

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 (Fisicoquímica)
María Cristina Añón (Alimentos)
Miguel de Asúa (Historia y Filosofía de
la Ciencia)
Silvia Braslavsky (Fisicoquímica)
Alberto Cassano (Tecnología)
Francisco de la Cruz (Física)
Susana Finquelievich (Sociología Urba-
na)
Víctor Ramos (Geología)
Carlos Reboratti (Geografía y Hábitat)
Edmundo Rúveda (Química Orgánica)
Catalina Wainerman (Sociología y Edu-
cación 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 Esteban A. Brignole por **Enrique Rotstein** 5
Medio siglo en un proyecto en ciencia y tecnología para el desarrollo.
Esteban A. Brignole..... 6

Semblanza de Gilberto Carlos Gallopín por **David Manuel-Navarrete** 19
Ecología, sistemas socio-ecológicos y complejidad. Una trayectoria
científica puntuada por sorpresas y bifurcaciones.
Gilberto Carlos Gallopín 21

Semblanza de José Carlos Chiaramonte por **Roberto Di Stefano** 29
Reseña autobiográfica.
José Carlos Chiaramonte..... 31

Semblanza de Irma Gamundi por **Alicia Godeas**..... 43
El estudio de los hongos: una sintonía entre el laboratorio y el campo.
Irma J. Gamundí..... 45

Semblanza de Vicente Macagno por **Ezequiel P. M. Leiva** 59
Desde la escuelita rural hasta el CONICET, pasando por la Universidad.
Vicente Macagno..... 61

Semblanza de Ricardo S. Calandra por **Isabel Alicia Lüthy**..... 71
De la medicina rural a la fascinación por la endocrinología molecular.
Ricardo S. Calandra 73

Semblanza de Miguel A. Blesa por **Pedro J. Morando** y
Alberto E. Regazzoni 93
Un viaje hacia el fondo de la química.
Miguel A. Blesa 95

INSTRUCCIONES PARA AUTORES..... 118

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

Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias

COLEGIADO DIRECTIVO

Presidente
Dr. Miguel Ángel Blesa

Vicepresidente
Dr. Eduardo H. Charreau

Secretaria
Dra. Alicia Sarce

Tesorero
Dr. Marcelo Vernengo

Protesorero
Dra. Lidia Herrera

Presidente Anterior
Dra. Nidia Basso

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

Y llegaron las sociales...

Como habíamos prometido, comenzamos a incorporar investigadores de las Ciencias Sociales a Reseñas: en este número tenemos el interesante artículo en el que José Carlos Chiaramonte describe sus esfuerzos para rastrear el origen de las nacionalidades latinoamericanas. También aparecen las ciencias que Carlos Reboratti jocosamente llama "al dente", en alusión a dicotomía entre ciencias duras y ciencias blandas: Gilberto Gallopin nos habla de Ecología, Sistemas Socio-ecológicos y Complejidad.

Las Ciencias Naturales están representadas en la historia de Irma Gamundi y su mundo de los hongos. Esteban Brignole nos describe un importante y exitoso programa de desarrollo de la Ingeniería Química. Vicente Macagno nos habla de sus andanzas en Córdoba para construir estudios electroquímicos, y Miguel Blesa nos describe su evolución desde la Química Inorgánica hasta la Tecnología Nuclear.

Y no podía faltar la Medicina, y sus implicancias éticas, como describe Ricardo Calandra.

También geográficamente se advierte la diversidad: Bahía Blanca, Bariloche, Córdoba, Buenos Aires.

De esta forma, en 2013 damos cumplimiento a las promesas que formuláramos al diseñar Reseñas. Hemos publicado 31 Reseñas, que cubren una variedad de temas y que reflejan la actividad en diversos centros del país: Buenos Aires, por supuesto, pero también La Plata, Bahía Blanca, Santa Fe, Córdoba, Tucumán, Bariloche. Y también Campinas (Sao Paulo, Brasil) y Mulheim (Alemania). En todos los casos, son historias de vida de científicos de primer nivel, que recorren sus logros científicos, pero también la influencia de la azarosa vida política del país.

Este primer año fue posible gracias al apoyo de las autoridades de Ciencia y Técnica, y a la cooperación invaluable de los integrantes de nuestro Comité Científico. Estamos seguros que estos apoyos constituyen una plataforma segura para la continuidad de este proyecto. ¡Tenemos del orden de cien reseñas más en carpeta!

El Colegiado Directivo



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
EMPREDEDORISMO

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

www.cic.gba.gov.ar

Esteban A. Brignole

por Enrique Rotstein

Tuve el privilegio de conocer a Esteban en el día histórico para la ingeniería química de Bahía Blanca, el día que se alinearon los planetas en la forma de una conjunción de un grupo de estudiantes avanzados que él lideraba y el grupo de graduados que yo encabezaba. Ambos grupos queríamos sacar a la ingeniería química de la Universidad del Sur de su situación de subdesarrollo y ambos nos dimos cuenta, con alborozo, que no estábamos solos.

PLAPIQUI fue un hecho generacional. Hace poco festejamos el cincuentenario de su fundación y tuvimos el gran placer de sacar una foto de los 9 directores que rigieron al Instituto desde su fundación, vivo testimonio que el Instituto era más que “el grupo de tal” o “el grupo de cual”. Habiendo dicho esto, aunque todos los directores son iguales, las circunstancias históricas que viven no lo son. Reseñando metafóricamente nuestra historia durante los festejos del aniversario hable de dos periodos fundacionales “Del Baldío a la Casa, de la Casa al Castillo”. Cuando Esteban me sucedió como Director, tuvo la tarea titánica de convertir a la casa en el castillo que conocemos. Solo él podía hacer



eso, construyendo con invariable tenacidad y visión de grandeza, en momentos en que el país alrededor suyo se desmoronaba.

Sus numerosas publicaciones, el libro recientemente publicado por Elsevier, sus contribuciones científicas en diseño molecular, procesos criogénicos, reactores supercríticos, ruptura de emulsiones agua- petróleo, dicen de un científico de talla.

El árbol genealógico que arranca con él y se ramifica en los nombres de sus discípulos, a su vez líderes en la vida académica e industrial, como la Dra. Susana Bottini, el Dr. Marcelo Zabaloy, la Dra. Soledad Díaz, el Dr. Hernán Gros y la Dra. Selva Pereda, el “grupo cordobés” como el Dr. Martin Cismondi, la Dra. Raquel

Martini, que cito acá como ejemplos sin pretender ser exhaustivo.

Los premios a su actividad de innovación científica: de la *Academia de Ciencias Exactas*, *Bernardo Houssay*, *Konex*, *Distinción Investigador de la Nación*, *Fundación Repsol-YPF* y otros, testimonian el reconocimiento de sus pares.

Pero Esteban Brignole es mucho más que el arquitecto institucional y el científico de nota. Esteban es el hombre Renacentista, “*il Uomo Universale*”. Basta ver como aplicó su misma tenacidad y visión de grandeza a la reconstrucción de la antigua Casa Coleman para convertirla en un centro de irradiación cultural o sus contribuciones como Presidente de la Sociedad Sportiva de Bahía Blanca o su pasión por el tenis, para entender su capacidad de crear en todos los campos donde centra su atención.

Cierro esta semblanza saludando a Esteban Brignole, hombre Renacentista, el científico, el creador de instituciones, el generoso creador de discípulos, el faro cultural, el deportista y por sobre todo el querido amigo fiel.

MEDIO SIGLO EN UN PROYECTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

Palabras clave: Ingeniería Química, termodinámica de procesos, equilibrio entre fases, diseño de productos, fluidos supercríticos.
Key words: Chemical engineering, process thermodynamics, phase equilibria, product design, supercritical fluids.

■ Esteban A. Brignole

Planta Piloto de Ingeniería Química – UNS – CONICET.
eabrignole@gmail.com

■ MEDIO SIGLO EN UN PROYECTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO.

Nací en Bahía Blanca en 1940 en un hogar en donde mi madre Anita era profesora de inglés y mi padre Roberto escribano (solo por tradición familiar, nunca ejerció) dado que era esencialmente poeta y escritor, ellos tuvieron una gran influencia en mi formación cultural. La biblioteca de mi casa fue para mi y mis tres hermanas (Diana, Matemática, Lily, Profesora de Literatura y Eileen, Directora de Jardín de Infantes) el entretenimiento más a mano, siendo Borges, Arlt, Lynch, Bioy, Neruda, Rubén Darío, Cortázar, Marechal para citar autores latinoamericanos mis autores favoritos en la adolescencia, contando a menudo con el asesoramiento de mi padre, un ferviente defensor de la cultura nacional.

Mi orientación hacia la química, específicamente la ingeniería química, sin duda la despertó nuestro profesor de química orgánica del

secundario, el Dr. Mario Fachinetti Luiggi quién nos deslumbró con las posibilidades de los procesos químicos y fundamentalmente con el rol de la clorofila en la fotosíntesis. Mi esposa Alicia, que siguió la carrera de química, también lo tuvo de profesor. El secundario, gracias a la biblioteca familiar fue una época muy llevadera, salvo mi equivocada decisión de acortar la adolescencia haciendo 4to año libre, lo que representó mi primer real compromiso con el estudio para superar cerca de 11 exámenes libres en pocas semanas.

■ 1. LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

El desarrollo poblacional de fuerte contenido inmigratorio dejó en Bahía Blanca un importante aporte cultural, en un amplio ramo de artes, oficios y profesiones. Numerosos edificios de gran jerarquía tanto públicos como privados dan prueba de la calidad artesanal y profesional que pusieron de manifiesto los constructores y profesionales de aquella

época. El Teatro Municipal, inaugurado a principios del siglo XX es un reflejo de ese período. Otro centro cultural de relevancia que data de fines del siglo XIX es la Biblioteca Rivadavia. Abundaban los diarios y revistas de edición local. La ciudad contaba con escritores de la talla de Eduardo Mallea, Roberto Payró y Exequiel Martínez Estrada. No es de extrañar que en este clima civilizador y cultural, se sucedieran a partir de la década del 20 propuestas para crear una Universidad en la región, proyectos que culminarían con la creación del Instituto Tecnológico del Sur y posteriormente con la puesta en marcha de la Universidad Nacional del Sur el 5 de Enero de 1956. El primer rector organizador de la universidad fue un filósofo Vicente Fatone y sin entrar en detalles del equipo inicial (Braun Menéndez, Villegas Basabilbaso, Martínez Estrada, Rolando García) que asesoraron en la puesta en marcha de esta casa de estudios, podemos decir que Fatone le introdujo una concepción de avanzada bajo el lema de “no una universidad más, sino una

universidad nueva". A su iniciativa se debe la creación de institutos de investigación, contratación de profesores con dedicación exclusiva, sistema departamental (sin facultades), sistema cuatrimestral y la incorporación de docentes investigadores en diversas áreas, como Jaime Rest en Humanidades y Antonio Monteiro en Matemáticas para citar dos ejemplos.

Dentro de este clima de una universidad en construcción ingresé en 1958 como estudiante de Ingeniería Química. Por entonces Enrique Rotstein, que tuvo una influencia decisiva en mi carrera, era un estudiante avanzado de Ingeniería Química y nos comentaba que: "El período de organización de la UNS, bajo Fatone, transcurrió de 1/56 a 7/57. Por ese entonces formaba parte del curso de vanguardia de la carrera y veía bien claro cuán limitada era la calidad de la enseñanza. La administración Fatone tenía en claro esa limitación y todos compartíamos el diagnóstico: el aporte académico no podía ser mejor que la calidad de los responsables de hacerlo efectivo. La carrera tenía un programa de estudios genérico y no había investigación ni formación de personal."

La física nuclear introdujo el concepto de masa crítica que ha sido muy aplicado al desarrollo de instituciones científicas. En nuestro caso la "masa crítica" fue un grupo de cinco estudiantes: Carlos Gígola, Héctor Berra, Oscar Zanotto, Oscar Bianciotti y el que escribe, que se conocieron por primera vez en febrero de 1958 en un curso de ingreso que organizaba el Centro de Estudiantes de Química e Ingeniería (CEQUI). Tres años más tarde, estos mismos compañeros, ya amigos entrañables empezaban a pensar en una carrera de Ingeniería Química y por extensión en una Universidad diferente a la que estaban conociendo.

En este tipo de reseñas, es normal señalar en qué centro de investigación y con qué especialista comenzó cada uno su formación científica, sin embargo en mi caso y el de mi generación el desafío era diferente primero deberíamos crear el centro científico, dotarlo de infraestructura y recursos humanos. En tal sentido nuestra generación vivió dos etapas: una de desarrollo institucional y otra de investigación científica y tecnológica. Ese centro científico sería la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI). Agrega Rotstein "PLAPIQUI resultó de la feliz convergencia de dos generaciones: Por una parte un grupo de egresados de la UNS formado por los ingenieros Miguel Elustondo, Braulio Laurecena, Enrique Rotstein y Martín Urbicain. Por la otra, un grupo de estudiantes avanzados integrado por Esteban Brignole, Héctor Berra, Carlos Gígola, Susana Pérez, Nani Sica, Aurelio Chermanovich, Oscar Zanotto y Oscar Bianciotti. Inicialmente los grupos trabajaban independientemente pero muy rápidamente entraron en contacto".

■ 2. LA PLANTA PILOTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

A principios de la década del 60 las tres materias formativas fundamentales de nuestra carrera de ingeniería química: Operaciones Unitarias I y II y Procesos Unitarios, estaban cubiertas en forma precaria por profesores de otras asignaturas. Conseguir especialistas en estas materias en nuestra ciudad, que carecía por entonces prácticamente de industria de procesos era casi imposible. Por otra parte, para esa época se instalaban industrias químicas y petroquímicas, altos hornos, refinerías y se incentivaba la producción petrolífera en otras regiones del país. En esas circunstancias, era muy difícil para nuestra Universidad competir con la industria o con universidades radicadas en zonas

de mayor desarrollo industrial en el reclutamiento de profesores. La búsqueda de una solución a este problema fue quizás la primera tarea que en común encaramos como estudiantes, junto con una nueva generación de docentes que se conformaba con los primeros graduados. La alternativa del autodesarrollo parecía, como lo fue finalmente, la única alternativa viable.

Pasa entonces a ejercer la Dirección del Departamento el Dr. Mario Facchinetti Luiggi, hombre de Bahía Blanca, quien desde la década del 40 era un decidido propulsor del establecimiento de una Universidad en Bahía Blanca. Facchinetti apoyaría siempre todas las iniciativas que como estudiantes o ya como equipo le fuimos proponiendo. Por entonces, ya algunos de los primeros graduados de nuestra carrera de Ingeniería Química, colaboraban como docentes auxiliares en las asignaturas fundamentales de la misma. Entre ellos se destacaba claramente el Ing. Miguel P. Elustondo, por su clara inteligencia e inventiva. Conociendo nuestra preocupación por mejorar el nivel de docencia e investigación de nuestra carrera nos propuso entrevistarnos con el Ing. Enrique Rotstein para plantearle nuestras inquietudes. Rotstein había trabajado en los laboratorios de Investigación y Desarrollo de Monsanto en Springfield (EE.UU.) y todavía recordábamos un excelente seminario que había presentado en la Universidad con los resultados de esos estudios. El nacimiento de su primer hijo, había acelerado su regreso a Bahía Blanca y estaba tratando de montar una empresa de diseño y consultoría en ingeniería de procesos.

Sin demora, seguimos el consejo de Elustondo y aprovechando que Rotstein solo vivía a algunos metros de mi casa, me presenté en la suya sin más trámite para proponerle orga-

nizar una reunión con un grupo de estudiantes. Todavía Rotstein recuerda la sorpresa que le causó mi visita vistiendo uniforme de "colimba", en aquellos tiempos, año 1961, en que los planteos militares estaban a la orden del día. A los pocos días nos reunimos en el living de su casa Carlos Gígola, Oscar Zanotto, Héctor Berra, Oscar Bianchiotti y Elustondo y le planteamos nuestras inquietudes. De esa primera reunión quedaron lecciones definitivas para nuestro desarrollo futuro. Cuando le propusimos crear un Departamento y ponerlo a él a la cabeza, nos dijo "no necesitamos un Departamento lo que necesitamos es un plan". A los pocos meses bajo la dirección de Rotstein se elaboró un plan cuyo objetivo central era un cambio en la calidad educativa y de investigación. En ese plan se introducía como requisito de final de carrera un Trabajo Final fundamentalmente experimental que nos familiarizaría con el método científico. Otros planes eran iniciar una biblioteca especializada, instalarnos en el ámbito de la planta piloto de operaciones unitarias, que era por entonces un espacio abandonado, montar un taller y conseguir personal técnico y administrativo, reformular un plan de equipamiento para las universidades del BID cambiando módulos de equipos de finalidad puramente didáctica por instrumental científico, establecer contactos a nivel local, nacional e internacional con investigadores y basar nuestra acción en el tríptico de docencia, investigación y extensión. La publicación de resultados científicos que resultaran de nuestras investigaciones se planteó como un objetivo a concretar en el mediano plazo (3-5 años), lo mismo se planteaba con la asistencia a reuniones científicas internacionales. Una idea fuerza fue bajar los puentes con la sociedad y que todos cumpliéramos una función por los demás. En mi caso mi responsabilidad funcional fue de gestión, dado mi rol de representante de los

estudiantes de Federación Universitaria en el Consejo Superior.

En 1963, estábamos terminando de rendir nuestras últimas materias y se acercaba el momento de decidir darle forma a nuestro trabajo final. Al grupo inicial se habían agregado Ana María Sica y Susana Pérez, ya graduadas. Además otros estudiantes avanzados, Numa J. Capiati, Mario Whichnevski, Mariano Blanco, etc., etc. se habían comprometido a colaborar en el proyecto. Otra incorporación fundamental, se produciría a partir del primero de diciembre de 1963: Martín J. Urbicain "Tincho", quien se haría cargo de la rehabilitación de la Planta Piloto de Operaciones Unitarias, con un cargo de Asistente de Docencia con Dedicación Exclusiva. Urbicain había sido convencido por Rotstein para sumarse al equipo fundacional y sería el primer docente que teníamos en el grupo con dedicación exclusiva. Estos hechos eran etapas del plan que originalmente habíamos formulado. El 19 de Noviembre de 1963 tuvimos una reunión del grupo que hoy consideramos la reunión fundacional del PLAPIQUI. En dicha reunión que coordinó Rotstein, se definieron tres elementos fundamentales:

a) cuándo podía empezar a trabajar cada uno, b) cuánto tiempo estábamos dispuestos a poner en el proyecto y c) quienes pensaban seguir una carrera profesional y quienes veían en el proyecto su futura realización personal. A partir de ahí, todos nos volcamos con dedicación ni exclusiva, ni completa sino que total, al desarrollo de un grupo de investigación, extensión y docencia. Una pequeña aula se convertía en boxes de oficinas para 14 personas, a razón de dos personas por escritorio. El personal no-docente de la Universidad, empezó a conocernos con el mote de "los de la Planta Piloto" y nosotros empezamos a llamarnos con orgullo

plantigrados. No necesitamos mucho tiempo para aceptar que el nombre del instituto no lo podíamos inventar, ya había sido dado: el Grupo de Planta Piloto de Ingeniería Química.

Rotstein por entonces propuso líneas de investigación sobre las que se basaron los primeros trabajos finales: películas turbulentas generadas por vibración, transferencia de calor y reacción química heterogénea en dichas películas, absorción con reacción química en torres rellenas, flujo en lechos empacados, deshidratación de alimentos, etc. Por otra parte Rotstein se concentró en trabajar en los problemas que debía superar el país para que hubiera una fructífera relación industria – universidad y generar capacidad local de investigación y desarrollo tecnológico. En mi tesis de Trabajo Final estudié la evaluación de un relleno de alta porosidad en la absorción de CO_2 en soluciones acuosas de monoetanolamina y en la absorción de amoníaco y en el modelado de procesos de absorción. La construcción de una planta de absorción de escala banco, que contenía hasta un gasómetro y sistema de vaporización de CO_2 , que la planta consumía en cantidades significativas y su proceso de medición, control de caudales de gases y solventes y montar el laboratorio de análisis de gases y líquidos resultó una experiencia muy educativa, pues hubo que arrancar de cero. A partir de este estudio me dediqué por varios años al estudio de la transferencia de masa en procesos químicos.

Durante el año 1964, Rotstein y Urbicain establecieron relaciones con el Departamento de Tecnología Química de la Universidad de la Plata y el Departamento de Industrias de la Universidad de Buenos Aires. El Director del Departamento de Tecnología Química de la Universidad Nacional de La Plata, Doctor Jorge J.

Ronco, apoyó desde el vamos nuestras inquietudes y fue desde entonces hasta su fallecimiento una fuente de consulta y de inspiración para cimentar nuestro desarrollo científico. Bajo su influencia, la ingeniería química moderna se había hecho realidad en los planes de estudios de Ingenieros Químicos y Químicos Tecnológicos de las principales casas de estudio del país. Asimismo había puesto en marcha un mecanismo de Jornadas Científicas en Operaciones y Procesos de la Ingeniería Química y había invitado a profesores de renombre como J. Smith y W. Stewart a la Argentina. Con el apoyo del Dr. Ronco coordinamos una serie de seminarios en las que participaron, entre otros, el Dr. Roberto Cunningham, por entonces profesor en la Universidad de Buenos Aires y con quien establecíamos desde entonces una sólida amistad. En 1966 organizamos las Jornadas de Operaciones y Procesos en Bahía Blanca.

El proyecto en que estábamos embarcados transcurría en medio de permanentes planteos militares y crisis políticas. Frondizi es derrocado en 1962 y lo sucede José M. Guido Presidente del Senado, quien llama a elecciones, con el peronismo proscripto, que consagran presidente a Arturo Illía en 1963, quien es derrocado por Onganía en 1965. Sin embargo es sólo a partir de la **“noche de los bastones largos”** que la inestabilidad política impacta drásticamente a las universidades que conservaban su autonomía. Las universidades son en ese momento intervenidas y se producen masivas renuncias de profesores e investigadores en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y en otras facultades de la Universidad de Buenos Aires. Desde nuestra visión, renunciar significaba abandonar una trinchera y el fin del proyecto. Recuerdo que después de la noche de los bastones largos, se nos planteaba que la renuncia era la única alterna-

tiva, pero la posición adoptada fue otra: el éxodo planeado. A pesar de la euforia que nos embargaba, por los cambios logrados en poco tiempo, éramos conscientes que no podíamos seguir creciendo tirándonos de los cordones y que el momento de iniciar una fuerte capacitación externa no podía dilatarse. Desde 1966 ya estábamos a la búsqueda de oportunidades de capacitación externa para la primera camada.

Los años 66/67 fueron febriles en la búsqueda de alternativas de capacitación en el exterior. Es así que a través de la cooperación bilateral con varios países salimos al exterior siete miembros del grupo: Elustondo (Univ. de Karlsruhe, Alemania), Urbicain y Pérez (*Imperial College*, Inglaterra), De Lasa (Universidad de Nancy, Francia), Gígola y Ana M. Sica (Universidad de California, Davis) y en mi caso junto con Alicia al MIT (Boston). Es así que nos ubicamos con Alicia en Boston, ella para trabajar en síntesis inorgánica con Albert Cotton, con una media beca del CONICET y yo para realizar investigaciones en transferencia de masa con E. Vivian en el Departamento de Ingeniería Química del MIT, con una beca de la Fundación ESSO, en lo que creo fue su primer acto como fundación. En Boston continué mis estudios de transferencia de masa en lechos relleños, investigando la influencia de las propiedades físicas en la transferencia de masa y desarrollando una metodología para la medición del área efectiva. Tomar los cursos de posgrado que dictaban Thomas Sherwood en Transferencia de Masa y Robert Reid en Termodinámica tuvo una gran influencia en mi posterior desarrollo. Lamentablemente la estadía en Boston no iba a tener la duración que habíamos planificado, si bien representó una experiencia inolvidable en todo sentido, como entre otros eventos asistir a una conferencia magistral de Linus Pauling o escuchar a Dizzie

Gillespie varias horas en un pequeño local.

A partir de 1968 un nuevo interventor es designado en la Universidad: el Ingeniero Manuel Gómez Vara, Ingeniero Químico. A fines de 1968 Rotstein me visita en Boston y me convence (Alicia nunca se convenció) de que políticamente era conveniente tener un nuevo interlocutor pues él y Laurencena (tildado de izquierdista), estaban en alguna medida desamparados frente a la orientación “nacionalista” que podía tomar la conducción de la Universidad. Cuando regresé en Marzo de 1969, hice una parada de 3-4 días en Río de Janeiro, si bien el haber dejado Boston, con mi coche enterrado bajo dos metros de nieve era suficiente excusa. Había otra razón, desde mediados de la década del 60 recibíamos noticias de un Programa de Posgraduación en Ingeniería que el Prof. Alberto Coimbra (Ingeniero Químico) había establecido como un programa especial en la Isla de Fontao, dentro de la estructura académica de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Coimbra descubrió que había fondos del Banco de Desarrollo de Brasil que podían utilizarse para esa finalidad y produjo un hecho revolucionario para su época, un campus de posgrado en ingeniería (COPPE) con decenas de miles de metros cuadrados de construcciones modernas, equipamiento e investigadores que fueron formados en ingeniería en el exterior, que tuvo un gran impacto en América Latina. Fue mi única entrevista con Coimbra y la rescato como una circunstancia muy especial ya que todavía la ingeniería química latinoamericana le debe un justo reconocimiento. Sin duda este programa tuvo una gran influencia en nuestros futuros planes de desarrollo de estudios de posgrado.

No bien llegado a Bahía Blanca me incorporé como Secretario Aca-

démico del Departamento de Química e Ingeniería Química, del que era Director Carlos E. Mayer. Siempre recuerdo que negocié en broma, mi posición como Secretario ¡¡¡por un cromatógrafo!!!... que finalmente nunca pude utilizar, pues el Beckman llegó casi simultáneamente con C. Gígola que volvía de Davis, California y tenía una necesidad real de ese equipo. La gestión de Gómez Vara, afortunadamente, no confirmó las prevenciones con que la misma se había iniciado y fue una época en que se pudieron obtener cargos, presupuesto y expansiones edilicias. De esta manera la plataforma de aterrizaje de los primeros becarios externos fue una realidad, a pesar de la creciente inestabilidad de todo tipo en el país. El plan de capacitación externa se mantuvo con nuevas generaciones de miembros del equipo de 1967 en adelante. Otra circunstancia que se materializa en esa época es el potencial desarrollo petroquímico que puede tener lugar en Bahía Blanca. Durante el año 1968, Dow Química plantea su interés en invertir en Bahía Blanca, pues sus técnicos consideran esta región como el centro de gravedad de la materia prima gas en la Argentina. Esta inversión nos plantea el desafío de proporcionar recursos humanos en calidad y cantidad y se discute por primera vez el desarrollo de estudios de posgrado. Afortunadamente el proyecto Dow se abandona y es reemplazado por un nuevo proyecto de un polo petroquímico integrado por industrias de primera y segunda generación de propiedad mixta: estatal – privada. Esta característica empresarial constituyó una combinación ideal para nuestros planes de una real integración con la industria.

Al gobierno de Onganía lo suceden gobiernos de transición que tratan de volver a un sistema democrático, pero la simiente de violencia que estos gobiernos engendraron en la

sociedad conduce a una descomposición social irreversible que irá creciendo hasta un grado de deshumanización nunca visto en Argentina. Es interesante señalar que ninguno de nuestros becarios externos que deja el país entre 1969 y 1971 regresa. Nuestro proyecto debe convivir con esta realidad y puede ser visto desde lejos como una forma de escapismo, pero en verdad lo fue más de obstinación, creíamos políticamente en el sentido de nuestra actividad y no nos resignábamos a que conflictos que se planteaban entre grupos irreconciliables, en el marco de una gran inestabilidad política, hicieran fracasar nuestro objetivo.

