras". *Saber y Tiempo*, **12**, 155-176.
- Vernengo M.J. (2002), Conferencia sobre "Ciencia, Tecnología y Sociedad. El Caso Especial de la Química", Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (2003) "La enseñanza de las ciencias duras y las ciencias blandas". *Boletín de la Academia Nacional de Educación*, **53**, pág. 3-6.
- Vernengo M.J. (2004) "¿Investigar o Enseñar? Esa es la cuestión". *Boletín de la Academia Nacional de Educación*, **58**, pág. 7-11.
- Vernengo M.J. (2005), Conferencista del Año de la Asociación Química Argentina 2005: "Comentarios sobre la Química en la Actualidad".
- Vernengo M.J. (2008), "Universidad, Investigación Científica y Carreras Profesionales". *Boletín de la Academia Nacional de Educación*, **75**, 17-23.

- Vernengo M.J. (2010), Conferencia sobre "El Desarrollo de las Universidades" en "Nuevas Universidades, 1966-2010", Alberto C. Taquini (h), Academia Nacional de Educación, Buenos Aires.
- Vernengo M.J. (2011), "Los Socios Fundadores y los Primeros Años de la Asociación Química Argentina" en "La Química en la Argentina", Asociación Química Argentina, Editora Lydia Galagovsky, Buenos Aires.
- Vernengo M.J., Barrio M.C., Barrio J.R. (1973), "The Reaction of Enaminonitriles with Formamide". Anales de la Asociación Química Argentina, **61**, 29-32.
- Vernengo M.J., Bolaños R. (2003) "Drug Prices in Argentina". Journal of Pharmaceutical Finance, Economics & Policy, **12**, Number 4, 29 -305.
- Vernengo M.J., Cerezo A.S., Iacobucci G.A., Deulofeu V., (1957), "Über Die Struktur von Ocotein". Liebigs Annalen der Chemie, **610**, 173-180.
- Vernengo M.J., De Joncheere K. (1997), "Trade Agreements and their Influence on National Medicinal Drug Policies in Latin America". Australian Prescriber, **20**, Supplement 1, 208-210.
- Vernengo M.J., De Joncheere K., Ferrer E. (1998), "Advances in the Pharmaceutical Market Integration in Mercosur and Other Latin American Countries". Drug Information Journal, **32**, No. 3, 831.
- Vernengo M.J., Lythgoe, (1967) "Alkaloids of Cassia carnaval Speg.: Cassine and Carnavoline". Tetrahedron Letters. 1133, 1967.
- Vernengo M.J., Wertheimer, A.I. (1989), "Pautas para el Establecimiento de un Programa Nacional de Control de Medicamentos", Programa de Desarrollo de Servicios de Salud, Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, Washington.

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

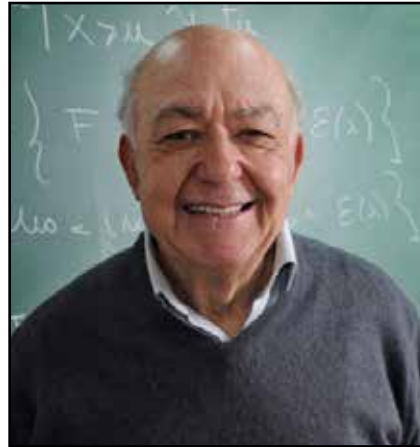
Víctor J. Yohai

por Ruben H. Zamar

Comenzaré esta semblanza diciendo que admiro mucho a Víctor por su inteligencia e integridad. Su amor por la Estadística (y el tango) fueron, para mí, muy contagiosos. Sus consejos y su ejemplo tuvieron una marcada influencia en mi carrera y en la de muchos otros colegas.

Conocí a Víctor en Recife en 1979 cuando visitó el Departamento de Estadística de la Universidad de Pernambuco, donde yo trabajaba. Víctor trajo a Recife sus ideas sobre Robustez y desde entonces quede apasionado con esa disciplina. Un año después nos encontramos nuevamente en el IMPA, Río de Janeiro, y fue allí cuando me aceptó como su alumno de doctorado y me propuso un tema para mi tesis doctoral (regresión ortogonal robusta). Con su ayuda, conseguí una beca para continuar mis estudios en la Universidad de Washington en Seattle (EEUU). Mi doctorado se desarrolló en el tema propuesto inicialmente por Víctor, bajo su supervisión y la de Doug Martin. Ese fue el comienzo de nuestra colaboración que mejor puede describirse como una larga aventura intelectual.

Víctor es muy reconocido a nivel nacional e internacional, especialmente en el área de Estadística Robusta que actualmente lidera a nivel mundial. Algunas de sus pu-



blicaciones son actualmente pilares básicos de la Estadística Robusta. Sus estimadores S y MM, para dar ejemplos, son métodos fundamentales en inferencia robusta y están implementados en muchos paquetes estadísticos tales como R, SPlus, Matlab, SAS, etc. Los estimadores MM son muy apreciados porque combinan un alto nivel de robustez y eficiencia. En general sus contribuciones (más de 100, y aumentando) son una bella combinación de importantes ideas prácticas y elegantes derivaciones matemáticas.

La mayoría de los investigadores en robustez consideraba satisfactorio obtener estimadores robustos que alcanzan un 95% de eficiencia bajo el modelo normal. ¡Pero no Víctor, que es muy ambicioso cuando se trata de Estadística! El se propuso alcanzar la máxima eficiencia (100%) y desarrollo métodos robustos que pueden alcanzar ese objetivo. Esos métodos son basados en un intere-

sante concepto de filtro que tendrá, en mi opinión, mucha utilidad en la moderna teoría de robustez.

Los que tuvimos la suerte de trabajar con Víctor pudimos ver en acción su tremendo poder creativo y escuchar (varias veces) su famosa frase "creo que tengo una idea...". Víctor recibió muchos premios y reconocimientos por sus brillantes ideas. Por ejemplo, en el año 2011 recibió el *Mahalanobis Award*, instituido por el Gobierno de la India y otorgado, cada dos años, por el Instituto Internacional de Estadística (ISI) a un estadístico que reside en un país en vías de desarrollo. En el año 2013 le fue otorgado el Premio "Konex de Platino" en Matemática.

Víctor es muy apreciado por su liderazgo y tenacidad. Consiguió crear, desde cero, el Grupo de Estadística en la UBA. Tuvo un gran número de alumnos incluyendo Ricardo Maronna, Ricardo Fraiman, Graciela Boente, Jorge Adrover, Ana Bianco, entre otros, que representan importantes exponentes de la Estadística en Argentina y son reconocidos a nivel internacional.

UN NUEVO PARADIGMA EN LA ESTADÍSTICA: LOS MÉTODOS ROBUSTOS

Palabras clave: Métodos estadísticos robustos, observaciones atípicas, modelo de regresión lineal.
Key words: Robust statistical methods, outliers, linear regression model.

■ Víctor J. Yohai

Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA
Instituto de Cálculo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA
CONICET

vyohai@dm.uba.ar

■ MI INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Nací en el año 1939 en el seno de una familia judía sefardita. Mis padres habían emigrado de Turquía, y a pesar de haber nacido y vivido hasta a la adultez en Turquía, prácticamente desconocían el idioma turco. Ellos eran descendientes de los judíos españoles que habían sido expulsados de España en el año 1492, y como la mayoría de los judíos de ese origen hablaban el ladino o judeo-español que es un idioma muy cercano al que se hablaba en España en 1492 matizado con algunas palabras en turco y en hebreo. Eso facilitó su inserción en Argentina ya que su idioma difería muy poco del español hablado en Buenos Aires. Mi padre nunca fue a la escuela, de modo que era prácticamente analfabeto aunque podía hacer eficientemente los cálculos que surgían del ejercicio de su actividad como comerciante. En cambio, mi madre tenía una instrucción primaria completa impartida por la así llamada *Alliance Francaise Universelle*. Ésta era una institución francesa que proveía enseñanza primaria y se-

cundaria a los judíos sefarditas que habitaban los países con una importante población de ese origen como Turquía, Marruecos, Bulgaria o Grecia. La primera actividad de mi padre cuando llegó a Buenos Aires, fue la de vendedor ambulante. Sin embargo, al poco tiempo consiguió establecer una tienda, cuya actividad más importante era la venta de telas. A pesar de su escasa educación mi padre hizo que este comercio resultase un próspero negocio.

Mi educación primaria y secundaria se desarrolló en colegios públicos. La primaria en la escuela Santa Fe en el barrio de Saavedra y la secundaria en el Colegio Nacional Julio A. Roca en el barrio de Belgrano. Analizando retrospectivamente la educación recibida, considero que la escuela primaria fue excelente, especialmente en los últimos tres años a cargo del mismo maestro, un hombre de una extensa cultura que nos despertó interés en matemáticas, ciencias naturales, lectura de libros y redacción, etc. Por el contrario la enseñanza en la escuela secundaria dejaba mucho que desear.

Por un lado la mayoría de los profesores eran muy mediocres y además una parte importante del tiempo estaba dedicado al adoctrinamiento político, algo muy propio de las presidencias de Perón. En las clases de castellano había que leer el libro *La Razón de mi Vida* y en la materia Cultura Ciudadana se enseñaba la doctrina peronista. Hubo una sola excepción a la mediocridad general de nuestros profesores secundarios, la profesora de Matemáticas que nos enseñó esta materia desde segundo a quinto año. A pesar de no ser especialmente carismática ejercía su cátedra con seriedad y exigencia. Esto no la hacía popular entre los alumnos, ya que para aprobar su materia se requería mucha dedicación. Aquellos alumnos que teníamos una mayor predisposición para las matemáticas seguíamos sus clases con interés y dedicación, lo que nos permitió terminar el colegio secundario con una buena formación en dicha materia. Esto determinó en gran medida mi elección de la Licenciatura en Ciencias Matemáticas como carrera universitaria.

■ 1. ELECCIÓN DE UNA CARRERA UNIVERSITARIA

Sin embargo, hubo otra razón para esta elección. Durante mis estudios secundarios y a pesar de la mediocridad de los profesores, fueron varias las áreas del conocimiento que me interesaron, pero la Matemática tenía una característica que la distinguía de otras ciencias. Sus enunciados eran verdades absolutas que no requerían para su validez la verificación experimental como en las Ciencias Naturales. Tampoco dependían de juicios de valor u opiniones subjetivas como en las Ciencias Sociales. En las Ciencias Sociales como Historia, Economía o Sociología podían convivir teorías diferentes y la aceptación de una u otra muchas veces respondía a ideologías y no a factores objetivos. En las ciencias naturales la verificación de una teoría es generalmente experimental y por lo tanto pueden surgir dudas sobre si los experimentos que la validaron fueron correctamente realizados. En cambio el criterio de verdad de una teoría matemática era únicamente lógico y ajeno a toda consideración ideológica, moral, religiosa o experimental. En mi inseguridad adolescente la Matemática era la única ciencia que me daba garantía de que sus enunciados eran verdades absolutas y esa fue una de las razones que me hicieron elegirla para mis estudios universitarios.

Otra razón para elegir esta disciplina es el profundo sentido de belleza que se encuentra en la matemática. Esa belleza se manifiesta en los métodos de demostración, la armonía y profundidad de algunos de sus resultados y en la misma experiencia de hacer matemáticas. Resulta muy difícil transmitir el sentido de la belleza de la Matemática. Cito un pensamiento del matemático húngaro Paul Erdős

“Preguntar por qué los números son bellos es como preguntar por qué es bella la novena sinfonía de Beethoven. Si uno no se da cuenta solo por qué es bella, nadie se lo podrá explicar.”

Búsqueda de verdades absolutas y un profundo sentido estético de belleza. Éstas fueron las principales razones que me llevaron a estudiar Matemáticas. Puedo decir que disfruté plenamente todos los años que estudié Matemáticas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Además de estudiar las diferentes teorías en los libros, desde muy temprano se nos planteaban en los cursos problemas a resolver que eran verdaderos desafíos a nuestra inteligencia y que nos sumergían en el mundo maravilloso de esta ciencia. Quisiera agradecer y recordar a mis maestros que tanta importancia tuvieron en mi formación en esta etapa de mi vida. En particular debo mencionar a Micha Cotlar y Gregorio Klimovsky que me enseñaron a entender, amar y disfrutar de la Matemática.

■ 2. MI EXPERIENCIA EN EL EQUIPO DE MODELOS MATEMÁTICOS DE LA ECONOMÍA DIRIGIDO POR OSCAR VARSAVSKY

Luego de finalizar la Licenciatura en Matemática en marzo de 1962 decidí que quería realizar una carrera académica en Matemáticas, para lo cual debería completar estudios de Doctorado. La decisión de en qué área de las Matemáticas iba a realizar mi tesis me generó un conflicto interior de difícil resolución. Por un lado la Matemática pura me atraía especialmente por la libertad de elegir los problemas a investigar basado solamente en el interés matemático, sin considerar sus posibles aplicaciones. Pero por otro lado sentía la responsabilidad de

trabajar en temas que fueran útiles a la sociedad en su conjunto y no solo a la comunidad matemática. Es cierto que muchos de los temas que se desarrollaron como ramas de la Matemática pura, con el tiempo, resultaron ser herramientas formidables para resolver importantes problemas prácticos. Un ejemplo es la Teoría de Números que se desarrolló como una rama totalmente abstracta de la Matemática sin tener en consideración ninguna aplicación. En el presente, la Teoría de Números se ha convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo de la Criptografía. Sin embargo no siempre ocurre así, y las aplicaciones, cuando se encuentran, pueden aparecer luego de muchos años. En ese momento yo necesitaba que esa utilidad social estuviese garantizada y que surgiese en un tiempo corto.

En 1962, año de mi graduación, volvió al Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales el Dr. Oscar Varsavsky quien había iniciado su carrera científica obteniendo un Doctorado en Química. Pero al poco tiempo se interesó en la Matemática y en particular en la Topología, destacándose rápidamente por su notable capacidad para la investigación en Matemáticas. Esto le valió su nombramiento como Profesor Titular del Departamento de Matemáticas. Sin embargo luego de su retorno su interés cambió radicalmente, y su mira fue puesta en la aplicación de la Matemática para resolver los problemas económicos de nuestro país. Con este propósito inició un proyecto destinado a construir un modelo matemático de la economía argentina. Este modelo se iba a desarrollar con ayuda de la computadora Mercury-Ferranti (conocida popularmente con el sobrenombre de Clementina) instalada, hacía poco tiempo, en el Instituto de Cálculo creado por el Dr. Manuel Sadosky. El objeti-

vo de este modelo era evaluar políticas económicas de manera de poder elegir aquellas que fuesen más convenientes para el país. Al conocer mi interés por la matemática aplicada, el Dr. Varsavsky me entusiasmó para que integrara su equipo. Como los objetivos de este proyecto coincidían con mi interés para usar la matemática como una herramienta para resolver problemas útiles a la sociedad, me integré al grupo del Dr. Varsavsky. El grupo de trabajo lo integraban otros matemáticos y un economista. Los matemáticos eran Mario Malajovich, Nélide Lugo y Roberto Frenkel y el economista Arturo O'Connell. En realidad O'Connell tenía dos títulos, de Licenciado en Economía y en Matemática, pero su papel en el grupo era el de economista. Al poco tiempo de ingresar al grupo surgió un ofrecimiento de una beca para estudiar Economía en el *Centre d'Etudes de Programmes Economiques* (CEPE) en París. El Dr. Varsavsky me convenció que los conocimientos que podía adquirir en el CEPE podrían ser muy útiles para mi labor en el grupo, razón por la cual en septiembre de 1962 partí para París.

Allí me encontré con una ciencia como la Economía que aunque utiliza la Matemática como herramienta, tiene base eminentemente empírica, y donde la decisión de si una cierta política económica es buena o mala depende muchas veces del sistema de valores individuales de cada persona. Es decir, me tropecé justamente con los problemas que quería evitar cuando decidí estudiar Matemática. Sin embargo mi estadía en el CEPE tuvo un aspecto positivo ya que por primera vez asistí a un curso de Estadística con una base matemática, ya que en la Licenciatura en Matemáticas, en ese entonces, no se dictaban cursos similares. Aunque el curso no era de muy alto nivel, despertó mi interés ya que en-

contré que la Estadística hacía uso de la Matemática para resolver problemas reales que podían provenir de distintas ramas de la Ciencia y la Tecnología, y eso era justamente lo que yo estaba buscando.

Al volver a Buenos Aires, le comenté al Dr. Varsavsky el interés que me había despertado la Estadística como así también la decepción que me había causado la Economía. El Dr. Varsavsky nunca había estudiado Estadística, pero tenía una amplia información de los diferentes usos que se podían dar a muchos de los métodos de esta disciplina. De manera que al conocer mi interés por la Estadística me recomendó que estudiara el así llamado método de Componentes Principales, ya que pensaba que podría ser útil para analizar los resultados del modelo económico que estábamos desarrollando.

El método de Componente Principales es una técnica estadística desarrollada por el estadístico suizo Hotelling (1933). El objetivo de este procedimiento es disminuir el número de variables que describen los objetos que se analizan perdiendo la menor cantidad de información posible. El Dr. Varsavsky pensó que dado que un estado de la economía debe ser descrito por un alto número de variables, reducir este número con poca pérdida de información podía simplificar el análisis de los resultados del modelo que se estaba construyendo. El tema me pareció fascinante y como la forma de medir la *pérdida de información* que daba Hotelling en su trabajo original (y que se encontraba en todos los trabajos a los que tuve acceso) no me convencía, busqué una definición alternativa que se acercara más al significado que, para mi intuición, tenía este concepto. De manera que desarrollé una nueva formulación del concepto de *pérdida de infor-*

mación y reformulé el problema de reducir el número de variables en forma óptima usando el nuevo concepto. Mi sorpresa fue que obtuve la misma solución que la obtenida originariamente por Hotelling. Es decir dos formas distintas de definir *pérdida de información* llevaban a la misma forma de reducir la dimensión de los datos. Este fue mi primer trabajo de investigación en Estadística realizado con una formación en Estadística, por demás primaria e incompleta.

En marzo de 1966 ocurrió el golpe de estado encabezado por el General Onganía y al poco tiempo la intervención de la Universidad de Buenos Aires. Esta intervención fue especialmente cruenta en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales donde se produjo una brutal acción de la policía en el episodio conocido como *noche de los bastones largos* y donde varios de los profesores de la Facultad fueron golpeados. Yo, que en ese entonces tenía un cargo Jefe de Trabajos Prácticos con Dedicación Exclusiva, me adherí a la renuncia masiva de docentes de la Facultad como protesta a la intervención de la Universidad y a la brutalidad policial.

Luego de mi renuncia el Dr. Varsavsky me invitó a continuar mi carrera en la Universidad Central en Caracas, Venezuela, país donde él había sido convocado para continuar su trabajo sobre modelos matemáticos de la economía. Allí permanecí hasta septiembre del año 1967. Durante ese período me dediqué a estudiar Estadística en forma autodidáctica. Sin embargo iba creciendo en mi la convicción de que para realizar seriamente investigación en Estadística debía completar mi formación haciendo un doctorado en algún centro de excelencia en esa disciplina.

■ 3. MIS ESTUDIOS DE DOCTORADO EN ESTADÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, BERKELEY

Para concretar estos deseos, expresé mi interés de realizar un doctorado en Estadística a dos de mis ex - compañeros de la Facultad que estaban haciendo un Ph.D. en el Departamento de Estadística del campus de Berkeley de la Universidad de California, Alejandro de Acosta y Pedro Fernández. Como mis compañeros estaban altamente conceptuados, su recomendación bastó para que me aceptaran como estudiante de doctorado y para que me otorgaran un cargo de *teaching assistant* que me permitiera financiar mis estudios. Debo mencionar que en ese momento el Departamento de Estadística de Berkeley estaba conceptuado como uno de los centros de Estadística Teórica más prestigiosos del mundo con eminentes profesores ya consagrados como Erich L. Lehmann, Lucien Le Cam, David Blackwell y Michel Loève. También pertenecían al Departamento algunos profesores jóvenes como Peter Bickel que ya se perfilaban con un futuro brillante.

Durante el primer año de mi estadía en Berkeley disfruté muchísimo del programa de doctorado, ya que todas las materias cursadas me resultaron sumamente interesantes. Lamentablemente cuando comenzaba mi segundo año, mi madre me escribió que estaba con una gran depresión provocada principalmente por el fallecimiento de mi padre ocurrido hacía poco tiempo y me manifestaba su deseo de que volviese lo antes posible a Buenos Aires. Como no quería volver sin completar el Ph.D., decidí hacer un esfuerzo para lograr este objetivo en el menor tiempo posible. El profesor Roy Radner que tenía un nombramiento conjunto en los Departamentos de Estadística y Economía, conociendo

que yo había estudiado Economía y trabajado en Modelos Económicos me propuso un tema para mi tesis que combinaba Estadística con Economía. Aunque el tema no me entusiasma demasiado, me pareció que era factible obtener los resultados requeridos en el lapso que yo me había fijado, por lo que decidí aceptar su propuesta. En efecto, al cabo de dos años de mi estadía en Berkeley completé mi Ph.D. y emprendí mi regreso a Buenos Aires en marzo de 1970.

■ 4. RETORNO A LA ARGENTINA, EL DESCUBRIMIENTO DE LA ESTADÍSTICA ROBUSTA

Cuando volví a Buenos Aires donde todavía gobernaba el régimen militar del General Onganía y debido a mi renuncia en 1966, mi nombre figuraba todavía en las listas negras de la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, el Dr. Miguel Herrera que en ese entonces era el Director del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata se mostró muy interesado en que me incorporase a su Departamento, ya que allí la Estadística era un área de vacancia. Como no estaba especialmente interesado en continuar investigando con el tema de mi tesis durante un tiempo me dediqué a revisar la literatura estadística buscando algún problema cuya resolución requiriese utilizar de lleno mi entrenamiento matemático y que simultáneamente tuviera una utilidad práctica para el análisis estadístico de datos reales. Así llegué a encontrar un artículo de Peter Huber (1964) que me fascinó. Allí se formulaba de manera magistral la teoría de la estimación robusta para un modelo de medición. En este artículo se describían las debilidades de la teoría estadística clásica de estimación que supone que cuando se toma una muestra de mediciones de

una magnitud, los errores siguen una distribución normal. A partir de esta hipótesis se deduce que el estimador óptimo de la medida real está dado por el promedio de las mediciones. Huber mostraba que el promedio era peligrosamente inestable, es decir si la distribución de los errores se apartaba un poco de la normalidad, el promedio podía comportarse muy ineficientemente. Más aún bastaba que una sola observación hubiese sido obtenida bajo alguna situación atípica, por ejemplo bajo un mal funcionamiento del instrumento de medición, para que el promedio se arruinara completamente. Huber proponía utilizar estimadores que fueran eficientes bajo el modelo normal pero también cuando esta distribución estuviese cerca de la normal. Además, el estimador debería ser poco sensible a la presencia, en la muestra, de una pequeña fracción de observaciones atípicas conocidas en Estadística como *outliers*. Los estimadores con estas propiedades eran bautizados como *estimadores robustos*. Huber definía en este trabajo una nueva familia de estimadores, los M-estimadores, que son robustos y encontraba dentro de esta familia el estimador que optimizaba un criterio que combinaba la eficiencia bajo el modelo normal con las propiedades de robustez antes mencionadas.

La lectura de este trabajo tuvo una influencia que duró durante toda mi carrera científica, ya que la mayoría de los trabajos que realicé tuvieron como objetivo la búsqueda de estimadores robustos para diversos modelos estadísticos, como así también el estudio de sus propiedades. Mi primer trabajo sobre estimación robusta que fue publicado en *Annals of Statistics* (1974) estuvo vinculado con la extensión de los M-estimadores que Huber había propuesto para el modelo de medición al modelo de regresión lineal.

El modelo de regresión lineal establece que una variable Y , llamada variable dependiente es explicada en forma lineal por otras variables X_1, \dots, X_k llamadas variables independientes, en forma lineal. Para esto se supone que $Y = b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_k X_k + e$, donde los coeficientes b_i , $i=1, \dots, k$ son desconocidos y e es el error. Supongamos que se tiene una muestra de n observaciones $(Y_i, X_{i1}, \dots, X_{ik})$, $i=1, \dots, n$, que satisfacen el modelo, es decir tales que $Y_i = b_0 + b_1 X_{i1} + \dots + b_k X_{ik} + e_i$, y por lo tanto $e_i = Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - \dots - b_k X_{ik}$. La teoría clásica asume que los errores e_i tienen distribución normal, todos con la misma varianza y que, además, son independientes. Bajo estas suposiciones se deriva que el estimador óptimo se obtiene minimizando la suma de los cuadrados de los errores, es decir minimizando $e_1^2 + \dots + e_n^2$. Los M-estimadores robustos reemplazan la función cuadrática $q(e) = e^2$ por otra función q que crece más lentamente. En ese trabajo (Yohai, 1974) obtuve la distribución asintótica de los M-estimadores del modelo de regresión lineal, es decir la distribución de los estimadores cuando el tamaño de la muestra tiende a infinito. También encontramos la función q óptima dentro de la familia de funciones definida por Huber (1964).

■ 5. MI INGRESO COMO PROFESOR A LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES Y MIS PRIMEROS TESIS

En el año 1973 con el regreso de la democracia, me invitaron a ingresar como profesor en el Departamento de Matemática de la Universidad de Buenos Aires, invitación que acepté a pesar del importante vínculo afectivo que me unía al Departamento de Matemática de la Universidad de La Plata. Una de las razones para aceptar la propuesta era el hecho de que al vivir en Buenos Aires el viaje de ida y vuelta a La Plata me insumía alrededor de

4 horas. En la Universidad de Buenos Aires me encontré con Ricardo Maronna, quien había terminado la Licenciatura en Ciencias Matemáticas en la Universidad Nacional del Sur y que en ese momento tenía un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos. Ricardo había estudiado Estadística en forma autodidáctica y ya había publicado un trabajo en esa disciplina. Le comenté el tema en el que estaba trabajando y le indiqué algunos trabajos (incluyendo el mío propio) para que se interiorizara de la problemática de la Estadística Robusta. Ricardo se entusiasmó con el tema y manifestó su interés en hacer una tesis doctoral en Estadística Robusta. Le propuse que en su tesis estudiara el problema de estimación robusta de posición y matriz de covarianza para datos multivariados, tema que a Ricardo le pareció muy interesante. Durante todo el tiempo que Ricardo trabajó en su tesis no necesitó hacerme ninguna consulta técnica. Luego de algún periodo de tiempo, que lo recuerdo como relativamente corto, me entregó el manuscrito con la tesis terminada. Los resultados obtenidos eran muy importantes y algunos de ellos realmente sorprendentes. Mi trabajo se redujo a corregir algunas erratas y editar el texto. El trabajo fue enviado al *Annals of Statistics* donde fue rápidamente aceptado y publicado (Maronna, 1976). Hoy es uno de los trabajos de robustez que tiene más citas (de acuerdo al Google Scholar: 605 citas). Luego de terminada su tesis continuamos trabajando juntos y ha sido el principal co-autor en toda mi carrera científica. Entre los trabajos publicados con Ricardo puedo mencionar Maronna y Yohai (1979), (1981), (1993), (1995), (2000) y (2008).