■ 3. LOS EJES TECNOLÓGICOS

Con el regreso de la primera camada de becarios externos, 1969-70, una nueva actualización de objetivos se plantea: a) organización de un programa de educación superior a nivel doctoral o b) reorganización de la actividad investigativa y formativa en ejes tecnológicos. El primer objetivo había sido el motor central de los primeros 10 años del equipo y su remplazo o postergación fue objeto de acalorados debates. ¿Qué era la organización en ejes tecnológicos? Bajo la clara percepción de Rotstein se formula "el modelo para armar". La literatura de centros de desarrollo tecnológico de esa época ya planteaba una estructura matricial de la organización, por ejes verticales de proyectos a ejecutar y ejes transversales de distintas disciplinas. En esa época aparecían con gran fuerza dos ejes para la transformación industrial en nuestra región: i) polímeros y petroquímica base gas natural y ii) industrialización de frutihortícolas.

En 1970 visita nuestro país un eminente Profesor de Ingeniería Química de la Universidad de Minnesota, Rutherford Aris, considerado una de las mentes más brillantes de nuestra

disciplina. Quedó entusiasmado con nuestros incipientes proyectos, pero con la modestia de los grandes dijo que él sabía quién nos podía ayudar... un colega suyo, L. E. Scriven, también de Minnesota, que estaba visitando Río de Janeiro (el COPPE) en ese momento. Inmediatamente lo invitamos y con la referencia de Aris aceptó. Su visita fue muy fructífera, entre otras avenidas de cooperación, Scriven se convirtió en nuestro promotor en el exterior, asesor en la selección de especialistas, lugares de capacitación y de supervisores para nuestros futuros becarios. En todos los casos se trató de combinar excelencia académica con calidad humana, creando lo que en nuestra jerga se llamó el "colegio invisible". Una unidad de objetivos y conducta en donde nos enlazábamos con científicos de diversas partes del mundo, creando una valiosísima red de contactos que crecía y que le dio gran eficiencia, tanto a la visita de expertos, como a las salidas de capacitación. Estas salidas fueron en muchos casos la realización por cuatro o cinco años de estudios de posgrado doctorales, inversión a la que había que garantizar su éxito. A partir de su visita organizamos la venida de Michael Williams (reología de polímeros) de la Universidad de California (Berkeley) y de Joe Hightower (reactores catalíticos) de la Universidad de Rice en Houston para ir desarrollando capacidades en los temas vinculados al eje petroquímico. Así es que a partir de 1972 Laurencena viaja a Berkeley a trabajar con Williams, Numa Capiati a Amherst a trabajar con Roger Porter y Enrique Vallés viaja en 1973 para hacer un doctorado en Minnesota bajo la dirección de Admunson y Makosco. Dentro de este mismo plan se gestiona un proyecto UNIDO que permite hacer estancias breves y financiar expertos y de tal forma Gary Haller (catálisis) nos visita en 1974, recuerdo que llegó al país el día de la muerte de Perón y con el caos consiguiente fue muy

complicado asegurarnos de su arribo y llegada a Bahía Blanca.

■ 4. PLAPIQUI – INSTITUTO DEL CONICET

En 1971 el CONICET inicia contactos con la Universidad Nacional del Sur, con la finalidad de crear varios institutos en el ámbito de la misma. La universidad, en base a la actividad de investigación que se desarrollaba por ese entonces, propone al grupo de la Planta Piloto de Ingeniería Química y a los ya preexistentes Institutos de Investigaciones Bioquímicas, Argentino de Oceanografía y de Matemáticas con el objeto de financiar en forma más fluida su desarrollo y convertirlos en centros de formación de posgrado para proyectar su acción a la universidad toda y al medio. El Convenio se firma en mayo de 1973, valga la anécdota, pocos días antes de la transferencia del Gobierno de Lanusse a Cámpora. Rotstein asume la Dirección del instituto por ser el coordinador del área de Planta Piloto. Las expectativas de que con el paso a un gobierno democrático se iba a pacificar el país rápidamente se desvanecen y se inicia un período de gran violencia e inestabilidad en la vida universitaria y en el país que sólo terminaría 10 años más tarde con la vuelta de la democracia con el gobierno del Doctor Raúl Alfonsín.

Afortunadamente, el CONICET transitó carriles más normales en esos días y a pesar de la continua destrucción de gran parte del sistema científico y universitario que nos circundaba, el grupo seguía creciendo, los convenios con la industria se concretaban y fundamentalmente, jóvenes valiosos para nuestro futuro desarrollo se rescataban de una juventud frustrada y destrozada por la decepción, la represión y la violencia. En gran medida haber sobrellevado ese período fue gran mérito del apoyo comprensivo que nos brindó el CO-

NICET y de la solidez del grupo. El tubo de oxígeno con que nos alimentaba el CONICET consistía en becas, subsidios para funcionamiento, para adquisición bibliográfica y para compra de equipos menores...¡¡ y no tanto!! Por ese entonces compramos la PDP 8 que fue la primera computadora que funcionó en la UNS. A pesar de que contaba con solo 8K nos fue posible resolver “en casa” los primeros problemas de transferencia de masa en jets líquidos laminares con condiciones de contorno de frontera libre (Brignole y Echarte, 1981) y complejas predicciones con ecuaciones de estado multiparamétricas de procesos criogénicos de procesamiento de gas natural. El convenio con el CONICET nos permitió contar con un cupo garantizado de becas para ir conformando la base de personal que los planes ambiciosos de integración tecnológico - industrial nos hacían entrever. Más aún, cuando la situación universitaria en la época de la dictadura llegó a límites extremos, nos apoyó con subsidios para la construcción de un Anexo que es aún hoy la sede principal de nuestras actividades de extensión y capacitación industrial y de nuestra unidad de vinculación tecnológica Fundasur.

En mi caso mi primera relación con el eje petroquímico se basó fundamentalmente en un convenio que firmamos en 1972 con Gas del Estado para resolver un típico problema de “*trouble shooting*” que presentaba una nueva planta de separación de propano y butano del gas natural. Este problema nos hizo encarar por primera vez el problema de predecir propiedades termodinámicas de mezclas complejas y la simulación rigurosa de columnas de destilación y de intercambiadores de calor de mezclas multicomponentes. Entonces se comenzó a implementar programas de predicción de propiedades de equilibrio entre fases a altas y

moderadas presiones con ecuaciones de estado. La necesidad de confirmar nuestro modelado con ensayos en la planta con el fin de identificar las causas del problema nos reveló “accidentalmente” la solución del problema: trepando a uno de los equipos de aerofriamiento encontramos que una cañería estaba a temperatura ambiente lo que nos dio inmediatamente la clave del problema: ese sector (50%) del aerofriador ¡estaba casi totalmente obstruido! Situación que se confirmó en la próxima parada de planta.

La materia prima para el complejo petroquímico estaría basada en el etano a extraer de los gasoductos del sur y fundamentalmente del oeste, en donde pocos años atrás se había descubierto el yacimiento de Loma de la Lata que sería por varias décadas el principal yacimiento gasífero de Argentina. La extracción eficiente de etano se lleva a cabo mediante procesamiento criogénico y nuestro próximo paso fue analizar con Susana Bottini, mi primera becaria en trabajar en estos temas, la predicción de propiedades en columnas demetanzadoras y turboexpanders que trabajarían en zonas cercanas a las condiciones críticas de las mezclas de gas natural (Bottini y Brignole, 1980).

■ 5. EL PROYECTO UNIDO

En 1975 Rotstein decide dejar la Dirección del Instituto y por entonces colaboré con él en la preparación de una nueva programación de UNIDO. En julio de 1975, visitamos la Dirección de Cooperación Técnica del Ministerio de Economía y entregamos un proyecto que habíamos delineado con la cooperación de Hugo Simoni, Gerente de Procesos de Petroquímica Bahía Blanca (PBB). Siempre recuerdo esa reunión en la que Rotstein aprovechó la ocasión para despedirse. Cuando presentamos el proyecto que implicaba un

monto total de 200.000 dólares, la cifra más alta que podíamos imaginar gastar en tres años, observé un gesto de sorpresa por parte de Margarita Aicarbe que era la funcionaria a cargo de estos proyectos. Pero más nos sorprendimos todos cuando nos dijo en tono ciertamente admonitorio, “esperábamos en este período ejecutar solo proyectos grandes... del orden de 3.000.000 dólares”. Rotstein me miró y comentó: “Esteban, de ahora en más este es tu problema...”. Y así fue, invertir esa cifra dentro del sistema científico-industrial con el impacto que se esperaba de ella, se convirtió de ahí en más en una obsesión para nuestro grupo. En gran medida el respaldo que puso el lado argentino, Cooperación Técnica del Ministerio de Economía, en 1975, se debió a la convicción con que Wilfredo Pflucker, Asesor Principal de Unido en la región, advirtió la fertilidad de un proyecto que enlazaba en un período de dinámica transformación un nuevo sector industrial y un naciente equipo de investigación.

Es difícil pensar en términos de un proyecto de largo plazo cuando las instituciones del país colapsan bajo la violencia e inoperancia del estado y de organizaciones políticas armadas. El golpe de estado de Marzo de 1976 produce cesantías masivas en las universidades y varios miembros de nuestro instituto entre ellos Laurencena y Elustondo son dejados cesantes. Nuestra entrevista con el interventor militar terminó señalando que su trabajo fue echarlos, pero el nuestro será volver a tenerlos con nosotros. El desamparo institucional de ese momento nos llevó a la conclusión de que deberíamos tener nuestra propia Fundación (Fundasur). Con los últimos fondos del proyecto inicial de UNIDO Laurencena había organizado un curso sobre reología y procesamiento de polímeros que dictaría Anthony Pearson, profesor de *Imperial College* y figura de renom-

bre mundial en esta temática. A pesar de la expulsión de Laurencena decidimos que Pearson viniera en julio de 1976 porque en el oscurantismo reinante, era como abrir una ventana hacia el exterior. El curso de Pearson fue un éxito y además se sumó a una misión que el PNUD envió a Bahía Blanca para revisar nuestro proyecto del que participaron Arturo Chávez (PNUD), Raymond F. Badour director del departamento de ingeniería química del MIT y Pearson. Con la aprobación por parte de UNIDO de una primera etapa del proyecto comenzamos las etapas iniciales de capacitación a través de becas y expertos y de equipamiento (se compra la primer computadora con memoria virtual) PDP 11 que será la base del primer centro de cómputo del instituto con múltiples terminales, inclusive en el Complejo Petroquímico y la visita de expertos de renombre mundial. Entre los primeros en visitarnos estuvieron Gilbert Froment (reactores de pirolisis de hidrocarburos) de Ghent y Wayne Edmister (termodinámica de hidrocarburos).

Siempre recuerdo una conversación con Wayne que me comentaba que de tener 40 años haría un sabático en Dinamarca en donde había un grupo de termodinámica aplicada al equilibrio de fases que lo había deslumbrado. Tentado por sus comentarios meses más tarde incluí una parada en Dinamarca en un viaje entre Londres y Viena, donde funcionaba UNIDO. Allí conocí a Aage Fredenslund y Peter Rasmussen que tendrían una gran influencia en mi carrera personal. Aage era el Director del *Instituttet for Kemiteknik* de la Universidad Técnica de Dinamarca, pero su educación tanto de *Bachelor* como de *Ph.D.* en Estados Unidos y su atractiva personalidad habían convertido su instituto en una especie de Meca de la termodinámica aplicada.

Al tiempo que el proyecto de

UNIDO se concretaba y se organizaban más de cien misiones de capacitación de personal, numerosas becas externas para doctorandos y la visita de decenas de expertos, el CONICET terminaba de acordar un programa con el BID para el desarrollo de los Centros Regionales en Santa Fe, Bahía Blanca, Puerto Madryn, Ushuaia y Mendoza. Nuevamente los recursos se invirtieron siguiendo el formato de UNIDO, expertos, becas y equipamiento, un tercio para cada rubro. Con el apoyo del CONICET construimos una sede fuera de la Universidad que nos permitió trabajar y recibir gente sin el control militar que existía en la UNS. Para la gestión y control del proyecto UNIDO generamos cuatro instrumentos: el Programa de Investigación y Desarrollo del Complejo Petroquímico (PIDCOP), el Comité Internacional de Asistencia Técnica, la División de Tecnología Industrial del PLAPIQUI y Fundasur. En este Comité participaban L.S. Scriven, A. Pearson, C. Battu (*Rhone Poulenc*) y S. Wanke, que fueron una ayuda inestimable para asegurar el éxito del proyecto. La División de Tecnología Industrial fue el equipo de profesionales del PLAPIQUI que completaban la visión de los científicos de la ingeniería y eran los ingenieros de la ciencia. La visita de especialistas que generó el proyecto, junto con el retorno de nuestras primeras camadas de *Ph.D.* graduados en el exterior, nos permitió organizar a partir de 1979 el programa de posgrado, que junto con el de la Universidad del Litoral, fueron los primeros de Argentina en Ingeniería Química. A ello también contribuyó el CONICET con su aporte de cupos de becas al instituto que se concursaron a partir de esa fecha. El CONICET autorizó por entonces a Fundasur a recibir los fondos por proyectos que aportaba la industria y se convirtió así en un antecedente de las UVT creadas por la Ley de 23877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, que citan este an-

tecedente y el de ARGENTINA en los considerandos de dicha ley.

■ 6. POSGRADO EN DINAMARCA Y RETORNO AL PLAPIQUI

Aprovechando que en el período de Junio-Julio se reunía un importante número de especialistas del exterior, organizábamos las Jornadas Internacionales de Tecnología Petroquímica, durante el transcurso de una de ellas Aage Fredenslund dictaba una conferencia sobre predicción de propiedades termodinámicas a contribución grupal con el método de UNIFAC del que fue su principal autor y de gran difusión en todo el mundo. Al final de la charla le pregunté si habían explorado el camino inverso, proponerse conseguir propiedades especiales de los solventes y sintetizarlos a partir de los grupos funcionales de UNIFAC; por ejemplo que el solvente tuviera un dado valor del coeficiente de distribución de un soluto entre dos fases y determinada selectividad. En ese seminario estaba presente George Stephanopoulos, por entonces profesor de síntesis de procesos y control, en Minnesota. De alguna forma esta pregunta abrió una posibilidad que ya estaba madura en ingeniería química, el diseño de productos. George me advirtió al día siguiente cuando nos cruzamos en una escalera, "Esteban hagan algo en este tema porque me interesa". Los dos trabajos que publicamos en los años siguientes fueron los primeros que formularon el diseño molecular asistido por computadora en Ingeniería Química (Gani y Brignole, 1983, Brignole y col., 1986). Posteriormente George aplica una metodología similar para el diseño de nuevos fluidos refrigerantes en reemplazo de los freones y decenas de trabajos comienzan a aparecer en la literatura con diversas aplicaciones del diseño molecular de productos.

Desde que me hice cargo de la

Dirección del PLAPIQUI en 1975 la actividad de gestión había dejado poco tiempo para la investigación, si bien se completaron estudios sobre transferencia de masa y fluidodinámica en jets laminares, de absorción en columnas rellenas y de sensibilidad termodinámica y modelado de procesos criogénicos de separación. Pero a fines de 1981 sentí que mi entusiasmo por la gestión se estaba agotando y que era mejor para mí y para nuestro proyecto un cambio. En marzo de 1982 había renunciado de hecho a la Dirección del PLAPIQUI y a la Jefatura del PIDCOP que quedarían a cargo de Carlos Gígola y Numa Capiati respectivamente. Mis planes eran viajar a Inglaterra al mes siguiente para hacer un doctorado en Manchester con B. Linnhoff un especialista en síntesis de sistemas para la integración energética. Sin embargo a pocas semanas de mi partida junto con mi familia a Inglaterra, Galtieri interferiría en mis planes el 2 de Abril con su fracasado intento de recuperar las Islas Malvinas. En cuanto a mis planes la guerra significó el cambio de Inglaterra a Dinamarca para mi estadía doctoral. La crisis energética que a principio de los ochenta desató la guerra entre Irak e Irán, seguía motivando temas vinculados a energías renovables. En mi caso la síntesis de esquemas de extracción de etanol con fluidos supercríticos fue el tema central de mi tesis que hice bajo la supervisión de Aage Fredenslund. El descubrimiento de una interesante propiedad del propano de ser menos volátil que el agua, aún en extractos alcohólicos de propano, nos permitió desarrollar un eficiente proceso de extracción y deshidratación de alcoholes, utilizando como herramienta predictiva una ecuación de estado a contribución grupal. Este trabajo (Brignole y col. 1984) lo presentamos por primera vez en un Simposio Internacional de Fluidos Supercríticos organizado en Königstein, Alemania y el proceso de extracción y

deshidratación con propano caliente (cuasicrítico) fue publicado no bien finalizada mi tesis (Brignole y col., 1987). Completado mi Doctorado en Dinamarca, realicé una estadía en los laboratorios de la Ecole de Mines de Paris en Fontainebleau, que por entonces dirigía Henri Renon, pero cuya parte experimental estaba a cargo de Dominique Richon que era reconocido en Europa como uno de los experimentalistas del equilibrio entre fases a alta presión mas destacados. Mi propósito era familiarizarme con la faz experimental de los procesos a alta presión para iniciar estudios en Argentina que permitieran confirmar todas las predicciones del proceso que había desarrollado en mi tesis. Si bien la estadía duró pocos meses tendría una gran influencia en mi desarrollo posterior pues las tesis de M. Zabaloy y de H. Gros que dirigí a mi retorno a Argentina estuvieron vinculadas a la medición del equilibrio en condiciones de particular interés para la extracción y deshidratación de alcoholes y al desarrollo de modelos termodinámicos para representar el complejo equilibrio en medios acuosos de organooxygenados y alcanos. En este campo fue esencial la participación de Guillermo Mabe quién a mi regreso me señaló que quería dejar de trabajar en computación y se ofreció a montar el laboratorio de alta presión lo que hizo con gran competencia, a tal punto que llegamos a fabricar equipos para otras universidades y fue el supervisor directo de los trabajos de todas las tesis vinculadas a trabajos experimentales con fluidos supercríticos. Los primeros resultados experimentales que confirmaban aspectos críticos del proceso de extracción y deshidratación, fueron presentados en 1992 en Boston en un Simposio Internacional de Fluidos Supercríticos (Zabaloy et al. 1993). Una gran coincidencia fue que en el mismo Simposio, nuestros resultados del efecto de arrastre del agua por el propano obtenidos en una pequeña

celda de laboratorio, también fueron confirmados por un proyecto llevado a cabo por la firma Mitsubishi en escala semiindustrial del proceso de propano caliente y que se basaba directamente en una copia de mi tesis que habían rescatado investigadores japoneses en una visita a Dinamarca. En este congreso una charla de pasillo con M. Radosz en aquella época especialista en propiedades termodinámicas de la EXXON, me convenció de la necesidad de expandir el modelo de la ecuación de estado a contribución grupal de forma de tener en cuenta los efectos de asociación. Esta mejora la hicimos incorporando como innovación una forma por grupo funcional de la teoría estadística de asociación de Werthein. Este modelo que desarrollamos en conjunto con Susana Bottini y a través de las tesis de Gros y Zabaloy fue también extendido por Andrea Mengarelli y Olga Ferreira al modelo UNIFAC y se ha convertido en nuestra principal herramienta predictiva (Gros y col., 1997, Mengarelli y col., 1999) de equilibrio entre fases a altas presiones y en biorefinerías. En el tema de diseño molecular de solventes dirigidos tesis a mi regreso, Patricio Araya quién fue el primer doctorando latinoamericano de nuestro posgrado y Eduardo Pretel (Pretel y col., 1994).

A mi regreso al país en 1986 continué mi colaboración con la industria petroquímica y con Gas del Estado a través del PIDCOP. De esa actividad cabe resaltar dos líneas de trabajo: el simulador optimizador de la planta de etileno de Petroquímica Bahía Blanca (OPTTEAM), proyecto que coordiné y consumí decenas de miles de horas-ingeniero y que fue el primer simulador optimizador riguroso de plantas petroquímicas en el país y en el que participaron alrededor de 10 profesionales e investigadores del PLAPIQUI durante dos años, cabe destacar la contribución en este proyecto de Ruben De-

beistegui que desarrolló el simulador generalizado PROSYD y de Alberto Bandoni, Soledad Díaz y Noemí C. Petracci que desarrollaron los optimizadores de variables continuas y estructurales de la planta, como la de Susana Schbib del modelado de los reactores de pirolisis de etano o de Adriana Serrani y Liliana Urlic de los compresores de proceso y columnas de fraccionamiento respectivamente, como de Jorge Ardenghi que desarrolló las interfaces amigables. Otro proyecto fue el análisis sistemático de la ampliación de la Planta de Etano que condujo finalmente a un simulador para el diseño automático de plantas criogénicas de procesamiento de gas natural (Díaz y col., 1997). Esta herramienta computacional fue desarrollada con Soledad Díaz y Adriana Serrani y nos permitió participar eficazmente en la adecuación de la ingeniería del proyecto MEGA, de separación criogénica de etano que encaraba YPF frente a un nuevo escenario de yacimientos de gas natural y de numerosos estudios relacionados a la disponibilidad de materia prima para ampliaciones del complejo petroquímico.

En 1989 por invitación del Dr. Jorge J. Ronco tomé a mi cargo el lanzamiento de una nueva revista de ingeniería química, *Latin American Applied Research*, de la que fui Editor en Jefe durante 10 años. Con la invaluable colaboración de los editores temáticos y los Dres. Jorge Moiola y Alberto Bandoni, la revista fue creciendo en su calidad editorial y difusión, así como en su periodicidad y valoración por los sistemas de bases de datos bibliográficos cumpliendo ya más de dos décadas de edición ininterrumpida.

La combinación entre las herramientas de simulación y optimización desarrolladas y su aplicación a procesos supercríticos fue el objeto de la tesis de Susana Espinosa que cu-

bró una amplia serie de desarrollos de procesos basados en el modelado termodinámico y la optimización de procesos (Susana Espinosa y col., 2000, 2002). En el campo de simulación y optimización de procesos ha sido muy fructífera la colaboración con Soledad Díaz (Díaz y Brignole, 2009). Tiziana Fornari, bajo la dirección de Susana Bottini desarrolló una tesis sobre el modelado de mezclas de aceites con solventes parafínicos. Los resultados de esta tesis nos motivaron a realizar estudios en casos más extremos de diferencias de tamaño como son los gases condensados etano o propano en mezclas con aceites vegetales. Roberto Fernández Prini nos hizo conocer una celda de volumen variable que tenía en su laboratorio (creo que de diseño del Laboratorio de Frank en Karlsruhe). Sobre la base de este modelo G. Mabe y Juan de la Fuente que estaba haciendo su doctorado, construyeron una versátil celda de equilibrio de volumen variable, con ventanas que permitía la determinación de puntos de burbuja, volúmenes de fluidos saturados y equilibrio LLV. Estos experimentos nos permitieron comprobar que no era posible con ecuaciones de estado cúbicas describir el equilibrio líquido-líquido y vapor-líquido en sistemas asimétricos en tamaño (De la Fuente y col., 1994). A partir de estos estudios en sistemas propano-aceite iniciamos contactos con el Prof. Cor Peters de la Universidad de Delft en cuyos laboratorios realizamos posteriormente estudios en el campo de hidrogenación supercrítica de aceites en mezclas con propano y alcoholes. Este problema nos llevó a trabajar en un nuevo tema: reactores de hidrogenación en fase supercrítica. Un requisito básico de estos reactores es que la temperatura crítica del cosolvente sea menor que la temperatura del reactor, de esta forma es posible trabajar en una sola fase con mezclas tan asimétricas como hidrógeno y aceite vegetal. En este tipo de problemas es

necesario mantener durante toda la trayectoria de reacción al sistema en una fase homogénea. Para conseguir este objetivo se requiere del diseño de la condición de fases en donde la selección del cosolvente, su concentración, la presión y temperatura de operación sean sistemáticamente determinados. Este problema nos dio la pauta de que estábamos haciendo ingeniería y denominamos a esta disciplina Ingeniería del Equilibrio entre Fases, o sea el diseño de la condición de fase homogénea o heterogénea que se requiere para un proceso dado. Nuestro primer trabajo en ese tema "*Phase equilibrium engineering of supercritical reactors*" (Pereda y col., 2002) es el primero que califica el problema de diseño de fases como una problema de ingeniería. Un trabajo en la línea de Ingeniería del Equilibrio entre Fases, llevó a cabo Pablo Hegel en su tesis de doctorado que tuvo como objetivo el diseño de mezclas de alto poder solvente y al mismo tiempo no inflamables para la extracción de aceite de semillas de oleaginosas. Estas mezclas eran de propano y dióxido de carbono y se estudió su comportamiento de manera de obtener completa miscibilidad del solvente con el aceite manteniendo su carácter de mezcla no inflamable tanto en su fase vapor como líquida (Hegel y col., 2007). Este tipo de enfoque también se aplicó al diseño de fases para la micronización supercrítica de sales orgánicas.

El estudio experimental de mezclas de hidrógeno, con propano, ésteres grasos, alcoholes de cadena larga y aceites fue llevada a cabo en colaboración con el Prof. Cor Peters durante el doctorado que llevo a cabo Laura Rovetto (Rovetto y col., 2005). Laura fue la primera de una serie de becarios de la Universidad de Córdoba que recibimos en nuestro grupo de trabajo. El segundo fue Martín Cismondi con quien desarrollamos en un primer momento estudios sobre

diseño molecular de solventes. Con Martín hicimos planes a comienzos de este siglo para instalar un grupo de investigación, docencia y desarrollo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y a tal efecto firmamos una carta de intención con el Decano de esa Facultad. Posteriormente se sumaron Raquel Martini y Laura Rovetto y más adelante Alexis Vélez y Juan Milanésio. Todos ellos ya han ingresado a la carrera del investigador del CONICET y regresado a Córdoba constituyendo un equipo de investigación en la Facultad. Se trata del IDTQ (Investigación y Desarrollo en Tecnología Química) que es un grupo vinculado al PLAPIQUI con acuerdo del CONICET. Otros becarios cordobeses están finalizando sus doctorados ya radicados en Córdoba como Gerardo Pisoni, Nicolás Gañan, José Scilipotti y Juan Ramallo. Con el IDTQ hemos organizado Reuniones Interdisciplinarias de Tecnología y Procesos Químicos en las sierras de Córdoba, cada dos años, con el objeto de reunir especialistas de todas las vertientes de la ingeniería química, materiales, procesos, catálisis, alimentos y energía. Martín Cismondi hizo una beca doctoral sándwich que codirigí con el Prof. Jurgen Mollerup de la Universidad Técnica de Dinamarca. En esa Universidad Martín estableció también una fructífera cooperación con Michael Michelsen, un brillante matemático de los problemas de equilibrio entre fases. El problema que le había planteado a Martín era corregir la deficiencia de nuestro modelo de ecuación de estado a contribución grupal a altas presiones en mezclas asimétricas en tamaño. Por sugerencia de Marcelo Zabaloy el problema derivó en el análisis de las líneas univariantes de equilibrio en sistemas binarios y con las metodologías de Michelsen para el análisis de la inestabilidad de fases, Martín desarrolló algoritmos automáticos para generar diagramas ge-

nerales de fases de sistemas binarios generando el programa GPEC que ha sido reconocido internacionalmente (Cismondi y col., 2009). Terminada su tesis, Martín se reintegró a Córdoba como Profesor Asociado.