A partir de mi nombramiento en la FCEyN de la UBA comencé a dictar diversos cursos sobre temas de Estadística para alumnos de la Licenciatura en Ciencias Matemáticas. Muchos de estos temas me eran

completamente nuevos, ya que dada mi corta estadía en Berkeley no había tenido tiempo de estudiarlos allí. De esta manera estos cursos no sólo sirvieron para que aprendieran los alumnos sino también fueron, para mí, una importante fuente de aprendizaje. Entre otros, dicté cursos de Análisis Multivariado, Series de Tiempo, Análisis de la Varianza, etc. Algunos alumnos de los cursos que dicté en estos años se interesaron en realizar una tesis de doctorado con temas de Estadística. Luego de Ricardo Maronna, los siguientes alumnos de doctorado fueron Ricardo Fraiman y Graciela Boente. Ellos son actualmente reconocidos investigadores que publican en las revistas de Estadística más prestigiosas. Además de interesarse por lo Métodos robustos, ellos también abrieron nuevas líneas de investigación como Métodos no Paramétricos y Datos Funcionales. Dado que Ricardo Fraiman y Graciela Boente se independizaron muy rápidamente, tengo sólo tres trabajos en los que aparecen como coautores. Estos son Bustos, Fraiman y Yohai (1984), Boente, Fraiman y Yohai (1987), y Fraiman, Yohai y Zamar (2001).

■ 6. MI TRABAJO EN COLABORACIÓN CON DOUG MARTIN, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE WASHINGTON, SEATTLE

Hasta el año 1980 toda mi actividad científica se desarrolló sin ningún contacto con investigadores de otros centros del exterior. Ese año se llevó a cabo en Mar del Plata la Escuela Latinoamericana de Matemáticas que estuvo dedicada a Matemática Aplicada y que fue organizada por el Dr. Miguel Herrera. Miguel Herrera era un prestigioso matemático teórico dedicado al área de Varias Variables Complejas, pero que en ese momento estaba interesándose en temas de Matemática Aplicada especialmente en Investigación Operativa. Miguel Herrera

me solicitó que organizara una subsección de la escuela dedicada a la Estadística. Con ese motivo invité a varios investigadores extranjeros y en particular a Doug Martín, Profesor de la *University of Washington* en Seattle, EE.UU. quien trabajaba en métodos robustos aplicados a Series de Tiempo. De mi encuentro con Doug surgió una fructífera colaboración científica que duró aproximadamente hasta el año 2000. Durante todo este tiempo, cada año fui invitado por períodos que variaban entre 15 a 60 días al Departamento de Estadística de la *University of Washington*, financiado con los subsidios de investigación que Doug recibía. Esta colaboración se interrumpió en parte cuando Doug decidió crear una empresa dedicada a la producción de software estadístico y como consecuencia disminuyó su dedicación a la investigación. Doug creó una compañía que produjo el programa estadístico SPLUS, el cual marcó una innovación muy importante en la concepción de software estadístico para PC. Pocos años después Doug me invitó a colaborar con el diseño de un paquete de Estadística Robusta para SPLUS. Ésta fue la primera implementación de los métodos robustos en un software de uso masivo. Luego de esta implementación otras compañías que producían software estadístico incorporaron en sus productos paquetes robustos y en particular algunos de los procedimientos de mi autoría. Puedo mencionar los siguientes trabajos realizados en colaboración con Doug Martin: Douglas Martin y Víctor J. Yohai (1984), (1986) y Martin, Yohai y Zamar (1989)

■ 7. MI TRABAJO EN COLABORACIÓN CON RUBÉN ZAMAR, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE BRITISH COLUMBIA

Otro colaborador muy importante que he tenido fue Rubén Zamar.

Conocí a Rubén cuando era profesor en la Universidad de Recife, Pernambuco, Brasil. Rubén tenía un título de grado de Contador de la Universidad Nacional de Córdoba y un Master en Estadística del Centro Interamericano de Estadística con sede en Santiago de Chile. En el año 1981 Rubén me solicitó que dirigiera su tesis de Doctorado. Como yo no podía otorgarle financiación en Buenos Aires, le solicité a Doug Martín que dirigiera su tesis en el programa de Ph.D. del Departamento de Estadística en la *University of Washington*. A pesar de no tener estudios avanzados en Matemática, Rubén resultó un brillante estudiante y durante mis visitas a Seattle lo incorporamos a los proyectos de investigación que realizábamos con Doug. Luego de haber obtenido su Ph.D., Rubén se incorporó como *Assistant Professor* al Departamento de Estadística de la Universidad de British Columbia, Vancouver, Canadá, donde actualmente es *Full Professor*. La colaboración científica con Rubén ha sido muy fructífera y se mantiene hasta estos días con frecuentes visitas de Rubén a Buenos Aires y más a Vancouver. Algunos de los trabajos más importantes con Rubén son: Yohai y Zamar (1988), (1993), (1997), (2001), (2004), Martin, Yohai y Zamar (1989), Alqallaf, Van Aelst, Yohai y Zamar (2009) y Danilov, Yohai y Zamar (2012).

■ 8. MI TRABAJO EN COLABORACIÓN CON DANIEL PEÑA, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

En el año 1992, recibí una invitación del Profesor Daniel Peña, para dar un curso de una semana sobre Métodos Robustos en el Instituto Nacional de Estadística de España, institución destinada a producir las estadísticas oficiales. Daniel se había formado con uno de los estadísticos más importantes del siglo XX,

el Profesor George Box de la Universidad de Wisconsin, EE.UU. La especialidad de Daniel dentro de la Estadística eran las Series de Tiempo y los métodos de Diagnóstico. Los objetivos de los procedimientos de Diagnóstico son similares a los de los procedimientos robustos, por ejemplo eliminar la influencia de los *outliers* en los procedimientos estadísticos. Sin embargo las metodologías son muy diferentes, mientras los métodos robustos están diseñados de manera que los *outliers* tengan una influencia muy limitada, los procedimientos de diagnóstico utilizan los procedimientos clásicos que son altamente influidos por los *outliers*, pero a continuación analizando los resultados de los mismos se puede algunas veces encontrar los *outliers*. Una segunda estimación usando el procedimiento clásico en una muestra donde los *outliers* encontrados son omitidos permite obtener los resultados deseados. Durante mi estadía en Madrid, conversando con Daniel encontramos formas de combinar los procedimientos de diagnóstico con los métodos robustos (ver Peña y Yohai, 1995, 1999). La colaboración con Daniel continuó durante todos estos años, aunque más recientemente esa colaboración disminuyó debido a que Daniel fue designado Rector de la Universidad Carlos III. Otro trabajo importante con Daniel es Muler, Peña y Yohai (2009) donde se proponen estimadores robustos para modelos ARMA.

■ 9. MI TRABAJO EN COLABORACIÓN CON ALFIO MARAZZI, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE LAUSANA

Otro colaborador muy frecuente en mis trabajos de investigación es Alfio Marazzi. Alfio se doctoró con Peter Huber en el ETH de Zurich. Alfio fue otro de los especialistas que Doug Martin convocó, con motivo del desarrollo del paquete robusto

para SPLUS en 1998. Aunque yo me había encontrado con Alfio en varios Congresos Estadísticos, fue en esa ocasión donde comenzamos a pensar en una colaboración y para su concreción formulamos varios proyectos de investigación. Desde entonces esta colaboración no ha cesado con continuas visitas de Alfio a Buenos Aires y más a la Universidad de Lausana donde Alfio es Profesor. Con Alfio realizamos, entre otros, trabajos sobre estimación robusta de regresión lineal con errores asimétricos (ver Marazzi y Yohai, 2004), estimación robusta en modelos de regresión cuando la respuesta está transformada (ver Marazzi, Villar y Yohai (2009) y estimación robusta en modelos de regresión con datos censurados y errores asimétricos (ver Locatelli, Marazzi y Yohai, 2011).

■ 10. MI TRABAJO EN COLABORACIÓN CON MATÍAS SALIBIAN BARRERA, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE BRITISH COLUMBIA

Otro asiduo colaborador en mis trabajos de investigación es Matías Salibian-Barrera quien hizo la tesis de Licenciatura bajo mi dirección y luego se doctoró en la Universidad de British Columbia bajo la dirección de Rubén Zamar. Actualmente es *Associate Professor* en esa misma Universidad. En co-autoría con Matías hemos publicado varios trabajos. En los últimos años trabajamos en algoritmos rápidos para el cálculo de estimadores robustos de regresión (ver Salibian Barrera y Yohai, 2008) y métodos robustos para el modelo lineal cuando la variable dependiente está censurada (ver Salibian Barrera y Yohai, 2010). Los datos censurados ocurren por ejemplo en los datos médicos cuando se estudia la supervivencia de un paciente luego de algún tratamiento. La censura sobre la supervivencia ocurre cuan-

do el paciente deja de concurrir al consultorio y en ese caso el último dato sobre la supervivencia del paciente está dado por la última vez que concurrió al consultorio

■ 11. MIS ALUMNOS DE DOCTORADO

Entre los colaboradores locales puedo citar también a mis ex alumnos de doctorado no mencionados anteriormente: Jorge Adrover, Andrea Bergesio, Ana Bianco, Nelly Ferretti, Marta García Ben, Daniel Gervini, Sonia Hernández Alonso, Diana Kelmansky, Elena Martínez, Marcela Svarc, Marina Valdora y Ana J. Villar. Algunos de los trabajos más importantes realizados con ellos son: Ferretti, Kelmansky y Yohai (1991), Adrover, Bianco y Yohai (1994), Bianco, García Ben, Martínez and Yohai (1996), Bianco y Yohai (1996), García Ben, Martínez y Yohai (1999), Ferretti, Kelmansky, Yohai y Zamar (1999), Bianco, García Ben, Martínez y Yohai (2001), Gervini y Yohai (2002), Adrover y Yohai (2002), Hernández Alonso y Yohai (2003), Adrover, Maronna y Yohai (2004), Bianco, García Ben y Yohai (2005), García Ben, Martínez y Yohai (2006), Bergesio y Yohai (2011).

■ 12. OTROS COLOBORADORES DE ARGENTINA

Con Nora Muler, profesora de la Universidad Torcuato di Tella hemos realizado también varios trabajos, especialmente en modelos de series de tiempo, en particular estudiamos métodos robustos para modelos ARCH (ver Muler y Yohai, 2002), para modelos GARCH (ver Muler y Yohai, 2008) y para modelos ARMA (ver Muler, Peña y Yohai, 2009).

En los últimos años comencé a trabajar en colaboración con Mariela Sued, quien realizó un docto-

rado en Matemáticas con una tesis en Probabilidades, pero posteriormente se interesó en investigación en temas de Estadística. Con Mariela he trabajado en problemas de estimación robusta cuando hay datos faltantes (ver Sued y Yohai, 2013). También hemos realizado un trabajo donde se define un nuevo concepto de diferenciabilidad de funcionales estadísticos y se dan aplicaciones para encontrar la distribución asintótica de M-estimadores de un modelo de regresión no lineal (ver Sued y Yohai, 2013).

También trabajé con Oscar Bustos en Series de Tiempo (ver Bustos, Fraiman, y Yohai, 1984 y Bustos y Yohai, 1986) y con Enrique Álvarez en Regresión Monótona (ver Álvarez y Yohai, 2012)

■ 13. RESULTADOS SOBRE ESTIMACIÓN ROBUSTA PARA MODELOS LINEALES

Dentro de la Estadística Robusta realicé trabajo de investigación sobre varios temas entre los cuales podemos mencionar modelos lineales, modelos lineales generalizados, estimación de la matriz de covarianza de datos multidimensionales, series de tiempo, regresión no lineal, estimación con datos faltantes y componentes principales.

Quizás el área de mayor dedicación fue la de los modelos lineales, también conocidos bajo el nombre de modelos de regresión lineal. Como ya ha sido mencionado, en este caso el procedimiento clásico de mínimos cuadrados es el estimador óptimo cuando los errores tienen distribución normal. El primer procedimiento altamente robusto para este modelo de regresión, propuesto primero por Hampel (1975) y luego desarrollado incluyendo su implementación computacional por Rousseeuw (1984), es el estimador

denominado *mínima mediana de cuadrados*. Este estimador es altamente robusto pero muy ineficiente cuando los datos son normales, es decir si los datos son efectivamente normales se requieren muchas más observaciones que en el caso de mínimos cuadrados para obtener la misma precisión. Una de mis contribuciones que considero más importantes fue desarrollar estimadores que simultáneamente fueran altamente robustos cuando las observaciones tienen *outliers* y altamente eficientes cuando los errores fuesen normales sin *outliers*, por ejemplo que tuvieran en este caso una eficiencia del 95%. El significado del 95 % de eficiencia es que para obtener la misma precisión que con el método de mínimos cuadrados bastaría tomar un 5% de observaciones adicionales. Este costo del 5% puede interpretarse como una pequeña prima de seguro que se debe pagar para protegerse de la catástrofe que pueden provocar en el análisis unos pocos datos atípicos. En el año 1984 propuse los MM-estimadores (ver Yohai, 1987) y los tau-estimadores (ver Yohai y Zamar, 1988). Como estas dos clases de estimadores eran de gran complejidad computacional y sólo se podían aplicar para un número no muy grande de variables explicativas, en un trabajo conjunto con Daniel Peña desarrollamos un método alternativo que permite ser aplicado a grandes conjuntos de datos (ver Peña y Yohai, 1993 y 1996). Los últimos trabajos en esta dirección consistieron en tratar de suprimir la prima del seguro o reducirla drásticamente, es decir tener un seguro casi gratis. Esto lo obtuvimos en el año 2002 donde conjuntamente con dos alumnos de doctorado, Daniel Gervini y Sonia Hernández Alonso (ver Gervini y Yohai, 2002 y Hernández Alonso y Yohai, 2003) obtuvimos dos procedimientos para regresión altamente robustos y que tienen eficiencia del 100%. De to-

dos estos procedimientos, los que resultaron más utilizados fueron los MM-estimadores. Estos estimadores fueron incorporados en varios de los programas más utilizados para aplicación de métodos estadísticos. Actualmente, funciones que calculan los MM-estimadores se pueden encontrar en los programas R, SPLUS, SAS y STAT. El Google Académico encuentra alrededor 690 citas del trabajo en el que se introducen estos estimadores. Finalmente, en el año 2013 junto con Ricardo Maronna (ver Maronna y Yohai, 2013) obtuvimos un procedimiento altamente robusto con muy alta eficiencia no sólo para muestras grandes sino también para muestras relativamente pequeñas.

■ 14. EL LIBRO SOBRE MÉTODOS ROBUSTOS

En el año 2006 conjuntamente con Doug Martin y Ricardo Maronna escribimos un libro sobre Estadística Robusta, en inglés, publicado por la editorial Wiley (ver Maronna, Martin y Yohai, 2006). Nuestro propósito fue escribir un libro que incorporase todos los últimos avances en métodos robustos. El libro tiene dos posibles destinos, por un lado puede ser utilizado como libro de texto para un curso de Estadística Robusta y también para ser consultado por potenciales usuarios de distintas ramas del conocimiento que quieran usar métodos robustos. El libro actualmente de acuerdo al Google Académico tiene más de 1100 citas en trabajos de investigación.

■ 15. COMENTARIOS FINALES

En la Estadística encontré la posibilidad de utilizar mis conocimientos matemáticos, inclusive los que corresponden a aspectos más puros para crear nuevos procedimientos estadísticos de amplia aplicación en las distintas ramas de la ciencia y

la tecnología. Inclusive, en algunos casos tuve que desarrollar nuevas técnicas matemáticas para resolver problemas estadísticos. Este párrafo tiene como principales destinatarios a los graduados en Matemáticas que quisieran usar las matemáticas para resolver problemas reales. A ellos me permito recomendarles que consideren la opción de trabajar en Estadística.

Cuando volví a Argentina, la investigación en Estadística en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires no existía. Hoy la Facultad cuenta con 5 profesores en esta área, 4 becarios posdoctorales y 7 becarios doctorales. Creo que teniendo ya 75 años, puedo retirarme (aunque no pienso hacerlo inmediatamente) con la satisfacción de tener la convicción que la Estadística en esa Facultad está en muy buenas manos y gozará de muy buena salud durante mucho tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrover J., Bianco A., Yohai V.J. (1994) "Efficiency of MM- and t-estimates for finite sample size". *Statistics and Probability Letters*, **19**, 409-415.
- Adrover J., Maronna R.A., Yohai V.J. (2004) "Robust regression quantiles". *Journal of Statistical Planning and Inference*, **122**, 187-202.
- Adrover J., Yohai V.J. (2002) "Projection estimates of multivariate location". *Annals of Statistics*, **30**, 1760-1781.
- Alqallaf F., Van Aelst S., Yohai V.J., Zamar R.H. (2009) "Propagation of outliers in multivariate data." *Annals of Statistics*, **37**, 311-331.
- Álvarez E., Yohai V.J. (2012) "M-es-

- timators for Isotonic Regression*". Journal of Statistical Planning and Inference, **142**, 2241-2284, 201
- Álvarez E., Yohai Víctor J. "M-estimators for Isotonic Regression". Journal of Statistical Planning and Inference, **142**, 2241-2284, 201
- Bergesio A., Yohai V.J. (2011) "Projection Estimates for Generalized Linear Models". Journal of the American Statistical Association, **106**, 661-671.
- Bianco A., García Ben M., Martínez E., Yohai V.J. (1996) "Robust procedures for regression models with ARIMA errors". COMPSTAT 96, Proceeding of Computational Statistics. Ed. Albert Prat, pags. 27-38, Physica-Verlag, Heidelberg.
- Bianco A., García Ben M., Martínez E., Yohai V.J. (2001) "Outlier detection in regression models with ARIMA errors". Journal of Forecasting, **20**, 565-579.
- Bianco A., García Ben M., Yohai V.J. (2005). "Robust estimation for regression with asymmetric errors". Canadian Journal of Statistics, **33**, 528-533.
- Bianco A., Yohai V.J. (1996) "Robust estimation in the logistic regression model." En Robust Statistics, Data Analysis and Computer Intensive Methods, Proceedings of the workshop in honor of Peter J. Huber, editor H. Rieder, Lecture Notes in Statistics **109**, 17-34, Springer-Verlag, New York.
- Boente G., Fraiman R., Yohai V.J. (1987) "Qualitative robustness for general stochastic processes". Annals of Statistics, **15**, 1293-1312.
- Bustos O., Fraiman R., Yohai V.J. (1984) "Asymptotic behavior of the estimates based on residual autocovariances for ARMA models." En Robust and nonlinear time series, editores, Franke, Hardle y Martin. Lectures Notes in Statistics, **29**, 26-49, Springer Verlag, New York.
- Bustos O., Yohai V.J. (1986) "Robust estimates for ARMA models." Journal of the American Statistical Association, **81**, 155-168.
- Danilov M., Yohai V. J., Zamar R.H. (2012) "Robust estimation of multivariate location and scatter in the presence of missing data." Journal of the American Statistical Association, **107**, 1178-1186.
- Fasano M.V., Maronna R.A., Sued M., Yohai V.J. (2012) "Continuity and Differentiability of regression M functionals." Bernoulli, **18**, 1284-1309.
- Ferretti N., Kelmansky D., Yohai V.J. (1991) "Robust estimates for ARMA models based on ranks." Communications in Statistics, Theory and Methods, **20**, 3879-3902.
- Ferretti N., Kelmansky D., Yohai V.J., Zamar R.H. (1999) "A Class of Locally and Globally Robust Regression Estimates". Journal of the American Statistical Association, **94**, 174-188.
- Fraiman R., Yohai V.J., Zamar R.H. (2001) "Optimal M-estimates of Location". Annals of Statistics, **29**, 194-223.
- García Ben M., Martínez E., Yohai V.J. (1999) "Robust Estimation in Vector ARMA Models." Journal of Time Series, **20**, 381-399.
- García Ben M., Martínez E., Yohai V.J. (2006) "Robust estimation for the multivariate linear model based on a based on a tau-scale". Journal of Multivariate Analysis, 2006, **97**, 1600-1622.
- Gervini G., Yohai V.J. (2002) "A class of robust and fully efficient regression estimators." Annals of Statistics, **30**, 583-616
- Hampel F.R. (1975) "Beyond Location Parameters: Robust Concepts and Methods". Bulletin of the International Statistical Institute, **46**, 375- 382.
- Hernández Alonso S., Yohai V.J. (2003) "Combining locally and globally robust estimates of regression". Journal of Statistical Planning and Inference, **113**, 633-661.
- Hotelling H. (1933) "Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components". Journal of Educational Psychology, **24**, 417-441 and 498-52.
- Huber P. J. (1964) "Robust estimation of a location parameter". Annals of Mathematical Statistics, **35**, 73-101.
- Locatelli I., Marazzi A., Yohai V. J. (2011) "Robust accelerated failure time regression." Computational Statistics and Data Analysis, **55**, 874-887.
- Marazzi A., Villar Ana J., Yohai V.J. (2009) "Robust response transformations based on optimal prediction." Journal of the American Statistical Association, **104**, 360-370.
- Marazzi A., Yohai V.J. "Adaptively truncated maximum likelihood regression with asymmetric errors." Journal of Statistical Plan-

- ning and Inference, **122**, 271-291.
- Maronna R.A (1976) "Robust M-Estimators of multivariate location and scatter." *Annals of Statistics*, **4**, 51-67.
- Maronna R.A., Douglas Martin., Yohai V.J. (2006) "Robust Statistics: Theory and Methods." Wiley, Chichester, 2006.
- Maronna R.A., Yohai V.J. (1979) "Asymptotic behavior of M-estimates for the linear model." *The Annals of Statistics*, **7**, 258-268.
- Maronna R.A., Yohai, V.J. (1981) "Asymptotic behavior of general M-estimators for regression and scale with random carriers". *Zeitschrift für Wahrscheinlichkeitstheorie und verwandte Gebiete*, **58**, 7-20.
- Maronna R.A., Yohai V.J. (1993) "Bias-robust estimates of regression based on projections." *Annals of Statistics*, **21**, 965-990.
- Maronna R.A., Yohai V.J. (2000) "Robust regression with both continuous and categorical predictors." *Journal of Statistical Planning and Inference*, **89**, 197-214.
- Maronna R.A., Yohai V.J. (2008) "Robust Low-Rank Approximation of Data Matrices with Elementwise Contamination." *Technometrics*, **50**, 295-304.
- Martin R.D., Yohai V.J. (1984) "Robustness in time series and estimating ARMA models. Trabajo invitado en *Handbook of Statistics*", editores E. Hannan, P. R. Krishnaiah y M. M. Rao. Elsevier, Amsterdam, 119-125.
- Martin R.D., Yohai V.J. (1986) "Influence functionals for time series." Trabajo especial invitado con discusión en *The Annals of Statistics*, **14**, 781-818.
- Martin R.D., Yohai V.J., Zamar R. H. (1989) "Min-Max Robust Regression." *Annals of Statistics*, **17**, 1608-1630.
- Muler N., Peña D., Yohai, V.J. (2009) "Robust estimation for ARMA models." *Annals of Statistics*, **37**, 816-840.
- Muler N., Yohai V.J. (2002) "Robust Estimates for ARCH Processes." *Journal of Time Series*, **23**, 341-375.
- Muler N., Yohai V.J. (2008) "Robust Estimates for GARCH Models." *Journal of Statistical Planning and Inference*, **138**, 2918-2940.
- Peña D., Yohai V.J. (1995) "The detection of influential subsets in linear regression using an influence matrix." *Journal of the Royal Statistical Society, series B*, **47**, 145-156.
- Peña D., Yohai V.J. (1999) "A fast procedure for outlier diagnostics in large regression problem". *Journal of the American Statistical Association*, **94**, 434-445.
- Rousseeuw P.J (1984) "Least Median of Squares Regression." *Journal of the American Statistical Association*, **79**, 871-880.
- Rousseeuw P., Yohai V.J. (1984) "Robust regression by means of S-estimators." En *Robust and nonlinear time series*, editores Franke, Hardle y Martin. *Lectures Notes in Statistics*, **29**, 256-272, Springer Verlag, New York.
- Salibian-Barrera M., Yohai V.J. (2006) "A fast algorithm for S-regression estimates." *Journal of Computational and Graphical Statistics*, **15**, 414-427.
- Salibian-Barrera M., Yohai V.J. (2008) "High breakdown point robust regression with censored data." *Annals of Statistics*, **36**, 118-146.
- Sued M., Yohai V.J. (2013) "Robust location estimation with missing data" *Canadian Journal of Statistics*, **41**, 111-132.
- Yohai V.J. (1974) "Robust estimation in the linear model." *The Annals of Statistics*, **2**, 562-567.
- Yohai V.J. (1987) "High breakdown-point and high efficiency M-estimates for regression". *The Annals of Statistics*, **15**, 642-656.
- Yohai V.J., Zamar, R. H. (1988) "High breakdown-point estimates of regression by means of the minimization of an efficient scale." *Journal of the American Statistical Association*, **83**, 406-413.
- Yohai V.J., Zamar R. H. (1993) "A minimax-bias property of the least-a-quantile-estimates." *Annals of Statistics*, **21**, 1824-18.
- Yohai V.J., Zamar R. H. (1997) "Optimal locally robust M-estimates of regression". *Journal of Statistical Planning and Inference*, **64**, 309-323.
- Yohai V.J., Zamar R. H. (2004) "Robust non parametric inference for the median". *The Annals of Statistics*, **32**, 1841-1857.