Otra vez un atractivo problema de equilibrio de fases nos introduce en el dinámico universo de los biocombustibles. En este caso se trata del equilibrio entre el metanol, el aceite vegetal y los ésteres de ácidos grasos que se obtienen en los procesos de transesterificación con alcoholes supercríticos. El último capítulo de la tesis de Pablo Hegel se dedicó a este problema, el que analizamos en una celda construida *ad hoc* de tipo cilíndrico y con ventanas en ambos extremos. La celda debía operar a más de 200 atm y por encima de 300°C para investigar la condición de fases de estos procesos. El trabajo sobre transición de fases en estos problemas clarificó la amplia divergencia de condiciones operativas que ofrecían los resultados de varios grupos de investigación (Hegel y col., 2007) y abrió el camino para la selección de condiciones de operación óptimas. Este fue el primero de una serie de trabajos sobre transesterificación supercrítica. En este campo también realizamos investigación por contrato con la multinacional *Procter & Gamble* para estudiar problemas de transesterificación de aceites de menor peso molecular y en presencia de ácidos grasos. En este tema también trabajamos con una empresa argentina, Explora, para mejorar el desempeño de columnas de extracción rotantes para lavado de biodiesel. El estudio experimental más fructífero para el estudio de la transición de fases en procesos de transesterificación supercrítica se llevó a cabo durante la tesis de Alexis Vélez (Vélez y col., 2010a), haciendo estudios en reactores continuos y en celdas isocóricas, de las cuales se obtuvo información valiosa sobre la influencia de presión,

temperatura y composición sobre la densidad de estas mezclas y del efecto de la densidad sobre la conversión y la cinética del proceso. Asimismo los estudios isocóricos demostraron que se obtienen trayectorias lineales de presión vs. temperatura en las regiones heterogéneas con cambio de pendiente significativa al ingresar en la zona supercrítica. De esta forma la frontera de la transición de fases en este tipo de reactores queda claramente identificada.

Nuestro modelo de ecuación de estado a contribución grupal con asociación también fue objeto de interés por parte del Instituto Francés del Petróleo para aplicar dicho modelo a biorefinerías y a partir de este proyecto y de trabajos realizados en conjunto con el Dr. Dominique Richon del Laboratorio de Energía y Procesos de la *École des Mines* de París, se ha trabajado en varias tesis doctorales dirigidas por Susana Bottini y Selva Pereda para el perfeccionamiento de un modelo que se adapte a las necesidades de biorefinerías (Andreatta y col., 2008, Sánchez y col., 2011). Por invitación del Dr. Erdogan Kiran, editor de la serie de libros sobre fluidos a alta presión y procesos supercríticos, que edita Elsevier, hemos escrito en colaboración con Selva Pereda un libro titulado "*Phase Equilibrium Engineering*" (Brignole y Pereda, 2013) que desarrolla los principios básicos de ataque de los problemas de diseño de fases. Mi actividad científica ha sido posible en gran medida por la dedicación y calidad de mis estudiantes de doctorado y de nuestro grupo de investigación, a los que debo un profundo agradecimiento.

En 1999 los investigadores del área de ingeniería y agronomía del CONICET me eligieron para integrar el Directorio del organismo por un período de cuatro años. Fue un período en donde tuvimos que soportar crisis presupuestarias y de carácter

político que pusieron en peligro la carrera del investigador. Sin embargo fue una inolvidable experiencia compartir esos momentos con un Directorio integrado por investigadores y representantes de las provincias, agro e industrias y universidades, que asumieron con gran unidad la defensa de los intereses científicos del país y de la carrera del investigador. También fue ejemplar el desempeño del personal científico y de administración del CONICET en defensa de los principios fundamentales del organismo creado por Houssay. Probablemente la iniciativa que más valoro de mi labor como Director fue la de Becas de Reinserción que facilitaron la reincorporación al país de alrededor de 350 investigadores. Tuve también la satisfacción de integrar el Directorio bajo la presidencia de Eduardo Charreau que contribuyó en mucho a poner el CONICET nuevamente en la vía de un desarrollo acelerado.

Otra iniciativa que hemos asumido desde el PLAPIQUI y Fundasur ha sido la puesta en valor del antiguo edificio del Instituto Argentino de Oceanografía, hoy Casa Coleman, para destinarlo a ser sede de una Muestra Permanente de Ciencia y Desarrollo por Convenio con el CONICET. Con la asistencia de personal de Fundasur se han organizado a partir de 2003 numerosas muestras de divulgación científica.

En 2005 mi designación como Profesor Titular de la UNS caducó y como estaba próximo a cumplir 65 años, quedé únicamente con mi posición de Investigador Superior del CONICET. Años más tarde el CONICET me solicitó que iniciara los trámites para la jubilación y desde entonces soy un investigador contratado *ad honorem*. Mis actividades no han variado con el cambio de status y dicto habitualmente cursos de posgrado en Termodinámica y en Propiedades y Procesos en la Industria de

Gas y Petroquímica y sobre Ciencia Tecnología y Desarrollo. Asimismo continuó colaborando en proyectos de investigación por contrato con empresas del país y dirigiendo trabajos de tesis doctoral. Con los años llegaron distinciones, la UNS me designó Profesor Emérito, la Academia de Ciencias Exactas y Naturales me otorgó en 2009 el premio Consagración en Ingeniería y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva el premio Houssay y el Poder Ejecutivo en 2009 la Distinción Investigador de la Nación Argentina. Recientemente el CONICET nos honró a varios "investigadores jubilados" con la categoría de Investigador Emérito.

Este año nuestro proyecto PLAPIQUI cumple su 50 aniversario. Cientos de proyectos de investigación y desarrollo para la industria, miles de meses hombre invertidos en capacitación externa, mas de 150 títulos de doctor en ingeniería química y diversas especialidades realizados en PLAPIQUI, miles de servicios especializados a la industria química y alimenticia y un plantel de 160 investigadores, administrativos, técnicos y becarios funcionando en excelentes instalaciones, nos aseguran un significativo rol de nuestro proyecto al desarrollo científico, tecnológico y económico del país. Mi esposa que me ha brindado su apoyo y comprensión por más de cincuenta años en el desarrollo de mi actividad científica y de construcción del PLAPIQUI merece mi profundo agradecimiento.

■ BIBLIOGRAFÍA

Andreatta, A.A.; Casas, L.M.; Hegel, P.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (2008) *Phase equilibria in ternary mixtures of methyl oleate, glycerol and methanol*. Industrial and Engineering Chemistry Research **47**, 5167-5164.

- Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (1980) *Binary Interaction Parameters in the BWR Equation*, Latin American Journal Applied Chemistry and Chemical Engineering, **10**, 19.
- Brignole, E.A.; Andersen, P.M.; Fredenslund, A. (1987) *Supercritical fluid extraction of alcohols from water*. Industrial and Engineering Chemistry Research, **26**, 254-261.
- Brignole, E.A.; Bottini, S.; Gani, R. (1986) *A strategy for the design and selection of solvents for separation processes*. Fluid Phase Equilibria **29**, 125-132.
- Brignole, E.A.; Echarte, R. (1981) *Mass transfer in laminar liquid jets. Measurement of diffusion coefficients*. Chemical Engineering Science **36**, 705-711.
- Brignole, E.A.; Jorgensen, S.S.; Fredenslund, A. (1984) *Application of a Local Composition Equation of State to Supercritical Fluid Phase Equilibrium Problems*. Berichte der Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie **88**, 801
- Brignole, E.; Pereda, S. (2013) *Phase Equilibrium Engineering*, Elsevier, Amsterdam.
- Cismondi, M.; Mollerup, J.; Brignole, E.A.; Zabaloy, M.S. (2009) *Modeling the high-pressure phase equilibria of carbon dioxide-triglyceride systems: A parameterization strategy*. Fluid Phase Equilibria **281**, 40-48.
- De la Fuente, J.C.B.; Mabe, G.D.; Brignole, E.A.; Bottini, S.B. (1994) *Phase equilibria in binary mixtures of ethane and propane with sunflower oil*. Fluid Phase Equilibria, **101**, 247-257.
- Diaz, M.S.; Brignole, E.A. (2009) *Modeling and optimization of supercritical fluid processes*. Journal of Supercritical Fluids, **47** 611-618.
- Diaz, M.S.; Serrani, A.; Bandoni, J.A.; Brignole, E.A. (1997) *Automatic Design and Optimization of Natural Gas Plants*. Industrial and Engineering Chemistry Research, **36**, 2715-2724.
- Espinosa, S.; Diaz, S.; Brignole, E.A. (2002) *Thermodynamic modeling and process optimization of supercritical fluid fractionation of fish oil fatty acid ethyl esters*. Industrial and Engineering Chemistry Research, **41**, 1516-1527.
- Gani, R.; Brignole, E.A. (1983) *Molecular design of solvents for liquid extraction based on UNIFAC*. Fluid Phase Equilibria, **13**, 331-340.
- Gros, H.P.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (1997) *High pressure phase equilibrium modeling of mixtures containing associating compounds and gases*. Fluid Phase Equilibria, **139**, 75-87.
- Hegel, P.; Mabe, G.; Pereda, S.; Brignole, E.A. (2007) *Phase transitions in a biodiesel reactor using supercritical methanol*. Industrial and Engineering Chemistry Research, **46**, 6360-6365.
- Hegel, P.E.; Zabaloy, M.S.; Mabe, G.D.B.; Pereda, S.; Brignole, E.A. (2007) *Phase equilibrium engineering of the extraction of oils from seeds using carbon dioxide + propane solvent mixtures*. Journal of Supercritical Fluids, **42**, 318-324.
- Mengarelli, A.C.; Brignole, E.A.; Bottini, S.B. (1999) *Activity coefficients of associating mixtures by group contribution*. Fluid Phase Equilibria, **163**, 195-207.
- Pereda, S.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (2002) *Phase equilibrium engineering of supercritical hydro-generation reactors*, AIChE Journal, **48**, 2635-2645.
- Pretel, E.; Araya, P.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (1994) *Computer-aided molecular design of solvents for separation processes*. AIChE Journal, **40**, 1349-1360.
- Rovetto, L.J.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A.; Peters, C.J. (2005) *Supercritical hydrogenolysis of fatty acid methyl esters: Phase equilibrium measurements on selected binary and ternary systems*. Journal of Supercritical Fluids, **35**, 182-196.
- Sánchez, F.A.; Pereda, S.; Brignole, E.A. (2011) *GCA-EoS: A SAFT group contribution model-Extension to mixtures containing aromatic hydrocarbons and associating compounds*. Fluid Phase Equilibria, **306**, 112-123.
- Vélez, A.; Hegel, P.; Mabe, G.; Brignole, E.A. (2010) *Density and conversion in biodiesel production with supercritical methanol*. Industrial and Engineering Chemistry Research, **49**, 7666-7670.
- Zabaloy, M.; Mabe, G.; Bottini, S.B.; Brignole, E.A. (1992) *The application of high water-volatilities over some liquefied near-critical solvents as a means of dehydrating oxychemicals*. The Journal of Supercritical Fluids, **5**, 186-191.

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

Gilberto Gallopín

por David Manuel-Navarrete

Entre sus múltiples cualidades hay una que define con exactitud la elevada estatura de Gilberto, como persona y como académico. Se trata de un bucle de retroalimentación positiva entre integridad, equilibrio y curiosidad. Este bucle virtuoso proporciona la solidez y estabilidad necesarias para mantenerse con los pies sobre la tierra y a la vez elevar la mirada, hasta cotas que causarían vértigo a la mayoría, y observar la totalidad sin perder la perspectiva de las partes. Gilberto ha usado el don de esta mirada con efectividad desde el principio y a lo largo de su prolífica trayectoria académica y de asesoría científica.

Más que como trayectoria el trabajo de Gilberto se caracteriza mejor como una onda expansiva que se inicia con su doctorado en ecología en la Universidad de Cornell, donde Gilberto formula un modelo no-lineal para estudiar de forma generalizada los sistemas compuestos por una población y sus recursos. Este modelo permite aplicaciones disciplinarias ceñidas al mejor entendimiento de dinámicas ecosistémicas. Sin embargo, Gilberto eleva los conocimientos derivados de esta investigación disciplinaria para, ahora ya en calidad de profesor de la Universidad de Buenos Aires y Presidente Ejecutivo de la Fundación Bariloche, contribuir al



desarrollo del Modelo Mundial Latinoamericano que la Fundación venía desarrollando. Este Modelo se convirtió en una respuesta desde los países del Sur al "World III" propuesto en 1970 por el Club de Roma con el patrocinio de los países del Norte. El Modelo Mundial Latinoamericano explica que la insostenibilidad del planeta no tiene su origen en la superpoblación (por lo menos no aún), sino en el estilo consumista del Norte. Además demuestra que la mejor manera de controlar el crecimiento poblacional es a través del desarrollo humano.

Tras liderar diversos programas ambientales en Bariloche, Gilberto nunca abandonará el compromiso de analizar los problemas y retos globales de forma integrada, prestando igual atención a sus dimensiones sociales y ecológicas y sin olvidar nunca la perspectiva del Sur. Este compromiso con una mirada integrada lo va a esgrimir con fuerza a lo

largo y ancho de su paso por varios de los más prestigiosos centros internacionales de investigación sobre sostenibilidad y ambiente. Durante estos años Gilberto se desempeña como Director de Programas del Instituto Ambiental de Estocolmo, líder del Programa de Usos del Suelo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia y en diversos puestos como investigador en el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD) en Canadá y en el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicado (IIASA) en Austria.

Gilberto también influye fuertemente en los trabajos de numerosas organizaciones científicas internacionales como el Grupo de Escenarios Globales de la Iniciativa para la Gran Transición, en la que Gilberto contribuye modelando escenarios de desarrollo globales y otras iniciativas internacionales relacionadas con la resiliencia y la ciencia de la sostenibilidad. Sus investigaciones en el análisis de sistemas ecológicos, modelos globales, desarrollo sostenible, análisis de escenarios y ciencia de la sostenibilidad han resultado en más de 160 publicaciones. De entre sus muchas contribuciones cabe destacar el hecho de que fue el primero en proponer una formalización del sistema socio-ecológico como tal, mucho antes

de que el término se convirtiera en un amplio campo de estudio como lo es actualmente. Gilberto ha sido pionero en muchas otras propuestas metodológicas orientadas al análisis de sistemas socio-ecológicos y un experto en desarrollo sostenible reconocido mundialmente. Sus publicaciones han dejado huella en varias generaciones de investigación interdisciplinaria. Gilberto ha demostrado ser una fuente inagotable de inspiración y rigor para el desarrollo de perspectivas sistémicas, integradas y muchas veces centradas en conceptos derivados de la ciencias de la complejidad, así como para la aplicación de estas perspectivas en el tratamiento de problemas

ambientales globales.

Aunque conocía el trabajo de Gilberto desde mucho antes, tuve el honor de colaborar con Gilberto durante varios años mientras se desempeñaba en su cargo como Asesor Regional en Políticas Ambientales de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe en Santiago de Chile. En mi experiencia, la solidez de su trayectoria académica y ecuanimidad siempre fueron motivo de gran respeto, pero sobretodo de inmediata confianza, entre representantes de gobiernos de todos los niveles y administradores de todos los rangos siempre dispuestos a escuchar sus

diagnósticos. Gilberto tuvo siempre el acierto de ver a la sostenibilidad como un vehículo para una transformación de la misma ciencia, pero también como una nueva perspectiva para mirar al mundo de forma integrada y centrada en las relaciones entre los servicios ecosistémicos, el bienestar humano y la calidad de vida. Además Gilberto nunca perdió de vista que la sostenibilidad también entraña un reto político, el de conseguir implementar formas de gestión integradas que consideren al planeta en su conjunto. Las aportaciones de Gilberto al avance teórico y práctico de una ciencia de la sostenibilidad son, en resumen, monumentales.

ECOLOGÍA, SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS Y COMPLEJIDAD. UNA TRAYECTORIA CIENTÍFICA PUNTUADA POR SORPRESAS Y BIFURCACIONES

Palabras clave: análisis de sistemas ecológicos, sistemas socio-ecológicos, complejidad, escenarios de futuro, desarrollo sostenible, indicadores.
Key words: ecological systems analysis, socio-ecological systems, complexity, future scenarios, sustainable development, indicators.

■ Gilberto Carlos Gallopín

Investigador autónomo.
ggallopín@gmail.com

■ INTRODUCCIÓN

Nací en Buenos Aires, Argentina, en el barrio de Liniers; poseo nacionalidades argentina e italiana. Me formé inicialmente como biólogo, con una Licenciatura (1964) en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires –Facultad de Ciencias Exactas y Naturales– y un doctorado (PhD) en Ecología de la Universidad de Cornell -EEUU (1969).

Sin embargo, mi carrera científica ha sido visiblemente interdisciplinaria e inter-paradigmática (en parte por decisiones autónomas y en parte por eventos inesperados que crearon puntos de inflexión en mi trayectoria académica). La utilización de un enfoque sistémico en mis investigaciones sobre la ecología de los sistemas biológicos me llevó rápidamente a apreciar la ne-

cesidad de tomar en cuenta no sólo las acciones humanas ejercidas sobre los ecosistemas sino también las causas que las motivaban, así como los impactos de los cambios en los factores biológicos sobre los componentes humanos. Esto me llevó eventualmente a enfocarme en el nexo sociedad-naturaleza y, posteriormente, en los aspectos generales de la relación entre ambiente y desarrollo y a acuñar el término “sistema socio-ecológico” que incluye los componentes y procesos tanto biofísicos como sociales, así como las interacciones entre ambos.

Temáticamente, mi trayectoria científica ha incluido desde la ecología de sistemas biológicos hasta el desarrollo sostenible. En todos mis estudios, he aplicado un enfoque de sistemas, buscando una comprensión relacional y holística

de los temas de investigación. Metodológicamente, a lo largo de mi carrera he trabajado con modelos matemáticos analíticos, modelos de simulación matemática y modelos conceptuales; he utilizado herramientas experimentales, de campo, de laboratorio, estadísticas, técnicas de Delphi, análisis de escenarios de futuro, análisis de políticas y enfoque epistemológicos.

Mi actividad docente principal ha consistido por una parte en el dictado de cursos intensivos en Argentina (en universidades y en la Fundación Bariloche) y en otros países (especialmente cursos latinoamericanos de la CEPAL y cursos europeos para la Comunidad Europea) y, por otra parte, en la dirección de tesis, alumnos de postgrado y pasantes en las diferentes instituciones en que trabajé. Llevo publicados

hasta la fecha 175 trabajos, incluyendo revistas científicas, libros o capítulos de libros.

■ 1. LOS COMIENZOS: EL DESARROLLO DE UNA VOCACIÓN

Desde mucho antes de entrar a la universidad me di cuenta que me interesaban mucho los bichos de todo tipo; leía libros de historia natural e incursioné en la taxidermia (para disgusto familiar). Sin embargo, cuando terminé la escuela secundaria, no conocía que existía una carrera de Biología (las oficinas de orientación vocacional no se habían inventado). La casualidad hizo que me inclinara por la carrera de Química, tema que (en menor medida) también me interesaba, que se cursaba en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, donde también se dictaban las carreras de Matemáticas, Física, Climatología, Geología y Biología. En la mitad del curso de ingreso (común a todas las carreras) descubrí que los temas que me encantaban estaban legitimados y tratados en la carrera de Ciencias Biológicas y cambié inmediatamente.

■ 2. EN EXACTAS: LA FORMACIÓN EN LA ÉPOCA DORADA

Tuve el privilegio de estudiar, y ejercer como Ayudante del Curso de Ingreso, Ayudante de Segunda, Ayudante de Primera y ser nombrado Jefe de Trabajos Prácticos en la época dorada de la Universidad (1957-1966). En la Facultad prevalecía un espíritu de renovación, pensamiento crítico y exploración de nuevas ideas. Esa atmósfera, donde muchos compartíamos una verdadera mística institucional trabajando conjuntamente (alumnos, profesores y funcionarios) por el progreso del conocimiento en beneficio de la sociedad, me marcó profunda e indeleblemente. Aún hoy, quiero creer que mantengo muchos de los valo-

res adquiridos en esa época.

Allí tuve mi primer contacto con la Ecología, en un curso introductorio de Zoología. Aunque fue una sola clase, descubrí que había encontrado mi vocación definitiva (aunque siguió compitiendo por unos pocos años con mi vocación alternativa, la exobiología, a la que renuncié gracias a los sabios argumentos de un profesor invitado -tampoco se podía decir que tal orientación existiera en la época y creo que aún hoy es una materia que se enseña en muy pocos lugares del mundo -).

Mi primer publicación científica como único autor (Gallopín, 1962) fue producto de mi pasantía en el laboratorio del Dr. José María Cei en Mendoza, donde fui enviado por la Facultad por gestiones del Dr. Osvaldo Reig, a entrenarme en las entonces novedosas técnicas de electroforesis como elemento de ayuda a la taxonomía. El trabajo fue una contribución a la caracterización taxonómica de un subcomponente del género de ranas *Leptodactylus*.

Comencé mi tesis de doctorado en el tema de las relaciones tróficas de una población de tuco-tucos (*Ctenomys talarum*), roedores cavadores en la costa de Buenos Aires, bajo la dirección de Oliver P. Pearson, un especialista en ecología de roedores de la Universidad de Berkeley invitado por la UBA, quien también había dictado en nuestra facultad un curso de Ecología Animal en el que participé como ayudante graduado (y simultáneamente alumno del curso). Esto resultó en mi primera publicación (como parte del equipo de estudiantes) sobre Ecología. El Dr. Pearson tuvo un papel importante en mi investigación de tesis, sobre todo como consecuencia del curso de Ecología Animal, donde inició a todos los participantes en la práctica de la investigación científica. Como

Director permitía mucha autonomía al tesista.

■ 3. EL GOLPE DE ESTADO DE 1966 Y LA NOCHE DE LOS BASTONES LARGOS

El 29 de julio de 1966 cambió bruscamente mi trayectoria (y la de la UBA). Fue la llamada "noche de los bastones largos", consecuencia de la intervención de la Universidad por el golpe militar que un mes antes había derrocado al gobierno nacional. Tuve el privilegio y el dolor de compartir con muchos profesores y alumnos de la Facultad los impactos (físicos y simbólicos) de la represión en Exactas y renuncié a mi cargo junto con más de mil docentes de la Universidad, en protesta al atropello militar.

■ 4. EL EXILIO Y EL DOCTORADO

Un par de meses después, y gracias a la generosa ayuda del Dr. Pearson, pude viajar a EE.UU. y conseguí un cupo en la Universidad de Cornell, donde también tuve la ayuda de mi amigo Jorge Rabinovich (hoy prestigioso ecólogo argentino) en las gestiones. La Universidad de Cornell me otorgó una holgada beca del *International Institute of Education* (IIE) que me permitió financiar mis estudios y mi estadía, así como los de mi esposa. La excelente formación provista por la Facultad de Ciencias Exactas me permitió aprobar el examen de admisión al doctorado directamente, sin pasar por los exámenes previos y sin exigencias de cursos, de modo que pude comenzar a trabajar en mi nueva tesis al poco tiempo. Mi Director de Tesis fue el Dr. Donald Hall (limnólogo cuantitativo) quien me dio mucha libertad para elegir el tema de tesis y desarrollarla. Allí construí mis primeros modelos matemáticos, que fueron los primeros modelos no-autónomos (es decir, con una variable

exógena) de poblaciones en la literatura. Los modelos describían sistemas generales de población-recurso; la tesis resultó en dos publicaciones en revistas científicas. También estudié las propiedades matemáticas de las redes alimenticias, utilizando la teoría matemática de grafos, lo que también resultó en una publicación (este trabajo fue utilizado explícitamente como la base de un libro seminal sobre redes alimenticias por el prestigioso investigador Dr. J. E. Cohen). Completé mi doctorado en 1969.

■ 5. EL POSTDOCTORADO

Al terminar el doctorado, consideré volver a Argentina, pero la dictadura militar seguía vigente y tuve la posibilidad de hacer un entrenamiento postdoctoral en el laboratorio del Dr. C. S. Holling de la Universidad de British Columbia en Vancouver, Canadá, financiado por una beca postdoctoral.

Esta estadía de dos años fue extremadamente valiosa para mi formación, ya que amplí mi formación en modelos matemáticos analíticos de sistemas ecológicos a modelos de simulación numérica de sistemas complejos y participé en el equipo interdisciplinario que ya estaba trabajando en la simulación de la ecología y la economía de las *Gulf Islands*, en la costa de Vancouver. También tuve ocasión de aportar mi grano de arena al desarrollo del concepto de resiliencia ecológica, unos de las ideas fundamentales de la ecología moderna (que luego se extendió a las Ciencias Sociales) publicado en 1973 en un artículo seminal del Dr. Holling.

Los tres grandes aprendizajes de mi estadía en Vancouver fueron: la experiencia de ampliar mi foco de análisis desde sistemas exclusivamente biológicos a sistemas

socio-ecológicos (con componentes humanos y biogeoquímicos); la experiencia en el desarrollo de modelos de simulación matemática; y la experiencia de formar parte de un equipo interdisciplinario que incluía científicos naturales y sociales.

■ 6. EL PRIMER RETORNO

Al finalizar los dos años del postdoctorado, recibí una oferta de la Universidad de Berkeley, y también una de Argentina. Como la dictadura ya estaba en clara decadencia, nuestro deseo de volver a trabajar en Argentina definió la elección, y acepté una oferta conjunta del INTA y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) para actuar, en mi calidad de analista de sistemas ecológicos, como nexo entre el Grupo de Ecología Vegetal de INTA (que dirigía el Dr. Jorge H. Morello) y el Grupo de Ecología Animal de la CNEA (que dirigía la Lic. María Di Pace). La vuelta al país estuvo llena de sorpresas: al llegar me enteré que, debido a cambios en la CNEA, el acuerdo se había caído (junto con la mitad del sueldo). A los pocos días de estar en el INTA, el funcionario del cual dependía me comunicó personalmente que se había opuesto a mi nombramiento ya que a su parecer el INTA no necesitaba ecólogos. Como es de suponer, la situación sólo podía empeorar a partir de esos comienzos y a los pocos meses presenté mi renuncia.

■ 7. UNA PROPUESTA DE CIENCIA-FICCIÓN

Como la Universidad no era una opción para mí (seguía intervenida y complaciente con la dictadura) comencé a explorar una oferta verbal que había recibido del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) con la idea de radicarlos si no en Argentina, al menos en América Latina. Pero entonces recibí

otra sorpresa pero esta vez positiva: el Dr. Amílcar O. Herrera (geólogo y ya famoso por sus contribuciones al área de política científica y tecnológica) se puso en contacto conmigo para hacerme una propuesta que calificó como “de ciencia-ficción”. Se trataba de formar parte de un equipo interdisciplinario que intentaría dar una respuesta y una propuesta alternativa al difundido libro “Los Límites al Crecimiento” de Donella Meadows y colaboradores, basado en un modelo de simulación mundial. Según los autores, el modelo “demostraba” que la humanidad se dirigía inexorablemente a una catástrofe global hacia el año 2016, debida a la superpoblación (considerada causa principal del subdesarrollo), al agotamiento de los recursos naturales y a la contaminación asociadas al crecimiento económico, y que la solución consistía en detener el crecimiento demográfico en los países en desarrollo y reducir el crecimiento industrial en los países desarrollados, congelando el *status quo* mundial. Como siempre me interesaron las ideas audaces, acepté con entusiasmo y eso significó mi incorporación a la Fundación Bariloche en 1972.

■ 8. LA FUNDACIÓN BARILOCHE: OTRA EXPERIENCIA PRIVILEGIADA

Mi pertenencia a la Fundación Bariloche (FB) fue otra experiencia transformadora en mi carrera. La FB fue una institución inédita y pionera a nivel internacional. Era una institución interdisciplinaria en el sentido más amplio, incluyendo tanto las Ciencias Naturales como las Sociales, un Centro de Cómputo, un departamento de Música (que incluía la Camerata Bariloche) y un Programa de Transferencia. Se trataba de una institución privada de investigación y docencia de postgrado, sin fines de lucro. Tenía un nivel de exce-

lencia internacional y un conjunto de valores institucionales de primer nivel ético. El Consejo Directivo reunía algunas de las personalidades más destacadas de las ciencias, la tecnología y las artes de Argentina.