JUANA J. CHESSA DE SILBER

por Edgardo N. Durantini y N. Mariano Correa



Ambos conocemos muy bien a “Nita” desde nuestros comienzos en la Universidad Nacional de Río Cuarto allá por los años ochenta, cuando empezábamos a cursar nuestros estudios de Licenciatura en Química. Ella era la “Profe” de las Orgánicas y la Físicoquímica III, una verdadera referencia en la docencia que desde afuera imponía respeto. Tenía un “algo” que hacía que no pasara inadvertida. Y no era porque fuera “gritona” o de mal carácter, todo lo contrario, era su armonía y su presencia lo que impactaba. Cuando comenzamos a cursar su asignatura, nos llamó mucho la atención la forma en la que nos hacía pensar cada tema que enseñaba, desde los tradicionales hasta los más actuales, despertando en nosotros un profundo interés por la Ciencia y por cuestionarnos cada contenido que veíamos... lo que después aprendimos que se llama “el espíritu crítico”.

Ya promediando nuestra carrera de grado, no teníamos duda con quien queríamos trabajar para realizar nuestro doctorado. Nita era lo que buscábamos para comenzar a transitar nuestros primeros pasos en la actividad científica. Todavía hoy recordamos la primera reunión para comenzar a trabajar en su grupo, los consejos, las sugerencias, el plan de trabajo y las perspectivas que se abrían. Mejor elección no podríamos

haber tomado ya que aprendimos no solamente de ciencia, sino también a ser perseverantes, a estar siempre actualizados, a prestar atención en los pequeños detalles que luego resultarían en los grandes descubrimientos. Nos asombra su capacidad de trabajo, su constancia, su tenacidad y su mente siempre atenta a nuevas ideas y proyectos. Todo esto, sumado a las “discusiones” académicas y científicas que teníamos con ella, permitió ampliar los horizontes del grupo de fisicoquímica orgánica del Departamento de Química de la UNRC. De esta manera Edgardo comenzó con su propia línea de investigación la cual se transformó en lo que es actualmente hoy en día, un referente en la Terapia Fotodinámica con diversas aplicaciones. Mariano, se dedicó al estudio de los sistemas organizados, también con gran éxito a juzgar por las publicaciones surgidas en este campo de la ciencia.

También, Nita nos enseñó como comenzar a formar Recursos Hu-

manos, tarea que no es fácil pero es muy gratificante. Simplemente ver como se desempeñaba ella con todos sus becarios nos sirvió a nosotros para aprender “algo” de lo que ella hacía y hace actualmente. Como consecuencia, hoy en día Nita está llena de “nietos científicos”, como ella misma señala después de cada tesis doctoral dirigida por los que alguna vez fuimos sus Tesistas. En este sentido creemos haber sido buenos discípulos de Nita ya que esta tarea es una de las más importantes que se desarrollan en nuestros propios grupos de investigación. Un párrafo aparte requiere su dedicación a las actividades académicas de grado y postgrado, después de tantos años dedicados a la docencia sigue incansable con sus clases, siempre queriendo mejorar y actualizar los contenidos, sin descuidar ningún detalle con sugerencias y perspectivas.

En resumen, trabajar con Nita es un placer y un privilegio que no todo el mundo ha tenido la posibilidad de experimentar. Aún hoy, siendo ella Profesora Emérita de la UNRC sigue trabajando con las mismas ganas y vocación que cuando la vimos por primera vez hace ya unos cuantos años. Es por eso que “nunca bajar los brazos” identifica espléndidamente la fortaleza y el espíritu de Nita por el trabajo académico y científico.

LA PROFESIÓN CIENTÍFICA: LOGROS Y DESAFÍOS EN UNA NUEVA UNIVERSIDAD PÚBLICA

Palabras clave: Físicoquímica orgánica; interacciones moleculares débiles; efectos de solvente; electroquímica orgánica; química supramolecular; sistemas autoensamblados.
Key words: Physical organic chemistry; weak molecular interactions; solvent effects; organic electrochemistry; supramolecular chemistry; self assembly systems.

■ Juana J. Chessa

Departamento de Química, Facultad de Ciencias
Exactas, Físicoquímicas y Naturales
Universidad Nacional de Río Cuarto

jsilber@exa.unrc.edu.ar

El título merece una pequeña aclaración: la Universidad a la que se refiere es la Universidad Nacional de Río Cuarto que fue creada ya hace 43 años. No obstante, cuando yo me incorporé a ella estaba recientemente creada y creo que esto marcó fuertemente todo lo realizado.

Primero relataré como llegué ella, porque la mía tampoco es la típica carrera que en mis épocas hacía un académico.

■ 1. LA NIÑEZ EN CÓRDOBA

Nací en la ciudad de Córdoba el 3 de Febrero de 1941. Mi padre Antonio G. Chessa era un inmigrante italiano que llegó a Argentina a los 17 años escapando del servicio militar y que pudiera haber terminado con él como ocurrió con la mayoría de sus compañeros que murieron en la II Guerra Mundial. Sus historias de la vida cuando el fascismo se instalaba en Italia marcaron mucho mis

ideas no sólo en los primeros años de mi vida sino también en el resto. Llegó en un barco de la Marina Mercante Argentina prácticamente con lo puesto. Una estadía en Inglaterra del barco en el que venía como grumete le permitió aprender inglés, idioma que estudió e impulsó para que yo lo aprendiera. Ya en Argentina realizó todo tipo de trabajos pero se las ingenió para hacer parte de la escuela secundaria; llegó a Jefe en las Bodegas Giol, y estaba asignado a la ciudad de Córdoba cuando yo nació. Mi madre Josefa Luisa Galli nació en Buenos Aires hija de madre vasca y padre piemontés ama de casa y solo con la escuela primaria, dedicó su vida a sus hijos (mis dos hermanos menores y yo). Tanto ella como mi padre tenían como meta que los hijos pudieran estudiar una carrera universitaria. Comencé la escuela primaria en Córdoba en un conocido colegio de monjas (a la educación pública mis padres la consideraban deficiente) sólo para mujeres. Teníamos clase hasta

los sábados mañana y tarde y los domingos la misa. Es decir que mi actividad era tiempo completo dedicado al estudio y actividades prácticas en un régimen muy estricto con serios "castigos" (como estar arrodillada en el patio frío por horas) a veces simplemente por hablar con las compañeras en clases. Esto también influyó en mi carácter tímido que me costó y aun me cuesta superar.

■ 2. FIN DE LA PRIMARIA Y LA ADOLESCENCIA EN BUENOS AIRES

En el año 1952 la familia se muda a Buenos Aires a un pueblo muy residencial, en esas épocas, llamado Rafael Calzada y que está situado más o menos a medio camino (en tren) entre la Capital y La Plata. Allí terminé el último año de la escuela primaria al lado de nuestra casa y con la tremenda novedad para mí que era pública, mixta y que tuve un maestro que me ayudó muchísimo a superar el desarraigo pro-

ducido al dejar mi provincia natal. Luego ingresé en el Colegio Nacional de Adrogué donde cursé el bachillerato hasta tercer año y donde nació mi pasión por las Matemáticas la que había “decidido” estudiar en la Universidad. Esto asustaba a mi madre porque pensaba que no era una carrera muy fructífera para una mujer. Por consejo “fuerte” de mis padres me pasé al Colegio Normal de Lomas de Zamora para realizar el Magisterio ya que ellos pensaban que finalizaría el secundario con un título habilitante. La entrada al Magisterio implicó además de buen promedio y exámenes psicofísicos de aptitud para la docencia, otra vez un desarraigo. Pasado todo ello cursé los dos años del magisterio pensando al principio que seguiría estudiando Matemáticas hasta que por esas cosas que ocurren el profesor de Química, que nos tenía horas haciendo estequiometría y que aburría terriblemente, enfermó. En su reemplazo llegó una estudiante de Doctorado en Química en la UBA. Ella daba sus clases mostrando con pasión y entusiasmo lo que era realmente la química e incluso mencionó las posibilidades de investigación en ella. Y así se despertó mi gusto por la Química que se transformaría en mi pasión para toda la vida. Nuevamente cuando comuniqué a mis padres la intención de estudiar Química sugirieron Bioquímica también pensando en una salida laboral muy lucrativa en esa época. Eso particularmente a mí no me preocupaba sólo quería estudiar y ver. Con poco conocimiento de las opciones pensé en estudiar en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA y al averiguar los requerimientos resultó que debía poseer título de Bachiller (no Maestra Normal como tenía). Por eso el año después de finalizar el secundario, 1959, me dediqué a estudiar en un instituto en la Capital las materias que me faltaban como Física, Cosmografía, Inglés tenía pero necesitaba un segundo

idioma y elegí italiano, por supuesto. También ejercí como maestra de un cuarto grado en una escuela de mi pueblo. Una experiencia inolvidable.

Intensifiqué en estos tiempos lo que es mi mayor hobby (si puede llamarse así) que es la lectura. También me gusta mucho el cine al que voy siempre que puedo o reemplazo ahora mirando las películas en televisión o más modernamente en mi tableta. Pero sin duda la lectura es una pasión que perdura. Empecé leyendo los clásicos que nos hacían leer en el colegio secundario, sobre todo en el magisterio. Quedé fascinada con el Cid Campeador y Don Quijote de la Mancha y luego fui diversificando con los libros que podía conseguir prestados o en bibliotecas. Comprar era una cosa prohibitiva para mí en esas épocas. Desarrollé con Edgar Allan Poe (de quien ya más grande compré las obras completas) un gran gusto por las novelas policíacas y de terror tanto que ahora dos de mis autores preferidos en ese género son Stephen King y John Grisham. También me gusta mucho la ciencia ficción sobre todo la de R. Bradbury, I. Asimov y A. Clarke y tengo todos sus libros en mi biblioteca. A clásicos como los libros de F. Dostoyevski, L. Tolstói, E. Hemingway, D. H. Lawrence, Gabriel García Márquez, Herman Hess, Berthold Brecht, Roberto Arlt, Julio Cortázar, José Saramago he logrado no sólo leer sino comprar todas las obras y poder releerlas cuando lo deseo. También ahora disfruto mucho los libros de la biblioteca Gutenberg una enorme cantidad de libros clásicos han sido digitalizados y pueden bajarse gratis para leer en la laptop o la tableta.

■ 3. LAS CARRERAS DE GRADO EN LA PLATA

El curso de ingreso en la Facultad de Farmacia y Bioquímica en la

UBA empezaba en octubre pero yo no podía rendir las últimas materias antes de noviembre para tener el título de Bachiller. Parecía que iba a “perder” otro año y estaba muy angustiada. Para salir un poco acompañé a una amiga a la La Plata que se iba a inscribir en Derecho y esto iba a significar un cambio total en mis planes y sin duda en mi futuro. Al llegar allá me dijeron dónde estaba la Facultad de Farmacia y Bioquímica y me acerqué a preguntar que necesitaba. La respuesta: cualquier título secundario y el curso de ingreso empezaba en enero de 1960.

Al día siguiente volví a La Plata a inscribirme. El plan de estudios era tal que primero debía recibirme de Farmacéutica 4 años y para Licenciada en Bioquímica dos más. Y por más que discutí que yo no quería Farmacia el plan era así y no había otra opción. Un total de 36 materias todas anuales

Así cursé Farmacia y me recibí en 1964 y luego la Licenciatura en Bioquímica recibíendome a principios de 1967. Viajaba todos los días 1 hora y media en tren a La Plata saliendo a la 6 de la mañana y volviendo en general a las 9 de la noche. En el tren viajábamos varios compañeros, unos diez al principio que fueron disminuyendo con los años por diversas razones. Una de mis compañeras era Ana Lorenzelli que subía en Florencio Varela, unos 10 minutos después que yo. Nació entre nosotros una amistad que aún perdura y su nombre de ahora en más aparecerá varias veces. En el tren estudiamos y también nos divertíamos por ejemplo jugando al truco, en el que Ana y yo éramos campeonas.

Hay algunos eventos durante mi carrera de grado que merecen comentarse especialmente por la gran influencia que tuvieron en accionar posterior. Uno de ellos fue mis ma-

terias preferidas primero Química Orgánica y luego Físicoquímica. La Química Orgánica I la dictaba el Dr. Orfeo Orazi y su adjunta la Dra René Corral. La materia me gustaba mucho a pesar de que la cátedra era bastante terrorífica. Por ejemplo, no entrar a horario al trabajo práctico significaba perderlo porque la puerta se cerraba con llave a la hora justa del comienzo (15hs). Durante el práctico había un estricto control de lo que sabíamos y como lo hacíamos, algo así como colocar al revés una manguera en el refrigerante significaba reprobar. Era un régimen parecido al de las monjas que tuve en la escuela primaria. Se aprende pero se sufre mucho por temor a equivocarse. Ni que hablar del terror el día del examen. Eran famosos por la cantidad de aplazados. Si alguien que lee estas memorias fue alumno de esa cátedra lo entenderá. La verdad que eso me enseñó qué es lo que no hay que hacer si realmente se quiere transmitir conocimientos.

A pesar de ello me gustaba la materia y allí conocí, porque era ayudante alumno, a Ernesto Silber con quien me casé en 1966. Él nos explicaba a Ana y mí con suma paciencia lo que no entendíamos y nos daba consejos adicionales. Los tres por aquellas épocas nos hicimos muy amigos. Después que rendimos Química Orgánica II los tres pasamos a ser ayudantes de esa materia y dejamos la I.

Mientras cursaba Química Orgánica II tuve una Jefa de Trabajos Prácticos cuyo nombre no recuerdo pero sí unas palabras que nos dijo a las mujeres un día. Ella que ya era grande, nos dijo que si nos gustaba la carrera académica y nos casábamos y teníamos hijos, no la interrumpiéramos para cuidarlos pensando en volver porque eso no iba a resultar. Sus palabras me quedaron grabadas y cuan sabias eran. En

nuestra carrera hay cosas que deben hacerse de jóvenes y no es un libro que se cierra y se vuelve a abrir en la misma página más adelante, porque estas siguen avanzando a pesar de uno.

Los trabajos prácticos de las comisiones que atendíamos eran los sábados, lo que resultaba muy conveniente porque así podíamos atender nuestras clases mientras cursábamos. A pesar de que todos teníamos dedicación simple (incluso los profesores porque en esa cátedra no se investigaba) nuestro Jefe de Trabajos Prácticos, el Dr. León Lew nos propuso un tema de investigación para introducirnos en la actividad. Fue el primero (aparte de mi profesora del secundario) que en la Universidad nos habló de la importancia de la investigación y su relación con la docencia. Al terminar Farmacia en 1964. Ana decidió ir a hacer un *Master* a Brasil. Ernesto y yo continuamos con la Licenciatura en Bioquímica y la ayudantía. Una anécdota interesante es que con mi sueldo de ayudante alumno pagué una batería de cocina de acero inoxidable que aun poseo en óptimas condiciones, dado su calidad. Esto muestra que los sueldos docentes eran muy buenos y permitían un pasar cómodo y no como ocurrió posteriormente, por ejemplo fines de los 70, cuando siendo Profesor Titular no podía comprar café a mi gusto porque el sueldo no alcanzaba.

■ 4. ESTUDIOS EN ESTADOS UNIDOS

4. 1 El doctorado en Texas

Ernesto y yo nos recibimos juntos de Licenciados en Bioquímica en 1966. Ya antes de recibirnos sabíamos que íbamos a hacer la Tesis de Doctorado. Si bien hubiéramos querido hacerlo en Química Orgánica no podíamos porque el único que

hacia investigación era el grupo de Orazi y no aceptaba tesis por ese entonces. Así a principios de 1967 Ernesto comenzó la tesis en Físicoquímica con el Profesor Dr. Hans Schumacher y yo en el grupo del Dr. Ronco en Tecnología Química para hacer síntesis de polímeros con beca de Iniciación de CONICET. Para ese entonces Ana había vuelto de Brasil con el Master y con un contacto para viajar a la *Texas Tech University*, en Lubbock, Texas, Estados Unidos, para quizá hacer un doctorado o al menos una estadía. Una de las cosas que me preocupaba era que estaba embarazada y no sabía cómo iba a resultar todo. Conseguimos los tres un cargo de *Teaching Assistant* en el *Chemistry Department* a comenzar el 15 de Setiembre de 1967. Así fue que mientras nos preparábamos para el viaje hacíamos investigación en nuestros temas y estudiábamos inglés, sobre todo conversación que era lo que más nos faltaba.

Mi hijo Pablo nació el 13 de agosto de 1967 y como todo fue normal a la semana partió Ernesto para tener la casa lista cuando llegáramos. Ana y yo viajamos con Pablo bebé el 30 de agosto. Fue un viaje largo complicado sobre todo para mí. Salimos de Ezeiza hicimos escala en Lima, Perú, donde casi perdemos la combinación por falta de buenos anuncios. Viajamos por Aero Perú que era la aerolínea más barata pero la atención dejaba mucho que desear (aunque en esa época no tenía punto de comparación ya que era mi primer viaje en avión) Llegamos a Miami donde esperamos 4 horas para tomar el avión de Delta a Atlanta donde volvimos a cambiar de avión hacia Lubbock Texas. La primera impresión fue el notar que a pesar de haber estudiado mucho inglés no entendíamos y no nos entendían. Después nos dimos cuenta que habíamos estudiado y aprendido a pronunciar inglés británico que era

totalmente distinto al de Norteamérica y particularmente al de Texas. Nos llevó varios meses adaptar el oído y ajustar la pronunciación. Otra impresión fue Lubbock por ser una ciudad bastante decepcionante, una llanura, sin árboles, mucho viento y seca en más de un sentido. Para nuestra sorpresa allí imperaba la ley seca, no se podía comprar alcohol dentro de los límites de la ciudad y tampoco tomarlo en restaurantes. Los negocios para comprar bebidas alcohólicas estaban fuera del ejido municipal en una zona llamada el *strip*. Por ello la gente acumulaba bebidas en sus casas y nunca vi tanta gente tomar en exceso por decirlo elegantemente, como en las fiestas (¡muchas!) en Lubbock. Parece que principio de acción y reacción funcionaba a pleno. Según me contaron esto duró hasta 1990 en que se podía beber en restaurantes y luego se fue relajando y la zona que era algodonera por excelencia ahora es productora de vinos y de muy buena calidad como pude comprobar en visitas en los últimos años.

A pesar de la difícil adaptación, a los 15 días de haber llegado ya tuve que encargarme de mi comisión de trabajos prácticos en Química General. Por suerte la explicación de los mismos la daba el jefe por circuito cerrado de televisión. Tengo que resaltar la paciencia y respecto que demostraron los estudiantes y a pesar del miedo inicial todo transcurrió normalmente. Al mismo tiempo nos asignaron un Director de Tesis. Ernesto y Ana comenzaron a trabajar con el Prof. Dr. W C Herndon y yo con el Prof. Dr. Henry Shine. El Dr. Shine es británico y por lo tanto era la única persona con la que podía comunicarme fluidamente en inglés. También comenzamos a estudiar los cursos que debíamos rendir para el ingreso al doctorado en Química Orgánica, Inorgánica Físicoquímica y Analítica. La idea era que es-

tudiantes de distintas universidades o países comenzaran con la misma base. Sin duda daba muy buenos resultados y nosotros la pusimos en práctica ya en Río Cuarto cuando creamos la Carrera de Doctorado en la UNRC en 1975.

Volviendo a *Texas Tech University* y mi comienzo de Doctorado la única materia donde tuve que realmente ponerme al día fue Química Inorgánica porque en la Licenciatura en Bioquímica se enseñaba poca inorgánica a diferencia de lo que ocurría en la Licenciatura en Química donde el Dr. Aymonino daba una materia moderna e impulsaba la investigación como nos contaba a Ana y a mí, Enrique Baran, que era nuestro amigo y nos mantenía al tanto de las vicisitudes de la tesis y sus concurrencias a la ópera.

Comencé así mi tesis con el Dr. Shine y disfrute cada minuto a pesar de los problemas con el tema inicial. Comenzamos a estudiar un tema del momento, lo complejos de transferencia de carga entre dadores y aceptores de electrones orgánicos llamados también complejos *electron donor acceptor* (EDA). Tema que desafortunadamente mi jefe desconocía. Usamos sulfuros como dadores y diversos aceptores aromáticos. Después de un año, de mucho trabajo y estudio, mi jefe me propuso abandonarlo. No era de mi agrado pero... No quiso publicar nada de lo hecho. Sólo logré incluir este trabajo en mi tesis doctoral. Comencé un tema que mi jefe sí conocía y había comenzado muy exitosamente con post doctorandos japoneses: la química de cationes radicales. El tema consistiría en preparar un perclorato estable del catión radical y estudiar su química en solución. Los cationes radicales eran conocidos en espectrometría de masa por ser el primer producto de la ionización por impacto de electrones. Así se sabía

sobre su fragmentación y estabilidad en fase gaseosa y en alto vacío, pero prácticamente nada en solución. De hecho estos son muy inestables porque tienen la reactividad de un radical libre y un carbocatión, aunque sus propiedades dependen del medio. Y eso precisamente íbamos a estudiar. Al preparar por primera vez el perclorato del catión radical de tioantreno ocurrió algo que no le había pasado a nadie todavía. Al tratar de sacar los hermosos cristales violetas del embudo *Buchner*, explotó en mi cara. El problema fue que los cristales se incrustaron en mi cornea ya que yo no llevaba anteojos (¡grave error!). Debo decir que el laboratorio contaba con medidas de seguridad con ducha para ojos pero la única manera de limpiarlos fue para el oftalmólogo sacar capa por capa células de mi cornea hasta que no hubiera más. Pasé dos semanas con los ojos cubiertos y un ardor terrible. Mi vista se fue recuperando de a poco. El Dr. Shine estaba aterrizado y me ofreció cambiar de tema. No sabíamos el peligro de estos percloratos, sólo había bibliografía de otros percloratos sobre todo de amonio. Así que se publicó un alerta en *Chemistry and Engineering News* de la ACS. Yo que ya me había entusiasmado con el tema decidí continuar tomando las precauciones del caso. Preparar no más de pocos miligramos y usar los anteojos de laboratorio. Y resultaron de ello tres publicaciones: dos en el *Journal of Organic Chemistry* y una en el *Journal of the American Chemical Society*, donde mi nombre aparece como Juana J. Silber siguiendo la costumbre norteamericana donde la mujer casada "pierde" su apellido. No me di cuenta entonces que esto traería algunas complicaciones en mi vida científica posterior cuando mi apellido de casada cambió. De todas maneras decidí conservar este apellido en todas mis publicaciones. Además para completar la confusión

de nombres tengo un sobrenombre, Nita, por el cual me conocen los amigos y colegas.

Terminé la tesis a fines de 1971 titulada *Studies of Thianthrene Cation Radical Chemistry* y obtuve el PhD con *major* en Química Orgánica y *minor* en Físicoquímica, con mención de Honor.

Nosotros generábamos los cationes radicales por oxidación química. Leyendo me di cuenta que estos podían ser generados electroquímicamente y le dije al Dr. Shine que quería probar eso, incluso quise tomar un curso de doctorado en electroquímica. Por razones que escaparon a mi comprensión en ese momento mi jefe se negó rotundamente a que yo hiciera eso. No obstante y como las clases eran a la nochecita, asistía a ese curso extra oficialmente. Es más cuando asistí a un congreso de la ACS en New Orleans en 1971 (y di mi primera charla en un congreso) escuché a Ralph Adams uno de los grandes en la electroquímica de aminas aromáticas tema que despertó mi entusiasmo y más aún cuando compartimos una cena fantástica. Así nació mi gusto por esta área de la química que decidí trabajaría en mi *postdoc* o cuando fuera independiente (y como verán así lo hice). En este congreso también asistí a un simposio memorable sobre Química Teórica donde discutieron fuertemente M. J. S. Dewar y Roald Hoffmann entre otros. Hoffmann sacaría el premio Nobel en 1981 y lo volvería a ver y charlar en el XV Congreso de la Asociación de Investigaciones Físicoquímica en Mayo del 2007 cuando yo era vicepresidente de la asociación; la Dra. Sara Bilmès lo invitó al mismo como presidenta de la comisión organizadora.

Merece un comentario la época que nos tocó vivir en USA en el auge de los hippies y la guerra de Viet-

nam. Tuve oportunidad de ver en las fiestas, que eran muchas, como se drogaba ya en esa época la sociedad norteamericana, fumando marihuana y *crack* fundamentalmente. También algunos compañeros me contaron sus experiencias con LSD bastante terroríficas. Respecto a los que volvían de la guerra de Vietnam las historias eran terribles y también su estado mental. A veces parece increíble como esas historias se sigan repitiendo.

A pesar de tener un bebé tuve la suerte de que había guarderías muy especializadas lo que permitió, si bien con esfuerzo, cumplir mi doctorado y que mi hijo Pablo tuviera muy buena atención durante el día. Así que además de hacer la tesis comencé yoga, práctica que continué casi ininterrumpidamente y que aun mantengo.

Durante nuestra estadía en USA Ana vivió con nosotros los primeros seis meses. Conocimos como compañero a Tom Moore que era estudiante graduado y se casó con Ana que pasó a llamarse Ana Moore. Además de mantener la amistad ambos influyeron mucho en mis actividades de investigación años más tarde.

3. 2 Post doctorado en Utah

Ernesto finalizó la tesis a mediados de 1971 y había conseguido un *postdoc* en el *Chemistry Department Utah State University* en Logan, Utah (un lugar muy bello) con el Prof. W. Smith en temas de resonancia magnética nuclear que eran de su interés. Al terminar yo la tesis seis meses más tarde conseguí un cargo *part time* como profesor asistente en Química General y hacía investigación en el grupo del Dr. Smith en espectrometría de masa de aminas. Utah es un estado que merece un comentario. Es un lugar

muy hermoso con montañas y valles increíbles. Comparte una parte del Gran Cañón del Colorado con Arizona pero además posee otros, como los cañones Zion y Brice, con paisajes extraordinarios. Además es tierra de mormones (los que pertenecen a la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días) y prácticamente todos lo son. Así que ¡¡no se tomaba alcohol ni Coca Cola ni café!! Si bien aquí -a diferencia de en Lubbock- se podía comprar alcohol en la ciudad, ellos no lo tomaban, sólo lo hacían los que no practicaban la religión. Al respecto, estando en *Utah State University* escuché un seminario de Henry Eyring sobre la Teoría del Estado de Transición. Él ya tenía setenta años, asistió con su esposa a la que presentó y además como era un equivalente a obispo de alto rango en la iglesia mormona, antes de la charla científica dio una charla sobre su religión y su visión como científico. Además de los numerosos trabajos y libros científicos que conocemos publicó también numerosos libros religiosos. Una experiencia imperdible.