Mi actividad académica en FB se concentró en dos frentes principales: en una primera fase, la participación en la construcción del Modelo Mundial Latinoamericano (MML) y, en una segunda fase, la creación y dirección del Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos (GASE) dentro del Departamento de Recursos Naturales y Energía.

La construcción del MML fue un desafío intelectual de primer orden. El equipo de trabajo estaba dirigido por el Dr. Amílcar O. Herrera y convocó a un grupo interdisciplinario de alto nivel, además de contar con un Consejo Asesor compuesto por altas personalidades científicas de América Latina. En el MML yo formaba parte del grupo núcleo, que discutía las grandes líneas estratégicas del estudio y además era el responsable del submodelo de Alimentación. Nuestro modelo (construido y corrido en la computadora de FB) planteaba esencialmente que los límites al crecimiento de la humanidad (en el plazo considerado) no eran primordialmente físicos (disponibilidad) -aunque reconocían que no era posible un crecimiento ilimitado- sino, principalmente socioeconómicos (accesibilidad) y demostraba la factibilidad física y económica de una sociedad deseable equitativa y sostenible. El modelo (Herrera y col. 1976) fue muy bien recibido en los círculos académicos internacionales y también contribuyó a alimentar las discusiones sobre el desarrollo y la desigualdad. Inevitablemente, también resultó uno de los factores que contribuyeron a la ofensiva contra FB de la junta militar después del golpe de estado de 1976.

El GASE fue un grupo de investigación interdisciplinario con ecólogos, ecofisiólogos, biólogos, e informáticos que cubrió varios temas de ecología de campo, ecología teórica, ecofisiología vegetal y (tras la separación de FB que comentaré mas abajo) prospectiva ecológica de América Latina y análisis de sistemas ambientales venezolanos, además de otros temas suplementarios. En el grupo se dirigieron tesis de doctorado (con becas de FB) y becarios del CONICET. El área de investigación principal del Grupo fue el "Estudio Integrado de la Cuenca del Río Manso Superior", en Río Negro, que duró varios años y contó con la colaboración de investigadores externos y que fue interrumpido bruscamente a causa de la dictadura de 1976. Se produjeron varias publicaciones del grupo.

En FB comencé como Profesor Asociado, luego Profesor Titular y posteriormente, en parte de la nueva fase post-dictadura, también Presidente Ejecutivo.

■ 9. SEGUNDA RUPTURA INSTITUCIONAL: LOS AÑOS DE PLOMO

En marzo de 1976, el golpe de estado más cruento de la historia argentina cambió profundamente la trayectoria del país y (en cuanto lo que trata esta reseña) mi propia trayectoria académica. La Fundación fue allanada y recibimos acusaciones ideológicas, focalizadas principalmente en algunas publicaciones académicas del Departamento de Ciencias Sociales y en el Modelo Mundial Latinoamericano. Simultáneamente con esta campaña, el Gobierno Nacional canceló el subsidio anual que recibía la Fundación y bloqueó todas las otras contribuciones o financiaciones de proyectos provenientes del exterior que requirieran el visto bueno del gobierno.

Eventualmente, la institución se vio obligada a una drástica reducción (del orden del 90%) de su tamaño y se mantuvo a duras penas con una estructura mínima (Presidente Ejecutivo, Consejo Directivo, un par de empleados administrativos) y una red de tres Grupos Asociados, uno de los cuales era el GASE. Los Grupos debían autofinanciarse y la Fundación actuaba como la garante de los principios y coordinadora de los flujos financieros al sistema para mantener un cierto equilibrio de caja entre los grupos. Académicamente, una consecuencia importante de esta situación fue que los Grupos debieron subsistir en base a proyectos financiados por fuentes externas y éstos eran generalmente de índole muy aplicada (lo cual tuvo aspectos buenos: diversificación y necesidad de responder a problemas concretos generalmente asociados a investigación para la toma de decisiones de políticas; y aspectos malos: dificultad de mantener una línea de investigación a largo plazo y la necesidad de comenzar un proyecto apenas terminado el anterior para financiar los sueldos de los integrantes de grupo, con la consiguiente falta de tiempo para preparar los resultados de las investigaciones para su publicación).

A esta época pertenecen los trabajos del GASE relacionados con el proyecto "Macrosistemas Ambientales de Venezuela" contratado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de Venezuela (que no necesitaba aprobación por el gobierno argentino). En este período también llegué a publicar algunos trabajos no asociados a proyectos financiados como, a título de ejemplos, mi participación en el libro que tuvo mucha influencia editado por C.S. Holling "*Adaptive environmental assessment and management*" (Gallopín 1978); trabajos sobre el submodelo de alimentación

del Modelo Mundial Latinoamericano, trabajos teóricos sobre la relación entre tecnología y sistemas ecológicos y un trabajo donde por primera vez (en mi conocimiento) se establecía la relación general entre ambiente, necesidades humanas y calidad de vida (Gallopín 1981).

■ 10. EL RETORNO DEFINITIVO DE LA DEMOCRACIA

En 1983 se llevaron a cabo las elecciones democráticas que marcaron el fin de la dictadura militar más innoble de la historia argentina y el país comenzó la tarea de la reconstrucción de las instituciones y la economía. En ese contexto, la Fundación Bariloche recibió considerable apoyo moral por parte de las entidades oficiales. Sin embargo, como para los demás centros de investigación privados sin fines de lucro, no fue posible recuperar un nivel de financiación oficial anual que alcanzara para el funcionamiento normal de la institución y la Fundación y sus Grupos Asociados siguieron dependiendo para sus investigaciones y supervivencia de la gestión de proyectos financiados.

Este período también incluye mis principales colaboraciones con organismos oficiales y provinciales, como mi actuación como miembro del Consejo Asesor del CONICET, Asesor de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Provincia de Río Negro y Miembro de la Comisión de Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional del Comahue. Algunas publicaciones representativas de este período incluyeron un documento sobre ecología y el país, dirigido a los partidos políticos en nombre de la Asociación Argentina de Ecología o mi participación en el documento sobre alimentación, insumo del llamado "Informe Brundtland" o "Nuestro Futuro Común" preparado para las Naciones Unidas

que se impuso internacionalmente el concepto de desarrollo sostenible. También se publicó la primera definición sistémica del concepto de nicho ecológico (Gallopín 1989). De este período data la primera definición y caracterización del concepto de "sistema socio-ecológico" en la literatura (Gallopín, Gutman y Maletta 1989) para denotar el sistema complejo dentro del cual interactúan funcionalmente la sociedad y la naturaleza. También mis trabajos sobre la dimensión humana del cambio global y sobre el futuro planetario, así como mi participación en el documento "Nuestra Propia Agenda" (un informe sobre problemas y oportunidades para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe) publicado por el BID y el PNUD pertenecen a este período.

Las publicaciones que resumen los resultados del mayor proyecto regional del GASE aparecieron muy posteriormente (por ejemplo Gallopín 1995), aunque la investigación se desarrolló dentro de esta etapa.

Este período también fue testigo de una importante sorpresa institucional, esta vez de origen interno y no por amenazas externas. Se produjo una apropiación del poder por uno de los grupos asociados y en desacuerdo con esta situación renuncié a mi cargo de Presidente Ejecutivo de FB y, al mantenerse y aún agravarse esta situación, renuncié también a mi condición de miembro del Consejo Directivo en 1989, junto a otros directores, incluyendo los miembros Fundadores. Eventualmente, debido al resultado negativo de una gestión de financiación externa para un proyecto importante, insuficiencia de financiación nacional para la investigación (o tal vez de mi capacidad para obtenerla), los drásticos incrementos nacionales en el costo de vida y las nuevas normas financieras de FB, el GASE decidió

disolverse, luego de cerrar nuestras actividades en la forma más ordenada posible y completando los compromisos previos. El GASE dejó de existir oficialmente en abril de 1991 y afortunadamente todos sus miembros lograron colocarse en cargos asociados a sus habilidades. Este cierre fue precedido de un episodio de salud grave.

■ 11. LA ETAPA INTERNACIONAL: ABANICO DE PERSPECTIVAS.

Inesperadamente y sin conocimiento de mi incidente de salud me llegó una invitación del *International Institute for Sustainable Development* (IISD) de Canadá para participar en un proyecto de investigación preparatorio para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo ("La Cumbre de la Tierra") de 1992.

11.1. IIASA (Viena, Austria).

La investigación se llevaría a cabo en el prestigioso *International Institute for Applied Systems Analysis* (IIASA), cerca de Viena. Después de algunas dudas, acepté y, en plena convalecencia, viajé a Austria (con escala en Caracas por una reunión internacional). La experiencia en IIASA fue muy estimulante y allí desarrollé las bases de una visión sistémica de las interrelaciones entre los factores sociales, económicos y ambientales y profundicé en el concepto de calidad de vida y su relación con la calidad ambiental.

11.2. IISD (Winnipeg, Canadá).

La segunda parte de la invitación implicaba iniciar y liderar un nuevo proyecto sobre pobreza y desarrollo sostenible en el IISD en su sede central de Winnipeg, Canadá. Allí trabajé durante todo el año 1992, desarrollando un proyecto sobre empobrecimiento y ambiente que

fue publicado en forma de libro por el Instituto.

11. 3. CIAT (Cali, Colombia).

Estando todavía en el IISD, recibí una invitación a presentarme a un concurso internacional para el cargo de Líder del nuevo "Programa de Uso de Tierras" del Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), uno de los quince centros que componen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR por sus siglas en inglés), "*una alianza mundial de investigación que reúne a organizaciones comprometidas con la investigación para un futuro sin hambre*". Trabajé en el CIAT desde 1993 hasta 1997, un período extremadamente turbulento para la institución, consecuencia de la drástica reducción de la financiación de todo el sistema. En ese período, la estructura institucional fue redefinida varias veces y la gestión del Programa consumió la mayor parte de mi tiempo.

Entre otros trabajos de investigación de este período cabe mencionar el trabajo (Gallopín 1996) que introduce los conceptos de intensidad y calidad tecnológicas en relación al ambiente y una nueva conceptualización del desarrollo, el subdesarrollo, el maldesarrollo y el desarrollo sostenible en forma de diagramas de Venn. En otro trabajo, pude demostrar que, contrariamente a lo mantenido por la bibliografía hasta ese momento, los indicadores cualitativos son científicamente legítimos y pueden ser tan rigurosos como los cuantitativos; también introduce el concepto de indicadores situacionales.

Simultáneamente con las tensiones institucionales dentro del CIAT, la situación general en Cali se estaba volviendo muy peligrosa y violenta y con mi esposa decidimos terminar

la etapa tropical.

11.4. SEI (Estocolmo, Suecia).

Afortunadamente, por esos tiempos el *Stockholm Environment Institute* (SEI), una ONG con mucho prestigio en los países industriales y también en los países en desarrollo por sus investigaciones aplicadas a la toma de decisiones en ambiente y desarrollo, estaba buscando un director para liderar un nuevo programa con enfoque sistémico. Acepté un contrato como director del "*Systems for Sustainable Development Programme*" y en octubre de 1997 mi esposa y yo dejamos Cali hacia Estocolmo. En el SEI, puse en marcha y dirigí el Programa de Sistemas para el Desarrollo Sostenible. El SEI (a través del Programa) logró ganar una licitación externa para actuar como Secretaría de un nuevo proyecto internacional que definió los primeros escenarios globales de agua como parte de la identificación de la Visión Mundial para el Agua. Las actividades a mi cargo incluían la definición y caracterización de los escenarios, facilitando las discusiones de un grupo internacional de expertos. El proyecto terminó exitosamente con la presentación del informe final en el Segundo Foro Mundial y Conferencia Ministerial en la Haya en el año 2000. En el ámbito académico, la publicación Gallopín y Rijsberman (2000) presenta los escenarios y los resultados. También, a pedido del gobierno sueco, realicé un análisis de escenarios para apoyar la política climática del país. Ya desde antes y continuando en esta fase, actué como co-coordinador del *Global Scenario Group*, un grupo interdisciplinario e internacional que produjo varios escenarios mundiales en tres informes disponibles en el sitio Internet www.gsg.org; también se generaron publicaciones académicas. Estos escenarios fueron la fuen-

te que utilizó el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) para diseñar su programa GEO (*Global Environmental Outlook*) replicado también a nivel de países. Fue en esta época que profundicé mis investigaciones sobre el rol y limitaciones de la ciencia para el desarrollo sostenible (Gallopín y col. 2001) y participé en el trabajo liminar (Kates y col. 2001) que definió el concepto y necesidad de la "*sustainability science*" (ciencia para la sostenibilidad).

Por esos tiempos, yo había recibido una invitación de la Directora de la División de Ambiente y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para incorporarme a la CEPAL como Asesor Regional en Políticas Ambientales, lo cual resultaba muy tentador por el hecho de volver a trabajar en América Latina y muy cerca de mi país, y luego de unas cortas negociaciones para cerciorarme que mi trabajo iba a ser de investigación y capacitación dirigida a la toma de decisiones, y no de burócrata internacional, acepté y partimos para Santiago de Chile (sede de la CEPAL) a mediados del 2000.

11. 5. CEPAL (Santiago de Chile, Chile).

El retorno a América Latina representó también mi primer experiencia de trabajo en una organización intergubernamental como es las Naciones Unidas. En la CEPAL, dirigí un proyecto de investigación sobre la evaluación de la sostenibilidad de los países de América Latina y el Caribe (ESALC), algunos de cuyos resultados pueden consultarse en el sitio <http://www.eclac.cl/dmaah/proyectos/esalc/>. El proyecto produjo un nuevo marco conceptual y sistema integrado de indicadores de desarrollo sostenible a escala país.

Además de una reunión regional y una cantidad de estudios y documentos, el proyecto incluyó cursos intensivos de capacitación a los países de la región sobre indicadores de desarrollo sostenible. Uno de los numerosos subproductos del proyecto es el primer mapa de la pobreza de América Latina a nivel departamental basado en los censos nacionales, así como un análisis interdisciplinario multicausal de la sostenibilidad del "síndrome" de agriculturización en la zona pampeana (Manuel-Navarrete y col. 2009) y una conceptualización novedosa de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible (Gallopín 2003). En este período, desarrollé y/o participé en varias investigaciones y reflexiones dirigidas a la toma de decisiones, como los escenarios alternativos para Argentina (como insumo al Plan Estratégico de Mediano Plazo para la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Productivo), un análisis de la vulnerabilidad para el manual sobre evaluación de desastres naturales de la CEPAL y un análisis de las implicaciones de los resultados de la Evaluación Ecosistémica del Milenio para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas.

También profundicé en las implicaciones epistemológicas del desarrollo sostenible, con publicaciones tales como Gallopín (2004, 2006) y Young y col. (2006).

A solicitud del gobierno argentino, proporcioné el asesoramiento técnico para la preparación del primer sistema de indicadores de desarrollo sostenible (SIDSA) que fue publicado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al que se sumó un número y diversidad sorprendente de organismos del gobierno nacional. El sistema tuvo hasta ahora la mayor continuidad entre los países de la región, con las

ediciones 2005, 2006, 2008, 2009, 2010 y 2012 (<http://www.ambiente.gob.ar/?idarticulo=12084>). Después del primer informe, las provincias argentinas se interesaron y, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), solicitaron cursos de capacitación para las mismas. En esos cursos que se dieron para todas las provincias (en cuatro grupos) participé como asesor y profesor pero la mayor parte de las clases fueron impartidas por el equipo nacional que ya se había capacitado en los cursos internacionales y durante la producción del informe nacional.

■ 12. EL REGRESO DEFINITIVO (¿?) AL PAÍS

En mayo del 2006 volví a Argentina, donde permanezco científica y profesionalmente activo. El mismo año coordiné para el INTA la confección de escenarios alternativos para Argentina, con un grupo de trabajo interdisciplinario. En esta última etapa, estuve actuado como asesor principal en escenarios para la UNESCO (Gallopín 2012) en la confección de los nuevos escenarios mundiales del agua, desde el 2008 hasta el 2012, además de dictar algunos cursos intensivos sobre indicadores de desarrollo sostenible y clases en cursos a distancia. Más recientemente, actué como asesor en indicadores de desarrollo sostenible para ACUMAR, sobre la cuenca Matanza-Riachuelo. También he estado publicando trabajos sobre aspectos relacionados con el desarrollo y aspectos teóricos del desarrollo sostenible y la complejidad (Gallopín 2011, Gallopín y col. 2013). Y así llegamos a mi situación actual, operando como investigador autónomo y a veces como consultor, a través de una trayectoria bien distinta y mucho más poblada de bifurcaciones inesperadas que la imaginada en mis épocas de estudiante.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Gallopín, G.C. (1962) "El grupo *Pachypus* del género *Leptodactylus* a la luz de las características electroforéticas de sus seroproteínas". *Physis*, **23**: 163-167.
- Gallopín, G.C. (1978). Coautor en: "Adaptive environmental assessment and management". C.S.Holling (ed.); Wiley, Chichester.
- Gallopín, G.C. (1981). "Human Systems: needs, requirements, environments and quality of life". En: G.E. Lasker (ed.) "Applied Systems and Cybernetics. Vol. I. The Quality of Life: Systems Approaches". Pergamon Press.
- Gallopín, G.C. (1989). "A Unified Concept of the Ecological Niche". *Int. J. General Systems* **15**: 59-73.
- Gallopín, G.C. (1994). "Impoverishment and Sustainable Development. A Systems Approach". International Institute for Sustainable Development; Winnipeg, Canada.
- Gallopín, G.C. (Ed.) (1995). "El Futuro Ecológico de un Continente. Una Visión Prospectiva de la América Latina". United Nations University Press y Fondo de Cultura Económica, Mexico, D.F. Dos volúmenes.
- Gallopín, G.C. (1996). "Technological Intensity, Technological Quality, and Sustainable Development". pp: 186-200 En: Constanza, R., O. Segura and J. Martínez-Alier (eds) "Getting Down to Earth. Practical Applications of Ecological-Economics"; Island Press, Washington, D.C.

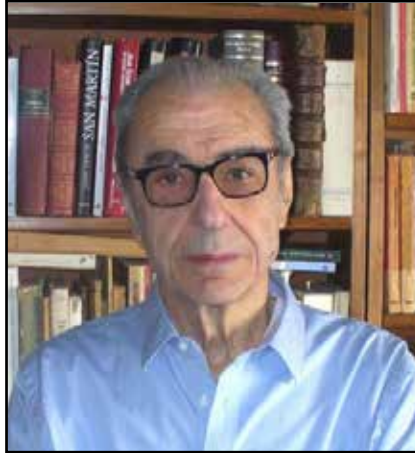
- Gallopín, G.C. (2003). *"Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico"*. Serie medio ambiente y desarrollo No. 64, Division de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, CEPAL, Santiago, Chile.
- Gallopín, G.C. (2004). *"What Kind of System of Science (and Technology) Is Needed to Support the Quest for Sustainable Development?"* Chapter 18, pp. 367-386 en: Schellnhuber, H.J., P.J. Crutzen, W.C. Clark, M. Claussen, y H. Held (Eds.). (2004). *"Earth Systems Analysis for Sustainability"*, M.I.T. Press, Cambridge.
- Gallopín, G.C. (2006) *"Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity"*. *Global Environmental Change* **16**: 293-303
- Gallopín, G.C. (2011). *"Ch. IV.2a. Knowledge for a New Paradigm: Challenges to Science and Technology"* en: *"Higher Education in the World 4; Higher Education's Commitment to Sustainability: from Understanding to Action"*. GUNI Series on the Social Commitment of Universities. Global University Network for Innovation (GUNI). Palgrave Macmillan, UK.
- Gallopín, G.C. (2012) *"Five Stylized Scenarios"*. *GLOBAL WATER FUTURES 2050*:01; United Nations World Water Assessment Programme; UNESCO, Paris.
- Gallopín, G.C.; Funtowicz, S.; O'Connor, M.; Ravetz, J. (2001). *"Science for the 21st Century: from Social Contract to the Scientific Core"*. *Int. Journal Social Science* **168**: 219-229.
- Gallopín, G.C., Gutman, P.; Maletta, H. (1989). *"Global Impoverishment, Sustainable Development and the Environment. A Conceptual Approach"*. *Int. Soc. Sci. Journal*. **121**: 375-397.
- Gallopín, G.; Jiménez Herrero, L.M.; Rocuts, A. (2013). *"Conceptual frameworks and visual interpretations of sustainability"*. *Int. J. Sustainable Development (En Prensa)*
- Gallopín, G.C.; Rijsberman. F. (2000). *"Three Global Water Scenarios"*. *Int. J. Water*, 1(1): 16-40. Reimpreso en *Water Resources Journal*, No.211: 1-24, Diciembre 2001. (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific).
- Herrera, A.O.; Corona, L.; Dagnino, R.; Furtado, A.; Gallopín, G.C.; Gutman, P., Vessuri, H. (1994). *"Las Nuevas Tecnologías y el Futuro de América Latina. Riesgo y Oportunidad"*. United Nations University Press y Siglo Veintiuno Editores; Mexico, D.F.
- Herrera, A.O.; Scolnik, H.D.; Chichilnisky, G.; Gallopín, G.C.; Mosovich, D.; de Romero Brest, G.L.; Suárez, C.E.; Talavera, L. (1976). *"Catastrophe or New Society? A Latin American World Model"*. IDRC-064e. International Development Research Centre, Ottawa, Canadá.
- Kates, R.W.; Clark, W.C.; Corell, R.; Hall, J.M.; Jaeger, C.C.; Lowe, I.; McCarthy, J.J.; Schellnhuber, H. J.; Bolin, B.; Dickson, N.M.; Faucheux, S.; Gallopín, G C.; Gruebler, A.; Huntley, B.; Jäger, J.; Jodha, N.S.; Kaspersen, R.E.; Mabogunje, A.; Mateson, P.; Mooney, H.; Moore, B. III; O'Riordan, T.; Svedin, U. (2001). *Sustainability science*. *Science* **292**: 641-642, April 27, 2001.
- Manuel-Navarrete, D.; Gallopín, G.C.; Mariela Blanco, M.; Díaz-Zorita, D.O.; Ferraro, H.; Herzer, P.; Laterra, M.R.; Murmis, G.P.; Podestá, J.; Rabinovich, E.H.; Satorre, F.; Torres; Viglizzo. E.F. (2009). *"Multi-causal and integrated assessment of sustainability: the case of agriculturization in the Argentine Pampas"*. *Environ. Dev. Sustain.* **11**:621-638.
- Young, O.R.; Berkhout, F.; Gallopín, G.; Janssen, E.; Ostrom, M.A.; van der Leeuw, S. (2006). *"The Globalization of Socio-Ecological Systems. An Agenda for Scientific Research"*. *Global Environmental Change* **16**: 304-316

José Carlos Chiaramonte

por Roberto Di Stefano

Que José Carlos Chiaramonte es uno de los más importantes historiadores argentinos está fuera de toda duda, tanto para los investigadores de nuestro país como para cualquier colega extranjero familiarizado con la historia iberoamericana. Lo es en virtud de su prolífica y variada producción intelectual y del alcance de sus ideas, pero también por el hecho de haber conformado el más importante de los centros de investigación histórica del país, el Instituto Ravignani de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, hoy dependiente a la vez de dicha universidad y del Conicet.

En efecto, la vastedad de la producción de José Carlos queda en evidencia al recorrer la interminable lista de sus publicaciones, trátase de libros, de artículos o de presentaciones a congresos. La amplitud de esa producción la revelan los tan disímiles aspectos del pasado que ha abordado a lo largo de su vida, que comprenden desde cuestiones de historia económica y social hasta otros de historia cultural e intelectual. El alcance de sus ideas hace de esa producción una contribución altamente relevante no sólo para el conocimiento del pasado rioplatense en particular e iberoamericano en general, sino también para la reflexión teórico-metodológica de todos los historiadores de los siglos que ha estudiado. No se trata, por



cierto, de un intelectual que, como se dice vulgarmente, se ande con chiquitas: sus propuestas apuntaron siempre a replantear cuestiones fundamentales de la historia y esa audacia, creo, constituye uno de sus rasgos más notables y dignos de mención.

El Instituto Ravignani, reconocido hoy como un centro de investigaciones digno del mayor respeto dentro y fuera del país, estaba muy lejos de serlo cuando José Carlos se hizo cargo de la dirección a su regreso del prolongado exilio en México. Quien lo visite en nuestros días tras haberlo conocido entonces no puede dejar de admirar la transformación que se verificó durante su gestión. La reorganización de la biblioteca, la adquisición de colecciones, la incorporación de tecnología, la clasificación y el enriquecimiento de su archivo, la proliferación de programas y grupos de estudio, el incremento del número de investigadores, entre otros avances, dan

plena cuenta del esfuerzo que realizó José Carlos, con la colaboración de otros historiadores, por supuesto, para elevar al Instituto hasta el lugar de prestigio que ocupa en el día de hoy. Todo ello, además, sin los ingentes recursos que otras universidades proporcionan a sus institutos, lo que desde luego no puede dejar de ser mencionado y valorado. José Carlos, a lo largo del extenso período de su mandato al frente del Instituto se ocupó por golpear todas las puertas imaginables para conseguir los recursos de que el Instituto en principio carecía.

Conocí a Chiaramonte personalmente a su regreso de México, cuando era yo un joven y esmirriado estudiante de Historia. Desde luego conocía algunos de sus trabajos, que eran bibliografía obligatoria en las materias de Historia americana. Tuve después la suerte, y la honra, de que dirigiera la última fase de mi tesis de licenciatura y co-dirigiera mis estudios de doctorado en la Universidad de Bologna. Siempre sus sugerencias y sus ideas iluminaron mi trabajo, lo que puedo decir que ocurre hasta el día de hoy. En efecto, como sucede con los verdaderos maestros, José Carlos sigue siendo para mí un modelo a imitar. No infrecuentemente, enfrentado a una situación difícil o a un problema de interpretación arduo, me descubro a mí mismo preguntándome qué haría

o qué pensaría él en mi lugar.

¿Debo agregar que su compañía y la de la bella Susana, su compañera de tantos años, se cuentan entre las más gratas? Experto asador, eximio cocinero, gran lector de literatura de ficción, hombre de vasta cultura,

su charla amena y su cordialidad no son menos destacables que su talla como historiador y su desempeño al frente del Instituto Ravignani.

José Carlos ha sido sin duda una de las personas más importantes para mí en términos intelectuales,

así como para sus demás numerosos discípulos, pero lo ha sido también y lo sigue siendo en términos sencillamente humanos.

buscamos y publicamos

Oferta promocional: precios especiales de pipetas, centrifugas y artículos plásticos hasta el 30-6-2013.

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

RESEÑA AUTOBIOGRÁFICA

Palabras clave: : Soberanía; confederación; iusnaturalismo.
Keywords: Sovereignty; confederation; natural law.

■ José Carlos Chiaramonte

Instituto de Investigaciones Históricas "Dr. Emilio Ravignani", UBA/CONICET.

chiaramo@retina.ar

■ 1.

Como supongo que la mayoría de los lectores de la revista pertenecen al campo de las ciencias exactas y naturales me ha preocupado cómo poder hacer interesante un trabajo dedicado a cuestiones de tan distintas características como las de la investigación histórica. Dominado por esa inquietud, me pareció que resumir brevemente los principales frutos de mis investigaciones resultaría útil para la lectura del resto de estas páginas.

Comienzo por recordar que mis primeros pasos en la investigación histórica los di en el campo de la historia cultural, en trabajos sobre la historia de la influencia de la Ilustración europea en el Río de la Plata a fines del período colonial y durante los primeros tramos de vida independiente. Luego, sobre todo en las últimas décadas, mi trabajo se orientó a lograr una mejor interpretación de la génesis de los nuevos Estados rioplatenses surgidos de la independencia. Los principales resultados de estos trabajos –que posteriormente extendí parcialmente al ámbito iberoamericano– podrían resumirse en los siguientes puntos: Que las actuales naciones y nacionalidades iberoamericanas han sido fruto tardío y no causa de las independencias; que por lo tanto las organizaciones políticas soberanas sustitutivas

del dominio metropolitano fueron primero las ciudades con cabildos y, luego, los Estados soberanos e independientes que conservaban la equívoca denominación de provincias; que consiguientemente, el problema central abierto por las independencias fue el de divisibilidad o indivisibilidad de la soberanía, en torno al cual se dio la disputa entre los que conocemos como unitarios y federales; que el mayor vínculo de unión entre esos Estados soberanos fue el confederal –como en la Confederación Argentina vigente entre 1831 y 1853– dado que las confederaciones son justamente sociedades de estados soberanos e independientes; y que el fundamento intelectual de la actividad política, así como de las relaciones sociales, se encontraba en el derecho natural y de gentes y en el derecho canónico, cuyos exponentes tuvieron más peso que autores que sobresalían en el escenario intelectual europeo de la época, tales como Montesquieu o Rousseau, entre otros.

■ 2.

Ya enunciados algunos de los principales resultados de mis trabajos, y antes de abordar el relato de sus comienzos, me gustaría recordar que nací en 1931 en un pueblo de la provincia de Santa Fe cercano a la ciudad de Rosario, Arroyo Seco, donde pasé los primeros diez años

de mi vida y al que retornaba en los años siguientes durante las vacaciones escolares. El pueblo tenía entonces una sola calle pavimentada, de manera que las primeras experiencias de vida fueron en un entorno con mucha tierra y vegetación, lleno de improvisadas canchas de fútbol, de gallineros domésticos y de cercanos campos cultivados –lo que nos permitía poder darnos cuenta de algo que los nacidos en las grandes ciudades podrían ignorar, por ejemplo, que las papas no cuelgan de los árboles ni los choclos nacen bajo tierra. Humorismos aparte, esto, y mucho más, configuraba un trasfondo de experiencias propicias a generar una permanente nostalgia que arrastraría durante la vida en las grandes ciudades.

Los estudios primarios que había comenzado en una escuela provincial en Arroyo Seco, los continué en Rosario en la Escuela Normal Nacional de Maestros “Mariano Moreno”, el “Normal 3”, de la que fui entonces alumno primario y secundario, pero de la que también sería más tarde profesor, vice director y director. Estos cargos directivos derivaron en su comienzo (1962) de una aplicación automática –es decir, no solicitada por mí– del entonces recientemente creado Estatuto del Docente. Pensé al aceptar la vice dirección de esa escuela que se trataría de una ocupación transitoria que

no duraría más de un año, pero se prolongó por casi diez, no sólo por mi necesidad de ingresos sino porque la experiencia en la educación media –de distinta naturaleza de la universitaria pero útil comparativamente para ella- me resultó en sus comienzos apasionante.

Durante mis estudios secundarios estuve lejos de ser un buen alumno porque me dedicaba a la lectura de libros que me atraían más que los escolares. Al comienzo fueron los de aventuras, Verne, Dumas, Salgari, entre ellos, pero ya a partir del tercer año había comenzado a interesarme en la literatura clásica grecolatina – compré mi primer tomo de las *Vidas Paralelas* de Plutarco al final del tercer año del secundario- lecturas que ampliadas en sus alcances, me absorberían durante varios años. Debo confesar que antes de decidir dedicarme a la historia mi interés, nunca abandonado, había estado en la literatura, inclinación que creo tiene también buenas consecuencias para la escritura científica. Experiencias personales de sensibles efectos en mi formación cultural fueron, apenas graduado, las conversaciones con el poeta Juan L. Ortiz –a quien solía visitar en Paraná- y mi amistad con escritores como Juan José Saer, Hugo Gola y otros integrantes de lo que fue un importante movimiento literario surgido en ciudades del Litoral argentino, así como con miembros del grupo de plásticos rosarinos integrados entre otros por los pintores Leónidas Gambartes y Juan Grell y del movimiento rosarino de teatros independientes (recuerdo haber sido consecuente miembro de la *claque* de uno de ellos, de notable calidad, el teatro independiente El Faro).

Mi pobre trayectoria en el secundario la compensé con creces durante mis estudios universitarios, cursados en la Facultad de Filosofía y Letras de Rosario entonces perte-

neciente a la Universidad Nacional del Litoral, entre 1949 y 1956. Eran tiempos –los de la mayor parte de mi carrera- en los que estudiar filosofía e historia para alguien que no era adicto al partido gobernante suponía renunciar a la docencia, porque para ingresar a ella había que ser afiliado a ese partido. De manera que decidí estudiar humanidades con la conciencia de que me arriesgaba a ser un empleado de oficina el resto de mi vida y que sólo en mis ratos libres me iba a ocupar de historia y filosofía. Por otra parte, los estudios universitarios no me fueron fáciles dado que los cursaba como alumno libre porque trabajaba ocho horas diarias en una oficina de una firma de corredores de cereales.

■ 3.

Apenas graduado, en 1956, logré ingresar a la docencia media y universitaria y los primeros pasos en la investigación estaban relacionados con temas de mis cátedras de historia de la cultura. Conviene recordar que en esa época no contábamos con las posibilidades de financiamiento que existen actualmente. Me refiero a un sistema científico que provee becas o subsidios, cosas raras y difíciles de conseguir entonces. De manera que desde mi egreso de la Facultad de Filosofía de Rosario, todo lo que aprendí lo aprendí dentro del país en la forma en que podía. Destaco esto porque es parte de una historia de vida no excepcional en ese tiempo, lo que puede explicar algo, o mucho, de lo ocurrido en la Argentina. Así, mis primeras publicaciones importantes, incluido mi libro *Nacionalismo y liberalismo económicos en Argentina...* (1971), fueron en gran parte producto de esfuerzos personales para estar al día en la investigación histórica. Por ejemplo, mi primera salida al exterior habría de ser ya después de los cuarenta años, en 1974, para asistir

a un Congreso de Americanistas en México.

Debo advertir también que una reseña autobiográfica de alguien perteneciente a las ciencias sociales o humanidades estará teñida, inevitablemente, por los efectos de la particular incidencia de corrientes ideológicas y políticas en este campo del saber. Los años de la segunda posguerra del siglo XX, para mí como para muchos otros de mis contemporáneos, eran años de intensa actividad política, y con fuertes influencias intelectuales: marxismo, existencialismo, tomismo... El existencialismo hoy parece una antigualla, pero recuerdo haber tenido compañeros de facultad que eran declarada y provocativamente existencialistas, mientras otros, yo entre ellos, se inscribían en el marxismo. Un rasgo de la formación de muchos historiadores, que creo que hoy se suele repetir, es decidir que su actividad intelectual forma parte de un compromiso político, al servicio de ciertos ideales. Esto genera un problema grave pues afecta a la necesaria libertad mental para la investigación. Es por tal razón que la primera parte de esta reseña incluirá el relato del esfuerzo por superar los prejuicios ideológicos en el quehacer científico.

Si bien había resuelto ser historiador, me inscribí también en la carrera de filosofía por considerar esos estudios necesarios por su valor metodológico. De manera que cursé primero todas las materias de filosofía –algunas de ellas comunes con las de la carrera de historia. Pero, cuando terminé filosofía abandoné la Facultad dado que el título de Profesor en Filosofía me habilitaba para la docencia, y me dediqué a la historia, aunque dudando un tiempo entre historia y sociología, que era, la segunda, otra vertiente posible que no me atraía tanto como oficio sino por

su posible mayor rédito político. Del breve paso por la sociología puedo decir que me sirvió para confrontar algunos problemas metodológicos que juzgaba importante para mi formación, sobre todo, el problema de la relación entre teoría y empirismo y, asimismo, el de cómo manejar la relación teoría y práctica científica cuando la relación personal con una teoría, como en mi caso, tenía un nexo no estrictamente científico por razones éticas. Por suerte, la experiencia en el estudio de la historia de la filosofía me permitió comenzar a romper la limitación que implicaba la adhesión a la teoría que había elegido por razones extra intelectuales.

Pero esto no ocurrió de inmediato sino a través de un transcurso que no fue breve. En 1957, un año después de egresado, había obtenido una designación interina para ocupar la cátedra de Historia del Pensamiento y la Cultura Argentina, en una de las carreras de la Facultad de Filosofía de Rosario, luego convertida en la Facultad de Ciencias de la Educación de Paraná, y comencé a investigar en temas vinculados con ella. Posteriormente obtuve una beca para graduados de la misma facultad -bastante tardíamente, en 1961-, para hacer estudios sobre historia cultural argentina en la cátedra de Historia Social de José Luis Romero, en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. El principal motivo de la elección de la cátedra de Romero iba más allá que el de su prestigio como historiador. Buscando romper el cerco ideológico, y habiéndome dado cuenta de que el campo historiográfico se estaba renovando por influjo sobre todo de la escuela francesa de los *Annales*, elegí lo que me pareció que era el lugar apto para tal objetivo. La experiencia en la cátedra de historia social -que funcionaba en realidad como una especie de centro de investigaciones- resultó

muy valiosa. Además, fue el primer aporte externo en mi etapa rosarina, pues hasta entonces -ya llevaba cinco años de graduado- había sido prácticamente un autodidacta, en un medio como Rosario, bastante aislado en esa época.

Hasta entonces mi trabajo de investigación estaba concentrado en la cultura del siglo XVIII, los años del auge de la Ilustración. Había publicado dos artículos sobre ese tema en el *Anuario* de historia de la Facultad de Filosofía y Letras de Rosario -por invitación de su entonces director, Boleslao Lewin-, que luego reuní en mi primer libro, *Ensayos sobre la 'Ilustración' argentina*. Por efecto de esa edición, Tulio Halperín me pidió escribir la parte correspondiente al siglo XVIII de la Historia Argentina que estaba preparando para la editorial Paidós. Como efecto de estas publicaciones, a lo largo de los años posteriores, las publicaciones o el dictado de cursos y conferencias sobre esa temática, de la que continuaba ocupándome en la enseñanza, no fueron producto de iniciativas mías sino de encargos de editoriales y universidades. Así, fue halagüeño recibir en 1978 la solicitud de Ángel Rama, destacado intelectual uruguayo y director entonces de la Biblioteca Ayacucho, para preparar un volumen sobre la Ilustración Iberoamericana. Asimismo, por encargo de editoriales, hube de publicar otros dos trabajos sobre la Ilustración argentina -*La crítica ilustrada de la realidad* y *La Ilustración en el Río de la Plata*-, y escribí para una historia de América Latina de la Unesco, uno de los capítulos del tomo dedicado al siglo XVIII. Pero uno de los mayores estímulos que recibí en esa etapa inicial de mi carrera profesional fue el pedido del historiador italiano Franco Venturi, entonces el más importante historiador de la Ilustración europea, para publicar en la revista que dirigía un

artículo sobre la influencia de destacados economistas del Reino de Nápoles en el Río de la Plata.

Un aporte metodológico importante que obtuve durante mi paso por la cátedra de José Luis Romero provino de los dos seminarios que cursé con el entonces destacado miembro de la escuela de los *Annales*, el historiador latinoamericanista italiano Ruggiero Romano, uno sobre historia económica europea de la Edad Moderna, y otro sobre metodología de la investigación en historia económica. Al mismo tiempo, me inscribí en un seminario del sociólogo norteamericano Irwing Louis Horowitz, en el entonces recientemente creado Departamento de Sociología dirigido por Gino Germani, sobre lógica de la investigación en ciencias sociales. Esos seminarios fueron muy provechosos para mi formación como historiador. El de Horowitz -especialista en sociología del conocimiento- fue también una importante experiencia, dado que me interesaba confrontar lo que observaba en el trabajo de los historiadores con lo que se hacía en otras disciplinas como la sociología. Quisiera agregar, pese a ser una digresión, que como tardío fruto de ese seminario, y luego de un también tardío reencuentro epistolar con Horowitz, se produjo hace pocos años, antes de su fallecimiento, su invitación para publicar en lengua inglesa uno de mis libros -*Nation and State in Latin America*.

Lo que acabo de reseñar, los estudios de filosofía, la polémica sociológica de esta época, en los años del montaje del Departamento de Sociología por Germani, más lo que hacían Romero, Halperín, así como otros historiadores que frecuentaban la cátedra de Historia Social -Reyna Pastor, Juan Antonio Oddone, Nicolás Sanchez Albornoz, Ezequiel Gallo, Roberto Cortes Conde, entre

otros-, me servía también para revisar los condicionamientos de naturaleza ideológica. De particular importancia en la formación de todos los entonces jóvenes historiadores fueron los trabajos de Halperín, parte de los cuales reuniría luego en su libro *Revolución y Guerra...* (Halperín Donghi, Tulio, *Revolución y guerra, Formación de una elite dirigente en la Argentina criolla*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno, 1972)

■ 4.

Se produjo entonces una primera crisis, propia de una historia intelectual que en el campo de las ciencias sociales privilegiaba el análisis teórico. El problema que surgió ya iniciada una nueva investigación fue el de darme cuenta de la necesidad de moderar, momentáneamente al menos, la pretensión de continuar trabajando en problemas teóricos, para concentrarme en un campo concreto de investigación -aunque sin descuidar la relación entre una investigación empírica y sus condicionamientos e implicancias teóricas. Este cambio de objetivos tenía, entre otros propósitos, seguir poniendo a prueba en una investigación de mayor magnitud un esquema teórico como el del materialismo histórico. El cambio de objetivo fue facilitado por el descubrimiento de un tema que podía responder a ese propósito, el movimiento de nacionalismo económico de los años '70 del siglo XIX, dirigido por el célebre historiador y político Vicente Fidel López, cuya investigación daría origen a mi ya citado libro *Nacionalismo y liberalismo económicos en Argentina*. Es de recordar, además, que cuando pretendí doctorarme con ese trabajo mi solicitud fue rechazada arbitrariamente por la intervención de la Facultad de Filosofía de Rosario, de manera que opté por la publicación de sus resultados.

Había elegido ese tema porque en esos años un problema de índole política pero de fuerte atracción en medios académicos era el de definir el tipo de economía que existía en Argentina y en América Latina, si feudal o capitalista. Se trataba de la gran discusión que se dio en el curso de la famosa polémica sobre los "modos de producción". Lo que observaba en la mayoría de los participantes en el debate era que lo que debía ser objeto de la investigación histórica se sustituía con esquemas derivados de objetivos políticos, esto es, sobre lo que se denominaba el "tipo de revolución" requerida en América Latina: "democrática burguesa" o "socialista". Dentro de ese tipo de problemas, una cuestión debatida era la existencia o no existencia de una "burguesía nacional" en Argentina, porque de eso dependía el diagnóstico sobre qué tipo de transformaciones era necesario efectuar en el país. Consiguientemente, la historia se manipulaba en función de las plataformas políticas. Añadamos que el concepto de "burguesía nacional" era una fantasía proveniente de una errada interpretación histórica del proceso de desarrollo capitalista en Europa y Estados Unidos.

Las discusiones eran entonces intensas. Pero este problema no sólo interesaba a intelectuales que eran a la vez militantes, era también algo que se debatía en ámbitos académicos. Por eso, la importancia del movimiento de Vicente Fidel López -intenso pero fugaz intento de reformas en la política económica argentina-, consistía en haber constituido el movimiento de nacionalismo económico más fuerte del siglo XIX, lo que daba lugar a la hipótesis de constituir un indicador de la existencia de una burguesía capitalista que lo respaldaba -una hipótesis fuerte en aquellos años, pese a su apoyo en un manejo esquemático de las

relaciones entre estructura social y actividad política. De manera que el estudio del proyecto de proteccionismo y nacionalismo económico dirigido por Vicente Fidel López e integrado por figuras de posterior relevancia en la vida intelectual y política del país, como Miguel Cané, Carlos Pellegrini, Lucio V. López, entre otros, parecía ser un camino válido para el análisis de la estructura social del país, a partir de comprobar qué había existido detrás de este proyecto, qué sectores sociales lo sustentaban.

Por otra parte el trabajo tenía otras pretensiones, las de querer evadir los habituales encasillamientos historiográficos -historia económica, política, de las ideas, etc., propósito que contrastaba con la forma de hacer historia predominante en ese momento. Cuando llegué a Buenos Aires con mi beca, en 1961, hacía furor la historia económica y particularmente la "historia de precios" (esto es, el uso de los precios de ciertos bienes para construir series que reflejasen el desarrollo de los ciclos económicos). Relatando humorísticamente estas circunstancias, solía decir que todo el que no estuviera dedicado a contar vacas o mulas era más bien menospreciado como historiador científico, y en cierta medida esto no era sólo una ironía. Así, como historiador de la cultura, la recepción que tuve en el entorno de Romero en 1961 fue un poco fría. Pero luego de haber publicado un artículo sobre el ciclo económico de 1866-1873 y la crisis lanera, en el *Anuario de Historia de la Facultad de Filosofía de Rosario* -por invitación de Nicolás Sánchez Albornoz, entonces director del Instituto de Historia Argentina de esa Facultad-, la relación cambió completamente. Había pasado a ser un "historiador científico".

El problema que está detrás de

estas referencias anecdóticas es el peso agobiante de las modas intelectuales en el campo de las disciplinas sociales, entre otros factores por los réditos que ellas proveen a la industria editorial. En aquel momento, era sensible el peso de la llamada "historia cuantitativa" en la historia económica, como algo más tarde lo serían la del althusserianismo, la de las etapas del desarrollo de Rostov –con su famoso *take-off*–, la de Foucault, la de los "estudios culturales", y otras posteriores. En cierta medida, esto también forma parte de los mecanismos de competencia que existen en el campo de las ciencias sociales y humanidades, que priorizan el estar al día con el último grito de la moda. Es cierto, pensaba entonces –y lo sigo haciendo–, que es necesario atender permanentemente a lo que bulle en los mejores centros historiográficos del mundo, pero la decisión sobre lo que se ha investigar debe surgir de una evaluación de lo que es necesario hacer según el estado del conocimiento en el campo en el que se trabaja y no de esquemas a la moda.

De alguna manera he expuesto ya algunos problemas que hacen a mi experiencia en la investigación histórica. Debería agregar que entre los factores de estímulo, cuenta mi participación, a partir de 1963, en la naciente Asociación Argentina de Historia Social y Económica, de la que fui miembro fundador, en la que además del grupo de historiadores encabezado en Buenos Aires por José Luis Romero participaron activamente otros, entre ellos quien fue su primer presidente, el historiador cordobés Ceferino Garzón Maceda, de particular importancia en la formación de los jóvenes historiadores que lo rodeaban.

■ 5.

Pero el problema seguía siendo

el de cómo orientar la labor de investigación y docencia, para alguien que pretendía tener norte teórico claro y ese norte se le estaba complicando. A raíz de que la intervención de la Universidad de Rosario luego del golpe de estado de Onganía dejó sin trabajo a muchos universitarios, algunos historiadores jóvenes me pidieron formar un grupo de estudios, el que se convirtió en un grupo de investigación al descubrir un archivo rico en la ciudad de Corrientes. En el caso de Corrientes vimos la oportunidad de trasladar la temática de *Nacionalismo y liberalismo...* de la segunda a la primera mitad del siglo XIX. Porque el programa de proteccionismo e industrialización de la provincia de Corrientes en torno a los años 1820 y 1830, un programa casi nacionalista económico, y su enfrentamiento con Buenos Aires por tal motivo, ofrecía la posibilidad de seguir estudiando la formación de los grupos dirigentes en el país. De manera que diseñamos una investigación para indagar la hipotética existencia de una burguesía capitalista en esa provincia. No la encontramos, pero sí encontramos cosas muy importantes para mi trabajo posterior, que permiten observar la realidad de sociedades de esa época con criterio no sometido al esquematismo de ese "lenguaje de clases" que dio lugar a la hipótesis de la "burguesía capitalista". Esas comprobaciones están expuestas en el libro que resume esa investigación y que pude publicar a mi regreso al país –*Mercaderes del Litoral...*–, libro cuyo atractivo provino también de la escasez en aquel entonces de estudios de historia regional, es decir, hechos desde una perspectiva no centrada en Buenos Aires.

Luego de un concurso que decidió mi traslado a Bahía Blanca, en 1972, como profesor *full-time* de Historia Americana en el Departamento de Economía de la Univer-

sidad del Sur, pude continuar esa investigación gracias al apoyo del Departamento, cuyo entonces director, el entrañable Enrique Melchior –fallecido más tarde durante su exilio brasileño–, estaba interesado además en mi colaboración con el CFI –Consejo Federal de Inversiones– para estudios de historia económica regional. La convivencia con el grupo de economistas regionalistas predominante en el Departamento fue muy valiosa para la elaboración de algunas partes de mi trabajo sobre la economía correntina.

Durante la gestación de *Mercaderes del Litoral...*, y de otro libro que elaboré paralelamente a éste, durante mi exilio en México –*Formas de sociedad y economía en Hispanoamérica*–, hicieron crisis una cantidad de cosas. A comienzos de los años '70, el tema sobresaliente, considerado por muchos como central en el campo de la investigación histórica, era el de los *modos de producción*, un problema surgido del materialismo histórico. Era tal la fuerza de la polémica desatada en torno al mismo que contagió a historiadores no marxistas, historiadores cuya obra, de alguna manera, tenía relación con el marxismo, a veces no explícita como había ocurrido con algunos de los fundadores de la Escuela de los *Annales*. En el Congreso de Americanistas de México de 1974, el asunto de los modos de producción había dado lugar a un Simposio especial que contó con la participación de importantes historiadores, antropólogos, arqueólogos, etno historiadores y otros científicos sociales de todo el continente y también de Europa. La experiencia fue saludable porque me permitió evaluar los inverosímiles frutos que puede dar la pretensión teórica prejuzgada ideológicamente, puesto que en algunos momentos se llegaba al delirio. Un arqueólogo prestigioso computó en el pasado ameri-

cano veinticuatro modos de producción sucesivos, desde el modo de producción "tropical" en adelante, y hubo otros dislates del mismo tipo.

Pero este es un problema que deriva de otro más sustancial: que en esta discusión sobre modos de producción había un problema de periodización histórica que, como inconsciente préstamo de la biología, producía esquemas de clasificación unidos a una manifestación de historicismo extremo: considerar que hasta el más pequeño fenómeno social debe "mostrar" su naturaleza histórica, esto es, el sello del período al que pertenecería. Así, uno de los entonces más prestigiosos historiadores económicos, el británico Maurice Dobb, lo confesaba en uno de sus textos: al definir términos como feudalismo o capitalismo se adopta de hecho un "principio de clasificación" para seleccionar los hechos históricos y decidir si una sociedad es feudal o capitalista. Detrás de estos razonamientos está la creencia ingenua de que el historiador puede proceder de esta forma: definir una forma de economía o de sociedad, o un modelo cultural ("modernidad", por ejemplo) y luego verificar los datos para ver si coinciden con esas definiciones.

La experiencia intentada en *Formas de sociedad...* era interesante para un estudio de las relaciones entre ideología y política, por una parte, y quehacer histórico por otra. Se trataba del análisis de un episodio historiográfico que permitía extraer conclusiones válidas para la investigación. El otro gran problema, que hace que en mis trabajos use escasamente la expresión *clase social*, es que el manejo en la investigación del concepto de clase se hacía cada vez más difícil. Con el concepto de clase sucede lo que se puede observar en conceptos muy generales, fáciles de usar por su mismo grado de

generalidad. Así ocurre también con los conceptos de pueblo y de clase social. No son conceptos operativos para una investigación, pese a ser de los más utilizados y más manoseados. La preocupación por la inconsistencia de lo que se ha denominado el "lenguaje de clases" permaneció a lo largo de mis trabajos hasta que terminé por formular mi punto de vista al respecto, contenido en la primera parte de mi último libro *Usos Políticos de la historia. Lenguaje de clases y revisionismo histórico*.

Esta es la descripción de cuestiones que me ocuparon durante esos años '70. Resumiendo, llegó un momento en que, por un lado se tornaba difícil perseguir el propósito de lograr un pleno dominio de la teorías sociales. Por otro, muchas de las certezas teóricas de los comienzos habían quedado en el camino, y con esas certezas se tambaleaban también algunas otras más generales, como es la posibilidad de una ciencia de lo social o, más restringidamente, de la pretensión científica de la historia, cuestión difícil de afrontar porque entre otras cosas los historiadores suelen trabajar sin tener demasiada preocupación sobre el particular.

Cuando uno habla de estas cuestiones con alumnos, la comunicación se hace a veces difícil, porque en el fondo, una buena parte de ellos –y del público lector también–, sigue pensando que existe una buena teoría que va a arreglar el mundo y que por lo tanto es conveniente y necesario adecuar la práctica científica a esa buena teoría. Y cuando se sugieren dudas o se formulan críticas, no hay recepción posible, porque ante los actos de fe no hay posibilidad de diálogo. El acto de fe, religioso, teórico, político, es algo cerrado a toda posibilidad de discusión. Si uno resolvió que la buena y verdadera teoría es ésta, todo lo

demás parecerá superficial y frívolo. ¿Qué importancia tiene discutir si está bien o mal tal desarrollo de la investigación cuando los grandes problemas del mundo son otros? En la Argentina esta postura sigue haciendo estragos, hasta en las mismas universidades, y ha dado lugar a una literatura histórica, a la que suelo llamar malversación política de la historia, tan nociva para la historia como para la política, a veces bajo el rótulo de revisionismo histórico, a veces de otras etiquetas ideológicas.

Por último, es también necesario advertir que tras todas estas expectativas hacia la Historia, está la irresuelta cuestión de si realmente se puede conocer lo que pasó tal como fue. Hay aquí un problema insoluble. Es conocido el argumento de que el historiador no puede conocer lo que realmente ocurrió en el pasado porque toda historia, como adujo Benedetto Croce, es siempre historia contemporánea. Según este criterio, lo que el historiador hace es formular las preguntas de su tiempo al pasado y verlo así en clave de presente. Advertamos ante todo que esto suele llevar a un círculo vicioso, del que es un buen ejemplo el caso de un muy buen historiador británico, E. H. Carr (*Qué es la Historia*, Barcelona, Seix Barral, 9ª ed., 1979), quien toma de Croce y Collingwood la idea de que el historiador no puede conocer el pasado tal cual es, porque la historia es siempre una historia del presente, y escribe: "... sólo podemos captar el pasado y lograr comprenderlo a través del cristal del presente. El historiador pertenece a su época y está vinculado a ella por las condiciones de la existencia humana." Pero en otro capítulo de su libro afirma: "La función del historiador no es ni amar el pasado ni emanciparse de él sino dominarlo y comprenderlo como clave para la comprensión del presente." Es decir, no podemos comprender el pasado

sino a través del presente, pero tenemos que estudiar el pasado para comprender el presente.

¿Por qué se trata de un problema de difícil solución? Porque lo que subyace en él son los viejos problemas de la teoría del conocimiento, es decir, en el dilema de si hay una realidad objetiva existente fuera de la mente humana o si la realidad es una construcción de ella; y, en el caso de que se considere que esa realidad existe, si la podemos o no conocer tal cual es. La pretensión de considerar “demostrable” la verdad de alguna de esas alternativas más bien remite a un acto de fe, porque no hay prueba empírica para decir que son ciertos el realismo (a veces mal llamado materialismo) o el idealismo gnoseológicos. Es por eso que pienso que podríamos decir que, de hecho, los científicos han trabajado por lo general *como si* el mundo exterior a la conciencia existiese y *como si* pudiese ser conocido.

■ 6.