Mientras estábamos en Utah Ernesto y yo, gestionábamos un *postdoc* en Inglaterra que conseguimos a comenzar en setiembre de 1972, él en un tema de RMN y yo en ¡electroquímica orgánica! con nada más y nada menos que el Dr. Fleishman en Southampton (aún conservo la carta de aceptación). También al mismo tiempo y sobre todo porque buscábamos donde podíamos trabajar al volver a la Argentina, escribíamos a las universidades argentinas y prácticamente no obteníamos respuesta. El hermano de Ernesto nos envió un recorte de diario con un llamado a concurso en la recientemente creada (1 de mayo de 1971) Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) y a pesar de mi resistencia (yo prefería ir a hacer el *post doc* en Inglaterra primero) nos

presentamos. El concurso era para Química Orgánica y la categoría era de acuerdo a los antecedentes. Ganamos el concurso como Profesores Asociados Dedicación Exclusiva y eso marcó nuestra vuelta casi inmediata, como era requerida. Quizá una de las cosas que nos estimuló a venir a la UNRC fue el desafío que representaba. Nos escribíamos con Carlos Previtali (Previ) que fue el primer profesor de la UNRC. No lo conocíamos pero nos comunicábamos por carta por supuesto, y que nos dijo, "aquí no hay nada ni un tubo de ensayo, todo está por hacer". Y así era efectivamente.

■ 4. CREER, CREAR Y CRECER EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

4.1 El impulso inicial

La UNRC fue creada el 1 de mayo de 1971 y fue nombrado como rector el Dr. Sadi Ubaldo Rifé. Esta tiene el lema Creer, Crear y Crecer al cual sin duda Dr. Rifé hizo honor. Tenía un sistema departamental -no facultades- centralizándose todo, existiendo un solo registro de alumnos, y administración central. El

Departamento donde estaba el área unificada de Química y Física era el de Ciencias Básicas.

Llegamos a Río Cuarto el 15 de setiembre de 1972. Corrían unos vientos apreciables y la similitud con la geografía y clima de Lubbock era notable. El campus eran sólo unas pocas construcciones provisionarias (que duraron muchos años). El lugar donde funcionaría el área de Química y Física estaba en construcción.

Comenzamos dando clase en el Colegio Nacional donde empezamos por armar las materias además de discutir los planes de estudio con los profesores que ya estaban allí. Además del Previ ya estaban la Dra. Silvia Braslavsky, el Dr. Miguel Neuman (Mito), los tres eran "sobrevivientes de la noche de los bastones largos" de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires; terminando la tesis en Chile habían vuelto después de sus *post doc*. También estaba el Dr. Héctor Garrera que venía de la Universidad de San Luis y había hecho la tesis en Electroquímica en la UNLP. Los profesores de Física venían de Córdoba

y Buenos Aires. Todos compartíamos un lugar con escritorios en un salón grande del Colegio Nacional. Teníamos ya estudiantes en las materias de primer año. Nosotros debíamos dictar todas las químicas y físicas de la Universidad dentro de nuestro muy apreciado sistema departamental. Las carreras de Química eran la Licenciatura en Química y Profesorado de Química y Física. Armamos los programas y organizamos las materias además de adquirir el material y hacer las licitaciones para el equipamiento necesario para poder realizar investigación, que comenzaron a llegar en 1975. En el 1973 aún obviamente no teníamos egresados propios y sí varios egresados de la Universidad Nacional de San Luis que se distribuyeron en las materias y entre los profesores para ver si podíamos comenzar a hacer investigación. En realidad no teníamos nada al principio sólo algunos insu- mos para los prácticos de docencia. Cuando llegó el espectrofotómetro UV-visible Cary17, lo mejor en ese momento, empezamos algunos trabajos. Uno de mis intereses principales eran (y siguen siendo) las Interacciones Moleculares Débiles, particularmente interacciones EDA



Figura 1: a) 1972 Una vista parecida a la que yo vi al llegar a la UNRC por primera vez. El segundo pabellón al fondo estaba en construcción y fue el primero donde se establece Química y Física.



Figura 1: b) Vista actual al llegar al campus de Rectorado y Facultad de Agronomía y Veterinaria



Figura 1: c) Vista actual desde las ventanillas del tercer piso donde se encuentra el área de investigación del Departamento de Química. Los edificios que rodean la plaza central corresponden a parte de la Facultad de Ciencias Exactas, Económicas e Ingeniería (a los costados) y los de frente a parte de la Facultad de Ciencias Humanas.

por mi experiencia previa en USA y en eso trabajamos con Previ y dos tesis que había conseguido con sus contactos en Argentina. Yo aún no tenía estudiantes de doctorado propios, hasta que Jorge Anunziata, que vino de San Luis, manifestó su interés en el tema. Así fue que en los momentos que podía encontrar tiempo dentro del trabajo docente y organizativo empezamos a preparar un proyecto. Otra de las actividades fue armar el plan de Doctorado y recién logramos su aprobación en 1975. Armar una carrera de Doctorado en UNRC fue un gran logro ya que solo nuestro Departamento de Ciencias Básicas tenía profesores con título de Doctor. A otros Departamentos como los de Agronomía y Veterinaria y sin duda Ingeniería no les interesaba ya que consideraban que el grado era suficiente para ejercer su profesión. Esto me recuerda las arduas discusiones en la Secretaría Académica de la Universidad donde yo representaba mi área y donde participé hasta la creación de las Facultades, y en las que trataba que entendieran por lo menos cómo era en otras partes del mundo. Actualmente hay Doctorados prácticamente para todos los grados de la UNRC.

A pesar de los logros que se iban alcanzando en la UNRC el país comenzaba a convulsionarse cada vez más. Luego de la constitución de dos gobiernos democráticos que asumen el poder en 1973 y en 1974, llegaron momentos socialmente difíciles de nuestro país con motivo de los movimientos de la guerrilla y el terrorismo de estado. Pasamos por varios rectores: el Dr. Juan José Castelli (rector interventor) 1973, el Dr. Carlos Ignacio Rivas (veedor interventor) 1973, el Licenciado Augusto Klappenbach (rector interventor, luego normalizador) 1973/74, el Dr. Jorge Luis Maestre (rector interventor y luego normalizador) 1974/76.

Realmente hubo muchos problemas. Por ejemplo, el Dr. Castelli prohibió la compra de revistas en idioma extranjero. Nosotros teníamos hasta el momento una biblioteca muy nutrida con la gran mayoría de las publicaciones más prestigiosas incluida el *Chemical Abstract*. Fue terrible para nosotros que debíamos ir a Córdoba o Buenos Aires si queríamos leer alguna bibliografía actualizada, o esperar a recibir artículos originales (si llegaban) que solicitábamos a través de *Current Contents*. Incluso el Dr. Mestre concretó algo por lo que peleaban los grupos tradicionalistas, que fue en convertir los Departamentos en Facultades. La nuestra se creó como la Facultad de Ciencias Exactas, Físico Química y Naturales. Un nombre un tanto redundante para mí, a menos que no consideremos a Física y Química como Ciencias Exactas. Pero así quedó y así se llama aun hoy. Y ahora pertenecemos a esa Facultad y al Departamento de Química y Física

En esas épocas siguió creciendo el grupo de profesores con la llegada del Dr. Tito Scaiano que, como Previ, había hecho la tesis con el Dr. Eduardo Lissi en Chile y venía de su *post doc* en el extranjero. Ernesto que fue Director del Departamento de Ciencias Básicas en la época del 73/74 logró convencer, después de contactar a muchos, al Dr. Leonides Sereno (el Flaco) para venir a Río Cuarto y él vino con su tesis, el ahora Dr. Héctor Fernández. El Dr. Sereno es electroquímico y había hecho su tesis con la Dra. Cristina Giordano (nuestra querida Chuchi). Conocí a Cristina y al Dr. Staricco en un viaje a Salta donde nos reunimos profesores y secretarios académicos de la Universidades Nacionales de carreras de Licenciatura en Química. Fantástica experiencia académica y cultural. Yo había estado tanto tiempo fuera del país que había olvidado cuán hermoso es ¡y sobre todo Salta!

Con Chuchi nació una amistad que perduró hasta su tan temprano fallecimiento en 1989. Cuando le conté a Chuchi que había hecho la tesis en cationes radicales, que me gustaba la electroquímica y tenía idea de continuar con algunos aspectos de la electrooxidación de aminas aromáticas fue muy entusiasta para que así lo hiciera. Ella estimuló este trabajo y me aconsejó que lo hiciera con el Flaco Sereno, uniendo sus conocimientos de electroquímica y los míos de química orgánica. Cosa que pusimos en práctica y comenzó una colaboración que aún subsiste que terminó trascendiendo el trabajo académico como verán más adelante. También llegaron de Córdoba los Dres. Juana José Cosa (el Pájaro) y Héctor Gsponer (el Pelado) para engrosar las filas del grupo de Fotoquímica.

Ediliciamente fuimos mejorando y nuestra área de Química y Física tenía dos pabellones provisorios (D y G) con laboratorios de docencia e investigación. La mesadas de los laboratorios las pintamos nosotros con negro de anilina (técnica que sacamos del *Handbook* de Química y Física y consiste en oxidar anilina en sulfúrico concentrado a negro de anilina, que produce un polímero sumamente resistente, polianilina). Parte del pabellón D aún lo tenemos y esos laboratorios y sus mesadas cumplen su función admirablemente todavía hoy. Curiosamente la formación de esos polímeros derivados de anilinas sustituidas iba a resultar uno de los hitos en los temas de investigación en electroquímica en nuestro departamento.

Es de destacar en esos tiempos la gran camaradería que existía entre todos los que éramos prácticamente recién llegados. El pueblo nativo de Río Cuarto (el llamado Imperio) nos consideraba a todos foráneos y costaba incluirse. Río Cuarto era

una ciudad chica que antes del advenimiento de la Universidad tenía pocos jóvenes porque se iban a estudiar a Córdoba. Esta situación nos llevó a formar un círculo muy unido de compañeros no sólo en el trabajo sino también en la diversión. Como por ejemplo cenar juntos todos los viernes a la noche en una famosa parrillada y compartir asados en nuestras casas o en las sierras los fines de semana. Dentro de los momentos angustiantes que nos tocó vivir con las intervenciones entre 73-75 esto fue una de las cosas que disfrutábamos y hacían más agradable la intensa revolución dentro del país y los graves problemas que se estaban gestando (o aflorando). De todas maneras ataques de la triple A y anónimos amenazantes fueron llenando de incertidumbre el futuro y muy a su pesar y al nuestro la Dra. Braslavsky y los Dres. Tito Scaiano y Mito Neuman decidieron partir al exterior. Ernesto y yo pensábamos que quizá debíamos hacer lo mismo aunque decidimos esperar un poco más. A pesar de que habíamos vuelto al país sólo tres años antes ya sentíamos un fuerte arraigo a la Universidad que estábamos construyendo prácticamente desde cero. Incluso durante el rectorado del Lic. Klappenbach, Ernesto había sido Director (equivalente a Decano) del Departamento de Ciencias Básicas. Desde el 75 éramos Facultad pero aun participábamos activamente en puestos de conducción universitaria.

4. 2 La oscuridad

Y así llegó el golpe militar en marzo de 1976 y realmente el terror paralizante empezó a dar un giro irremediable y terrible a nuestras vidas. A partir de ese marzo nefasto todos quedamos cesantes hasta nuevo aviso. Todos los días nos reuníamos a escuchar por radio los que podían volver y los que habían sido cesanteados definitivamente. Fueron mo-

mentos indescriptibles. En nuestro Departamento nos dejaron volver y continuar trabajando. Nombraron un rector interventor militar, el Vice comodoro Eduardo Pedro Herreros y nos quisieron intervenir el Departamento pero luchamos para que designaran a alguno de nuestros profesores. Lo logramos y a pesar de los rumores pensábamos que íbamos a poder continuar. Incluso además de la docencia tratábamos de hacer investigación. Ernesto iba a viajar en octubre a un congreso en Ecuador invitado a dar una conferencia sobre sus trabajos en resonancia magnética nuclear.

El 9 de Agosto de ese año vinieron los militares a buscar a Ernesto a la Universidad aparentemente por una denuncia anónima (vaya a saber de quién). Él entró a las 5 de la tarde al laboratorio a avisar y me dijo que me quedara esperando que iba a volver, incluso avisó al rector interventor sobre el hecho (el miedo a que te hicieran desaparecer ya existía). A las 8 de la noche como no volvía (ingenuamente pensábamos que iba a volver) yo decidí ir a mi casa porque estaba mi hijo solo con la chica que trabajaba en casa. Cuando llego estaban allanando la casa y me preguntaron quién era, no sabiendo que hacer conmigo. Después de algunas llamadas nos llevaron a Ernesto y a mí en autos separados a la Jefatura departamental de policía y nos dijeron que esperaríamos. Después de dos horas de espera nos encerraron aislados yo en el piso de mujeres y él en el de hombres y fue la última vez que lo vi con vida. Y allí estuve sin saber por qué hasta el 12 a la noche que escuché un gran revuelo y me llevaron a la oficina de policía donde me comunicaron que mi esposo se había suicidado. Después me interrogaron dos veces, fundamentalmente sobre las actividades de Ernesto y nuestras famosas (aparentemente) reuniones

los fines de semana. Obviamente nada surgió de ello y el 17 de agosto me dejaron en libertad dándome un papel que indicaba que estaba libre de culpa y cargo (sic). Después supe la intensa actividad que mis amigos y familiares desplegaron para tratar de liberarnos y que nadie creía en el suicidio de Ernesto. Cualquiera haya sido la razón de su muerte nunca hubiera ocurrido si no nos hubieran detenido en esa situación de aislamiento e incertidumbre que nos colocaron. Por lo tanto para el caso fue un asesinato.

Tengo que agradecer al Dr. Garrera que poniendo en riesgo su propia seguridad nos llevó la comida todos los días. Y a mis padres y todos mis compañeros del Departamento por el apoyo inmenso sin el cual no hubiera podido salir adelante.

Motivo del aislamiento y los dolores que comencé a sentir tuve que ir al médico y me encontraron un cáncer de intestino del que me operaron en octubre. Si bien el pronóstico era malo, una quimioterapia, en aquellos años aun en experimentación en el país, durante casi dos años logró su cometido y finalmente la cura. El estar enferma evitó que me fuera del país porque si bien recibí llamados de mi exjefe el Dr. Shine y amigos del *Texas Tech* y también de Utah para darme trabajo en Estados Unidos no podía aceptarlos en ese momento, ya que estaba enferma y mi hijo tenía solo 8 años. El trabajo en la Universidad que nunca interrumpí y el afecto de mis compañeros me permitieron salir adelante.

No estaba segura de contar esta parte de mi historia ni con qué nivel de detalle. Espero que lo contado sirva para mostrar a algunos incrédulos cuanta desgracia y angustia gratuita vivimos casi todos en esos años terribles donde tantas personas perdieron su vida, su familia y

muchos su trabajo. Espero que esto sirva a las generaciones futuras para nunca más se repita semejante genocidio.

A pesar de mis vicisitudes personales íbamos gestando las bases de mi grupo en Físicoquímica Orgánica, a Jorge Anunziata se sumó Joaquín Singh que había comenzado a trabajar con Ernesto. Comienzan a recibirse las primeras promociones de Licenciados en Química de la UNRC y comienza un flujo continuo de nuevos tesisistas y becarios que aun hoy se mantiene.

Ya teníamos el plan de doctorado, lo que permitió que se pudiera comenzar con la ejecución de trabajos de Tesis formalizados como tales. Participé activamente en la elaboración de este plan y en la Comisión de Doctorado; durante todo este periodo organicé el sistema de cursos y seminarios, aprobación de planes de tesis y control de ejecución de las mismas, en un sistema novedoso dentro del país. Junto a los cursos

de grado comenzamos a dictar los de postgrado. La carga docente se había incrementado notablemente. Merece mencionarse que con las características de nuestro Departamento, rotábamos en las materias que dictábamos, así a lo largo de esos años y los siguientes dicté varias Químicas Generales, por supuesto las Químicas Orgánicas e incluso Físicoquímica III (Química Cuántica). Por supuesto periódicamente dictábamos las materias de postgrado para los doctorandos

A partir del año 1976 comencé a cumplir mis deseos de generar cationes radicales por medios electroquímicos, trabajando en el grupo de Electroquímica dirigido por el Dr. L. Sereno, aportando los conocimientos de Química Orgánica que ayudaron a consolidar el primer grupo de Electroquímica Orgánica del país.

Es de resaltar que por ser casi desconocida en el país resultaba muy difícil conseguir un subsidio o

beca de CONICET. Nos manejábamos con cargos docentes que teníamos en ese momento porque aun duraba el impulso inicial dado a la UNRC. También teníamos dinero para comprar insumos y habíamos logrado tener un equipo de RMN Brucker 60MHz (casi único en la región), un IR Perkin Elmer que la verdad nunca funcionó bien porque vino roto de aduana y cromatógrafos de gases. Con eso trabajamos por 10 años.

En el año 1978 tuve la oportunidad de asistir a dos congresos, uno en Santa Fe de la Asociación Química Argentina, allí conocí a los Dres. Roberto y Rita Hoyos de Rossi que trabajaban también el área de Físicoquímica Orgánica. Otro fue en el INIFTA en la Plata, Primera Reunión Argentina de Físicoquímica en setiembre de 1978 donde se gestó la Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica y de la que soy socio fundador. A partir de la Reunión Nacional de Físicoquímica Orgánica, organizada en la UBA por la Dra. Norma Nudelman en 1980, tomamos contactos los que trabajábamos en esa área. Esta reunión y otras realizadas por investigadores de otras aéreas de la Química Orgánica sentaron las bases para la creación de la Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica. A partir de esas fechas se suceden los congresos que permitían un muy fructífero intercambio de ideas (y copas) y colaboraciones

A partir del año 1982 el CONICET, gracias a la las gestiones del Profesor Dr. Alejandro Jorge Arvía, reconoció lo realizado en el Departamento de Química y Física de la UNRC con la creación del Programa de Investigaciones Químicas Río Cuarto (IQUIRQU) gracias a un proyecto que armamos los profesores del Departamento, y que permitió un flujo de subsidios más o menos



Figura 2: Noviembre 1978 Fiesta de Colación de grados de la las primeras alumnas en recibir el título de Licenciadas en Química de la UNRC y son las que brindan, Alicia Zon a la izquierda y Cristina Miras a la derecha. Al lado de Alicia estoy yo, a mi lado Leonides Sereno.



Figura 3: 1982 Como se indica con amigos en un Congreso de AQA de izquierda a derecha Yo, Roberto Rossi, Rita Hoyos de Rossi, Jorge Pérez, Leonides Sereno, Carlos De Pauli.

constante para llevar a cabo los planes en las dos áreas de trabajo en las que participaba. Esto dio impulso a los trabajos bajo mi dirección en los temas de Interacciones moleculares con compuestos aromáticos aceptores de electrones. Un trabajo que me gustaría resaltar es el que realizamos con mis dos primeros tesisistas (Anunziata y col. 1981) en el que proponemos un nuevo método de cálculo de constantes de complejos EDA que luego fue muy usado.

También con el Dr. Sereno logramos proponer un mecanismo de electrooxidación de 1-naftil amina (Vettorazzi y col. 1981). Para proponer el mecanismo nos basamos en los trabajos pioneros de Ralph N. Adams y de los posibles elegimos uno y, aunque no pudimos medir la constante de dimerización, dimos un valor deducido de nuestros experimentos. Diez años más tarde Allen J. Bard con el método de electroquímica de barrido rápido en ultramicroelectrodos corroboró el mecanismo y calculó más exacta-

mente una constante del orden de la que propusimos. Esto es sin duda un logro ya que sólo contábamos con equipos muy básicos, luchando con el registrador x-y y sus plumas que siempre se agotaban.

Debo decir que durante nuestro trabajo en conjunto con el Dr. Sereno (el Flaco) entablamos una relación personal que formalizamos con nuestro casamiento en 1990.

4.3 La democracia y las esperanzas renovadas

El advenimiento de la democracia marca un hito importante por supuesto en la vida de todos los argentinos y sin duda en el trabajo de la universidad. Yo fui buscado por alumnos de la Franja Morada y algunos profesores afiliados al radicalismo para actuar como Decano Normalizador. Yo nunca tuve ninguna filiación política pero sin duda simpatizaba y había votado a Raúl Alfonsín como tantos de nosotros. Así que acepté el cargo que ejercí

durante 1984. Fue un año de intenso trabajo donde trataba de conjugar la tarea administrativa y al mismo tiempo no apartarme del laboratorio de investigación. Las Universidades debían ser normalizadas, los profesores concursados debidamente y debían ponerse a funcionar los órganos democráticos. Ejercer esta tarea en esa época fue el colmo del estrés. Nadie entendía muy bien que significa la democracia y muchos creían (aun hoy lamentablemente) que todo está permitido. Por primera vez en la UNRC nos sentamos en los consejos con los alumnos a discutir los problemas. No era una experiencia inédita para mí ya que en mis épocas de estudiantes se hacía. Por primera vez también comenzó a funcionar un Consejo Superior además de los consejos directivos de Facultad que hasta la normalización sólo eran consultores. Esto implicaba incontables horas de reuniones y arduas discusiones. Por ello prácticamente no pude cumplir mis deseos de mantenerme con el trabajo de investigación y decidí así renunciar al cumplirse el año. De todas maneras siempre estuve involucrada como miembro del Consejo Directivo o la dirección del Departamento o miembro del consejo de Departamental. En el año 1985 se normaliza la Universidad y se concursan en nuestro Departamentos todos los cargos; el llamado sólo especificaba el cargo de Profesor, quedando a cargo del Jurado (los Dres. Roberto Fernández Prini, Norma Nudelman y Vicente Macagno) proponer la categoría. En ese mismo año también se hizo en la UNRC el IV Congreso Argentino de Físicoquímica y yo actué como presidente de la Comisión Organizadora. En aquella época, con bajos presupuestos y sin computadoras esto era una tarea muy complicada. Con la ayuda del Departamento y mucho de Miguel (Blesa) que era el Presidente de la Asociación, el congreso salió muy bien,



Figura 4: a) *Noviembre 1985 Fiesta por finalizar el doctorado Alicia Zon.- El grupo en esa época. Adelante de izquierda a derecha Stella Chiacchiera, Ricardo Lema, Joaquín Singh, Alicia Zon, Nancy Toselli, Jorge Anunziata. Atrás Rosa Cattana Lilian Zingaretti, Susana Galaverna.*



Figura 4: b) *La misma fiesta que la anterior con algunos miembros del Depto incorporados. De izquierda a derecha Rosa Cattana, yo, Carlos Previtali (mira desde atrás), Ricardo Lema, Joaquín Singh, Lilian Zingaretti, Alicia Zon, Juanjo Cosa, Susana Galaverna, Jorge Anunziata.*

con gran asistencia y discusiones y salvo el asado de despedida (que todos recuerdan porque la comida no alcanzó) fue muy gratificante.

En estos años se consolidan los grupos, y dado que se reciben las primeras promociones de Licenciados en Química de la UNRC se consigue un flujo continuo de nuevos tesisistas y becarios.

En el año 1984 se rindieron los dos primeros trabajos de tesis (Dres. J. Anunziata y J.O. Singh). El estudio de "Interacciones moleculares débiles" fue tomando relevancia a nivel mundial en investigaciones sobre reconocimiento molecular y química supramolecular por lo que en nuestro grupo se extendieron los estudios a sistemas más complejos en mezclas binarias de solventes, donde desarrollamos una ecuación teórica para explicar solvatación preferencial y aplicamos metodologías para desglosar efectos de solventes específicos como enlace puente de hidrógeno EDA de los no específicos (electrostáticos) y dispersivos.

También encontramos una reacción nueva de desplazamiento nucleofílico por aminas alifáticas en

dinitrobenceno y así abrimos una línea de estudios cinéticos que se mantiene hasta ahora. Las primeras tesis en ese tema las hicieron la Dra. Stella Chiacchiera (Chiacchiera y col. 1987) y la Dra. Rosa Cattana (Cattana y col. 1987).

En el año 1986, el Dr. Singh que colaboraba conmigo en la dirección

de estos trabajos cinéticos decide dejar la vida académica, puramente por problemas económicos (nuestros salarios eran bajísimos y solo nos sosteníamos quienes contábamos al menos con dos entradas). Con un muy buen sueldo y con muchas ilusiones entra en Atanor (Río Tercero). Él pensaba poder seguir en contacto y aún más, hacer investiga-



Figura 5: *Febrero 1985 Parte del grupo en el Laboratorio de síntesis y destilación Febrero 1 De izquierda a derecha a: Rosa Catana, Nancy Toselli, Lilian Zingaretti, Jorge Anunziata (arriba) un invitado Mauricio Hamity y Stella Chiacchiera. Aquí se trabajaba largas horas para purificar y secar solventes*

ción ya que allí uno de los procesos que realizaban era la obtención de un pesticida fluoralina, a partir de una sustitución nucleofílica aromática del tipo de la que nosotros estábamos estudiando en la UNRC. Para nuestro grupo era una oportunidad de lograr un contacto fructífero con la industria, y cumplir un deseo siempre malogrado. Incluso comenzamos a hacer experiencias para resolver algunos problemas que tenían en esa síntesis. Los directivos de Atanor frustraron el intento y no aceptando ningún tipo de trabajo en colaboración. El Dr. Singh llegó a puestos importantes, y siguió ligado a la UNRC, haciendo un poco en docencia y recibiendo nuestros alumnos para prácticas y visitas de estudio.

Al mismo tiempo continuábamos con los trabajos de efecto de solvente con el Dr. Anunziata y finalizaron sus trabajos de tesis N. Toselli (1988)

y Lilian Zingaretti (1988). Conjuntamente con la Dra. Cattana decidimos complicar un poco los sistemas y estudiar mezclas de solventes y los fenómenos de solvatación preferencial. Incluso en colaboración con el Dr. Jorge Pérez de Física desarrollamos un modelo para cuantificar el enriquecimiento dieléctrico producido en la mezcla binaria por soluto polar (Cattana y col. 1991, 1992) Paralelamente se consolidaron los grupos de electroquímica orgánica donde dirigí con el Dr. Sereno dos trabajos de Tesis, uno de Cristina Miras en electrooxidación de aminas aromáticas y el de Alicia Zon en estudios cinéticos por electroquímica de complejos EDA. En este último usamos la electroquímica para detectar y medir la cinética de uno estos complejos (Zon y col. 1987).