La etapa más importante de mi trabajo comenzó luego del regreso del exilio, en 1986, pero fue favorecida por las experiencias que acabo de resumir y por otras que se dieron en esos años pasados fuera del país. Mis trabajos docentes y de investigación en la Argentina habían tenido una brusca interrupción debida al cierre de la Universidad del Sur por la llamada “misión Ivanissevich”, en marzo de 1975, y la cesantía de la mayoría de sus docentes. Acepté entonces un trabajo en México, durante un año, en el Departamento de Historia del Instituto Nacional de Antropología y, luego, durante el resto de los diez años que permanecí exiliado en ese país, trabajé en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México –ISUNAM–, al que me incorporé como especialista en

Historia Social, en un programa de historia de la población de México dirigido por el demógrafo Raúl Benítez Zenteno. Los años pasados en el ISUNAM fueron muy útiles para ampliar mi conocimiento de la historia mexicana e iberoamericana y reflexionar comparativamente con lo que había hecho en historia argentina, así como para cotejar mis experiencias en investigación con la de otros especialistas, como los que trabajaban en demografía histórica. También pude obtener apoyo para reanudar mi trabajo sobre historia argentina. Por ejemplo, en 1981, un subsidio del ISUNAM –dirigido entonces por el sociólogo Julio Labastida– me permitió trabajar en la Biblioteca de la Universidad de California en Berkeley y en la Biblioteca del Congreso en Washington, para actualización bibliográfica destinada a elaborar una ponencia a un Simposio sobre la Cuestión Regional como Cuestión Nacional en América Latina, realizado en El Colegio de México, texto que luego incorporé como introducción a *Mercaderes del Litoral...*

Mientras participaba del proyecto sobre la historia de la población mexicana, obtuve un subsidio del *Social Science Research Council*, en 1981, para reanudar desde México la investigación interrumpida en el momento del exilio (Conflictos regionales en la formación del estado argentino: la política correntina en la Liga del Litoral y la estructura social de la provincia de Corrientes en la primera mitad del siglo XIX). Con los fondos de ese subsidio viajé a Brasil, para trabajar en el Archivo Histórico de Río Grande do Sul, Porto Alegre, y en el Archivo Histórico Nacional y en la Biblioteca Nacional, en Río de Janeiro, sobre diversas fuentes relativas a la historia social del Río de la Plata, y pude financiar el traslado al archivo de Corrientes de miembros del equipo que habían comenzado

el trabajo en Rosario –dado que no podía trasladarme a la Argentina debido a la condición de “prófugo” aplicada por el gobierno militar a los ex docentes de la Universidad del Sur que habían podido eludir la cárcel por estar en el exterior.

La obtención de la beca Guggenheim en 1982 me permitió continuar la misma investigación así como reunir materiales sobre historia latinoamericana del siglo XIX. Entre otras cosas, si bien continuaba sin poder trasladarme a la Argentina, pude viajar a Europa para trabajar en archivos que contenían correspondencia diplomática y otras fuentes para la historia argentina y latinoamericana del siglo XIX. El primer viaje lo hice en 1983 para consultar en Londres los documentos de la sección dedicada al Río de la Plata (*Foreign Office 6*) en el *Public Record Office*, así como también libros y otros materiales existentes en la Biblioteca Británica. En el transcurso de ese viaje pude también visitar el Instituto de Historia de América Latina de la Universidad de Londres –dirigido entonces por John Lynch–, así como pasar a España e Italia para reunirme con colegas latinoamericanistas de las universidades Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona y Ciencias Políticas de Turín. En un viaje posterior, en 1984, continué consultando materiales diplomáticos de países que habían tenido representantes diplomáticos en Buenos Aires. En París trabajé en el Archivo del Ministerio de Relaciones Exteriores –*Quai d’Orsay*–, en el del Museo Nacional de Historia Natural –*Jardin des Plantes*–, y en la Biblioteca Nacional. En 1985, realicé similar pesquisa en Turín, en el *Archivio di Stato* del reino de Cerdeña –primera forma del estado nacional italiano, y en la Biblioteca Riccardiana de Florencia.

En los últimos meses de mi es-

tadía en México -en 1984 había ingresado al Sistema Nacional de Investigadores- obtuve aprobación para un nuevo proyecto dedicado a utilizar comparativamente mi experiencia en el estudio de Corrientes en una investigación sobre el estado mexicano de Veracruz. Pero el terremoto de setiembre de 1985 -durante el cual estuvimos a punto de ser víctimas de un derrumbe que, afortunadamente, no se produjo- decidió el regreso a Argentina. Mi esposa quería regresar, mi hija menor que desde los dos años había vivido allí y era prácticamente una mexicana se negaba, y yo estaba indeciso. Había ya presentado mi solicitud de ingreso al Conicet, pero aún dudaba en activarla cuando el terremoto sacudió también mi inercia y en diciembre de 1985 iniciamos el regreso, para incorporarme a la carrera de investigador del Conicet, con sede en el Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani" de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

■ 7.

A poco de regresar al país sucedió algo de suma importancia que si al comienzo me restó bastante tiempo para la investigación, por otra parte contribuyó en mucho a su desarrollo. La Facultad de Filosofía y Letras de la UBA me ofreció la dirección del Instituto Ravignani, que acepté luego de algunas vacilaciones. Esas vacilaciones se debían a que el Instituto estaba en ruinas: carencia de instrumentos básicos - conseguir un lector de microfílm llevó más de dos años-, la biblioteca atacada por filtraciones de agua, hongos y parásitos, con pilas de libros en el suelo cubiertos de plásticos para evitar las goteras de agua, y la planta de investigadores reducida a cuatro historiadores. Como solía comentar irónicamente, había cambiado mi oficio de historiador por el

de arqueólogo. Utilizando lenguaje propio de esa especialidad, explicaba humorísticamente que dirigía "un sitio arqueológico al este de la ciudad", ruinas de lo que había sido en otra época un prestigioso centro de investigación. Sin presupuesto, sin posibilidad de obtener recursos de la Facultad y, al comienzo, tampoco del Conicet, esa dirección parecía estar condenada al fracaso. Afortunadamente, en un momento posterior obtuve apoyo del Conicet y luego de la Fundación Antorchas, y el Instituto pudo comenzar a reconstruir su rica biblioteca, reestablecer otros servicios de apoyo a la investigación, inaugurar otros nuevos como un centro de digitalización de fuentes históricas, ampliar su elenco de investigadores y reiniciar la publicación de su vieja revista, el *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani"*, cuya tercera época lleva ya treinta y siete números publicados.

Las dificultades para dirigir un Instituto de estas características fueron muchas, no sólo por la carencia de recursos sino por las presiones emanadas de la política universitaria y de los intereses de grupos de investigadores en pugna por consolidar posiciones académicas. Sin embargo, paulatinamente pudimos ir superando muchas de esas dificultades hasta que hace pocos años acepté la sugerencia de convertir al Instituto en Unidad Ejecutora de doble dependencia UBA-CONICET, dotándolo así de una estructura más sólida para resistir los embates de la política universitaria y contar por primera vez con un presupuesto. El cambio incluía un inmediato concurso para proveer la dirección del Instituto, concurso en el que no participé, dando así oportuno final a mi prolongada permanencia en el cargo.

■ 8.

Los dos primeros años de la dirección del Instituto me habían absorbido completamente, pero luego, al encarrilarse la vida institucional, pude volver a mis investigaciones personales, y destinar más tiempo a dirección de becarios y docencia de posgrado. Con el propósito de lograr una reinterpretación de la historia argentina e ibero americana del siglo XIX, emprendí así la ejecución de un plan de trabajo que comprendió, desde las iniciales investigaciones sobre las formas de identidad política en el momento de las independencias, hasta las dedicadas a los fundamentos iusnaturalistas del pensamiento y de la acción política de la época, en sucesivos trabajos que a lo largo de unos veinte años constituyeron otras tantas etapas en el mismo camino.

Antes de proseguir en el resumen del encadenamiento de mis distintos trabajos, creo conveniente explicar que mi punto de vista sobre los orígenes de la nación era producto de haber encontrado la solución de lo que constituía un clásico problema científico. Porque lo que podríamos considerar como núcleo común de los diversos relatos de la historia del siglo XIX argentino -tanto de lo que se ha denominado con un exitoso pero engañoso rótulo como "historia oficial", como lo que le ha sido contrapuesto por sus críticos denominados revisionistas- padecía contradicciones que el afán político hacía ignorar.

El núcleo común de esos diferentes relatos históricos consistían en dar por sentada la existencia de una nación argentina, y una correspondiente nacionalidad, desde el momento mismo de la génesis de los proyectos de independencia, y en concebir a las luchas políticas de la primera mitad del siglo XIX como

enfrentamientos entre partidarios y enemigos de la unidad nacional. Pero los supuestos partidarios y enemigos de la posible nación argentina intercambiaban su papel según el enfoque adoptado, tal como sucede, para tomar dos ejemplos representativos, con los casos de Rivadavia y de Rosas. Porque, para unos, Rivadavia pasaba por ser el mayor representante del proyecto de una nueva nación, olvidando que una nueva nación no podía lograrse sin el consentimiento de todas sus partes, consentimiento inexistente en este caso como lo mostraba el rechazo de pueblos del Litoral y del Interior a la constitución de 1826. Y Rosas, para otros, pasaba por ser el campeón de la unidad nacional y de la gesta anti británica, pese a que sobraban las evidencias de su carácter de representante de los intereses de una de las partes, Buenos Aires, y de ser el gobernante más estimado y defendido por los gobiernos británicos y sus súbditos residentes en el Río de la Plata, pese a un circunstancial enfrentamiento. Asimismo, podría agregar que mientras los denominados caudillos provinciales aparecían en un caso como obstáculos a la unidad nacional, pese a sus demandas en pro de esa unidad, en el otro eran vistos como los campeones de ella, pese a su resistencia a renunciar a la independencia soberana de sus provincias. Los datos en que se basan una y otra de las posturas antagónicas son ciertos y aparentemente contradictorios, y la solución habitual para una toma de partido es ignorar los que no encajan en el relato que se quiere construir. De manera que me pareció que ante una interpretación que no podía conciliar los datos contradictorios, se hacía necesario reformular esa interpretación mediante una nueva organización de los datos que pueda dar cabida a todos sin contradicción.

Es entonces cuando el cambio

de perspectiva que ya mencioné, el de considerar a la nación como un tardío resultado y no una causa del proceso iniciado por la independencia, parecía permitir la búsqueda de una nueva configuración de los datos que evitara las incoherencias. Pero para que esta posibilidad se convirtiese en realidad eran necesarios otros cambios de enfoque, comenzando por explicar, dada la inexistencia de naciones, cuáles habían sido las entidades políticas que reemplazaron a las autoridades establecidas por las metrópolis ibéricas, cuáles las formas de acción política en un escenario no nacional y cuáles las normas que las regían. La comprobación de que en gran parte del siglo XIX, lo que en Argentina y otros países denominamos “provincias” se asumieron en realidad como estados soberanos, fue uno de los principales resultados de estos trabajos y posiblemente una de las principales innovaciones que creo haber introducido en la historia del siglo XIX iberoamericano. De esos trabajos cabe destacar el examen de lo ocurrido en la historia de cada país latinoamericano que realicé en los dos capítulos sobre Estado y poder regional que elaboré para el volumen VI de la Historia de América Latina de la Unesco. Gran parte de esos resultados están contenidos en mis libros *Ciudades, provincias, Estados: Orígenes de la nación argentina* (1997), y *Nación y Estado en Iberoamérica, El lenguaje político en tiempos de las independencias* (2004).

Sin embargo, la reacción inicial a esas comprobaciones no fue generalmente favorable. La verificación de la inexistencia de la nacionalidad argentina en 1810, así como de que el término “argentino” era entonces sólo sinónimo de “porteño”, originó al principio cierta resistencia dado que parecía herir los sentimientos cultivados desde los primeros años

de la enseñanza primaria. Pero no sólo perturbaba esto al público no especializado en historia. Como escribía en la Introducción de uno de mis libros, examinar los orígenes de una nación entraña un riesgo para el historiador perteneciente a ella pues “el ineludible procedimiento crítico de la investigación histórica, sin el cual se invalidarían sus resultados, al ejercerse sobre los fundamentos de su Estado nacional, puede llevarlo, o a chocar con el conjunto de creencias colectivas sobre el que se suele hacer reposar el sentimiento de nacionalidad que se considera soporte de ese Estado, o a falsear su análisis histórico por la actitud prejuiciosa que derivaría de las limitaciones inherentes a su lealtad a esa afección colectiva.” Pero, considerando que la mejor contribución de los historiadores a la cultura de un país es ofrecer los resultados válidos de sus investigaciones, agregaba que quienes desean limitar sus alcances para evitar esos riesgos estarían posiblemente tratando de proteger el liderazgo que ejercen sobre una comunidad, al percibir que aquellas innovaciones comprometen los supuestos doctrinarios en que se apoya su liderazgo.

■ 9.

Desde el comienzo de esos trabajos comprendí la necesidad de un estudio comparativo de las independencias iberoamericanas con las de las colonias angloamericanas, comparación de estratégica importancia por diversos motivos. Ese objetivo comenzó a ser satisfecho mediante una temporada de trabajo en un centro latinoamericanista de los EE.UU., la *John Carter Brown Library*, en la Universidad Brown -Providence, Rhode Island. Durante seis meses, tres en el 2002 y otros tres en el 2003, pude reunir información que utilicé luego en un texto que hice traducir al inglés para publicar-

lo en una revista latinoamericanista británica: *"The Principle of Consent in Latin and Anglo-American Independence"*. En el transcurso de esa estadía pude conocer personalmente a destacados historiadores de la independencia norteamericana, cuyas obras ya había utilizado en mi trabajo. Entre ellos, Bernard Bailyn, de la Universidad de Harvard, que me proporcionó importantes informaciones para los primeros pasos de mi trabajo, y Gordon Wood, de la Universidad Brown, cuyo enfoque me fue también de particular valor para la comprensión de las etapas iniciales del constitucionalismo norteamericano. Posteriormente, de marzo a junio 2004, pude continuar el mismo trabajo en las bibliotecas de la Universidad de Chicago, gracias a la invitación de la historiadora latinoamericanista Tamar Herzog para dictar un curso en el Centro de Estudios Latinoamericanos, del Departamento de Historia de esa Universidad. Y más recientemente, dos breves períodos en calidad de investigador visitante en el Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Stanford me permitieron seguir reuniendo más información.

La comparación con la independencia norteamericana fue de fundamental ayuda para la interpretación de la historia iberoamericana. Porque también en las ex colonias angloamericanas el problema central del proceso de la independencia había sido el de superar el dilema de la divisibilidad o indivisibilidad de la soberanía, problema que en los nuevos países iberoamericanos dio lugar a los enfrentamientos entre quienes aquí se denominaron unitarios y federales. Del examen de ciertas características de ambos procesos históricos surgió la comprobación de la existencia de un ordenamiento político previo a las independencias, pero prolongado más allá de ellas, que en el lenguaje

usado en Hispanoamérica se denominaba la "antigua constitución" y en las colonias angloamericanas, *fundamental law* -sin perjuicio de otras denominaciones equivalentes. Es decir, una "constitución material" que implicaba comprobar, por ejemplo, que el período comprendido en la Argentina entre 1810 y 1853 no había sido un vacío constitucional, anárquico o bárbaro, sino un ordenamiento constitucional de otro tipo, en su mayor parte prolongación del derecho público hispano. El reconocimiento de que esa antigua constitución era algo más que una expresión retórica y que, por el contrario, constituía una real estructura vigente antes de los textos constitucionales que surgirían más tarde, cambiaba de raíz la forma de encarar las modalidades de la vida política posterior a las independencias, que habíamos definido con el vacío concepto de "caudillismo", y variaba también la forma de enfocar la historia de las ideas, según el criterio de que la forma más apropiada de juzgar la presencia y la función de las ideas en lo que se está investigando es atender a las que han regido realmente la conducta social y no sólo a expresiones discursivas registradas en ámbitos como la prensa o las asambleas políticas. Este es un criterio que conduce a otro tipo de historia intelectual entendida como una historia de las fuentes que regían las normas de conducta colectiva, criterio que expuse en 2010 en el artículo *"The 'Ancient Constitution' after the Independences (1808-1852)"*.

■ 10.

Por último, una breve referencia a una incursión en un terreno que siempre he tratado de evitar, no por ser ilegítimo pero sí propenso a deformaciones del pasado. Me refiero a la contribución de la investigación histórica a la comprensión del pre-

sente. En ocasión de un simposio internacional sobre el bicentenario de las independencias, realizado en el 2011 en Washington en la Biblioteca del Congreso, destacaba una inferencia emanada del estudio comparativo comentado más arriba para tratar de comprender el accidentado curso de los regímenes representativos adoptados en Hispanoamérica: Que si bien en las colonias angloamericanas, la revolución y las primeras etapas constitucionales estuvieron también apoyadas en una constitución antigua, existían profundas diferencias en ambos casos, pues basar las normas de derecho público en la tradición limitadora del poder real comenzada con la Magna Carta y culminada en la revolución de 1688 era muy distinto que hacerlo en las instituciones de una monarquía con rasgos absolutistas como la española.

Así, una diferencia fundamental fruto del análisis comparativo es que en el proceso de emergencia del Estado nacional norteamericano, y observando el principio iusnaturalista del consentimiento, se logró conciliar los encontrados intereses de cada Estado respetando su personalidad soberana mediante una unión confederal, para muy poco después pasar a una mayor unidad en el nuevo Estado federal. Esto no ocurrió en casos como el del Río de la Plata, donde durante dos décadas los partidarios del centralismo, apoyados en el poderío de Buenos Aires, rechazaron la pretensión soberana de las llamadas provincias y proscribieron las posturas confederales. Posteriormente, ante la imposibilidad de imponer un Estado unitario, Buenos Aires giró también a una postura confederal pero bloqueando toda tentativa de ir más allá de la débil confederación que perduró hasta la caída de Rosas, razón por la cual, el Estado federal argentino surge recién en 1853.

■ 11.

Estas son algunas de las cosas que creo importante destacar en esta breve incursión autobiográfica. Pero antes de concluirla quiero recordar un hecho importante por diversos motivos. En 1989 había ingresado a la revista *Ciencia Hoy*, en cuyo Comité Editorial estuve desde 1991 hasta 2006, cuando interrumpí esa valiosa experiencia debido al incremento de trabajo proveniente de mi dirección del Instituto Ravignani. Había aceptado con todo gusto la invitación de Patricio Garrahan para participar en ella porque siempre me habían interesado las relaciones de las ciencias sociales con las exactas y naturales, así como la actividad de divulgación. La experiencia de la no fácil interrelación de ambos tipos de actividad científica fue por demás enriquecedora. Y creo que ello explica que, luego de dejar la dirección del Instituto Ravignani -al que continué integrando en calidad de investigador del Conicet con sede en él-, mientras por una parte mi trabajo continúa dedicado a la comparación de rasgos de las independencias ibero y anglo americanas, por otra he reanudado algo que hace mucho intenté durante un par de años, la publicación de artículos periodísticos de divulgación histórica, de los cuales menciono algunos en la siguiente bibliografía.

■ TRABAJOS DEL AUTOR CITADOS O ALUDIDOS EN EL TEXTO:

- *Ensayos sobre la 'Ilustración' argentina*, Paraná, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral, 1962
- "Gli Illuministi napoletani nel Rio de la Plata", *Rivista Storica Italiana*, anno LXXXVI, fasc. 1, Torino, 1964.
- "La etapa ilustrada", tercera parte del Tomo II de la *Historia Argentina*, dirigida por Tulio Halperín Donghi, Buenos Aires, Paidós, 1972
- *Pensamiento de la Ilustración, Economía y sociedad iberoamericanas en el siglo XVIII*, Compilación, prólogo y notas, Caracas, Biblioteca Ayacucho, 1979
- *Formas de sociedad y economía en Hispanoamérica*, México, Grijalbo, 1983.
- *Mercaderes del Litoral, Economía y sociedad en la provincia de Corrientes, primera mitad del siglo XIX*, Buenos Aires, F.C.E., 1991
- *El mito de los orígenes en la historiografía latinoamericana*, Cuaderno N° 2, Buenos Aires, Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani", 1991.
- "El federalismo argentino en la primera mitad del siglo XIX", en Marcello Carmagnani (comp.), *Federalismos latinoamericanos: México/Brasil/Argentina*, México, El Colegio de México/F.C.E., 1993; 2ª. ed., 2011.
- *Ciudades, provincias, Estados: Orígenes de la nación argentina 1800-1846*, Buenos Aires, Ariel, 1997; Segunda edición, Buenos Aires, Emecé, 2007 [Versión en portugués: *Cidades, Provincias, Estados: Origens da Nação Argentina 1800-1846*, São Paulo, Hucitec, 2009]
- "El pensamiento político y la reformulación de los modelos", Cap. 21 de: UNESCO, *Historia General de América Latina*. Volumen IV, Madrid, Trotta, 2000.
- "Capítulo 5. Estado y poder regional: constitución y naturaleza de los poderes regionales" y "Capítulo 6. Estado y Poder Regional, las expresiones del poder regional: análisis de casos", en: Unesco, *Historia General de América Latina*, Vol. VI *La construcción de las naciones latinoamericanas, 1820-1870*, París, Unesco/Trotta, 2003.
- *Nación y Estado en Iberoamérica, El lenguaje político en tiempos de las independencias*, Buenos Aires, Sudamericana, 2004. [Versión en inglés: *Nation and State in Latin America. Political Language during Independence*, New Brunswick -U.S.A.- and London -U.K.-, Transaction Publishers, 2012]
- "The Principle of Consent in Latin and Anglo-American Independence" *Journal of Latin American Studies*, N° 36, Cambridge University Press, 2004.
- *La Ilustración en el Río de la Plata, Cultura eclesiástica y cultura laica durante el Virreinato*, Buenos Aires, Punto Sur, 1989; 2ª. ed., Buenos Aires, Sudamericana, 2007.
- "Autonomía e independencia en el Río de la Plata, 1808-1810", *Historia Mexicana*, N° 229, Julio-Septiembre 2008, -Volumen LVIII, Número 1.
- José Carlos Chiaramonte, Carlos Marichal, Aimer Granados (compiladores), *Crear la Nación. Los nombres de los países de América Latina*, Buenos Aires, Sudamericana, 2008.
- *Fundamentos intelectuales y políticos de las independencias. Notas para una nueva historia intelectual de Iberoamérica* Buenos Aires, Teseo, 2010.
- "The 'Ancient Constitution' after

- the Independences 1808-1852", *The Hispanic American Historical Review*, Vol. 90, N. 3, August 2010.
- "The Enlightenment in 'Ibero-America': Some Problems of Interpretation", en Peer Schmidt, Sebastian Dorsch y Hedwig Herold-Schmidt, *Religiosidad y Clero en América Latina - Religiosity and Clergy in Latin America (1767-1850)*, Köln, Böhlau, 2011.
 - *Usos Políticos de la historia. Lenguaje de clases y revisionismo histórico* Buenos Aires, Sudamericana, 2013.
- ALGUNOS ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN:**
- "Historia y revisionismo", artículo periodístico en *Página 12*, Buenos Aires, 4 de diciembre de 2011.
 - "Argentina, EE. UU. y la U.E. Comparaciones riesgosas", *Diario Perfil*, Buenos Aires, 17 de noviembre de 2012.
 - "La esclavitud desde la Asamblea del año XIII a la Constitución del 53", -publicado con el título de "La esclavitud no se abolió en 1813"-, Buenos Aires, *Ñ. Revista de Cultura*, 9 de febrero de 2013.
 - En colaboración con Marcela Ternavasio: "Procesos electorales y cultura política: Buenos Aires 1810-1850", Buenos Aires, *Ciencia Hoy*, Vol. 5, N° 30, 1995.
 - En colaboración con Nora Souto, *De la ciudad a la nación: itinerario de la organización política argentina*, Buenos Aires, Capital Intelectual, 2010.
- NOTA**
- En lo que sigue he utilizado algunas partes del siguiente texto: José Carlos Chiaramonte, "El oficio de investigador en la Historia: una experiencia personal", en F. Shuster, N. Giarraca/S. Aparicio, J. C. Chiaramonte, B. Sarlo, *El oficio de investigador*, Buenos Aires, Homo Sapiens/Inst. de Inv. en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 1995.

Irma Gamundi

por Alicia Godeas

Conocí a Irma Gamundi en marzo de 1965, siendo ella Jefa de Trabajos Prácticos del curso de Plantas Celulares en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA). En ese entonces el viejo Departamento de Biología tenía su sede en un depósito textil en la calle Moreno 963, acondicionado para la docencia e investigación. Irma había vuelto de su posdoctorado en el exterior y traía las cosas raras que se hacían en el mundo que no conocía: cultivaba hongos en condiciones controladas, hacía fisiología en hongos, hacía experimentos, todas cosas maravillosas para nosotros los estudiantes.

Poco tiempo después, en busca de nuevos horizontes se fue a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) donde concursó y ganó un cargo de profesora primero adjunta y años después uno de profesora titular. En esos cargos hizo docencia de trinchera (con un montón de alumnos de primer año, muchos de ellos hoy investigadores prestigiosos) y cursos más exquisitos de doctorado donde enseñaba la micología profunda.

Fue Directora del Instituto Spezzini entre los años 1975 y 1991; allí se dedicó a profundizar el conocimiento de la taxonomía mor-



fológica (ahora taxonomía alfa) de los Ascomycetes, tema en el cual es referente a nivel mundial. Pero sus inquietudes la hicieron incursionar en otros temas la filogenia, la micociología, la conservación de la biodiversidad de las plantas inferiores y de los hongos.

El CONICET, la UNLP y la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) acompañaron su desarrollo respaldando económicamente sus investigaciones. En el CONICET llegó a la máxima categoría: investigadora superior.

Muchas de sus vacaciones las pasó en la Patagonia y se enamoró del bosque y del papel que cumplían los hongos en su funcionamiento. A mí también me gustaban los hongos y me invitó a participar de sus proyectos de investigación, así estudiamos los hongos de los bosques de *Nothofagus* desde Bariloche hasta

Tierra del Fuego. Siempre recordaremos las campañas al sur donde con los viáticos de dos personas, íbamos diez, manejando el vehículo que conseguíamos y donde las jornadas laborales en el bosque estaban marcadas por la duración del día. Después al laboratorio a mirar, fotografiar describir, interpretar lo que habíamos visto en el campo.

Con el tiempo, cumplió con uno de sus mayores deseos, vivir en la Patagonia, en Bariloche, y la Universidad Nacional del Comahue le abrió sus puertas. Allí organizó su puesto de comando, colaborando con la investigación y la docencia de grado, posgrado y en tareas de extensión, e invitando a prestigiosos investigadores para acercar la ciencia del hemisferio norte a la Universidad. Siempre recordaré el curso de hifomicetes acuáticos que organizó y al que invitó a un grande de la micología, John Webster, en ese entonces profesor emérito de la Universidad de Exeter.

Trabajó en forma continuada hasta el 2006. De Irma destaco el coraje por haber hecho siempre lo que quiso, tanto en su carrera científica, como en su vida personal. En simultáneo, escribía "*papers*" y se ocupaba de sus hijos; acompañaba a Arturo Amos (al que eligió como su compañero de vida desde estu-

diante) y daba una conferencia en un Congreso de su especialidad; preparaba una comida sensacional y hacía una evaluación de un trabajo para una revista de su especialidad. Tengo que agradecerle el haber contribuido junto con otras investigadoras de su generación, a abrir las puertas grandes de la investigación a las "chicas" que cronológicamente vinimos después, mostrando que, a pesar de todo, podíamos.

Su entusiasmo por el conocimiento siempre la va a acompañar, la lleva a interesarse por nuevas metodologías, los últimos trabajos publicados en su especialidad y en la mía, con el mismo entusiasmo que tenía cuando empezamos a trabajar en el bosque de Nothofagus. Pero Irma no es solo ciencia rigurosa, es una incansable lectora de cuanto libro cae en sus manos, le interesan: los cuentos, las novelas, los ensayos, la política, las revistas de moda;

pinta cuadros, siempre está al día y yo... ¡la envidio!

Siempre le gustó la jardinería, ahora cultiva plantas en su invernadero, siendo las orquídeas una de sus pasiones. Además de las plantas cultiva sus afectos haciéndose presente cada vez que alguien la necesita ya sean sus hijos, nietos, bisnieta o amigos. De su vida científica llena de logros, premios y reconocimientos les va a escribir ella y seguro no se va a olvidar de nada.

EL ESTUDIO DE LOS HONGOS: UNA SINTONÍA ENTRE EL LABORATORIO Y EL CAMPO

Palabras clave: Macromycetes; Ascomycota; Discomycetes; Taxonomía; Micobiota; Ecología, Micosociología.
Key words: Macromycetes; Ascomycota; Discomycetes; Taxonomía; Mycobiota; Ecology; Mycosociology.

■ **Irma J. Gamundí**

Centro Regional Universitario Bariloche, UNCo

irmagamundi@gmail.com

■ 1. INTRODUCCIÓN

Habiendo sido invitada por el presidente de la AAPC el año pasado para contribuir al número de RESEÑAS con mi autobiografía, acepté esa distinción cuando estaba pasando por un largo postoperatorio y aclarando que podría redactar el manuscrito en un lapso no muy cercano. Actualmente, superando algunas deficiencias ambulatorias, creo que podré atenerme a las exigencias del comité editorial y concluir este trabajo.

Los Macromycetes (no sé si son sinónimos pero si Ud. lo dice así será “Hongos superiores”) son aquellos hongos cuya fructificación se puede ver a simple vista. Por eso en los tratados antiguos y medievales se los clasificaba por su aspecto exterior: forma, color, tamaño, consistencia. Este procedimiento ha llevado al público lego o aficionado a cometer errores en su reconocimiento, como confundir una especie inocua con una tóxica. Se sabe que son ab-

solutamente insuficientes esos parámetros y que es necesario conocer su estructura microscópica y sus esporas, generalmente microscópicas, para determinar su identidad. Creo que esta aclaración es necesaria porque desde tiempos remotos muchos “Hongos superiores” han despertado interés por su atractivo y como fuente de la alimentación.

Así como hasta las postrimerías del siglo XX los hongos se estudiaban dentro de la Botánica (Reino *PLANTAE*), la Micología moderna los considera un reino aparte: Reino *FUNGI* (Whitaker, 1969). Las siguientes características distinguen los hongos de las plantas: son organismos eucarióticos sin clorofila, con ausencia de plástidos, cuerpo vegetativo filamentosos, dispersión por esporas, nutrición heterotrófica por absorción (osmotrófica), constituidos por células con paredes que contienen quitina y β -glucanos. No obstante, con el advenimiento de los estudios ultraestructurales, bioquímicos y especialmente de biología

molecular que apuntan a hipotetizar acerca de su filogenia, en la décima edición del *Dictionary of Fungi* (Kirk, Cannon, Minter y Stalpers, 2008) lo que comúnmente se considera “hongos” son organismos polifiléticos que pertenecen como mínimo a tres Reinos: *CHROMISTA*, *FUNGI* y *PROTOZOA*.

Taxonómicamente los *FUNGI* se segregan por características macro- y micromorfológicas peculiares en los *Phyla*: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Glomeromycota*, *Microsporidia* y *Zygomycota*. Otros califican como *FUNGI sensu stricto* a *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Zygomycota*, *Deuteromycota* (Gams y Jülich, 1991). Contenidos en el primer *Phylum* están los *Discomycetes*, que han sido objeto de mis investigaciones durante más de cincuenta años.

■ 2. NIÑEZ Y ADOLESCENCIA. EL DESPERTAR DE UNA VOCACIÓN.

Nací en un pueblo llamado Me-

ridiano V, Departamento Rivadavia, en el noroeste de la provincia de Buenos Aires el 13 de enero de 1927, en la casa de mis abuelos maternos. Desde 1938, se designa a ese pueblito, hoy de 1610 habitantes, según censo nacional 2010, González Moreno. Mi padre, médico rural, tenía su consultorio en Calefú, La Pampa, donde pasé mis primeros años. En 1930 mis padres se trasladaron a General Pico, La Pampa, buscando un horizonte más alentador. Allí concurrí a la escuela primaria N° 57. Al completar el ciclo, la escuela me obsequió un libro: la biografía de Mme. Curie, escrito por su hija Eva Curie en 1937, que me impresionó vivamente, despertando en mí una gran admiración hacia la investigadora. Creo que fue la semilla de mi vocación. Enfrentando el problema de una educación secundaria, ausente en General Pico, mis padres me internaron en el Colegio de la Misericordia (Capital Federal) para seguir el magisterio. Fallecido tempranamente mi padre en 1940, de quien guardo el recuerdo de su honestidad, inteligencia y generosidad, mi madre, mi única hermana y yo, nos trasladamos a la Capital para radicarnos y concluir los estudios secundarios. Una vez finalizados, ingresé a la Escuela Normal de Profesores N°1 para cursar el Profesorado Secundario en Ciencias, egresando en 1946. El viaje de egresados a Bariloche no fue un recuerdo más, sino el lugar que elegiría finalmente para vivir. Al año siguiente comencé a ejercer la docencia secundaria en escuelas públicas del conurbano bonaerense.

■ 2. FORMACIÓN A NIVEL DE GRADO

En 1948 decidí continuar en la universidad a pesar de la oposición de mi madre, ya que el magro patrimonio que recibimos de mi padre sólo fue suficiente para financiar los

estudios terciarios de sus hijas: ¡era la hora de trabajar! Ingresé ese año a la carrera de Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN, UBA) egresando en 1953 como Licenciada en Ciencias Naturales (Orientación Botánica) manteniendo simultáneamente mi trabajo como profesora secundaria.

El primer dilema que se me presentó durante mi carrera fue elegir una orientación: ¿Botánica o Zoología?, ya que decididamente me inclinaba por la Biología. Creo que el factor decisivo fue mi valoración de los profesores de Botánica (Alberto Castellanos, Oscar Kühnemann y Sebastián Guarrera) cuyas clases teóricas y prácticas me resultaron excelentes, a pesar de la exigencia con los alumnos. Durante esos años fui Ayudante alumno y luego Ayudante Diplomado de Botánica. Mis inquietudes me llevaron en esos tiempos a incursionar en otras instituciones: Museo Argentino de Ciencias Naturales y Laboratorio de Microbiología Agrícola del Ministerio de Agricultura, a los que concurría regularmente cumpliendo el horario establecido por los respectivos directores y *ad honorem*. En el Museo me adiestraron en el aprendizaje de la Taxonomía vegetal. Recuerdo con especial estima a la Lic. Carmen Pujals por su capacidad y vocación docente, quien me guió en el Museo en el áspero campo de la Taxonomía. En el Laboratorio de Microbiología Agrícola me enseñaron a preparar medios de cultivo de hongos y técnicas microbiológicas. En cuanto al cultivo de levaduras fui guiada en mis prácticas y conocimientos teóricos por la Dra. Delia Rabinovich de Halperín, quien despertó en mí la curiosidad por el cultivo *in vitro* como método esencial para la identificación de estos microscópicos *Ascomycota*.

■ 3. CAMINO HACIA EL DOCTORADO

Terminada mi licenciatura, debía enfrentarme a superar mi segunda etapa: obtener el Doctorado. En la elección del tema de tesis influyó notablemente el Dr. Jorge E. Wright quien fue compañero de estudios al final de mi carrera. Se desempeñaba como Micólogo en el Laboratorio de Patología Vegetal del Ministerio de Agricultura. Allí también concurría dos veces por semana y me internaba en el camino de la Taxonomía de los *Ascomycota*. Él me sugirió encarar el estudio taxonómico de los *Discomycetes* como tema de tesis, al par que me brindó la oportunidad de consultar colecciones micológicas, bibliografía y utilizar parte de su laboratorio. Comencé a trabajar en mi tema de tesis, ya que la Facultad no disponía para tesis. Esta era la situación general para los doctorandos en esa época.

Simultáneamente me casé con Arturo J. Amos (geólogo) y tuve una hija, Victoria, continuando con la docencia secundaria y universitaria de la FCEN, UBA.

Mi primer trabajo fue publicado en *Holmbergia* (Gamundí, 1956), revista del Centro de estudiantes de Ciencias Naturales y consistió en un pródromo sobre Morfología y Sistemática de *Discomycetes*, con claves para la determinación de los géneros. Fue entonces que solicité una beca al Consejo Británico para realizar estudios taxonómicos sobre *Discomycetes* en el Herbario de *Royal Botanic Gardens*, Kew, Reino Unido. No la obtuve. Pero sí la consiguió mi marido para perfeccionarse en Paleontología en la Universidad de Glasgow, Escocia. Como "premio consuelo" me concedieron un auspicio para desarrollar investigaciones en Kew, por supuesto no rentadas (enero-marzo 1957). Fue

una experiencia extraordinaria: estar en contacto con las colecciones originales de hongos que realizaron los expedicionarios de la Patagonia y Tierra del Fuego desde 1800 en adelante y trabajar bajo la supervisión del Dr. R.W.G. Dennis, micólogo inglés autor de un libro señero: *British Ascomycota* (Dennis, 1978). Así aumenté mi formación en Taxonomía de *Discomycetes*. Entendí que un estudio serio sobre un grupo taxonómico no se puede realizar sin consultar las especies tipo depositadas en los herbarios europeos, ya que fueron ellos los primeros que exploraron llevando consigo biólogos al extremo S. del continente americano. Asimismo, de la importancia de preservar, manipular y catalogar las colecciones micológicas. Mi ambición de cubrir todos los *Discomycetes* de Argentina en un solo trabajo era desmesurada y si quería hacer una tesis debía concentrarme en solo algunas Familias.

■ 4. RETORNO A BUENOS AIRES

En Buenos Aires, seguí trabajando sobre mi tesis en el Laboratorio de Fitopatología a cargo de J. Wright hasta defenderla en 1959. La tesis titulada "Discomycetes Operculados de Argentina: familias *Pezizaceae* y *Humariaceae*" fue calificada con sobresaliente, con recomendación para publicarse. Quien revisó el manuscrito fue el eminente micólogo Dr. Rolf Singer que trabajaba entonces en el Instituto M. Lillo de Tucumán. ¡Cuán angustiante fue mi sorpresa al reparar la cantidad de correcciones que contenía! Fue una buena lección; en el futuro debería ser más prudente al preparar un manuscrito. La tesis se publicó en Lilloa (Gamundí, 1960). Con el Dr. Singer colaboré en un trabajo (Singer y Gamundí, 1963).

Cuando el Dr. Risieri Frondizi asumió el Rectorado de la UBA

(1957) se implementó la dedicación exclusiva en todos los niveles docentes, lo que fue un gran impulso para aquellos que aspiraban a realizar investigación paralelamente a la docencia. Con esa categoría fui designada Jefe de trabajos prácticos de Plantas Celulares en el Departamento de Botánica de la FCEN (1958) lo que me permitió disponer de un lugarcito en el laboratorio, dedicar más tiempo a la investigación y ejercer la docencia en la cátedra.

■ 5. PERIPLO HACIA UNA FORMACIÓN POSDOCTORAL

En esa época, en nuestra carrera, no se dictaban cursos de posgrado, así que me presenté a una beca externa del CONICET para seguir un curso de Micología en la Universidad de Columbia, New York y realizar una estadía en la *National Fungus Collection*, Departamento de Agricultura, Beltsville, Maryland, EE.UU. Cuando logré la beca (1959-60), fui a despedirme del Presidente del CONICET, Dr. Bernardo Housay, quien después de preguntarme sobre lo que me proponía hacer me asombró su respuesta: me sugería que además aprovechara mi estadía para ampliar mi cultura. ¡Qué consejo tan sabio! Simultáneamente mi marido obtuvo una beca Guggenheim para perfeccionarse en instituciones geológicas de EE.UU. en localidades cercanas. Esta decisión fue influida por el hecho de que nuestra familia había aumentado - ya había nacido Cristina mi segunda hija- y deseábamos conservar la unidad familiar en nuestro desplazamiento al exterior.

La estadía en el herbario micológico más importante de EE.UU. amplió mis conocimientos sobre Taxonomía de *Discomycetes*, así como una visita al Departamento de Patología Vegetal de la Universidad de Cornell, NY, donde compartí inte-

resantes discusiones con el Prof. Richard Korf especialista en ese tema. En la cátedra de Micología de Columbia conocí a George Bistis, cuya tesis, en preparación, versaba sobre la sexualidad de *Ascolobus sp.*- un discomycete- que había despertado mi atención. Él me adiestró sobre el cultivo *in vitro* de Ascoboláceas, donde se podía observar, en el término de pocas semanas, el desarrollo completo de ciertas especies de dimensiones milimétricas. Aprendí técnicas de cultivo y aislamientos monospóricos y quedé deslumbrada por esta experiencia que influyó en el enfoque que daría a futuras investigaciones.

A mi regreso a la Argentina y a mi *alma mater*, la FCEN retorné a mi cargo en Botánica. Con mi primera discípula, María E. Ranalli, hoy ya jubilada y que fue investigadora del CONICET y Profesora Asociada en la FCEN (UBA), aplicamos las técnicas aprendidas que fructificaron en "Estudios biológicos de Ascoboláceas de Argentina" (Gamundí y Ranalli, 1963, 1964, 1966, 1969, 1974), que desentrañaba el ciclo de vida de algunas especies, su citología y sexualidad. En el futuro ella profundizaría esa línea de investigación (Ranalli y Gamundí, 1975 a,b). Fui directora de su tesis que fue defendida en 1982.

Ingresé al CONICET en 1961 con el cargo de Investigador Asistente alcanzando en 1992 la categoría de Investigador Superior. Entre 1998-2002, después de mi jubilación, permanecí como Investigador Contratado de la institución...

Me aboqué a la Taxonomía de *Discomycetes* publicando dos trabajos sobre *Discomycetes* Operculados e Inoperculados del Parque Nacional Nahuel Huapi (Gamundí, 1962, 1964) que fueron distinguidos con el premio "*Cristóbal Hicken*" de

la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por el bienio 1962-64.

En 1964 el CONICET me otorgó un subsidio para asistir al Congreso Internacional de Botánica (Edinburgh, Reino Unido) y realizar una estadía de cuatro meses en universidades y herbarios europeos. Fue una etapa muy fructífera para mi formación como taxónoma. El contacto con destacados micólogos europeos como J. van Brummelen en el *Rijkherbarium*, Leiden, Mme. M. Le Gal en el Museo de Historia Natural de Paris, H. Dissing en la Universidad de Copenhagen, J. A. Nannfeldt en el Herbario Real de Estocolmo, E. Müller y E. Horak en el Instituto Politécnico Superior (ETH) de Zürich amplió mis conocimientos en Taxonomía de *Discomycetes* pudiendo trabajar con entera libertad en esos herbarios, repositorios de tipos y de colecciones históricas de la Patagonia.

En 1966 ocurrió otro evento familiar: nació mi único hijo varón, Arturo Andrés. En 1971 asistí al I Congreso Internacional de Micología en Exeter, Reino Unido, donde presenté un trabajo sobre Distribución geográfica de los *Discomycetes* de Austro-Sudamérica. Aprovechando esa ocasión fui invitada para trabajar, como Investigador visitante en Kew, en ETH y en la Universidad de Copenhagen. De esas estadías surgirían trabajos en colaboración (Gamundí y Dennis 1967), (Gamundí y Horak 1979) sobre especies de la micobiota de Argentina.

■ 5. LA INVESTIGACIÓN EN EL INSTITUTO DE BOTÁNICA C. SPEGAZZINI. (1967-1991)

5.1. Primeros pasos en el Instituto

En 1967 renuncié a mi cargo en la FCEN (UBA) para integrarme

como Profesora Adjunta de Fundamentos de Botánica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (FCN, UNLP) y el CONICET aprobó mi traslado como investigadora al Instituto Carlos Spegazzini perteneciente al Museo. Cuando llegué al Instituto, antigua sede familiar del pionero de la Micología argentina, Dr. Carlos Spegazzini, encontré que me esperaban una espaciosa casa, un laboratorio, una valiosa colección de hongos y plantas donadas por este investigador y un microscopio añoso, el Director, Ing. Agrón. y

Profesor de Fitopatología en la Facultad de Agronomía Juan C. Lindquist y dos asistentes se encargaban del mantenimiento del Herbario y de la Secretaría. Tenía frente a mí un magnífico herbario micológico y un laboratorio. Ante ese panorama, mi decisión fue dedicarme al estudio de las colecciones, especialmente especímenes tipo de *Discomycetes*. El CONICET, con sucesivos subsidios, equipó el laboratorio con microscopios adicionales, estufas de secado de material, heladeras, cámara de flujo laminar y equipamiento fungi-



ble. Realicé tres trabajos en colaboración (Lindquist y Gamundí, 1967, 1970, 1982) sobre Fitopatología, pero el Ing. Lindquist fue generoso al no interceptar la línea de investigación que yo había elegido.

Fui designada en 1971 Profesora Titular de Criptógamas con dedicación exclusiva en la FCN y Museo de (UNLP).

5.2. Tareas emprendidas

Desde 1975 dirigí el Instituto Spazzini y durante 1975-1991 se impulsaron estas tareas: a) los viajes de recolección de hongos con el objeto de incrementar la colección existente; b) la iniciación de la Colección de Cultivos anexada al herbario que, con la sigla LPS, tiene reconocimiento internacional; c) el inicio de una base de datos de los especímenes del herbario general y de la colección de tipos; d) el incremento de la vinculación con otros herbarios nacionales e internacionales con micólogos norteamericanos, europeos y japoneses que luego nos visitaron en el Instituto; e) el emprendimiento de líneas de investigación en colaboración con colegas de la FCEN, UBA. El punto c) se detallará en 5.4.4.

5.3. Formación de micólogos

La docencia es siempre el semillero donde se pueden originar futuros investigadores, sobre todo en una carrera como Biología donde el factor vocacional es primordial. Traté entonces de brindarles a los tesis y estudiantes un panorama más amplio que el tema que elegí para mi especialización en Micología y de la importancia de obtener becas para perfeccionarse en el exterior.

En 1973 se incorporó la Lic. Andreina Giaiotti *ad honorem* que un año después fue designada Técni-

co Profesional del CONICET hasta 1978. Fue una eficaz colaboradora tanto en el laboratorio como en el campo, habiendo participado en Gamundí y Giaiotti (1977) y otros artículos. En 1974 llegó la flamante Dra. Angélica M. Arambarri, mi muy querida discípula de La Plata, copartícipe de varios trabajos, que se inició como Investigadora Asistente del CONICET alcanzando la categoría de Investigador Principal. Fue una excelente docente, Profesora Titular de Micología y Vicedecana en la FCN (UNPL) que falleció en 2012. En 1978 se incorporó la Lic. Ana M. Bucszinsky quien quedó a cargo de la colección de cultivos y fue una estrecha colaboradora en todos los proyectos de investigación. Más tarde, 1981, ingresó la Lic. Marta N. Cabello como Becaria de la Comisión Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) quien obtuvo su Doctorado en 1985 bajo mi dirección en la FCN, (UNLP) iniciando los trabajos sobre Ecología de hongos del suelo en el Instituto. Prosiguió con el estudio de las micorrizas vesículo arbusculares y su importancia en la agricultura. Hoy es Investigadora Principal de la CIC y Profesora Adjunta de la UNLP. La CIC contribuyó con subsidios a la investigación y con la designación de técnicos, como Horacio A. Spinedi (1980) quien fue un excelente colaborador y realizó, entre otras tareas, dos Campañas Antárticas cuyas colecciones fueron objeto de dos publicaciones que contienen especies nuevas para la ciencia (Gamundí y Spinedi 1987, 1988). Se incorporó en 1982 Jorge Chayle, Técnico Superior en Análisis de Sistemas. En 1985 ingresó la Lic. Mónica Steciow como becaria del CONICET para iniciar estudios sobre hongos acuáticos (*Chytridiomycota*). A.M. Arambarri dirigió su tesis en la UNLP, aprobada en 1992. Actualmente es Profesora Adjunta de la FCN (UNLP) e investigadora independiente del CONICET.

Dirigí la tesis de. Teresita Mengoni, (1986) y codirigí la de Claudia López Lastra en 1988, que se desempeña en el CEPAVE (UNLP). Más adelante fui directora de la tesis de Vilma Rosato defendida en 1996, que hoy trabaja en el LEMIT (La Plata).

Los investigadores y técnicos citados anteriormente, excepto la Dra. M. N. Cabello y el Sr. H, A, Spinedi pertenecientes a la CIC, son actualmente miembros de la Carrera del Investigador en variadas categorías o Técnicos Profesionales de la Carrera de Apoyo a la Investigación del CONICET.

Éste fue el inicio del puñado de micólogos, la mayoría de los cuales permanece aún en el Instituto Spazzini, que progresivamente se ha multiplicado. Este instituto cuenta con nueve Investigadores del CONICET, dos Técnicos Profesionales de Apoyo (CONICET), una becaria del CONICET, una Licenciada en Ciencias Naturales y dos empleados administrativos. Todo gracias a la vocación docente de A.M. Arambarri y Marta N. Cabello.

5.4. Líneas de investigación desarrolladas.

5.4.1. *Cyrtariales sudamericanas.*

Este Orden de *Ascomycota*, emblemático en cuanto a su distribución en el hemisferio sur (Argentina, Chile, Australia, Nueva Zelanda) y exclusivo parásito de especies de *Nothofagus* despertó mi atención. Tratándose de un hongo carnosogelatinoso su conocimiento *in vivo* e *in situ* es esencial si el objetivo es realizar un trabajo sistemático y ontológico de las fructificaciones. De ahí mis viajes a la zona de los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces, en diferentes

estaciones. Los resultados cristalizaron en una monografía (Gamundí, 1971) y, relacionado con el tema, un trabajo sobre distribución geográfica presentado en el I Congreso Internacional de Micología, Exeter, Reino Unido (Gamundí, 1971). También se profundizó en la composición química de los estromas que incluía polisacáridos (Gamundí y Lederkremer, 1989). En colaboración con el Dr. Jorge Crisci y la Dra. M. N. Cabello se realizó un análisis cladístico del Género *Cyttaria* (Crisci et al, 1988) aplicando otro enfoque para hipotetizar sobre su filogenia. Luego se publicó una puesta al día sobre el conocimiento del género (Gamundí, 1991).

5.4.2. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego

El proyecto original de estudiar la Diversidad de algas, hongos, musgos y briofitas en esa área de Argentina fue del Dr. Oscar Kühnemann, quien consideró su importancia fitogeográfica por tratarse del extremo sur del continente americano. Reunió a especialistas argentinos e invitó a algunos del exterior a integrarse al equipo argentino, ya que la obra planificada era muy amplia. Por varios motivos en 1975 la dirección de esta Flora, fue transferida a los Dres. Sebastián A. Guarrera, Delia Rabonovich de Halperín e Irma J. Gamundí y constituyó el Programa Flora Criptogámica de Tierra del Fuego (PRO-FCRIP) del CONICET, que financió los viajes de exploración y la publicación. Al fallecimiento de D. R. de Halperín la sustituyó la Prof. Celina Matteri. La obra fue organizada en Tomos, integrados en la mayoría de los casos por fascículos y el trabajo editorial correspondió a los directores. Los autores pertenecen a universidades, museos y otras instituciones del país y del exterior, en un total de 22 investigadores argentinos y 8 extranjeros. Desde 1975 hasta 2002 se

publicaron 1 Tomo y 21 Fascículos (2592 pp.). Mis contribuciones son dos fascículos, (Gamundí, 1975, 1986) y uno en colaboración (Gamundí y Romero 1998). Por supuesto la obra aún está incompleta pues se necesitan varias generaciones de taxónomos para finalizarla y esperamos la cooperación de nuestros discípulos y sucesores. Aunque la llamada Taxonomía alfa que se utilizó en la obra no encuentra en la actualidad muchos seguidores, creo que es la base para un estudio de la Diversidad en cualquier área geográfica e indispensable para cualquier proyecto de conservación.

5.4.3. Micobiota en los bosques de *Nothofagus* en la Patagonia y Tierra del Fuego

El suelo de los bosques nativos de *Nothofagus* spp. está cubierto permanentemente por su hojarasca que constituye el estrato más superficial del suelo y que a su vez desarrolla una micobiota interesante constituida mayormente por especies de *Hyphomycetes*, para lo cual A.M. Arambarri y A.L.Giaotti debieron afrontar este desafío al que se unió la Dra. Alicia M. Godeas, micóloga de la FCEN (UBA). Los resultados se publicaron en (Gamundí et al.1977, 1979), (Arambarri et al.1981), (Gamundí y Arambarri, 1985). Iniciamos después un aspecto ecológico para determinar la variación estacional de la Micobiota o Micoflora. Al respecto se publicaron: (Gamundí et. al.1983), (Gamundí y Arambarri 1988). Luego se estudió la sucesión fúngica a lo largo de toda la experiencia, lo cual demandó varios años (Gamundí et al., 1987). A continuación se investigó la descomposición de la hojarasca de *Nothofagus dombeysi* en aspectos químicos como la acción enzimática que tienen sobre pectinas y celulosa los hongos que colonizan la hojarasca (Gamundí y Steciow, 1988, 1989 a,b) y sobre la

dinámica de fracciones orgánicas de la hojarasca (Lima et al.1994). Finalmente se emprendió un estudio micosociológico de los bosques de *Nothofagus* en Tierra del Fuego, plasmándose en las contribuciones (Godeas, Arambarri y Gamundí 1994 a, b, c).

5.4.4. Base de datos del Herbario LPS

Hacia 1990, por un convenio del CONICET-The Royal Society, Reino Unido, realicé una estadía de dos meses en el *International Mycological Institute*, Londres, para interiorizarme sobre la metodología informática aplicada a colecciones y cultivos. De esa manera se comenzó a computarizar el Herbario, asistidos por un subsidio del CONICET, en colaboración con J. Crisci de la FCN (UNLP). Se inició la Base de Datos de la colección de tipos de LPS, (Gamundí y Chayle, 1991). Luego se siguió con la colección general. Este es un trabajo constante que continuaron J.Chayle y A.M.Arambarri. En la actualidad se han ingresados a la Base de Datos 4053 especies tipos y 9154 del Herbario General que contiene más de 35.000 *exsiccatae*. Creo que es un trabajo valioso porque agiliza la manipulación del herbario LPS que es considerado internacionalmente como uno de los herbarios micológicos más importantes de Sudamérica.

■ 6. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES.

En el transcurso de mi carrera consideré de importancia las relaciones con instituciones del país y del extranjero y la asistencia a congresos. Dada la importancia fitogeográfica de los bosques andino-patagónicos por su distribución austral, en 1887 organicé un "Simposio sobre *Nothofagus*" que tuvo lugar en Villa la Angostura, Neuquén, en la

residencia Inacayal perteneciente a la UBA, donde se reunieron biólogos del país, de Nueva Zelanda y de Australia, quienes expusieron trabajos sobre relaciones biogeográficas entre los continentes que en el pasado geológico formaban el Gondwana. Ayudaron activamente en la organización A.M.Arambarri, Alicia Godeas (FCEN, UBA) y C. Matteri (MACN, Buenos Aires). Como resultado de esa iniciativa en el XII *Pacific Science Congress*, Honolulu, Hawaii (1991) al que fui invitada por el Dr. Peter Raven, Director del *Missouri Botanical Garden*, se resolvió continuar con sucesivos congresos internacionales con la denominación de "*Southern Connections Congress*". El primero de ellos realizado en 1993 en Hobart, Tasmania, al cual asistí invitada por la *Australian Botanical Society* formando parte del Comité inicial. El segundo se realizó en Valdivia Chile en 1997 y los sucesivos cada cuatro años con sede en otros países del Hemisferio Sur.