Se inician también los estudios sobre electrodos modificados por electro-polimerización de aminas

aromáticas (Barbero y col. 1989). Esta temática única en el país en esos momentos, y en la que participé activamente, permitió combinar los estudios electroquímicos con las propiedades de los compuestos orgánicos. Esta línea la continua el Dr. C. Barbero que ha consolidado un grupo fuerte de polímeros en nuestro Departamento. En estas épocas también colaboramos realizando la parte experimental de estudios teóricos con grupos de Fisicoquímica Teórica de la Universidad Nacional de San Luis y la Universidad de Valencia España (Tomas Vert y col. 1991)

En el año 1987 finalmente me decidí a presentarme a la Carrera del Investigador en CONICET. No lo había hecho antes por considerar que necesitaba consolidar mis líneas de trabajo y entré en 1988 como Investigador Independiente. Además de las tareas en la UNRC participé en Comisiones Asesoras de Ciencia Técnica en CONICOR y CONICET. En la Sociedad Argentina de Investigaciones de Química Orgánica de la que soy socia fundadora desde 1980, fui Vicepresidente 1990 y Presidente en el año 1991. En este año me tocó ser Organizadora del VIII Simposio de Química Orgánica realizado en Huerta Grande, Córdoba, 6-8 de noviembre de 1991. También fui vocal ya en esos años de la Asociación Argentina de Investigaciones Fisicoquímicas.

4. 4 Nuestro avance en los noventas y en el nuevo milenio

En este periodo comienzan a encararse nuevos temas dentro del grupo de trabajo en consonancia con el interés creciente en el ámbito mundial del estudio de sistemas organizados y de multifases. Por lo tanto decidimos ahora aplicar todos los conocimientos adquiridos a este tipo de sistemas mucho más



Figura 6: VIII Reunión de Electroquímica y Corrosión 31/10 al 4/11 1988 Huerta Grande Córdoba. En la primera fila de izquierda a derecha Leonides Sereno, yo y Cristina Giordano (Chuchi). Atrás de Sereno está Dionisio Posadas (con quien colaboramos en esa época y atrás de Chuchi está Ricardo Tucceri que también trabajaba con nosotros

complejos y comenzamos en la tesis de Alicia Biasutti (1993) estudiando interacciones intermoleculares en sistemas Electron-Donor-Aceptor $n-\pi$ en solvente puro y en sistemas organizados (Biasutti y col. 1994) En la tesis de Edgardo Durantini (1995) realizamos reacciones de sustitución nucleofílica usando catálisis de transferencia de fase (Durantini y col. 1993, 1996, Varela Calafat y col.1999). El interés en las interacciones moleculares para estudios de solubilización y micropolaridad lo concentramos en micelas inversas y microemulsiones y fue la tesis de Mariano Correa (1997) la que dio impulso a esta temática en un trabajo que es uno de los más citados de nuestro grupo (Correa y col. 1996). Al principio éramos prácticamente los únicos en el país que habíamos abordado el tema de micelas inversas tratando de comprender qué interacciones se producen a nivel de la interfaz para poder luego predecir solubilización y propiedades de las mismas. Los Dres. Elsa Abuin y Eduardo Lissi, de la Universidad de Santiago, Chile (ambos en Chile desde la noche de los bastones lar-

gos) habían realizado trabajos y en el XII Congreso Latinoamericano de Química en Concepción, Chile, en Enero de 1996, decidimos que podíamos unir fuerzas y comenzamos una larga colaboración. Publicamos un *review* con nuestras ideas y trabajos (Silber y col. 1999). Mariano hizo su post doctorado en *Texas University at Arlington*, EE.UU. en el laboratorio del Prof. Z. Schelly y adquirió los conocimientos necesarios para iniciar estudio en otro tipo de sistemas autoensamblados como las vesículas y liposomas que continuamos aplicando también. Este tema fue parte de la tesis de Fernando Moyano (2008) y seguimos trabajando (Moyano y col. 2006).

Con la tesis de Darío Falcone (1999-2004) comenzamos a estudiar micelas inversas no acuosas. O sea que encapsulábamos solventes polares en lugar de agua (Falcone y col.2000). Esto sólo puede hacerse con algunos solventes como glicerol, propilenglicol, acetamida, dimetilformamida y dimetilacetamida. Para comprender estos sistemas se realizaron trabajos en colaboración

el Prof. Omar El Seoud de la Universidad de San Pablo, Brasil para lograr medir algunas propiedades sobre todo en resonancia magnética nuclear y con equipos no accesibles en ese momento.

Al mismo tiempo usamos las micelas inversas acuosas para mostrar la posibilidad de lograr catálisis debida al confinamiento nanométrico y usamos los mismos sistemas que estudiamos en medio homogéneo (Correa y col. 2000). Realmente las reacciones dentro de la micela son más rápidas, incluso reacciones enzimáticas y aun en las micelas no acuosas (Falcone y col. 2004). Al mismo tiempo continuamos los trabajos de estudio de efecto de solvente y propiedades fisicoquímicas de compuesto de interés farmacéutico y biológico para establecer relación estructura actividad biológica con diferentes parámetros de soluto solvente. En estos temas realizaron su tesis Mario Reta (termina en 1995, realizó su post doctorado con Prof. Peter Carr en la Universidad de Minneapolis EE.UU.), Marisa Santo (termina en 1996 y realiza el *post doc*



Figura 7: a) IV Encuentro Latinoamericano. -Iberoamericano de Fotoquímica y Fotobiología. -Valparaíso-Chile. 12-15 Abril 1994- Nos encontramos con varios que no están en Argentina. De Izquierda a derecha parados: Ana Lorenzelli Moore, Juanjo Cosa, Giolio Jori (invitado italiano) Carlos Previtali y yo. Sentados: Andy García y a la derecha Miguel Neuman y poco de espaldas. Tito Scaiano.

Figura 7: b) El mismo Encuentro. A la derecha desde el fondo yo, Miguel Neuman, Silvia Braslavsky, Tito Scainano, Pill Soon Song, mi profesor de fotoquímica en Texas Tech y director de tesis de Thomas A. Moore, sentado al lado.

con Marye Ann Fox), Hector Boggetti (1997, va de Profesor a Santiago del Estero) y dirigida por Rosa Cattana termina su tesis Liliana Giacomelli, que llegó a Profesora en la Facultad de Ingeniería y lamentablemente fue una de las víctimas de la explosión de la Planta Piloto en la Facultad de Ingeniería en 2007. Muchos compuestos biológicos utilizados eran provistos a través de colaboraciones de la Profesora Ochoa del Instituto de Química del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) de España. Las tareas estaban apoyadas por CYTED, un grupo de Investigación en Síntesis Orgánica, de la Facultad de Farmacia de la UBA que dirigen las Dras. Isabel Perillo y Celia Shapira y el grupo de los Dres. Mercedes Fernández y Hugo Cerecetto de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (Giacomelli y col. 1998), (Reta y col. 2003).

Por supuesto en el grupo de Electroquímica Orgánica comenzamos a estudiar electroquímica de carotenos ya que parecían formar películas con propiedades interesantes (Otero y col. 1991), juntamente con mi amiga Ana Lorenzelli (Ana Moore) en *Arizona State University* junto a su esposo Tom Moore y Devens Gust que estudiaban sistemas sintéticos (porfirinas-carotenoides) capaces de mimetizar, de absorber luz y transformarla en energía química o eléctrica. Combinando el trabajo de ellos, fundamentalmente fotoquímica, con nuestros conocimientos electroquímicos iniciamos una larga colaboración que comenzó con la estadía de Sereno y yo como profesores visitantes (en 1993 y 1995) en el *Center for the Studies of Early Events in Photochemistry, Arizona State University, Department of Chemistry and Biochemistry, Arizona State University, Tempe, Arizona EE.UU.* y se extendió en el tiempo con intercambio de graduados e im-

portantes aportes a la temática (Sereno y col. 1996, Bennett y col. 2002).

El Dr. Edgardo Durantini realizó su postdoctorado en ese centro y se especializó en síntesis y propiedades de estas moléculas, conocimientos que aplicamos a su vuelta (Milanesio y col. 2003). Ahora el Dr Durantini ya ha formado un fuerte grupo en UNRC que hace síntesis y estudia porfirinas y estructuras similares para su posible aplicación en el aprovechamiento de energía solar, pero fundamentalmente como agentes para terapia fotodinámica del cáncer e inactivación fotodinámica de microorganismos.

Es de destacar que la creación de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica a nivel nacional y la obtención de un subsidio PICT para el grupo en 1997, fue un impulso muy importante en adquisición de equipos. Éste y otros subsidios PICT en años siguientes, junto con la financiación de CONICET, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNRC y la Agencia Córdoba Ciencia (en mucha menor medida), que con al-

gunos pocos altibajos nos ha permitido contar con recursos suficientes para poder realizar casi todo lo que nos propusimos.

En 1998 el Doctorado en Química fue Categorizado A por Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), en la que participé como coordinadora de la Junta Académica hasta el 2006.

Una de las metas más recientes del grupo es aplicar nuestros conocimientos en sistemas micelares y cinética para el desarrollo de nuevas técnicas dentro de los objetivos de la Química Sustentable (también llamada Química Verde). Precisamente los estudios de la catálisis micelar tanto química como enzimática pueden orientarse en este sentido. En esta temática fuimos invitados por el Profesor Pedro Tundo de la Universidad de Venecia para exponer en *el First Italia-Argentina Workshop on Green Chemistry*, en el 2002, Venecia, Italia. Además hemos organizado en Argentina junto con la Dra. Rita H. de Rossi de la Universidad Nacional de Córdoba



Figura 8: XIIIth Inter-American Photochemical Society Conference Ascochinga, Córdoba, Mayo, 2001. Jóvenes doctores de nuestro grupo: Alicia Biasutti, Mariano Correa, Luis Otero, Darío Falcone, Edgardo Durantini.

(estamos colaborando en Química Supramolecular) el Segundo *Workshop* Ítalo-Argentino para la Química Sustentable, Los Cocos, Córdoba en Junio 2003. Actualmente seguimos formando un grupo en Argentina en los Talleres de Ciencias del Ambiente y en el 2014 ya se realiza el tercero. En apoyo a estas actividades para la Química Sustentable en América Latina hemos escrito dos capítulos de libros (Correa y col. 2004) (Biasutti y col. 2004). En realidad este tema también ya había sido nuestra preocupación años antes en las electrosíntesis que abordamos en electroquímica, que si bien pueden ser experimentalmente trabajosas son sin duda benignas al medio ambiente (Cortona y col. 1999). La catálisis enzimática es sin duda un tema importante para la química sustentable y la emprendemos cada vez que logramos caracterizar un nuevo sistema micelar (Biasutti y col. 2008).

Mis trabajos de gestión académi-

ca se centraron mucho en participar en comisiones asesoras curriculares en la UNRC y de evaluadoras en CONICOR, CONICET y FONCYT y sistema de incentivos de docencia e investigación.

No puedo dejar de comentar que mi hijo Pablo a pesar de lo que nos tocó pasar en los años terribles de la dictadura militar, estudió Ingeniería Química en Santa Fe y es un exitoso profesional que reside actualmente en Australia donde es gerente de una planta química que produce gelatina. Australia es un país fantástico que por supuesto visitamos regularmente.

■ 5. ¿LA JUBILACIÓN?

En el año 2006 al cumplir los 65 años tuve que “dejar” mi cargo de Profesor Titular, aunque en la Universidad me distinguieron con el cargo de Profesor Emérito. Respecto a mi cargo de Investigador Superior en la carrera del investigador de CO-

NICET también tuve que jubilarme aunque mantengo un contrato. En definitiva sigo realizando todo lo que hacía previamente aunque ahora es por absoluta elección. Incluso aun realizo la docencia de grado. Porque el signo de pregunta en el título de la sección implica que no me siento jubilada e incluso he hecho muchas cosas en esta transición como por ejemplo tuve una fuerte participación en la Asociación Argentina de Investigaciones Físicoquímicas varias veces como vocal luego elegida Vicepresidenta partir de junio de 2005 para asumir la presidencia desde 2007 al 2009.

También en esa época desde Abril de 2007 a Marzo 2009 actué como coordinadora del Área Química de FONCYT-Agencia de Promoción Científica y Tecnológica y continué como coordinador de la Comisión de Ciencias Químicas de CONICET durante 2009 y como miembro titular de Comisión de Ciencias Químicas de CONICET desde Marzo de



Figura 9: Abril del 2005 Con grades amigos en una cena en el XV Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica en Termas de Río Hondo. De izquierda a derecha: Sara Bilmes, Alberto Regazzoni, José Olabe y Horacio Mishima.

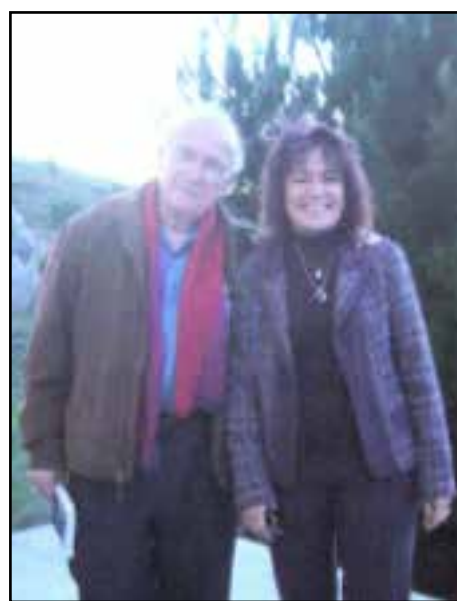


Figura 10: XV Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica, 17 al 20 de Abril de 2007 en Tandil, Buenos Aires Con Roald Hoffmann a quien conocí como doctorando 35 años antes

2010 siguiendo como Miembro Titular de la Comisión de Convocatorias Especiales- CONICET 2011-2013.

En investigación seguimos en la temática de la búsqueda de medios benignos al ambiente, que se impulsa también con la estadía postdoctoral del Dr. Darío Falcone en el *Imperial College* con el Prof. Tom Welton para especializarse en el uso de líquidos iónicos como medio de reacción. Ahora en nuestro grupo y bajo su dirección tenemos una línea en que se utilizan micelas inversas donde se encapsulan líquidos iónicos cuyas propiedades cambian notablemente con el confinamiento nanométrico (Falcone y col. 2009), Una colaboración sin duda muy importante para el grupo comienza con dos estadías (en 2007 y 2008) de Mariano Correa en el laboratorio de la Dra. Nancy Levinger de *Colorado State University at Fort Collins* (EE.UU.) La Dra. Levinger fue pionera en aplicar las técnicas modernas en micelas inversas no acuosas y con la colaboración logramos complementar investigaciones y el acceso a equipos que no poseemos aquí. Hemos tenido y tenemos proyecto de intercambio CONICET-NSF. Gran parte de nuestros trabajos se han plasmado en el reciente *review* (Correa y col. 2012) y un capítulo de libro que escribimos recientemente por invitación.

En la tesis de Luciana Fernández (finalizada 2008) seguimos con el estudio fisicoquímico de agentes terapéuticos e incursionamos junto con Marisa Santo en el uso de dendrímeros como portadores de drogas y trabajamos en colaboración con la Dra. Miriam Strumia de la UNC (Fernández y col. 2008). Ahora Luciana, que ingresó en la carrera del investigador, continúa con esta línea aunque enfocando el uso de los materiales dendriméricos hacia nuevos materiales para obtención de ener-

gía no convencional.

Además de nuestra experiencia en la Química Verde con el grupo de Rita H. de Rossi mantenemos una fructífera colaboración combinando nuestros conocimientos en micelas inversas y la de ellos en ciclodextrinas. Hemos logrado así conseguir micelas inversas con ciclodextrinas incluidas y tener así una cavidad quirál (Silva y col. 2007; 2012) y el objetivo final es lograr un nanoreactor capaz de inducir quiralidad en reacciones orgánicas.

Podría continuar la descripción de trabajos aunque ya creo que es suficiente para mostrar que con los años el grupo se ha consolidado fuertemente en la temática de sistemas auto-ensamblados y en donde también estamos buscando aplicaciones dentro de la nanotecnología que sin duda es un aspecto que todos en el grupo quieren explorar.

En este período también recibí varias distinciones como la de ser nombrada Académica como Miembro de la Academia Nacional de Ciencias en 2008, una distinción de la Sociedad Argentina de Investigación en Química Orgánica por la destacada contribución en el desarrollo de la Química Orgánica en Argentina en 2011 y el premio Konex Diploma al Mérito en 2013 como una de las cinco mejores figuras de la Ciencia y Tecnología Argentinas de la Década 2004-2013 en la disciplina Química Orgánica. Todo esto trajo una alegría adicional en esta época de mi vida porque se siente como un reconocimiento de los pares que es sin duda una de las más grandes satisfacciones a las que un investigador puede aspirar.

Otra experiencia que para mí era inédita a pesar de mis años fue escribir para un artículo de divulgación en el año de la Química. Para ello conté con la inefable ayuda y



Figura 11: Una de últimas fotos del grupo Simposio de Química Orgánica: Primera fila de izquierda a derecha: Cristian Lepori, Emmanuel Odella, Matías Crosio, Jorge Gutiérrez Fernando Moyano, Darío Falcone. Segunda Fila: Cristian Villa, Silvina Quintana, Diana Blach, Yo, Mariano Correa. Última fila: Ezequiel Cuenca siguen dos infiltrados de otro grupo luego Valeria Girardi, Dario Ferreyra, Federico Agazzi y Andrés Durantini.

colaboración de Sara Bilmes. Traducir nuestros trabajos en un lenguaje accesible al público en general fue divertido aunque sumamente laborioso (Silber y Bilmes, 2011). Finalmente me gustaría comentar el trabajo realizado en el proyecto Tuning América Latina donde representé a la UNRC y la Química en Argentina. En este proyecto financiado por la Unión Europea es sobre búsqueda de consensos para el desarrollo en la educación superior universitaria de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles de una forma articulada en toda América Latina. Tuve la oportunidad de intercambiar y proponer ideas con representantes de toda Latinoamérica y también de la Unión Europea, en esta temática que siempre me ha gustado y en la que de alguna manera siempre he participado. Los resultados están en internet (<http://tuningal.org>) y en nuestra área acabamos de publicar un libro (Pedraza Aboytes y col. 2013)

■ 6. REFLEXIONES FINALES

La mirada retrospectiva que escribir esta reseña me hizo realizar, también me trajo la pregunta si se cumplieron mis expectativas de vida. Afortunadamente puedo contestar que sí y que tengo la suerte de poder decir que hice y hago lo que me gusta hacer que además me divierte. Y que quiero seguir haciéndolo hasta que mi cuerpo (y la gente alrededor) me lo permitan.

Por haber llegado casi a su creación la UNRC se siente como propia. Junto y con la ayuda de mis colegas armamos un Departamento y contribuimos al crecimiento de la Universidad. Esto se siente como un logro que vale mucho más que un dado número de publicaciones en el currículo vitae. Así mismo caminar por los pasillos y ver profesores y jóvenes investigadores que fueron dis-

cípulos y con los que compartimos la docencia y con algunos aún las líneas de investigación, es una satisfacción que ningún "paper" reemplaza. Quedaron algunas cosas que hubiera querido hacer y no se hicieron por supuesto, como por ejemplo interactuar con el sector productivo y transferir algunos resultados. Hubo algunos intentos fallidos, pero espero que con el tiempo los que toman la posta lo hagan.

Creo que el objetivo principal de ésta ya no tan nueva Universidad Pública se está cumpliendo o sea se están formando jóvenes profesionales que pueden competir exitosamente no sólo en el país sino también en el extranjero.

Finalmente quiero agradecer a Miguel Blesa y la AAPC por la oportunidad de contar mi historia y que ésta pueda servir de referencia a generaciones futuras

■ REFERENCIAS

Se citan algunos trabajos representativos.

Anunziata J., Singh J.O., Silber J.J. (1981) *n-p Electron-Donor-Acceptor Complexes I. Aliphatic Amines with Benzotrile*. Canadian Journal of Chemistry **59**, 1291.

Barbero C., Silber J.J., Sereno L. (1989). *Formation of a novel electroactive film by electropolymerization of ortho-aminophenol. Study of its chemical structure and formation mechanism. Electropolymerization of analogous of compounds*. Journal of Electroanalytical Chemistry **263**, 333.

Bennett M., Venegas H., Primax A., Lidell P.L., Otero L., Sereno L., Silber J.J., Moore A.L., Moo-

re T.A., Gust D. (2002). *Active transmembrane transport of Ca⁺⁺ by an artificial photosynthetic system*. Nature **420**, 398

Biasutti A., Sereno L., Silber J.J. (1994). *Interaction of Iodine with Aerosol-OT in Reversed Micelles in n-Hexane*. Journal of Colloid and Interface Science **164**, 410

Biasutti M.A., Correa N.M., y Silber J.J. (2004). *Reactividad y catálisis en micellasinversas en "Green Chemistry in Latin America"*. Green Chemistry Series páginas 239-258. Editores Rita H. de Rossi y Pietro Tundo. ISSN 88-88214-16-X

Biasutti M.A., Abuin E.B., Silber J.J., Correa N.M., Lissi E.A. (2008). *Kinetics of reactions catalyzed by enzymes in solutions of surfactants*. Advances in Colloid and Interface Science **136**, 1-24

Cattana R.I., Singh J.O., Anunziata J.D., Silber J.J. (1987). *Kinetics of the reaction between 1,2-dinitrobenzene and piperidine in n-hexane. Role of EDA complexes in the mechanism of reaction. Catalysis by piperidine*. Journal of the Chemical Society Perkin II, 79.

Cattana R., Perez J., Anunziata J.D., Silber J.J. (1991). *The effect of Polarity of Binary Solvent Mixtures in Solvatochromic Shifts of Polar Solutes*. Spectrochimica Acta **47A**, 821.

Cattana R., Silber J.J., Anunziata J.D. (1992). *Dielectric Enrichment in Binary Solvent Mixtures. The Intramolecular Hydrogen Bond in N-alkylsubstituted-o-nitroanilines. Substituent Effects*. Canadian Journal of Chemistry **70**, 2677.

- Chiacchiera S., Singh J.O., Anunziata J., Silber J.J. (1987). *Aromatic nucleophilic substitution reaction between 1,2-dinitrobenzene with aliphatic amines in hexane. Catalysis by non-nucleophilic bases*. Journal of the Chemical Society Perkin II, 987.
- Correa N.M., Biasutti M.A., Silber J.J. (1995). *Micropolarity of Reverse Micelles of Aerosol-OT in n-Hexane*. Journal of Colloid and Interface Science **172**, 71.
- Correa N.M., Durantini E.N., Silber J.J. (2000) *Influence of Anionic and Cationic Reverse Micelles on Nucleophilic Aromatic Substitution Reaction Between 1-Fluoro-2,4-dinitrobenzene and Piperidine*. Journal of Organic Chemistry **65**, 6427.
- Correa N.M., Biasutti M.A., Silber J.J. (2004) *Solubilización y Reactividad en Soluciones Organizadas*. En Química Sustentable en América Latina. Editora Norma Nudelman. ISBN 987-508-243-0 páginas 269-291.
- Correa N.M., Silber J.J., Riter R.E., Levinger N.E. (2012). *Nonaqueous Polar Solvents in Reverse Micelle Systems*. Chemical Reviews **112**, 4569–4602.
- Cortona M.N., Vettorazzi, N.R., Silber J.J., Sereno L. E. (1999). *Electrochemical nitration of naphthalene in the presence of nitrite ion in aqueous non-ionic surfactant solutions*. Journal of Electroanalytical Chemistry **470**, 157-165.
- Durantini E.N., Chiacchiera S.M., Silber J.J. (1993). *Kinetics of the Reaction between Phenylacetone nitrile with 4-Chloro-3-nitrofluorobenzene under Phase-Transfer-Catalysis Conditions*. Journal of Organic Chemistry **58**, 7115.
- Durantini E.N., Chiacchiera S.M., Silber J.J. (1996). *Synthesis of substituted diphenylamines under phase transfer catalysis*. Synthetic Communications **26**, 3849.
- Falcone R.D., Correa N.M., Biasutti M.A., Silber J.J. (2000). *Micropolarity of AOT aqueous and nonaqueous microemulsions using QB as molecular probe*. Langmuir **16**, 3070.
- Falcone R.D., Biasutti M.A., Correa N.M., Silber J.J., Lissi E., Abuin E. (2004). *Effect of the addition of a non-aqueous polar solvent (glycerol) on enzymatic catalysis in reverse micelles. Hydrolysis of 2-naphthyl acetate by α -chymotrypsin*. Langmuir **20**, 5732.
- Falcone R.D., Correa N.M., Silber J.J. (2009). *On the Formation of New Reverse Micelles: A Comparative Study of Benzene/Surfactants/Ionic Liquids Systems Using UV-Visible Absorption Spectroscopy and Dynamic Light Scattering*. Langmuir **25**, 10426.
- Falcone R.D., Correa N. M., Levinger N. E., Silber J.J. (2014 en prensa). *Ionic Liquids in Soft Confinement. Effect of the Different Reverse Micelles Interfaces on the Entrapped Ionic Liquid Structure*. En Ionic Liquid-Based Surfactant Science: Formulation, Characterization and Applications, Editores Bidyut K. Paul and Satya P. Moulik, John Wiley & Sons Inc., EE.UU.
- Fernandez L., Calderón M., Martirelli M., Strumia M., Cerecetto H., González M., Silber J.J., Santo M. (2008). *Evaluation of a new dendrimeric structure as prospective drugs carrier for intravenous administration of antichagasic active compounds*. Journal of Physical Organic Chemistry **21**, 1079.
- Giacomelli L., Boggetti H., Agnelli H., Anunziata J., Silber J.J., Cattana R. (1998). *Relevant Physicochemical Factors in Chromatographic Separation of Alternaria alternata Mycotoxins*. Analytica Chimica Acta **370**, 79-89.
- Gutierrez J.A., Falcone R.D., Lopez-Quintela M.A., Buceta D., Silber J.J., Correa N.M. (2014). *On the Investigation of the Droplet-Droplet AOT Reverse Micellar Interaction upon Changing the External Solvent Composition and, its Impact on Gold Nanoparticles Synthesis*. European Journal of Inorganic Chemistry, 2095.
- Milanesio M.E., Alvarez M.G., Silber J.J., Rivarola V., Durantini E. N. (2003). *Photodynamic Activity of Monocationic and non-Charged MethoxyphenylPorphyrin Derivatives in Homogeneous and Biological Medium*. Photochemistry and Photobiological Sciences **2**, 926.
- Moyano F., Biasutti M.A., Silber J.J., Correa N.M. (2006). *New Insights on the Behavior of PRO-DAN in Homogeneous Media and in Large Unilamellar Vesicles*. Journal of Physical Chemistry **B110**, 11838.
- Otero L., Silber J.J., Sereno L. (1991). *Electrooxidation of b-Carotene in chlorinated solvents. The formation of an electroactive film on gold electrodes*. Journal of Electroanalytical Chemistry **319**, 415.
- Pedraza Aboytes G., Blanco Tirado C., Cárdenas Jirón G., Chessa de Silber J., Chiriboga Pazmiño X., Gamboa Fuentes N., Gouvea

- Santos C., Pastore Facotto L., Piedra Marín G., Sojo Cardozo P. En *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Química.*, Editor G. Pedraza Aboytes. Proyecto Tuning América Latina, Universidad de Deusto, Bilbao 2013.
- Reta M., Giacomelli L., Santo M., Cattana R., Silber J.J., Ochoa C., Rodríguez M., Chana A. (2003). *Determination of lipophilic descriptors of antihelminthic 6,7-diaryl-pteridine derivatives useful for bioactivity predictions.* Biomedical Chromatography **17**, 365.
- Santo M., Giacomelli L., Cattana R., Silber J.J., Blanco M.M., Schapira C.B., Perillo I.A. (2003). *Spectroscopic and theoretical studies of derivatives of 1,6 and 1,7-naphthyridines.* Spectrochimica Acta **A59**, 1399.
- Sereno L., Silber J.J., Otero L., Bohorquez M.V., Moore A.L., Moore T.A., Gust D. (1996). *Photoelectrochemistry of Langmuir-Blodgett Films of Carotenoid Pigments on ITO Electrodes.* Journal of Physical Chemistry **100**, 814.
- Silber J.J., Biasutti A., Abuin E.B., Lisi E. (1999). *Interactions of Small Molecules with Reverse Micelles.* Advances in Colloid and Interface Science **82**, 189.
- Silber J.J., Bilmes S.A. (2011). *Más allá de la Molécula.* Ciencia Hoy **124**, 27.
- Silva O.F., Silber J.J., Hoyos de Rossi R., Correa N.M., Fernández M.A. (2007). *On the Possibility that Cyclodextrins Chiral Cavities can be Available on AOT n-Heptane Reverse Micelles. A UV-Visible and Induced Circular Dichroism Study.* Journal of Physical Chemistry **B111**, 10703-10712.
- Silva O.F., Correa N. M., Silber J. J., Hoyos de Rossi R., Fernández M.A. (2014). *Supramolecular Assemblies Obtained by Mixing Different Cyclodextrins and AOT or BHDHC Reverse Micelles.* Langmuir **30**, 3354-3362.
- Thomas-Vert F., Ponce C.A., Estrada M.R., Silber J.J., Singh J., Anunziata J.D. (1991). *Experimental and Theoretical Studies on the Electronic Spectra of Indol-3-Acetic Acid and Its Anionic and Protonated Species.* Journal of Molecular Structure **246**, 203.
- Toselli N. B., Silber J. J., Anunziata J. D. (1988). *Solvent effects on the vibrational structure of the ultraviolet spectra of cyanoaromatics. The influence of electron-donor-acceptor (EDA) interactions. II. Studies in binary mixtures.* Spectrochimica Acta **44A**, 829.
- Varela Calafat S., Durantini E.N., Chiacchiera S.M., Silber J.J. (1999). *Kinetic Study of the Phase Transfer Catalyzed Reaction of Tricarbonyl- (h^6 - 2-chlorotrifluoromethylbenzene) chromium with phenylacetonitrile.* Organometallics **18**, 2727.
- Vettorazzi N., Silber J.J., Sereno L. (1981). *Anodic Oxidation of 1-Naphthylamine in Acetonitrile.* Journal of Electroanalytical Chemistry **125**, 459.
- Zon A., Fernández H., Sereno L., Silber J.J. (1987). *The Application of Chronoamperometry to the Study of the Kinetic Parameters of Electron- Donor-Acceptor (EDA) Complexes. The N,N,N',N' -tetramethyl- *p*-phenylenediamine-*m*-Dinitrobenzene Complex in Acetonitrile.* Electrochimica Acta **32**, 1733.

Leonides Sereno

por Cesar Barbero



El resumen de toda la vida de un científico debería ser más que la evaluación de sus logros o el recuento de sus anécdotas. En el caso del Dr. Sereno podría discutir sus publicaciones, hablar de sus múltiples discípulos (un grupo del cual me enorgullezco de formar parte), y describir su aporte a múltiples intereses científicos.

Sin embargo, creo que su legado más perdurable es una especial manera de hacer ciencia. En este mundo donde los límites de las disciplinas parecen borronearse progresivamente, permanecen los estilos que raramente son explícitos.

Por un lado está su condición de fisicoquímico de alma. La esencia fisicoquímica del trabajo del Dr. Sereno no se define en el objeto de estudio sino en el uso del modelo fisicoquímico para, laboriosamente con cálculos y recálculos, hacer hablar a los datos y responder a aquella pregunta que quizás sólo él y sus colaboradores conocen. Esto implica hojas y hojas de deducciones, cálculos y ajustes tratando de entender el sistema, con las pocas herramientas experimentales que la escasa financiación proporcionaba, tratando de superar con ingenio la falta de recursos. Parece obvio pero en un mundo científico lleno de técnicas sofisticadas y de trabajos a medio cocinar, no lo es. Quizás esta manera de hacer ciencia también

está determinada por los escasos recursos, pero siempre será la manera más lenta, pero segura, de entender la naturaleza.

Por otro lado, está su carácter rebelde. ¿Qué significa? Que existen muchos respetables científicos que hacen una carrera impecable en un tema invirtiendo mucho tiempo en él y después disfrutan de la capacidad del grupo para explotar la inversión y cosechar los frutos. Hay otros a quienes les atrae más el desafío de lo desconocido y se apasionan fuertemente por el tema en el que trabajan para después pasar rápidamente a otro abriendo caminos más que usándolos. Innegablemente, Leonides Sereno está en esta última categoría. De la Electroquímica básica de su formación, a la creación del área de Electroquímica Orgánica, de ahí a los polímeros conductores, con un desvío lateral por los carbones, y de ahí a la Fotoelectroquímica y la Optoelectrónica. En cada área, dejando discípulos que siguieran trabajando en el tema, pero siem-

pre ilusionado con el nuevo desafío y sin tenerle miedo a la novedad o magnitud de la empresa.

También tenemos que poner su actividad en su lugar en el mundo. Miembro de un grupo muy pequeño de maestros que creó el Departamento de Química de la Universidad de Rio Cuarto, tuvo la responsabilidad y la libertad de hacer ciencia y crear la manera de hacer ciencia. Muy lejos de todo, lo sensato hubiera sido mantenerse en el mismo tema donde gran parte de los recursos, instrumentos, bibliografía, financiamiento, accesibilidad a la publicación, están más o menos asegurados. Pero también sería mucho menos interesante. Una de las consecuencias de este estilo el de convertirse no sólo en un excelente maestro para sus discípulos sino, como se dice ahora, un formador de formadores. Varios grupos de investigación activos en la UNRC se originaron, no sólo en la formación del Dr. Sereno, sino en los temas que él inició. Tomando prestada la teoría de la transferencia de "memes" de Richard Dawkins, es razonable pensar que el estilo de hacer ciencia del Dr. Sereno se ha transmitido eficientemente y permanecerá vivo por mucho tiempo. Obviamente, para que esto suceda se requiere guiar y formar. El Dr. Sereno logró esto con su sinceridad y humildad que todos le conocemos.

LA ELECTROQUÍMICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

Palabras clave: Electroquímica, Electroquímica Orgánica, Electroodos Modificados, Foeoelectroquímica, Electroquímica de Sistemas Supramoleculares.
Key words: Electrochemistry, Organic Electrochemistry, Modified Electrodes, Photoelectrochemistry, Electrochemistry of Supramolecular Systems.

■ Leonides E. Sereno

Departamento de Química
Facultad de Ciencias Exactas, Física Química y
Naturales
Universidad Nacional de Río Cuarto

lsereno@exa.unrc.edu.ar

■ INTRODUCCIÓN.

Cuando Miguel A. Blesa me envió la carta de invitación para escribir mi trayectoria en la revista Ciencia e Investigación Reseñas, en ese momento, me sentí halagado y creí que la tarea podría ser sencilla así que contesté que sí lo haría. Cuando me puse a recordar mis primeros pasos me di cuenta de cuan equivocado estaba. No es una tarea sencilla, en lo personal estoy acostumbrado a transcribir los resultados de eventos concretos, obtenidos a partir de experimentos la mayoría de ellos expresados por datos numéricos. Pero el desarrollo de toda una vida es una cosa distinta de escribir y al menos para mí no resulta tan sencillo, más si se tiene que ser ameno y no repetitivo y como si fuera poco no se pueden presentar gráficas, se me ocurre que un buen resumen sería presentar dos gráficas sencillas, fracasos en función del tiempo, y logros en función del tiempo, si se pudiese medir estas dos funciones en forma cuantitativa claro está. Algunas historias sumamente importantes relacionadas con estas memorias, pero difíciles de describir armónicamente en el texto principal las incluí en un

recuadro aparte (Apostilla). ¡Cuánto admiro a los Historiadores!

En fin, trataré de transcribir los hechos lo más cercano posible a la realidad, otros como siempre los juzgarán.

■ 1. INFANCIA: ESCUELA PRIMARIA

Nací en la Ciudad de Río Cuarto en octubre de 1940, único hijo, mi padre chacarero como se le llamaba entonces, hoy en día sería agricultor, mi madre ama de casa. La formación de ambos no pasaba del cuarto grado, pero con una escala de valores bastante completa, fruto de aquellos italianos (mis abuelos) que llegaron al país alrededor de 1890. Toda mi infancia transcurrió en el campo a 10 kilómetros del pueblo más cercano Alcira (Gigena), ubicado sobre la ruta nacional 36 que une Río Cuarto con Córdoba, a su vez Gigena está a 45 kilómetros de Río Cuarto. Por suerte paralelo a la ruta existe un ferrocarril desde el año 1912 (Río Cuarto - Córdoba y estaciones intermedias) con trenes de pasajeros con frecuencia diaria. Digo por suerte porque el único me-

dio de transporte que teníamos en el campo era el sulky o el caballo de montar, así que para ir a Río Cuarto era el tren o algún que otro ómnibus que nunca pasaba a horario. Mi padre pudo comprar un automóvil recién en 1950; no era precisamente de alta gama como se dice hoy en día, era un Chevrolet modelo 1928, que siempre estaba descompuesto. Con él aprendí lo básico de la mecánica, estas referencias vienen al caso pues en este pueblo y en esta ciudad recibí toda mi educación primaria y secundaria.

En el campo la vida era simple, me crié rodeado de animales y algún que otro cultivo, mi principal diversión era jugar con las máquinas existentes, todas de tracción a sangre y claro está, cuando estaban detenidas, me montaba en ellas entre palancas y engranajes, algo que hoy no le dejaría hacer a mis nietos por el peligro que ello representa. La única fuente de información que teníamos era un diario que mi papá compraba cuando iba al pueblo (léase Alcira Gigena) y una radio que funcionaba con baterías, las que se cargaban con un pequeño generador eólico que también alcanzaba

como fuente de iluminación (cuando había viento suficiente). Hoy en día puedo decir como electroquímico que eran dos baterías de plomo-ácido sulfúrico de 6 voltios y 120 amperes cada una. Me acuerdo que se sintonizaba radio Belgrano de Buenos Aires. En Río Cuarto no hubo emisora hasta 1950, cuando se creó Radio Ranquel, que hoy en día se llama Radio Río Cuarto. Dicho sea de paso Ranqueles eran los indígenas que habitaban al sur del Río Cuarto, ellos llamaban a este río *Chocancharava*. Nunca supe por qué no se escuchaban emisoras de Córdoba capital, será que la influencia del centralismo porteño estaba muy arraigado en el interior (y aún ahora).

La escuela primaria hasta tercer grado la hice en una escuela rural no oficial, en realidad funcionaba en la casa de otro chacarero que tenía cinco hijos en edad escolar. Allí contrataron una maestra que vivía en la misma casa y concurríamos todos los chicos de los alrededores. Éramos como quince desde el primero hasta quinto grado, la maestra atendía todos los grados, en una sola sala (el comedor de la casa, cómo lo hacía aun no lo sé), ahora que lo pienso un fenómeno como Maestra (sin duda con mayúscula). Las clases eran de tarde, estaba como a dos kilómetros de mi casa e iba generalmente de a caballo, menos el primer día que me llevó mi mamá en sulky y me esperó a la salida. Ése fue mi único periodo de adaptación. Recuerdo que los días de lluvia eran problemáticos, a veces me llevaban y a veces no iba, pero estos días eran muy raros en el invierno. Para acreditar el año cursado nos permitían rendir un examen final en la escuela oficial primaria de Gigena, "Escuela Nacional 290". Se imaginan el susto que tenía en mi primer examen, me lo tomaron la Directora de la escuela y una maestra, nuestra maestra

estaba presente pero sólo como veedora, por suerte lo aprobé a mediados de Diciembre. Así continué hasta tercer grado, en el segundo año nos tomaban exámenes parciales también en la escuela oficial, esto permitía controlar los avances y hacer más fácil el examen final (claro nos estábamos avivando). Este tipo de enseñanza multigrado implicaba un gran esfuerzo de tareas en la casa aquí intervenía mi mamá con su paciencia, me ayudaba con los deberes esto duraba toda la mañana, no había tiempo para jugar. Hoy en día diríamos que es una doble escolaridad. A partir de tercer grado ya concurrí como alumno regular a la escuela de Gigena antes mencionada. En este caso vivía en Gigena en la casa de una familia amiga: la señora, doña María Reinaudo y dos hijos grandes a punto de casarse, era mi segundo hogar, no tengo más que palabras de agradecimiento para esa familia. Desde entonces siempre estuve fuera de mi casa de campo, volvía los fines de semana o en las vacaciones de verano. Terminé sexto grado, el secundario lo cursé en Río Cuarto, no había escuela secundaria en Gigena en ese tiempo.

■ 2. ADOLESCENCIA: ESCUELA SECUNDARIA

Para realizar el secundario me trasladé a Río Cuarto, me fui a vivir a la casa de una tía, hermana de mi papá, casada con Agustín Sachetto, una hija mayor casada y un hijo soltero que vivía aun con sus padres, empleado de comercio, mayor que yo, mi compinche hinchado de River Plate. Era como un hermano mayor para mí, cuando me quedaba en Río Cuarto (mis padres aun vivían en el campo), los domingos a la tarde escuchábamos la transmisión de los partidos desde Buenos Aires, sobre todo cuando jugaba River, así me hice hinchado de River Plate. De nuevo esta familia fue mi segundo

hogar. Me inscribí para cursar el secundario en el año 1955, en la Escuela Normal Superior Justo José de Urquiza, fundada en 1888, fue la primera escuela secundaria de Río Cuarto y la región, hoy con sus 126 años es un Monumento Histórico Provincial. El título que se obtenía en ese entonces era el de Maestro Normal Nacional, elegí esta escuela pues pensaba que un título de maestro era un logro importante, aún no pensaba en la Universidad. Este fue un año de gran convulsión política en el país en septiembre ocurrió el golpe de estado cívico-militar, autodenominado Revolución Libertadora, que derrocó al gobierno constitucional de entonces. No era muy agradable circular por Río Cuarto antes o después del golpe por diferentes motivos. Los chicos del secundario teníamos que llevar los documentos, en ese entonces la cédula de identidad, una vez me la olvidé en mi casa de campo y viajé en ómnibus a Río Cuarto, cuando llegamos a la terminal la policía controló los pasajeros al bajar, yo no tenía los míos, me pusieron al costado tuve que esperar hasta el final de la requisa. Fue el chofer del colectivo el que me salvó dando fe de que me conocía, a todo esto yo estaba con el guardapolvo blanco puesto y la cartera con los libros, pues de allí me iba directamente al colegio. En fin, ya se perfilaba el autoritarismo típico de cada uno de los golpes de estado que se sucedieron en el país hasta 1983.

Cuando cursaba el segundo año comencé a pensar en estudiar una carrera en la Universidad, esto en parte fruto de las charlas con mis amigos, ello motivó que en cuarto año cambiase de colegio, a uno donde el título era el Bachillerato, ganando así un año, el magisterio se completaba en seis años por las prácticas docentes. Los dos últimos años los cursé en el Colegio Nacio-

nal de Río Cuarto, también centenario, y si bien yo me consideraba un alumno normal desde el punto de vista intelectual llegué a ser abandonado del colegio en el último año. Con un pequeño grupo de amigos estudiábamos juntos reuniéndonos en la casa de algunos de ellos, esto me ayudó bastante. También nos divertíamos, los sábados a la noche, yendo a una u otra confitería bailable, las únicas de Río Cuarto. Me recibí así de Bachiller en 1959. En los dos últimos años del bachillerato los profesores de Química despertaron en mí el interés por esta disciplina. Esta etapa ya fue más agradable, vivía en una ciudad que aunque chica tenía un montón de cosas que no tenía en Gigena, sobre todo muchos buenos amigos, la mayoría de ellos pensaban realizar estudios universitarios. Nuestras charlas de adolescentes y mi interacción con otras familias, algunas de ellas de padres profesionales, despertaron en mí el deseo de una formación más completa. Así se lo hice saber a mis padres, mi mamá contenta siempre me decía *"tienes que estudiar porque la vida del campo es muy dura e incierta"* (gracias mamá), mi papá no puso objeciones a pesar de que sus amigos sé que le decían *"tienes un único hijo te debería ayudar en el campo"*. Claro mis padres soñaban con que yo concretase alguna carrera universitaria, bueno yo también. Como anécdota me acuerdo de una corta charla que tuve con mi papá, respecto a mis estudios en la Universidad, la más cercana la de Córdoba, me dijo, *"tienes tres posibilidades, la primera si estudias y andas bien te ayudamos, la segunda te venís a trabajar el campo conmigo, la tercera te buscas un trabajo que te guste en donde vos quieras vos elegís"*, la charla sin preámbulo previo fue muy corta apenas duró algunos minutos pero muy clara y sin duda marcó mi futuro.

■ 3. 1 COMIENZOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA COMO ESTUDIANTE DE GRADO

Comencé a estudiar en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) en 1960, en el recientemente creado Instituto de Ciencias Químicas, (ICQ). Este Instituto dependía directamente del Rectorado de la Universidad y estaba dirigido por un director, en aquél entonces el ICQ funcionaba en el edificio frente al Rectorado, Obispo Trejo 242, ubicado en el centro de la ciudad de Córdoba. Posteriormente y debido a la necesidad de espacios más amplios para el desarrollo de sus actividades de docencia e investigación, parte de sus instalaciones se trasladan a la Ciudad Universitaria, al lado del Pabellón Argentina, el ICQ fue la base de la actual Facultad de Ciencias Químicas.

En ese entonces se podían estudiar solamente dos carreras Farmacia o Bioquímica. Elegí Bioquímica pues yo creía que como profesión resultaría más interesante.

Comenzamos un 10 de Enero con curso de ingreso obligatorio y que además debía aprobarse para poder ingresar; terminamos a fines de Marzo. El curso era intensivo con clases de mañana y tarde casi todos los días, las materias que se dictaban eran Química, Física y Biología, la Química era una introducción a la Química General, la Física un repaso de lo visto en el secundario, en cuanto a la Biología un estudio más detallado de la célula y algunos procesos fundamentales de los seres vivos. Este mi primer contacto con la vida Universitaria no fue fácil, había una gran diferencia de nivel entre el colegio secundario y la Universidad, esta diferencia se suplía con estudio. Estudiaba con un amigo de Río Cuarto (Fredy Durichs se recibió después de Bioquímico) hasta altas horas de

la noche, aprobamos el curso de ingreso y comenzamos a cursar el primer cuatrimestre. El plan de estudio (régimen cuatrimestral) en el primer cuatrimestre tenía tres materias: Química General, Física I y Matemáticas Básicas, de nuevo largas horas dedicadas al estudio. De esta época el profesor que más me impactó fue el profesor de Química General, el Dr. Raúl U. Negrotti recientemente incorporado al ICQ, y que provenía de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (Universidad de Buenos Aires, UBA) donde era profesor adjunto de Química General y con tesis de doctorado avanzada bajo la dirección de Dr. Rubén Levitus (Facultad de Ciencias Exactas, UBA). Sus charlas muy amenas por cierto entre clases o en la cafetería nos ilustraban sobre la investigación básica, algo distinto a una carrera eminentemente profesional, fue la primera vez que escuché las palabras investigación, doctorado, revistas de publicación científica. Esto me llevo a pensar que los estudios Universitarios abrían otras puertas para mí hasta entonces desconocidas. Tenía un grupo de amigos entre ellos Juan José "Juanjo el pájaro" Cosa. Con él buscábamos una alternativa para que en un futuro próximo pudiéramos dedicarnos a la investigación. Por aquel entonces esto no podía realizarse en el ICQ, recién se estaban configurando los principales departamentos, tarea ésta que demandó algunos años. Se debe destacar el impulso que tuvo esta nueva organización al primer director del ICQ, Dr. Aníbal Sanguinetti que juntamente con un grupo de profesores crearon una institución moderna acorde a los tiempos que corrían.

De más está decir que R. U. Negrotti era un ferviente defensor del sistema departamental, había que dejar de lado las cátedras individuales y concentrar las materias afines en departamentos o áreas lo

que permitía una enseñanza más integrada y eficiente. Era una época de grandes cambios para el ICQ, se promovía el estudio con espíritu crítico sobre todo en Química. R. U. Negrotti también era profesor de Química Inorgánica, y como yo había aprobado Química General en el primer cuatrimestre con buena nota, para el segundo me propusieron integrar una comisión especial para cursar Química Inorgánica con un poco más de carga horaria con parciales acumulativos, en la que ensayaron lo que llamaban régimen de promoción. La idea era llevar la materia al día, con un coloquio al final sobre todos los temas. Si se cumplía con todo esto la materia quedaba aprobada. Completamos esta etapa con éxito entre ellos Juan José Cosa y otros como Carlos Domenech y Stela Machado que después se recibieron de bioquímicos y pudieron realizar un doctorado en Química Biológica en la misma UNC, hoy son profesores de Biología Molecular aquí en la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Al comienzo del segundo año gané un concurso de ayudante de segunda rentado para Química General lo que me permitió mis primeros contactos con la docencia universitaria. Mi tarea consistía en ayudar al Jefe de Trabajos Prácticos (JTP) en el laboratorio, o bien probar prácticos nuevos para la materia. Esto lo realizábamos generalmente todos los sábados, al final teníamos una discusión de los resultados con el JTP. Sin saberlo estábamos siguiendo el camino típico que se realiza cuando de hace una investigación en serio, la única diferencia era que aquí sabíamos donde debíamos llegar. Esta etapa fue muy productiva para mí y ya no tenía dudas, quería seguir estudiando la Licenciatura en Química. Sin embargo, en el ICQ aún esta carrera no estaba implementada, a diferencia de otras Universidades

como la UBA y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) donde ya estaba consolidada.

■ 3. 2 EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS UBA, FINAL DE UNA CARRERA DE GRADO Y COMIENZO DE UNA ILUSION TRUNCADA

La solución para estudiar la Licenciatura en Química prácticamente vino a nivel institucional, el ICQ realizó un convenio con la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Se podían completar los estudios de Licenciatura en Química orientación Físicoquímica aprobando primero el ciclo básico en el ICQ. Allí fuimos juntamente con Vicente A. Macagno ("el Loro") y Juanjo Cosa beca de por medio del ICQ. Los profesores que tuvimos en los últimos años de la Licenciatura en la UBA, de primer nivel, Eduardo Lissi, Juan Grotewold, Rubén Levitus, Nora Cohan, todos ellos de destacada actuación en el país y en el extranjero, (Eduardo Lissi aun hoy es profesor en la Universidad de Santiago de Chile). En esa época Roberto Fernández Prini se incorporó al Departamento luego de realizar su doctorado en Inglaterra, así lo conocí. Completamos los estudios 1965, el título según el convenio era expedido por la UNC: Licenciado en Química (Orientación Físicoquímica), V. A. Macagno y J.J. Cosa volvieron al ICQ donde realizaron su tesis doctoral, yo continúe en la Facultad en la UBA donde a su vez comencé mi trabajo de Tesis. La elección del grupo de investigación no fue problema para mí (había varias líneas en el Departamento de Físicoquímica) como ayudante de primera dedicación exclusiva ya recibido, estaba afectado a Química Inorgánica, lo que me permitía interactuar con todo el grupo dirigido por el Dr. Rubén Levitus. Él acepto ser mi director de tesis, en

el tema de complejos de coordinación binucleares en particular los de hierro. Era un tema eminentemente básico que permitía incursionar en los aspectos de la teoría del campo ligante. La obtención de este tipo de complejos implicaba utilizar como ligante a su vez un complejo de hierro, el que yo utilizaba era el acetyl ferroceno, que había que sintetizar previamente a partir de ferroceno. La síntesis resultó exitosa y comenzamos a tratar de acomplejar cloruro férrico con este ligante, los resultados preliminares eran auspiciosos, hasta que hubo que interrumpirlos bruscamente a causa de la intervención a las Universidades Nacionales decretadas por el gobierno de facto, surgido este del golpe de estado que derrocó al gobierno constitucional de Arturo Illia en junio de 1966. El 29 de julio de ese año se hizo efectivo el desalojo de cinco Facultades de la UBA tomada por profesores y estudiantes en defensa de la autonomía Universitaria y este episodio es conocido como "la noche de los bastones largos". La Facultad de Ciencias Exactas fue la que sufrió el mayor impacto de la intervención, más de trescientos profesores renunciaron y junto con ellos la mayoría de los estudiantes de doctorado que integraban los diferentes grupos de investigación. Como ayudante del Departamento, tal vez el menos importante dada mi reciente incorporación también renuncié como acto de protesta a la intervención de la Universidad. Esto dejó un vacío muy difícil de llenar. Los que continuaron en el Departamento de Físicoquímica no fueron capaces de devolver a la institución su brillo original. Esto recién se logró a partir de 1983 con el advenimiento de la democracia, con profesores de la talla de Roberto Fernández Prini, Miguel A. Blesa, José Olabe y otros. A mi juicio la renuncia en bloque no tuvo el efecto esperado, las autoridades de la intervención como era de espe-

rar no acusaron recibo, es más creo que estaban contentos de no tener que confrontar a diario con individuos que no compartían en absoluto su proceder. En fin a mi juicio esto significó un atraso para el desarrollo de la Físicoquímica, al menos la que se llevaba adelante en ese Departamento. Es bueno enfatizar que todas las Universidades fueron intervenidas, pero "la noche de los bastones largos" fue un episodio único en el país. Luego de esta breve descripción de los hechos se explica el título que le puse a la sección.

■ 3. 3 RETORNO AL INSTITUTO DE CIENCIAS QUÍMICAS, EL DOCTORADO

Así las cosas había que buscar otros rumbos para continuar con el doctorado, en este punto tuve algunas charlas con mi amigo *el Loro* V. Macagno éste ya de regreso en ICQ, gracias a su intermediación conseguí una entrevista con el Director de Departamento en ese entonces el Dr. Eduardo Staricco. Éste aceptó enseguida mi incorporación al Departamento de Físicoquímica, para lo cual se iba a gestionar un cargo de JTP dedicación exclusiva. Me incorporé al departamento a mediados de marzo de 1967, en ese entonces ya había dos líneas de investigación en pleno desarrollo: Cinética y Fotoquímica en fase gaseosa dirigida por el Dr. E. Staricco, quien había hecho su tesis doctoral con el Prof. Hans Schumacher en el Instituto Superior de Investigaciones de La Plata (ISI, posteriormente INIFTA), la otra línea dirigida por la Dra. María C. Giordano también doctorada recientemente en el ISI bajo la dirección del Prof. Alejandro J. Arvia, sobre Electroquímica en solventes no acuosos. La buena formación obtenida por E. Staricco y M.C. Giordano era una garantía académica para consolidar el incipiente departamento. Me encontré con un departamento en

plena formación con gente joven e entusiasta. Esto me llevó a pensar que a pesar de los acontecimientos políticos que vivía el país aun había esperanzas y quedaban muchas cosas por hacer. Era consciente de que podía aportar algo a la consolidación del departamento, por un lado desarrollando un plan de tesis, por el otro contribuyendo a la docencia a nivel de grado en cursos básicos de la Licenciatura que por entonces ya se podía cursar totalmente en el ICQ.

Elegí Electroquímica en parte influenciado por V. Macagno quien me brindó todo su apoyo y experiencia recientemente adquirida, el director de mi tesis era la Dra. M. C Giordano, una persona excepcional, *Chuchi* para el grupo. Mi tema de tesis fue *El comportamiento Electroquímico del sistema Cloro - Cloruro en medio no acuoso*, el manejo de este sistema era para nada simple, sobre todo desde el punto de vista del cloro implicaba trabajar con líneas de vacío a baja temperatura para manipularlo y destilar el solvente para preparar las soluciones. Un capítulo aparte era la purificación del solvente que debía ser anhidro porque si no el cloro hidrolizaba arruinando la solución. Luego recién venían los estudios electroquímicos en celda hermética. El cuidado que había que poner en todas las experiencias para obtener resultados reproducibles contribuyó a mi formación con gran rigor científico. Aquí quisiera dedicar un párrafo a *el Loro*, siempre al pie del cañón, quien oficiaba de segundo de *Chuchi* y a su inestimable ayuda en la discusión de los resultados y selección de los temas que debía estudiar. Esto fue muy importante para mi formación, ya que después de esto teníamos una instancia más, la discusión con la misma *Chuchi* y de vez en cuando con el Prof. Arvia. Paralelo a esto según el plan de doctorado vigente reali-

cé algunos cursos de doctorado que se dictaban en el mismo ICQ. Concluí así mi trabajo de tesis, Doctor en Química - Instituto de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Año 1970. Esto dio lugar a mi primera publicación (*Sereno* y col. 1972).

■ 4. DOCENCIA EN EL ICQ, LOS COMIENZOS COMO INVESTIGADOR

Una vez concluido el doctorado mis obligaciones docentes como JTP fueron mayores en parte por escasez de profesores ya que había que quemar etapas. Colaboré en el dictado de Química General junto con *el Loro* y luego tuve a mi cargo Química Inorgánica. La docencia regular para las carreras de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Química que tenían un ciclo básico común. Esto exigía una rigurosa preparación de clases teóricas y problemas, con carga horaria efectiva en promedio de alrededor de doce horas semanales, sin contar exámenes y parciales. Se hacía docencia los dos cuatrimestres, así me inicié con más responsabilidades en la docencia a nivel superior, y contaba siempre como punto de referencia con el *Loro*, la *Chuchi* y E. Staricco. Las charlas que mantenía con este último sobre el quehacer académico de la Universidad no tenían desperdicios y fueron de suma importancia para mi formación integral. A modo de ilustración recordemos que E. Staricco se graduó de Bioquímico en 1959 con Medalla de Oro y Diploma de Honor, la máxima distinción que otorga la UNC a un estudiante graduado, además fue consejero estudiantil al Consejo Superior de la Universidad con una destacada actuación dentro de la agrupación de estudiantes reformista. Concluyó su doctorado en dos años en el ISI en 1962. En fin para mí una verdadera fuente de conocimientos.

A principios de 1973 conseguí un cargo de Profesor Adjunto DE, mantuve ese cargo hasta que me fui a la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) en 1974. El sistema cuatrimestral y la modalidad de hacer una docencia rotativa, lo que significa cambiar de materia de tanto en tanto, me permitieron estar a cargo de materias como Físicoquímica y Mecánica Cuántica. En investigación continúe trabajando dentro del grupo de *Chuchi* pero tratando de buscar un perfil de independencia, seguí adelante con el sistema Cloro/Cloruro pero ahora haciendo algunos estudios termodinámicos para completar los estudios de cinética electroquímica, esto permitió la publicación de un trabajo relacionado con la constante de equilibrio de formación del ion Cl_3^- , determinada por primera vez en acetonitrilo (Sereny y col. 1973). El valor suficientemente pequeño de esta constante de equilibrio (del orden de 10^2) explicaba por qué el comportamiento cinético del sistema estaba gobernando por dos especies principales, cloro y cloruro. En conclusión este tema tenía pocas aplicaciones tecnológicas, pero las preguntas que planteaba a nivel fundamental de la Físicoquímica implicaban que al contestarlas, utilizando métodos experimentales adecuados se adquiriría una buena formación básica, condición que ahora entiendo es necesaria para emprender proyectos más ambiciosos. A mediados de 1973 comencé un tema nuevo dentro de la Electroquímica Fundamental, nuevo para nuestro grupo pero en desarrollo en países avanzados, la disolución de metales, en este caso la disolución de ánodos de Ag en soluciones de cianuro de potasio en dimetilsulfóxido. En este tema tenía un tesista a mi cargo, Héctor Fernández. La disolución del ánodo de Ag implicaba la formación de complejos estables del tipo $[\text{Ag}(\text{CN})_n]^{-(n-1)}$, así que podía aplicar lo poco que había aprendido

con Levitus y para lo cual además de electroquímica debíamos hacer espectroscopia, sobre todo infrarrojo. No llegamos a terminar este tema en ICQ pues a mediados de 1974 junto a H. Fernández nos trasladamos a la recientemente creada Universidad Nacional de Río Cuarto, allí esperábamos contribuir al desarrollo del departamento con prácticamente todo por hacer en el área Electroquímica.

■ 5. EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO: FORMACIÓN DE UN GRUPO DE ELECTROQUIMICA

En 1974 la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) tenía solamente tres años desde su fundación, estaba organizada bajo un sistema departamental al estilo de la Universidad Nacional del Sur. El Departamento de Ciencias Básicas (DCB) comprendía el área Físicoquímica, en ese entonces existían siete profesores en ella, Tito Scaiano, Carlos Previtali (*Previ*), Silvia Braslavsky, Miguel Neuman (*Mito*), todos ellos habían realizado su doctorado en Chile, en la Universidad de Santiago de Chile, pertenecían a los grupos de investigación que habían emigrado del país como consecuencia de la noche de los bastones largos, sus directores de tesis fueron Eduardo Lissi y Juan Grotewold, también emigrados por la misma causa. Otros de los profesores eran Ernesto Silber, Juana Chessa de Silber (matrimonio) y Héctor Garrera. Ernesto Silber y Juana Chessa habían hecho su doctorado en Estados Unidos en Texas Tech University, Héctor Garrera se doctoró en La Plata en el ISI en el grupo Alejandro Arvía. Ernesto Silber en ese momento era el director del DCB. En ese entonces se perfilaban tres líneas de investigación en el área físicoquímica, Cinética y Fotoquímica en solución a cargo del grupo de Chile, Físicoquímica

Orgánica donde estaban Ernesto Silber y Juana Chessa de Silber (*Nita*), y por último la aún incipiente línea de Electroquímica que había iniciado Héctor Garrera. Ernesto Silber y Carlos Previtali posibilitaron nuestra incorporación al DCB, Héctor Fernández como JTP y en mi caso como Profesor Asociado ambos con DE.

Nos incorporamos en Agosto de 1974, mi misión, reforzar el grupo de Electroquímica, además de realizar la docencia regular de grado. Me esperaba una ardua tarea, la compra de equipos ya que los que había todavía eran insuficientes y lo más importante la formación de un grupo de investigación en Electroquímica que al menos pudiese competir al principio a nivel nacional. En ese entonces existían solamente dos grupos en el país. Uno el del ISI dirigido por Arvía, del cual en definitiva surgieron los restantes grupos de Electroquímica directa o indirectamente. Debemos reconocer a A.J. Arvía, como el padre de la Electroquímica en la Argentina, así como H. Schumacher lo fue de la Cinética Química y P. Aymonino lo fue de la Química Inorgánica, cuento esto para ilustrar a los más jóvenes, un buen porcentaje de científicos dedicados a la Físicoquímica o Química Inorgánica actuales derivamos directa o indirectamente de estas personas. El otro grupo era el del ICQ dirigido por *Chuchi* ya consolidado. Notarán que el marco de referencia que me precedía era muy bueno, no obstante yo era consciente de mis limitaciones, no había realizado un post doctorado, así que de nuevo a quemar etapas. Lo que sí tenía claro era la firme voluntad para salir adelante. En este nuevo desafío conté siempre con la ayuda inestimable de los profesores del DCB y por supuesto de tanto en tanto de la misma *Chuchi*. En lo inmediato H. Fernández continuó con el tema

Apostilla 1.

Creación de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Como antecedentes previos se debe destacar un movimiento cultural de Río Cuarto y la región, que desembocó en la formación de la Comisión Pro Universidad. Esta Comisión estaba integrada por miembros de diferentes sectores sociales, económicos y políticos. Su presidente honorario era el Ingeniero Alberto E. Luchini, el vicepresidente el Dr. Ricardo Martorelli y el secretario Víctor Dama. Se luchó sin claudicaciones, sin deserciones y sin concesiones hasta que se alcanzó el propósito perseguido. Hasta el año 1971 el sistema universitario argentino estaba formado por nueve universidades creadas en un período de más de trescientos años, acompañaban unas pocas universidades privadas y provinciales. Por entonces existía a nivel Nacional un plan para la adecuación de la enseñanza Universitaria Argentina a las necesidades del desarrollo, dicho plan aparece en 1968, ideado por el Dr. Alberto Taquini (h), junto con sus colaboradores, los doctores Enrique Urgoiti y Sadi U. Rifé (1), posteriormente conocido como Plan Taquini. En ese marco cultural el primero de Mayo de 1971, el Poder Ejecutivo Nacional promulgó la Ley 19.020 creando así la Universidad Nacional de Río Cuarto, siendo esta la primera de una serie que se crearon después. Los primeros meses fueron de organización académica y edilicia, fue su primer rector organizador el Dr. Sadi Ubaldo Rife, precisamente uno de los que participaron en la confección del Plan Taquini. Profesor en la UBA, hombre de una sólida formación académica en el exterior y con un conocimiento profundo de la realidad universitaria argentina, todo esto le permitió sentar sólidas bases para el desarrollo futuro de una Universidad moderna. En parte su éxito se debe a la buena elección de profesores para iniciar las actividades en cada uno de los departamentos. Hoy a más de cuarenta años de su gestión, la realidad de nuestra universidad así lo confirma. El escudo y lema de la Universidad se crearon por esta época. Su lema CREER, CREAR, CRECER. La enseñanza en las carreras existentes comenzó oficialmente el 3 de enero de 1972. Estaba organizada bajo un sistema departamental al estilo de la Universidad Nacional del Sur. Los departamentos en ese entonces eran Ciencias Agropecuarias, Ciencias Sociales, Ciencias Económicas y Ciencias Básicas; dentro de este último departamento estaba el área de Fisicoquímica. Esta organización académica de avanzada duró poco, la intervención a la Universidad a fines de 1974 la cambió por un sistema clásico de Facultades que comenzó a funcionar el 1° de enero de 1975 y prácticamente sin cambios aún perdura. Las facultades son de Ciencias Económicas, Ingeniería, Agronomía y Veterinaria, Ciencias Sociales, y Ciencias Exactas, Física, Química y Naturales. Esta última al principio tenía tres departamentos: Biología, Matemáticas, Química y Física; posteriormente se crearon otros nuevos. En la actualidad el Departamento de Química y Física está desdoblado en sus dos aéreas primitivas. Al momento de escribir estas memorias existen en el Departamento de Química más de 27 Profesores con dedicación exclusiva, en su mayoría investigadores del CONICET, mientras que los estudiantes de doctorado que están realizando su tesis de doctorado son más de 55; las líneas de investigación abarcan temáticas tales como Fotoquímica, Foelectroquímica, Electroanalítica, Materiales, Nanotecnología, Electroquímica y Fisicoquímica Orgánica.

1-) Taquini, Alberto, Urgoiti, Enrique, Rifé, Sadi Nuevas Universidad para un nuevo País, Ángel Estrada y Cía. S. A. Editores, Buenos Aires, 1972

de tesis que había comenzado en el ICQ. Lo que quedaba del año y todo 1975 lo dediqué a montar el laboratorio de Electroquímica, sobre todo probar las técnicas experimentales que se podían implementar con los equipos disponibles, recolectar bibliografía, comprar algunos equipos nuevos con la ayuda de la UNRC y comenzar a organizar los seminarios de Electroquímica Fundamental, en parte para captar nuevos integrantes para el grupo. Como todo esto lleva su tiempo esto se refleja en mi currículum, con una disminución sustancial del número de publicaciones en esos años, ése es el costo a pagar cada vez que se emprende un nuevo proyecto. Por ese entonces la UNRC pasó de tener una organización Departamental a un sistema clásico organizado en facultades el DCB pasó a llamarse Facultad de Ciencias Exactas Física Química y Naturales (FCEFYQyN). Dentro de esta Facultad quedó el Departamento de Química y Física (DQF), como una sola unidad de docencia e investigación. En esa época también se aprobaron los planes de estudio de las carreras de grado que se dictaban en la FCEFYQyN entre ellos los de la Licenciatura en Química y el Profesorado de Química y Física, todos bajo el sistema cuatrimestral. Nuestro departamento fiel a lo que era del DCB, se encarga del dictado de todas las Químicas de todas las carreras que se dictaban en la UNRC excepto Química Biológica, la labor docente era enorme y siempre sin descuidar la investigación. También se aprobó el plan de doctorado de la FCEFYQyN; el título, Doctor de la UNRC. Buena parte del plan fue realizado por Carlos Previtali y Juana Chessa de Silber, y nuestra Facultad fue la primera en implementar el doctorado. Posterior a su aprobación se creó una comisión académica, para reglamentar su aplicación y controlar su marcha, Comisión de Doctorado de la FCEFYQyN lo que después sería la Secretaria de Posgrado. Fui

elegido por mis pares Presidente de esa Comisión, tarea que desempeñé ininterrumpidamente hasta mediados de 1986. En este periodo y con el sistema de facultades en la UNRC fui promovido al cargo de Profesor Titular DE para desempeñar tareas de docencia e investigación en el DQF.

Todas esas décadas eran de gran convulsión política en el país, las Universidades en mayor o menor grado también la sufrían, siempre estaban intervenidas. En la UNRC lo que me tocó vivir fue bastante desagradable rodeado de miedo e incertidumbre. Profesores de otros Departamento eran desafectados de sus funciones, en cierta forma a raíz de lo que ocurrió después tuvieron suerte, otros renunciaron y se fueron. Recuerdo que Radio Río Cuarto todas las noches en su boletín de noticias leía las lista de los que eran desafectados y eso antes de que llegase la notificación a los domicilios, un verdadero atropello. En nuestro Departamento, algunos profesores como Silvia Braslavsky fueron amenazados de muerte por las bandas clandestinas que operaban en el país, Silvia con muy buen criterio optó por emigrar a Estados Unidos, otros como Tito Scaiano y Miguel Neuman decidieron buscar lugares más seguros para trabajar y también emigraron al exterior. Los restantes por distintos motivos decidimos quedarnos, en mi caso luego de la experiencia vivida en Ciencias Exactas de UBA, no quería volver a repetirla, recién comenzaba la tragedia. En marzo de 1976 comenzó un año nefasto que estuvo a punto de hacer zozobrar todo el DQF, este año se produjo el último golpe institucional, calificada por algunos historiadores como los años de plomo. Nuevamente las Universidades Nacionales fueron intervenidas ahora por el gobierno de facto, la UNRC dado su cercanía con la base aérea

de Las Higueras (está a 8 kilómetros) recibió como interventor a un comodoro, cero desempeño académico, pueden imaginarse por qué lo mandaron. En el DQF dos de sus profesores, Ernesto Silber y Juana Chessa de Silber fueron detenidos obviamente sin presentar cargos de ningún tipo y puestos a disposición de las "autoridades", estaban incomunicados nadie podía hablar con ellos, únicamente permitían que Héctor Garrera les llevase la comida y la entregase en la guardia, su lugar de detención la jefatura de policía departamental. Ernesto se suicidó en prisión, no sabemos cuál fue la presión a la que fue sometido, Juana estaba en otra celda y nunca pudo hablar con su marido. A los quince días luego de largos interrogatorios liberaron a Juana. Quiero rendirle un homenaje a Ernesto Silber y dejar bien en claro lo injusta que fue su detención. Fue una persona que cultivó valores superiores, lo que nos dejó a quienes lo conocimos fue un recuerdo afectuoso y admirable, digno de seguir. En el momento supremo de su vida mostró ser un hombre valiente. Quedamos solamente Previ, Nita y Héctor Garrera. En mi caso, también fui interrogado por un oficial de inteligencia de la fuerza aérea pero esto fue mucho mas suave, ocurrió días después de la tragedia en dependencias del rectorado, la pregunta principal era ¿por qué había venido a la Universidad?, y ¿quién me había contactado?, mi respuesta a la primera pregunta fue que quería comenzar investigaciones en forma independiente, además de razones familiares, mi padre estaba solo y vivía en Gigena, (mi madre había fallecido hacía dos años). La respuesta a la segunda fue que Ernesto Silber y Carlos Previtali me habían contactado por razones académicas, luego del susto, el interrogatorio terminó, nunca supe por qué fui interrogado, aunque me lo imagino. Así las cosas había que seguir adelante. En 1977

se incorporaron dos nuevos profesores provenientes del ICQ, Juanjo Cosa y Héctor Gsponer esto permitió recomponer en parte la situación académica del Departamento, su principal interés en investigación era la Fotoquímica. En el grupo de Electroquímica lentamente las cosas se fueron encauzando, Héctor Fernández concluyó su tesis doctoral y la rindió en 1978, era mi primera tesis dirigida, que resultó ser el primer Doctor en Química de la UNRC, publicamos el trabajo en el *Journal of Electroanalytical Chemistry* (Fernández y col. 1978) primer logro, H. Fernández poco después realizó un post doctorado en el *Department of Chemistry, New York State University at Buffalo* bajo la dirección de Robert A. Osteryoung, a su regreso se incorporó al DQF, continuamos trabajando juntos por algunos años hasta que formó su propio grupo orientado a la Electroanalítica.

■ 5. 1 ELECTROQUÍMICA ORGÁNICA

La Electroquímica que se estábamos desarrollando en UNRC en ese entonces se parecía en parte a la que había sido mi escuela en el ICQ, y llegó el momento de diferenciarse y comenzar una nueva línea. Luego de una discusión con Chuchi llegamos a la conclusión de que debía incursionar en la Electroquímica Orgánica, por entonces y desde hacía alrededor de quince años esta disciplina se estaba desarrollando fuertemente en países más avanzados, la principal característica de esta temática consistía en el estudio profundo del mecanismo de reacción a nivel de la interfaz electrodo-solución. Esto implica correlacionar las variables eléctricas que operan en la celda, con los productos de reacción y en lo posible con los intermediarios formados, en definitiva la aplicación de la Electroquímica Fundamental. En este caso el sustrato redox es una

sustancia orgánica, claro está esta sustancia debía ser susceptible de oxidarse o reducirse, el proceso podría terminar allí formando un anión o catión radical estable, esto la minoría de las veces, o desencadenar una serie de reacciones secundarias hasta terminar en productos finalmente estables y esto es lo realmente importante de estudiar. También, dada la reactividad de los intermediarios formados en la interfaz se pueden agregar a la celda otras sustancias no electroactivas y promover reacciones de sustitución para obtener un determinado producto. Esto está dentro de la Electroquímica Orgánica pero es mejor conocida como Electrosíntesis Orgánica. Existían varias escuelas importantes a nivel mundial, las más destacadas, en Francia el grupo dirigido por Jean M. Saveant en la *Université de Paris VII*, Etienne Laviron en *Laboratoire de Polarographie Organique C.N.R.S.*, Martial Genies en *Laboratoire D'Electrochimie Organique et Analytique* en Grenoble. En Estados Unidos, Ralph N. Adams en *Department of Chemistry, University of Kansas*, Manuel M. Baizer en el *Corporate Research Department, Monsanto Company*, en St. Louis Missouri. Comencé a trabajar en esta nueva línea en 1979 con la incorporación de un tesista Nelio Vettorazzi, como mis conocimientos de Química Orgánica eran los básicos de la licenciatura conté siempre con la colaboración de Juana Chessa de Silber, muy interesada en las reacciones orgánicas iniciadas por vía electroquímica, y que desde entonces forma parte del grupo. El trabajo de tesis de Nelio era la electrooxidación de 1-naftilamina en solventes no acuosos y esto sí era totalmente nuevo. Había sí estudios pero de aminas mono nucleares como la anilina y sus derivados, pero estos no siempre eran extrapolables a las polinucleares. La elección de este tema tenía su razón de ser ya que los productos de

reacción son sustancias coloreadas, con estructuras tipo azo, naftidinas y homólogos que son la base de productos de interés tecnológico, tales como los colorantes azoicos e indicadores redox, que por ese entonces estos se obtenían por síntesis química. Era conocido que la electrosíntesis podía significar un mejor control de la reacción, en parte controlando la energía que se entregaba a la celda vía potencial de electrodo, lo que condiciona la energía superficial del electrocatalizador y con ello la orientación de las moléculas que se encuentran en la interfaz. Los otros aspectos del control se consiguen con lo clásico, concentración de sustrato, tipo de solvente y temperatura. No obstante nosotros nunca incursionamos en la Electrosíntesis Orgánica, siempre estudiamos las reacciones a nivel fundamental. La electrosíntesis aun a nivel de planta piloto plantea problemas típicos de la Ingeniería Electroquímica. Nelio termino su tesis en 1983, se publicaron un par de trabajos (Vettorazzi y col. 1981, 1983). El mecanismo que propusimos para esta reacción resultó ser totalmente acertado, diez años después fue confirmado por el Prof. A. J. Bard utilizando modernas técnicas de estudio de la interfaz. A nivel de laboratorio se pusieron a punto técnicas electroquímicas nuevas como el seguimiento de la reacción electroquímica en función del tiempo, con detección simultánea de productos, por espectroscopia o cromatografía. Esta técnica permitía determinar el rendimiento farádico de la reacción y los coeficientes estequiométricos del proceso global. También quedaron en funcionamiento técnicas de apoyo típicas de un laboratorio de Química Orgánica de síntesis. La Electroquímica Orgánica siguió creciendo, se incorporaron dos nuevos tesistas al grupo con cargos de la FCEFQyN, María C. Miras y Alicia Zon, compartí la dirección de tesis con Juana Chessa de

Silber, M.C. Miras tenía como tema de tesis la Oxidación Electroquímica de N,N'-dimetil-1-naftilamina, es decir la misma amina que había estudiado N. Vettorazzi pero con dos metilos en el átomo de nitrógeno, esto reducía notablemente las reacciones que sufría el primer intermediario formado, el catión radical, los estudios así lo confirmaron. M.C. Miras terminó su tesis en 1985; se publicaron un par de trabajos (Miras y col. 1986, 1988). El tema de tesis de Alicia Zon se basaba en la oxidación de una amina mononuclear tetrametilada que producía un catión radical estable, pero complicamos la reacción acomplejando el sustrato con un aceptor de electrones. Pudimos determinar el mecanismo de la reacción y además la constante de equilibrio del complejo. En la práctica se pusieron a punto técnicas electroquímicas rápidas del orden de 0,1 milisegundos. Alicia terminó su tesis en 1985, que resultó en varias publicaciones (Zon y col. 1987a, 1987b, 1990c). Continuando con la línea de investigación se incorporaron dos tesistas al grupo, Juan M. Marioli con beca del CONICET y Alejandro Arévalo con cargo de la UNRC. El tema de J. M. Marioli fue efecto del solvente y temperatura en la electrooxidación de 1-naftilamina. La idea central era buscar las mejores condiciones para estabilizar el catión radical e impedir reacciones posteriores. El mejor solvente para el estudio resultó ser cloruro de metileno, y la temperatura de trabajo la bajamos hasta -70°C. Los resultados mostraron que aun así el catión radical seguía siendo inestable por más que todas las reacciones se hicieron muchísimo más lentas pero sí conseguimos obtener un único producto mayoritario. J. M. Marioli terminó su tesis en 1987. La investigación en sí nos enseñó a trabajar en Electroquímica a baja temperatura y con solvente de muy baja conductividad, por entonces

los únicos que la realizábamos en el país. (Marioli y col. 1989). En 1989 J.M. Marioli realizó un post doctorado en la *Kansas University Center for Biomedical Research*, bajo la dirección del Prof. Theodore Kuwana. A su regreso se incorporó al DQF. Continuamos trabajando juntos hasta el presente aunque ya posee una línea propia de investigación aplicando la Electroanalítica a problemas relacionados con la calidad de alimentos. Otras tesis aprobadas en esta línea fueron las de Graciela Bocco en 1989, Mariana Cortona en 1997 (Cortona y col. 1995, 1999) y la de Ángel Torriero en 2005 UNSL (en este caso fui el Codirector) (Torriero y col. 2004, 2006).

■ 5. 2 ELECTRODOS MODIFICADOS POR POLÍMEROS CONDUCTORES

A finales de 1985 con la incorporación de Alejandro Arévalo, comenzamos a estudiar la oxidación electroquímica de los dímeros de la 1-naftilamina, en su tesis, *Electrooxidación y Electropolimerización de 1,1'-Naftidina. Caracterización del Electrodo Modificado*. Este estudio mostró un enfoque nuevo que no habíamos previsto: en efecto, el principal producto de oxidación era un polímero conductor adsorbido sobre el electrodo. Dadas sus características este polímero se podía crecer capa tras capa, con control electroquímico, y con muy buena reproducibilidad. Los electrodos modificados con polímeros conductores tienen un gran número de aplicaciones como electrodos en electroanalítica, electrocatálisis, microelectrónica, baterías recargables, y hoy en día en la nanotecnología. El caso es que sin proponerlo encontramos una nueva línea, la de los Electrodos Modificados, que fue muy productiva a nivel publicaciones y técnicas que tuvimos que implementar para su estudio, entre

ellas la espectroelectroquímica en la zona visible del espectro. A. Arévalo terminó su tesis doctoral en 1987 (Arévalo y col. 1990a, 1990b). En este tema también realizaron los trabajos de tesis César Barbero 1988, (Barbero y col. 1987, 1989, 1990), y posteriormente Fabiana D'Eramo 1997, (D'Eramo y col. 1995, 1997). César Barbero, junto con Cristina Miras (su esposa) realizaron un periodo posdoctoral en *Paul Scherrer Institute*, Villigen, Suiza bajo la dirección del Dr. Otto Haas. A su regreso, luego de cinco años se incorporaron al DQF, y ambos formaron su propia línea de investigación comenzando precisamente con estudios de electrodos modificados por polianilina. Continuamos trabajando con los Electrodos Modificados con otros miembros del grupo. (Otero y col. 1993), (D'Eramo y col. 1999a, 2000b). Debo aclarar que en esto fuimos los primeros en el país por varios años, hasta que otros grupos también comenzaron a trabajar en el tema. Esta línea de trabajo es parte importante de investigaciones que se realizan aun hoy en el área Electroquímica. En este tema llevamos adelante un convenio de colaboración con el Dr. Dionisio Posadas del INIFTA, UNLP-CONICET. Algunos trabajos podemos citar (Barbero y col. 1995), (Tuccheri y col. 1997). En lo particular aun sigo trabajando en el tema (D'Eramo 2003). A modo de ilustración debemos destacar que el premio Nobel de Química del año 2000 el Prof. Alan Mac Diarmid (Universidad de Pensilvania) lo obtuvo precisamente por su contribución al estudio de los polímeros orgánicos conductores. No sabíamos nosotros en aquel entonces que el tema podía lograr ese premio, de todas maneras nunca lo habríamos igualado.

En este periodo con la normalización de las Universidades Nacionales, luego de la restauración del

sistema democrático de gobierno, fui designado por concurso en el cargo de Profesor Titular Efectivo DE para desempeñar tareas en el DQF como docente en el área Fisicoquímica, dicté materias de grado como Química Analítica, Química Analítica Instrumental, Fisicoquímica I y II y diferentes cursos de posgrado relacionados con la Electroquímica fundamental. En investigación estudié distintos aspectos de la Electroquímica. Orgánica. Este cargo lo mantuve hasta mi jubilación en el año 2006.

■ 5. 3 FOTOELECTROQUIMICA Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR

En 1990 comenzamos estudios electroquímicos y fotoelectroquímicos con moléculas que intervienen en la fotosíntesis natural. Como es sabido el proceso central de la fotosíntesis consiste en la absorción de un fotón por moléculas fotoactivas con la producción de estados excitados en estas moléculas, este primer evento induce a su vez estados de separación de carga dentro de la molécula, para terminar produciendo una transferencia de electrones a moléculasceptoras, iniciándose así una serie de reacciones oscuras cuyos productos de reacción son moléculas ricas en energía. El tipo de moléculas de la fotosíntesis son clorofilas cuya estructura básica es un anillo porfirínico, y otras moléculas con funciones antenas como los polienos conjugados, principalmente los carotenos. Uno de los modelos que se siguen a nivel mundial es tratar de simular en forma electroquímica los procesos que ocurren en la fotosíntesis natural, dado que uno de los procesos centrales de esta es un proceso redox. Esto da lugar a dos líneas de investigación, por un lado estudiar el comportamiento redox de estas moléculas en ausencia de luz, o bien inmovilizándolas en un

electrodo semiconductor y estudiarlas en presencia de luz (Fotoelectroquímica). El objetivo final es la producción de energía eléctrica. La primera tesis doctoral en el tema fue el estudio electroquímico de carotenos, realizada por Luis Otero. Durante el desarrollo de la tesis se pusieron a punto técnicas para trabajar con moléculas sensibles a la luz y también reactivas al oxígeno atmosférico, Luis terminó su tesis en 1993, (Otero y col 1991), posteriormente realizó una pasantía posdoctoral en *Department of Chemistry. College of Natural Science. The University of Texas at Austin* en EE.UU., bajo la dirección de la Prof. Marye Anne Fox. A su regreso continuamos trabajando juntos en Fotoelectroquímica. A comienzos de 1992 con Juana Chessa iniciamos un convenio de colaboración con los profesores Devens Gust, Thomas A. Moore, Ana Moore del *Center for the Studies of Early Events in Photosynthesis (CSEEP), Arizona State University, EE.UU.* A propósito, Ana Lorenzelli de Moore radicada en Estados Unidos desde el comienzo de su doctorado 1967 había sido compañera de estudios de Juana Chessa en la UNLP, amigas entrañables. El convenio fue apoyado económicamente por la Fundación Antorchas en dos oportunidades y una por el CONICET. Participamos así con Juana Chessa como profesores visitantes en tres oportunidades por periodos de tres o cuatro meses. De más está decir que este, mi primer contacto con una institución de alta actividad académica, fue muy fructífero en mi caso. El convenio vía CONICET implicaba un intercambio de científicos: T. Moore y A. Moore visitaron nuestro laboratorio de Electroquímica en dos oportunidades y también recibimos en por lo menos tres oportunidades, estudiantes de posgrado del CSEEP que se adiestraron en técnicas Fotoelectroquímicas. Este convenio fue muy fructífero a nivel de publicaciones,

(Imahori y col. 1995), (Serenio y col. 1996), (Moore y col. 1997), (Fungo y col. 2001, 2003), (Benett y col. 2002). En el CSEEP, también recibieron un estudiante de grado para realizar el doctorado, Rodrigo Palacios, y dos estudiantes de posdoctorado Edgardo Durantini del grupo de J. Chessa y posteriormente un estudiante mío Miguel A. Gervaldo. En esta línea de investigación también realizaron sus trabajos de tesis Fernando Fungo 2000, (Fungo y col. 2000a, 2000b, 2002) y Miguel Gervaldo 2005, (Gervaldo y col. 2003, 2005a, 2005b). F. Fungo realizó su posdoctorado en el *Laboratory of Electrochemistry, University of Texas at Austin*, bajo la dirección del Prof. Allen J. Bard. Por su parte M. Gervaldo realizó su posdoctorado en el CSEEP. Se debe aclarar que en esta línea de investigación fuimos también únicos en el país, en la actualidad L. Otero, F. Fungo y M. Gervaldo continúan trabajando en ella en forma independiente, orientada principalmente a las celdas solares y dispositivos optoelectrónicos.

■ 5. 4 ELECTROQUÍMICA DE SISTEMAS SUPRAMOLECULARES

En el año 2005, además de seguir colaborando con las líneas de investigación derivadas de la Electroquímica ya consolidadas, comencé a encarar un nuevo tema, esta vez la colaboración es con el grupo de Físicoquímica Orgánica. Los referentes en este tema J. Chessa y Mariano Correa, me manifestaron su interés de realizar estudios Electroquímicos en sistemas micelares, dentro del tema de la Química Supramolecular (QS), dada la organización que poseen estas estructuras. Los QS comprenden, entre otros, micelas directas, micelas inversas y vesículas. Estos sistemas son hoy en día un desafío para su caracterización cuantitativa a nivel fisicoquímico. Nuestro conocimiento del tema nos permite inferir que

la Electroquímica puede hacer un aporte importante para contribuir a un mejor entendimiento de los mismos, todo ello claro está no como única técnica sino complementada por otras, fundamentalmente espectroscópicas. Para el estudio de estos sistemas se debe utilizar una sonda molecular electroactiva que interactúe adecuadamente con el sistema. Las propiedades físicas que se pueden determinar utilizando métodos electroquímicos, son tamaños derivados del coeficiente de difusión, cantidad de moléculas agregadas, distribución de la molécula prueba, interacción entre micelas o vesículas y lo más importante las constantes de transferencia de electrones. El estudio electroquímico de moléculas pruebas electroactivas en sistemas organizados son una buena herramienta para mimetizar procesos que ocurren en membranas biológicas donde la transferencia de electrones es de suma importancia. Por último se debe enfatizar que la Electroquímica aplicada a la QS permite determinar propiedades que a veces es muy difícil o no se pueden determinar por otros métodos. La labor experimental la llevó a cabo al principio la Dra. Patricia Molina con gran esmero. Se publicaron así varios trabajos (Molina y col. 2007), (Moyano y col. 2010), (Flores Tabares y col. 2011), en la actualidad P. Molina junto con M. Correa están dirigiendo una tesis de doctorado, la de Juan Sebastián Flórez ya prácticamente terminada en la que actué como consultor desarrollando el modelo que a nivel molecular permitió explicar los datos electroquímicos.

■ 6. TAREAS DE GESTIÓN

Durante toda mi vida académica desempeñé numerosas tareas de gestión, los más importantes dentro de la UNRC: Presidente de la Comisión de Doctorado de la FCEFQYN

desde el año 1975 durante once años; Secretario del Consejo de Investigaciones de la Universidad; Director del Consejo de Investigaciones de la Universidad; Miembro de la Junta Académica del Doctorado en Ciencias Químicas; Director del DQF en varias oportunidades; Consejero al Consejo Directivo de FCEFQyN. Dentro de la provincia de Córdoba: Director del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba (CONICOR) por Resolución del Senado de la Provincia desde 1-6-85 hasta el 31-5-1987; Director Consulto del CONICOR a partir de Febrero de 1992; Miembro de Comisión Asesora permanente Agencia Córdoba Ciencia. En el nivel federal, fui Miembro de diversas comisiones del CONICET.

■ 7. MI VIDA PERSONAL

En 1968 me case en Buenos Aires con Elvira Loti (Licenciada en Filosofía de UBA), tuvimos tres hijas, la mayor María Alejandra, Licenciada en Historia; Ana Gabriela, Licenciada en Química y Fernanda Estela Profesora de Bellas Artes. Las tres casadas, Ana Gabriela madre de tres hijos, Augusto, Fidel, Julieta Sol. Fernanda madre de Malena. Tengo para divertirme. Con Elvira luego de 10 años nos separamos, pero seguimos manteniendo una buena relación y mutuo respecto. En 1990 me casé con Nita.

■ 8. REFLEXIÓN FINAL

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento a la revista Ciencia e Investigación Reseñas por posibilitar la publicación de mis memorias. A Miguel A. Blesa, por haberme invitado a escribirlas, a mí nunca se me hubiese ocurrido hacerlo, menos aun publicarlas. Si bien invertí muchas horas sobre todo recordando el pasado creo que el esfuerzo valió la

pena, pero aún sigo envidiando a los historiadores. Mi trayectoria como docente e investigador en estos 40 años en la UNRC tiene algunos logros de los que hablé, y algunos fracasos de los que no hablé. Los logros mostrados fueron gracias a los que me ayudaron, muchos de ellos los nombré, otros permanecerán en el anonimato, pero en un lugar preferencial en mi corazón. Los fracasos solamente son mi responsabilidad. A pesar de todos los inconvenientes políticos por los que atravesé el país lentamente se avanza, luego de la consolidación de la democracia por lo menos los grupos de trabajo persistieron ya no hay renunciadas masivas, ni echadas por causas políticas. Los organismos de Ciencia y Técnica del país como CONICET o ANPCYT tienen políticas previsibles, en carrera del investigador, en subsidios o becas, esto se ve reflejado en la cantidad de grupo y líneas de investigación nuevas que están apareciendo. La Secretaria de Políticas Universitaria del Ministerio de Educación de la Nación, por medio de su organismo la CONEAU ejerce un control académico adecuado de todas las actividades que se realizan en las Universidades públicas o privadas. En resumen considero que hoy en día si bien persisten problemas se puede enseñar e investigar en un marco de tranquilidad y comprensión.

A mediados del 2006 la UNRC me designó Profesor Emérito de la Universidad. En este cargo continuo colaborando en el DQF con la docencia de grado y posgrado. En investigación colaboro en la línea Electroquímica de Sistemas Supramoleculares y también como codirector en algunas tesis de doctorado.

■ BIBLIOGRAFIA

Se citan los trabajos más importantes de cada una de las líneas discutidas en el texto.

Arévalo A. H., Fernández H., Silber J.J., Sereno L. (1990a) *Mechanism of Electropolymerization of 1-naphthylamine in Aqueous Media*. *Electrochimica Acta* **35**,741.

Arévalo A. H., Fernández H., Silber J.J., Sereno L.(1990 b) *Preparation and Electrochemical behaviour of conducting films of poly(naphthidine) in platinum electrodes*. *Electrochimica Acta* **35**, 731.

Barbero C., Zerbino J., Posadas D., Sereno L. (1987) *Optical studies of polyaminophenol films electrochemically deposited on platinum and gold*. *Electrochimica Acta* **32**, 693.

Barbero C., Silber J.J., Sereno L. (1989) *Formation of a novel electroactive film by electropolymerization of ortho-aminophenol. Study of its chemical structure and formation. Electropolymerization of analogous of compounds*. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **263**, 333.

Barbero C., Silber J.J., Sereno L. (1990) *Electrochemical properties of poly-ortho-aminophenol modified electrodes in aqueous acid solutions*. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **291**, 81.

Barbero C., Tucceri R., Posadas D., Silber J.J., Sereno L. (1995) *Impedance Characteristics of Poly-ortho-aminophenol electrodes*. *Electrochimica Acta* **40**, 1037.

Cortona M.N., Vettorazzi N., Silber J.J., Sereno L. (1995). *Mechanistic study of the nitration of naphthalene by its electrochemical oxidation in the presence of nitrite ion in acetonitrile solutions*. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **394**, 245.

- Cortona M.N., Vettorazzi N., Silber J.J., Sereno L (1999). *Electrochemical nitration of naphthalene in the presence of nitrite ion in aqueous non-ionic surfactant solutions*. Journal of Electroanalytical Chemistry **470**, 157.
- D'Eramo F., Arévalo A.H., Silber J.J., Sereno L. (1995) *Preparation and electrochemical behavior of conducting films obtained by electropolymerization of benzidine in aqueous media*. Journal of Electroanalytical Chemistry **382**, 85.
- D'Eramo F., Arévalo A.H., Silber J.J., Sereno L. (1997) *Incorporation and voltammetric determination of silver (I) at a electrochemical modified electrode with a poly-benzidine film* Journal of the Brazilian Chemical Society **8**, 181.
- D'Eramo F., Marioli J.M., Arévalo A., Sereno L. (1999) *HPLC Analysis of Carbohydrates with electrochemical detection at poly-1-naphthylamine/copper modified electrode*, *Electroanalysis* **11**, 481.
- D'Eramo F., Silber J.J., Arévalo A.H., Sereno L. (2000) *Electrochemical Detection of Silver Ion and Study of Metal-Polymer Interaction on Poly-Benzidine Film Electrode*, *Journal of Electroanalytical Chemistry* **494**, 60.
- D'Eramo F., Marioli J.M., Arévalo A.H., Sereno L. (2003) *Optimization of electrodeposition of Copper on Poly-1-naphthylamine for the Amperometric Detection of Carbohydrates in HPLC*, *Talanta* **61**, 341.
- Fernández H., Giordano M.C., Sereno L. (1978). *Electrochemical and Spectrophotometric study of Ag(CN)²⁺ Complexes in Dimethyl Sulfoxide Solutions*. Journal of Electroanalytical Chemistry **90**, 131.
- Flores Tabares J.S., Blas M.L., Sereno L.E., Silber J.J., Correa N.M., Molina P.G. (2011) *Electrochemistry in Large Unilamellar Vesicles. The distribution of 1-Naphthol studied by Square Wave Voltammetry*. *Electrochimica Acta* **56**, 10231.
- Fungo F., Otero L., Sereno L., Silber J.J., Durantini E.N. (2000 a) *Synthesis of Porphyrin Dyads as Potential Using in Solar Energy Conversion*, *Journal of Materials Chemistry* **10**, 645.
- Fungo F., Otero L., Durantini E.N., Silber J.J., Sereno L. (2000 b) *Photosensitization of Thin SnO₂ Nanocrystalline Semiconductor Film Electrodes with Metallodiporphyrin*. *Journal of Physical Chemistry B* **104**, 7644.
- Fungo F., Otero L., Borsarelli C.D., Durantini E.N., Silber J.J., Sereno L. (2002) *Photocurrent Generation in Thin SnO₂ Nanocrystalline Semiconductor Film Electrodes from Photoinduced Charge Separation State in Porphyrin-C60 Dyad*. *Journal of Physical Chemistry B* **196**, 4070.
- Gervaldo M., Fungo F., Milanesio M.E., Otero L. Durantini E.N., Silber J.J., Sereno L. (2003) *Photoelectrochemistry of Biomimetic Molecules. Spectral Sensitization of Wide Band Gap Oxide Semiconductor Electrodes by Supramolecular Organic Dyes*. *Journal of the Argentine Chemical Society* **91**, 97.
- Gervaldo M., Otero L., Milanesio M.E., Durantini E.N., Silber J.J., Sereno L. (2005 a) *Photosensitization of Thin SO₂ Nanocrystalline Film Electrodes with Electron Donor -Acceptor Metalloporphyrin Dyad*, *Chemical Physics* **312**, 97.
- Gervaldo M., Fungo F., Durantini E.N., Silber J.J., Sereno L., Otero L. (2005 b) *Carboxyphenyl Metalloporphyrins as Photosensitizer of Semiconductor Film Electrodes. A Study of the Effect of Different Central Metals*, *Journal of Physical Chemistry B* **109**, 20953.
- Giordano M. C., Macagno V. A., Sereno L. (1973) *The Cl₃⁻ equilibrium constant-formation in acetonitrile solution*. *Analytical Chemistry* **45**, 205.
- Marioli J.M., Silber J.J., Sereno L. (1989). *Anodic oxidation of 1-naphthylamine in methylene chloride temperature effects*. *Electrochimica Acta* **34**, 127.
- Miras M.C., Silber J.J., Sereno L. (1986). *Two electron oxidation of N, N', N'' tetramethylnaphthidine in Acetonitrile. The reactivity of its dication to aromatic nucleophilic substitution by pyridine*. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **201**, 367.
- Miras M.C., Silber J.J., Sereno L. (1988). *Anodic oxidation of N,N-dimethyl-1-Naphthylamine (DMN) in acetonitrile. On the homogeneous redox reaction between DMN and the reaction product*. *Electrochimica Acta* **33**, 85.
- Molina P. G., Silber J. J., Correa N. M., Sereno L. (2007) *Electrochemistry in AOT Reverse Micelles. A Powerful Technique to Characterize Organized Media*, *Journal of Physical Chemistry C* **111**, 4269.
- Moyano F, Molina P. G., Silber J. J., Sereno L., Correa M. (2010)

- Electrochemistry in Confined Environment: Characterization of Large Unilamellar Vesicles using PRODAN as the Electroactive Molecular Probe*, Chem Phys Chem **11**, 1986.
- Otero L., Silber J.J., Sereno L. (1991) *Electrooxidation of b-Carotene in chlorinated solvents. The formation of an electroactive film on gold electrodes*. Journal of Electroanalytical Chemistry **319**, 415.
- Otero L., Vettorazzi N., Barbero C., Miras M.C., Silber J.J., Sereno L. (1993) *Electrochemical Behavior of Surface Modified Glassy Carbon Electrodes Obtained by Electrochemical Treatment. Its effect on the oxidation of aromatic amines in aqueous media*. Journal of Electroanalytical Chemistry **350**, 251.
- Sereno L., Macagno V.A., Giordano M.C. (1972) *Electrochemical behavior of the chlorine/chloride system of platinum electrode in acetonitrile solutions*. Electrochimica Acta **17**, 561.
- Sereno L., Giordano M.C., Macagno V.A. (1973). *The Cl_3^- equilibrium constant-formation in acetonitrile solution*. Analytical Chemistry **45**, 205.
- Torriero A., Luco J.M., Sereno L., Raba J. (2004). *Voltammetric Determination of Salicylic Acid In Pharmaceuticals Formulations of Acetylsalicylic Acid*. Talanta **62**, 247.
- Torriero A., Sereno L., Raba J. (2006). *Mechanism of electrooxidation of non-steroidal anti-inflammatory drugs piroxicam at glassy carbon electrode*, Journal of Electroanalytical Chemistry **588**, 218.
- Tucceri R., Barbero C., Silber J.J., Sereno L., Posadas D. (1997) *Spectroelectrochemical study of film of ortho-aminophenol*. Electrochimica Acta. **42**, 919.
- Vettorazzi N., Silber J.J., Sereno L. (1981) *Anodic Oxidation of 1-Naphthylamine in Acetonitrile* Journal of Electroanalytical Chemistry **125**, 459.
- Vettorazzi N., Silber J.J., Sereno L. (1983). *Solvent Effects in Electrochemical oxidation of 1-naphthylamine. Acetonitrile vs Dimethylsulfoxide*. Journal of Electroanalytical Chemistry **158**, 69.
- Zon A., Fernández H., Sereno L., Silber J.J. (1987a). *Electrochemical and Spectroscopic study of the stability of the Electron-Donor-Acceptor (EDA) complex between N,N,N',N'-tetramethyl-p-phenylenediamine and m-dinitrobenzene in acetonitrile*. Electrochimica Acta **32**, 71.
- Zon A., Fernández H., Sereno L., Silber J.J. (1987b). *The Application of Chronoamperometry to the Study of the Kinetic Parameters of Electron- Donor-Acceptor (EDA) Complexes. The N,N,N',N'-tetramethyl-p-phenylenediamine-m-Dinitrobenzene Complex in Acetonitrile*. Electrochimica Acta **32**, 1733.
- Zon A., Fernández H., Sereno L., Silber J.J. (1990). *The kinetics of electron-donor-acceptor complexes. A temperature-jump study*. Canadian Journal of Chemistry **68**, 278.

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

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

Programa +VALOR.DOC

Sumar doctores al desarrollo del país

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

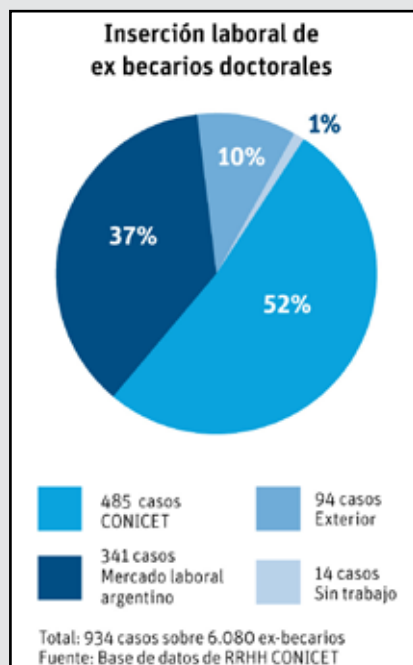
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

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

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

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

Para conocer más sobre el programa www.masVALORDoc.conicet.gov.ar.



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:

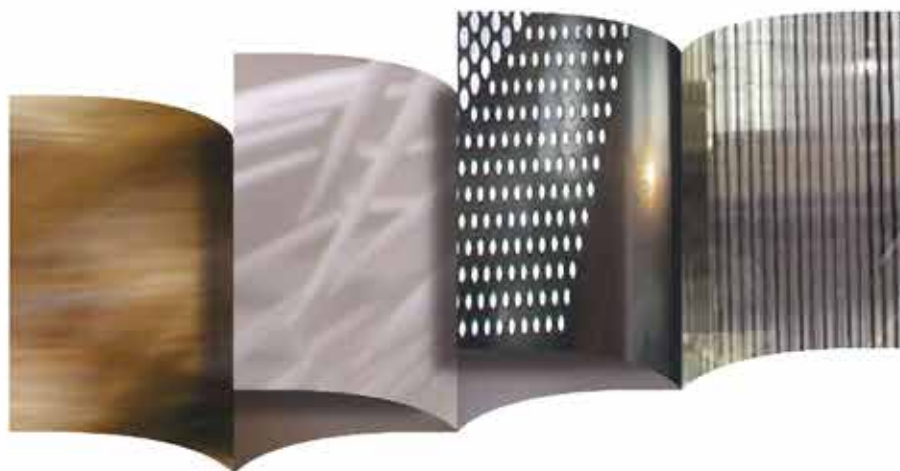
Palabras clave: Física nuclear; problemas de muchos cuerpos; coordenadas colectivas; teoría de campos nucleares; cuantización BRST.

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 Fisicoquímica, 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