■ 7. LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

Creo que mi principal aporte a la docencia en la FCN, UNLP, además de los cursos regulares, es haber iniciado en 1988 el Curso de posgrado de Micología para el Doctorado en Ciencias Naturales que, a partir de 1992, fue dictado por A. M. Arambarri y forma parte del currículum del Doctorado. Ejercí la docencia con entusiasmo y recibí como recompensa el reclutamiento de futuros micólogos. Creo que la docencia no se hace solamente en el aula, sino en el laboratorio y en los viajes de campaña. De ahí que haya cosechado otros discípulos extra- UNLP, como la Dra. Alicia M. Godeas (FCEN) hoy Profesora Titular Consulta e Investigadora Superior del CONICET, quien se destaca por sus trabajos sobre biología de micorrizas vesículo-arbusculares, extendiendo su línea básica de investigación hacia aportes biotecnológicos sobre fertilización de suelos. La Dra. Andrea Romero, también de la FCEN e Investigadora Independiente del CO-

NICET, realizó una pasantía en 1983 de 5 meses en el Instituto interesada en *Ascomycota*. Posteriormente fue mi colaboradora en algunos trabajos de investigación.

■ 8. CICLO FINAL: LA PATAGONIA

Siempre fui una enamorada del Sur de nuestro país, que conozco desde la Isla de los Estados (Tierra del Fuego) hasta el NW de Neuquén. Este afecto lo extendimos con mi marido hacia nuestros hijos ya que durante las vacaciones estivales inevitablemente lo visitábamos, al principio acampando y finalmente construyendo una casita en el Cerro Runge en 1973. Por eso en 1992, por decisión familiar, decidimos radicarnos en Bariloche. Nuevamente el CONICET aprobó mi cambio de lugar de trabajo al Centro Regional Universitario (CRUB) de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo). Fue una decisión dura y meditada durante varios años, facilitada por la designación de mi marido al frente de un programa del CONICET (PRO-



GEBA) dedicado a estudios geológicos en el área del Nahuel Huapi.

8.1. Actuación en el CRUB (1992-2006)

8.1.2. Investigación

A mi llegada al CRUB, me re-encontré con mi antigua colaboradora en el Instituto Spegazzini, Lic. Andreina Giaiotti y otros colegas, que se integraron al programa de la Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Algunos de los aportes a este proyecto se plasmaron en varias publicaciones: (Gamundí y Giaiotti 1994, 1995, 1998; Gamundí 1997, Gamundí y Lorenzo 2001).

En mi nuevo destino tuve la oportunidad de explorar intensivamente la foresta de *Nothofagus* en el NO de la Patagonia y la selva valdiviana en el Sur de Chile (X Región). Los resultados incluyen algunas especies nuevas para la ciencia: (Gamundí y Giaiotti, 1994, 1995, 1998; Gamundí, 2003; Gamundí y Mesutti, 2006).

Con el Dr. David Minter, CABI, (ex IMI), proyectamos resumir en un catálogo las especies de *Discomyces* de la Patagonia, Tierra del Fuego y áreas antárticas adyacentes que incluye desde las colecciones históricas hasta las contemporáneas utilizando los nombres científicos aceptados, explicitando la distribución geográfica y los organismos asociados. El proyecto fue financiado por el CONICET y *The Royal Society* y cristalizó en una publicación (Gamundí *et al.* 2004) en la que colaboraron varios botánicos del CRUB y FCEN. Este trabajo es un compendio y a la vez una recapitulación de las líneas de investigación iniciadas hace cincuenta años que atravesó la Taxonomía, la Diversidad Fúngica y la Ecología en especial de un grupo sistemático (*Macromycetes*) bastante importante por el número

de especies que contiene, aunque con la restricción de haber estudiado las especies presentes en un espacio geográfico limitado. También publicamos una serie ilustrada con descripciones de todas las especies conocidas de *Cyttaria* (Minter y Gamundí, 2004) y (Gamundí y Minter, 2004).

En 2003 recibí el "Premio Konex" al mérito en Biología Vegetal entre los biólogos destacados en el decenio precedente.

Mis dos últimos trabajos fueron: un resumen histórico de las expediciones científicas en Tierra del Fuego en colaboración con mi hija Victoria (Gamundí y Amos, 2007) y otro, que es una puesta al día sobre géneros de PEZIZALES de Argentina (Gamundí, 2010) los que fueron realizados en mi casa, cuando dejé el CRUB en 2006.

8.1.3. Relaciones internacionales

Con la inquietud de aportar a la carrera de Biología del CRUB cursos de posgrado, talleres y conferencias invité a micólogos del país y del exterior. En 1994 nos visitó el Dr. Gastón Guzmán del Instituto de Ecología de Xalapa, México quien pronunció una conferencia sobre "Hongos alucinógenos". Gracias al Convenio CONICET-*The Royal Society* en 1995 el Dr. Prof. Em. de la Universidad de Exeter, Dr. John Webster, brindó un taller de "*Hyphomycetes acuáticos*" y el Dr. David Minter, del IMI, Londres, una conferencia sobre "*Registro y mapeo de hongos*". El Dr. Egon Horak, del ETH, dictó un curso de posgrado sobre "Ecología y Taxonomía de *Macromycetes*" y el Dr. Mario Rajchenberg (CIEFAP-CO-NICET), Esquel uno sobre "*Biología y Sistemática de Aphyllphorales*", ambos en 1995. Se organizaron en todos los casos salidas de campo y

los cursos fueron atendidos por licenciados de otras universidades nacionales.

También nos visitó en 1999 el Dr. Peter Johnston, investigador de *Landcare Research*, Auckland, Nueva Zelanda con quien realizamos viajes por la foresta de *Nothofagus*, y publicamos un trabajo en colaboración (Johnston y Gamundí, 2000) sobre *Torreodiella*, un género de distribución subantártica.

9. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En el ocaso de mis años activos, me preocupó la divulgación de la Micología como un modo de llegar a la comunidad. En 1994 organicé un Curso de Extensión en el CRUB (UNCo) denominado "*Encuentro otoñal de cazadores de Hongos*" consistente en una salida al campo y prácticas de laboratorio cuyo objeto fue la identificación los *Macromycetes* coleccionados en el bosque de *Nothofagus*. El auditorio fue de lo más variado, desde físicos nucleares a cocineros, y tuvo gran aceptación del auditorio. Por esa razón se lo repitió en 1998 y 2002.

Por otro lado, durante animadas conversaciones con Egon Horak después de largos viajes de campaña, proyectamos un trabajo dirigido a los estudiantes o aficionados a los hongos (*Macromycetes*) al estilo de un atlas que siguiendo un orden taxonómico describiera e ilustrara -con fotografías a color- algunas especies conspicuas y su utilidad. El resultado fue un libro publicado en 1993, dirigido a público con conocimientos biológicos, que consiste en una guía para el reconocimiento de las especies más comunes de hongos de los bosques andino-patagónicos, cuya versión en inglés se publicó en 1995. En 2002 se hizo una nueva edición bilingüe, español/inglés, con formato y diseño es-

pecial (Gamundí y Horak, 2002).

■ 10. ACTUACIÓN EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO CIENTÍFICO Y ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO

Mi actuación principal fue en el CONICET donde formé parte de la Comisión Asesora de Ciencias Biológicas en 1991-1992 y 1995 y como miembro del Consejo local de Asesoramiento del Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC-CONICET.

Creo que un hito importante para la Micología argentina es haber fundado en 1994 la Asociación Micológica Carlos Spegazzini.

Mi relación con otras instituciones se concentró en consultas sobre hongos comestibles y venenosos e informes y asesoramientos en 1990 sobre el "Cultivo del champiñón" a la Cámara Ítalo-Argentina de Comercio e Industria de La Plata y un informe a la UNCo y asesoramiento *in situ* sobre cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* para la firma "Chacras del Chañar" en colaboración con la Dra. María Rosa Giraud.

■ 11. LOS VIAJES DE EXPLORACIÓN MICOLÓGICA

He dejado para el final esta etapa pues los viajes de campaña, las caminatas por los bosques nativos, la detección de hongos en el suelo o en los árboles, han sido uno de los mayores deleites de mi vida profesional. Invariablemente he considerado que había que complementar el estudio de los Macromycetes de Herbario (*exsiccatae*) con observaciones de material vivo en su hábitat natural. Admiré a los naturalistas exploradores del siglo XIX, como Darwin y Spegazzini, que en condiciones tan precarias se internaron en

tierras desconocidas e inhabitadas, para observar, escribir notas, coleccionar muestras que formaron luego el tesoro de los museos de Ciencias Naturales. Aprecié el laboratorio como el lugar tranquilo que alberga a la observación, la experimentación, la reflexión.

Durante el tiempo previo a la escritura de mi tesis realicé campañas en los bosques del NO, las Yungas, donde me impresioné por la lujuria de la vegetación. Más tarde, cuando comencé a transitar los bosques andino-patagónicos hice reiterados viajes a la zona andina de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, para terminar en Tierra del Fuego, el paraíso de los hongos silvestres. Visité la Tierra del Fuego Chilena y la XII Región (Magallanes), para finalmente recorrer la X Región (Los Lagos).

Todos estos viajes en condiciones mejores que mis predecesores, aunque casi siempre nuestro vivac era el campamento: una carpa para dormir, otra para acondicionar y secar las muestras. Recuerdo especialmente la Expedición a la Isla de los Estados en 1967 compuesta por alrededor de 20 biólogos, organizada por el Dr. O. Kühnemann con la ayuda y auspicio de la Dirección de Hidrografía Naval, que nos transportó en el aviso "Yrigoyen" desde Ushuaia y nos depositó, después de un desembarco un tanto azaroso, en Bahía Cook, Isla de los Estados, en esa época inhabitada. Allí permanecimos durante tres semanas, en las que nos comunicábamos a veces por radio con la Base Naval de Ushuaia. Todas las carpas estaban ancladas en una turbera, por cierto confortable a la hora de dormir, pero durante el día no tanto, pues debíamos interrumpir nuestras notas cada hora para que no se congelaran nuestros pies. Nos recogió el buque "Almirante Brown" para dejarnos, nuevamente en Ushuaia donde

completamos nuestro trabajo en la Estación de Biología Marina.

He recibido muchos reconocimientos en mi vida, pero ninguno fue tan conmovedor como la reunión que organizaron mis discípulos de la FCN y FCEN, en el Museo de La Plata con motivo de cumplir 80 años. La Sociedad Argentina de Botánica estuvo presente y me dedicó un número especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (2007, 42,1-2) que contiene trabajos de mis discípulos y uno propio.

■ 12. PERSPECTIVAS

La tarea que realiza un investigador nunca le resulta satisfactoria: si relee su artículo después de impreso, siempre encontrará algún error, si lo relee 20 o 30 años después se pregunta: ¿pude yo haber escrito eso? La única satisfacción es la valoración positiva de otros especialistas y llega al máximo del orgullo si se es internacionalmente reconocido.

Creo que las líneas de investigación que he esbozado anteriormente deberían continuarse y profundizarse en el futuro. El conocimiento taxonómico se incrementará con un estudio más profundo de las especies y la adición de otras especies nuevas para la ciencia. Considerada regionalmente, la Diversidad Fúngica progresará con una más minuciosa y extensa exploración y técnicas cuantificadas utilizando nuevas metodologías. Los parámetros antedichos y una visión más sofisticada de la Ecología serán necesarios para evaluar la Micosociología, que debería extenderse al resto del país. Así podríamos llegar a involucrarnos en políticas de Conservación. Hemos llamado la atención sobre la Conservación de Criptógamas (Gamundí y Matteri, 1998) igualmente importante que la conservación de plantas vasculares y animales. Así lo

propone para hongos la *International Society for Fungal Conservation*.

■ AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero destacar la actitud de mi marido Arturo J. Amos, por el apoyo constante a mi actuación como investigadora y docente durante los 46 años de matrimonio, en los que demostró gran comprensión y compañerismo.

Agradezco al CONICET por el aporte continuo, desde el principio y durante toda mi carrera, con subsidios a los proyectos de investigación y a varios viajes al extranjero para completar mi formación posdoctoral y asistir a congresos.

■ BIBLIOGRAFIA

- Arambarri A.M., Gamundí I.J., Bucsinzky A.M. (1981). *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. III. Darwiniana **23**:(2/4): 327-348.
- Crisci, J.V., Gamundí, I.J., Cabello, M.N. (1988) *A Cladistic Analysis of the Genus Cyttaria*. *Cladistics* **4**:279-290.
- Dennis, R.W.G. (1978) *British Ascomycetes*. J.Cramer Verlag, Vaduz. ISBN3 7682 0552 5.
- Gams, W., Jülich W. (1991) *Taxonomy and Phylogeny of Fungi*. *Progress in Botany*, **52**. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Gamundí, I.J. (1956) *Morfología y Sistemática de los Discomycetes*. *Holmbergia* **5**(11):95-111.
- Gamundí, I.J. (1962) *Discomycetes Inoperculados del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Darwiniana, **12** (3):28-5 345.
- Gamundí, I.J. (1964) *Discomycetes Operculados del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Darwiniana **13** (3/4): 568-606.
- Gamundí, I.J. (1971) *Las Cyttariales Sudamericanas*. Darwiniana **16** (3/4): 461-510.
- Gamundí, I.J. (1971) Geographical distribution of Austro-S. American *Discomycetes*. *I International Mycological Congress, Exeter, U.K.*
- Gamundí, I.J. (1975) *Fungi, Ascomycetes, Pezizales*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J., Rabinovich de Halperín, D. FLORA CRIPTOGÁMICA DE TIERRA DEL FUEGO. Tomo **X**, fasc.3:1-185 FECIC. Buenos Aires.
- Gamundí, I. J. (1987). *Cyttariales y Helotiales in part*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J., Rabinovich de Halperín, D. En: FLORA CRIPTOGÁMICA DE TIERRA DEL FUEGO, Tomo **X**, Fasc. 4:1-126. CONICET. Buenos Aires
- Gamundí, I.J. (1991) *Review of the recent advances in the knowledge of the Cyttariales*. *Systema Ascomycetum*, **10**(2):69-77.
- Gamundí I. J. (1997). *Austrocenangium gen. nov. from Southern South America*. *Mycotaxon* **63**:261-268.
- Gamundí, I.J. (2003). *Discomycetes (Fungi, Ascomycota) de Chile Austral*. Darwiniana **41**(1-4):29-36.
- Gamundí I.J. (2010). *Genera of PEZIZALES of Argentina I. An updating of selected genera*. *Mycologia* **113**: 1-60.
- Gamundí, I.J., Amos, V. (2007). *Exploraciones micológicas en Tierra del Fuego*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **42**(1-2):131-148.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M. (1988). *Comparación de la variación estacional de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **25**(3/4):291-300.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M. (1985). *Some fungi from Argentina occurring on Nothofagus pumilio leaf-litter*. *Agarica* **6**(12):124-132.
- Gamundí, I.J. Arambarri, A.M., Bucsinzky, A.M. (1979). *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. II*. Darwiniana **22**:189-216
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Frangi, J., Spinedi, H.A. (1983). *Variación estacional de la micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. *Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie 13, Sec. Bot. No 74*:123-141, 2 tab
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Gaiotti, A.L. (1977) *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. I*. Darwiniana **21**(1):81-114.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Spinedi, H.A. (1987). *Sucesión fúngica en la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. *Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie 14, Sec. Bot. No. 92*:89-116.
- Gamundí I.J., Chayle, J. A. (1991) *Actas. XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche*.
- Gamundí, I.J., Dennis, R.W.G. (1969) *The status of Ascotremella (Fungi-Helotiales)*. Darwiniana **15** (1/2): 14-21.
- Gamundí, I.J., Gaiotti, A.L (1977)

- Discomycetes de Tierra del Fuego. III. Algunas especies foliícolas de Hymenoscyphus*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **18**(1/2):17-26.
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A.L. (1994) *Notas sobre Discomycetes Andino-patagónicos. Arachnopeziza* Fuck. y *Parachnopeziza* Korf. *Sydowia* **46**(1):12-22.
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A. L. (1995). *Especies nuevas de Rutstroemia* Karst. (Ascomycotina, Sclerotiniaceae) de Tierra del Fuego. *Argentina. Darwiniana* **33**(1-4):115-121
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A. L. (1998). *Notas sobre Discomycetes andino-patagónicos II. Novedades taxonómicas*. *Darwiniana* **35**(1-4):49-60.
- Gamundí, I.J., Horak E. (1979) *Underwoodia singeri* n.sp. *Sydowia*, *Annales Micologicae Series II*, **8** Beihefte:162-167
- Gamundí, I.J., Horak, E. (2002). *Hongos de los Bosques Andino-Patagónicos / Fungi of the Andean-Patagonian Forests*. Guía para el reconocimiento de las especies más comunes y atractivas/ *Field guide to the identification of the most common and attractive fungi*. 1-139. Vázquez-Mazzini Editores. Buenos Aires. ISBN 950-99063-7-9.
- Gamundí, I.J., Lederkremer, R.M. de (1989) *Los Hongos andino-patagónicos del Género Cyttaria. Sus hidratos de carbono*. *Ciencia e Investigación*, **43**(1)(enero): 4-13.
- Gamundí, I.J., Lorenzo, L.E. (2001) *Ascomycetes on burnt places in NW Patagonia, Argentina*. *Czech Mycology* **52**(4):267-275.
- Gamundi, I. , Matteri, C.M. (1998). *La Problemática de la Conservación en las Criptógamas Avasculares*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden*. **68**: 287-300.
- Gamundí, I.J., Messuti, M.I. (2006). *A new species of Phaeohelotium from Nothofagus forests in Argentina and Chile, with a key to the Southern Hemisphere species*. *Mycological Research* **110**:493-496.
- Gamundí, I.J., Minter, D.W. (2004). *Cyttaria berteroi, Cyttaria darwini, Cyttaria Cyttaria espinosae, Cyttaria exigua, Cyttaria harioti, Cyttaria hookeri, Cyttaria johowi, Cyttaria nigra* IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Nos. 1591,1592,1593,1594, 1596, 1597, 1598, 1599, 23 pp. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, U.K.
- Gamundí, I.J. , Minter, D.W., Romero, A.I., Barrera, V.A., Giaiotti, A.L., Messuti, M.I., Stecconi, M. (2004). *Checklist of the Discomycetes (Fungi) of Patagonia, Tierra del Fuego and adjacent Antarctic areas*. *Darwiniana* **42**(1-4):63-164.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1963) *Apothecial development of Ascobolus stercorarius*. *Transactions of the British Mycological Society* **46** (3): 393-400.
- Gamundí, I.J., Ranalli. M.E. (1964) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina*. *Nova Hedwigia* **7** (3/4): 517-533.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1966) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina II*. *Nova Hedwigia* **10**(3/4): 339-366.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1969) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina. III. Nova Hedwigia* **17**: 383-407.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1974) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina V*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* **15** (4): 427-445.
- Gamundí, Irma J., Romero, A. I. (1998) *Fungi, Ascomycetes Helotiales: Helotiaceae*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J. y Matteri, C. En: *FLORA CRIPTOGAMICA DE TIERRA DEL FUEGO Tomo X*, Fasc. 5:1-130. CONICET. Buenos Aires.
- Gamundí, I.J., Spinedi, H.A. (1987) *Sclerotinia Antarctica n. sp the teleomorph of the first fungus described from Antarctica*. *Mycotaxon* **29**:81-89.
- Gamundí, I.J., Spinedi, H.A. (1988) *Acomycotina from Antarctica. New species and interesting collections from Danco Coast*. *Mycotaxon* **33**:467-487.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1988). *Acción enzimática de algunos hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. III. *Actividad celulolítica y competencia por la celulosa*. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* **40**:255-272.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1989a). *Acción enzimática de algunos hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. I. *Actividad pectinolítica*. *Ciencia del Suelo* **7**(1/2):121-125.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1989b). *Hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus*

- dombeyi*. II. Competencia por la pectina. *Ciencia del Suelo*, **7** (1/2):63-72.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. I. Diversidad, Abundancia y Fenología*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **45**:291-302.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. II. Importancia relativa de las distintas especies de macromicetes*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **45**:303-312.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. III. Análisis de las comunidades de macromicetes*. An. Ac. Nac. C. Exactas, Físicas y Naturales, **45**:313-318.
- Johnston, P.R., Gamundí, I.J. (2000). *Torrendiella (Ascomycota, Helotiales) on Nothofagus*. *New Zealand Journal of Botany* **38**: 493-513.
- Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. (2008) *Dictionary of the Fungi*, 10th Ed., CABI, Wallingford, Oxon, UK. ISBN 978 0 85199 826 8.
- Lima, C., Godeas, A. M., Gamundí, I.J., Lederkremer, R.M. de (1994) *Dynamics of some organic fractions in decomposing Nothofagus dombeyi (coihue) leaf litter*. Anales de la Asociación Química Argentina **82**(1):31-38.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1967) *La roya del pehuén (Araucaria araucana), raulí y roble pellín*. *Fitosanitarias*, **5**(9):3 pp.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1970) *Hughesinia, nuevo género de Hifomicetas (Demaciáceas)*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* **13** (1): 53-57.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1982) *Urocystis phaceliae, una nueva especie parásita de Phacelia cumminghi (Hydrophyllaceae)*. *Hickenia* **1**(49):259-262.
- Minter, D.W., Gamundí, I.J. (2004). *Cyttaria gunnii, Cyttaria pallida*. *IMI Descriptions of Fungi and Bacteria*. No. 1595, 1600, 6 pp. *CABI Publishing, CAB International, Wallingford, U.K.*
- Ranalli, M.E., Gamundí, I.J. (1975a) *Ascobolus biguttulatus n.sp. Estudios de cultivo*. *Physis, Sec.C*, **34**(88):1-15.
- Ranalli, M.E., Gamundí, I.J. (1975b) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina*. VI. *Nova Hedwigia* **6**(4):737-763.
- Whittaker, R.H. (1969) *New Concepts of Kingdoms of Organisms*. *Science* **163**, 150-160.

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 arrean y esquilan las vicuñas silvestres para obtener su fibra. Se denomina chaku y se realizaba en la región antes de la llegada de los conquistadores españoles. Según Bibiana Vilá, investigadora independiente de CONICET y directora del grupo Vicuñas, Camélidos y Ambiente (VICAM) *"Hoy podemos pensar en volver a hacer ese chaku prehispánico sumado a técnicas que los científicos aportamos para que las vicuñas pasen por toda esa situación sufriendo el menor stress posible. Las vicuñas vuelven a la naturaleza, la fibra queda en la comunidad, y nosotros tomamos un montón de datos científicos."*

El chaku

El chaku es una práctica ritual y productiva para la esquila de las vicuñas. Durante el imperio inca, las cacerías reales o chaku eran planificadas por el inca en persona. En esta ceremonia se esquilaba a las vicuñas y se las liberaba nuevamente a la vida silvestre. La fibra obtenida era utilizada para la confección de prendas de la elite y su obtención estaba regulada por mecanismos políticos, sociales, religiosos y culturales. Se trata de un claro ejemplo de uso sustentable de un recurso natural. Hugo 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 sogá con cintas de colores reunidos en semicírculo y arrean lentamente a las vicuñas guiándolas hacia un embudo de red de 1 km de largo que desemboca en un corral. Cuando los animales están calmados se los esquila manipulándolos con sumo cuidado para reducir el stress y se los libera. Hoy, 1500 años después del primer registro que se tiene de esta ceremonia, la ciencia argentina suma como valor agregado: el bienestar animal y la investigación científica. En tiempo del imperio Inca, el chaku se realizaba cada cuatro años, actualmente se realiza anualmente sin esquilarse 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.



Vicente Macagno

por Ezequiel P. M. Leiva

Devoción por la enseñanza y el conocimiento. Estas son las dos frases que sintetizan mi visión del Prof. Si, nada más ni nada menos que el **PROF.**, así, en negrita y con mayúsculas. Esa es la primera imagen que se me viene a la cabeza en un recuerdo que tiene más de 38 años. Primer día de clase en la Universidad, con todos los miedos y expectativas, uno espera ver entrar a un académico circunspecto y se encuentra con un profe joven que hace bailar a la audiencia al ritmo de la estequiometría, las soluciones, el pH y los modelos atomísticos. Los iones cobran vida y se transforman en ídolos de rock que son solvataados por sus admiradores. Los electrones se convierten en hormigas caprichosas de movimiento incierto, que orbitan alrededor de núcleos elefánticos y pesados. Así de simple y llano, ya nos inculca el germen de la aproximación de Born-Oppenheimer, que años después nos enseñaría rigurosamente. Estas son memorias imborrables en la cabeza de un educando. Era como tener todo el canal Encuentro irradiando en tres sesiones paralelas arriba del estrado. Fue inevitable entusiasmarse con él por la química y también por la física y la matemática. Ahí, apenas uno entró, le quedó claro que la ciencia es toda una Unidad, una transversalidad del saber que va mucho más allá de conocimientos congelados



en compartimientos estancos. Lamentablemente la habilidad docente innata no puede transferirse por inoculación, sino tendríamos en él una fuente de vacunas para numerosas generaciones. Bueno, pero al menos los que no tenemos semejante capacidad innata para transmitir conocimiento pudimos aprender de él una cantidad de valores como la responsabilidad y la dedicación en la enseñanza. Cada vez uno termina de dar una clase o un curso y siente que hizo las cosas lo mejor que pudo, rememora lo que nos decía cuando entramos a ser ayudantes: “ustedes tienen que ser los mejores docentes de esta Facultad”, compromiso que nos hizo amar y honrar. Pero su potencia docente no se limitaba a los cursos básicos. Algunos tuvimos la suerte de conocerlo en materias tan complejas y esenciales como la mecánica estadística. Nuevamente allí, los ensambles (colectivos) cobraban vida y la historia de la vida del universo se transfor-

maba en mil historias vividas en un segundo. En la última década han florecido estudios donde se destaca la influencia de las emociones en la adquisición de conocimiento. Bueno, eso era realidad en las aulas del Prof. hace ya casi cuatro décadas. Porque cuando a uno le enseñan a querer y a valorar lo que está aprendiendo, el conocimiento adquirido es mucho más que una herramienta, se transforma en parte de nuestro ser. “Un rato antes de dar clase el corazón me late más fuerte”, es una de las frases del Prof. que tengo cuidadosamente guardadas en el baúl de los recuerdos y creo que resume todo lo de arriba.

Para lograr una idea de la vastedad de su tarea como docente, investigador y promotor de la actividad científica y el conocimiento, basta leer las líneas de su propia reseña. Pero nuevamente aquí cabe destacar el perfil humano que acompaña su trabajo: el entusiasmo, la pulsión inagotable y contagiosa por la difusión de la actividad de investigación y la promoción a rajatabla de la dedicación exclusiva, condición necesaria para la tarea de investigación científica. Del mismo modo, su concepción de la necesidad de inserción del investigador científico en el ámbito universitario para lograr la difusión del conocimiento con el mayor nivel de

excelencia son cosas que uno creyó entender desde el momento de escucharlo hablar por primera vez. Pero termina de comprender cabalmente después de acompañarlo en alguna de sus numerosas tareas de gestión.

Bueno, pero algún defecto hay

que encontrarle: es un incurable e irredimible hincha de River. Por este motivo, esta semblanza termina con una inevitable parábola futbolera: hay jugadores que van a la pesca, hacen goles y son buenos. Hay otros que hacen muchos goles y son mejores. Pero están los otros, los que

arman la jugada y dan el pase al pie. Sin estos no hay partido posible y justamente lo que mejor nos enseñó el Prof. es a jugarnos todo, a dejar la camiseta por esta, nuestra gente, nuestro país, nuestra educación, nuestra ciencia.

DESDE LA ESCUELITA RURAL HASTA EL CONICET, PASANDO POR LA UNIVERSIDAD

Palabras clave: Electroquímica, Metales batería, Metales válvula, Películas de óxidos, Monocapas autoensambladas, Nanopartículas.
Key words: Electrochemistry, Battery metals, Valve metals, Oxide films, SAMS, Nanoparticles.

■ Vicente A. Macagno

INFIQC, Departamento de Físicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas,
Universidad Nacional de Córdoba- CONICET.

macagno@fcq.unc.edu.ar;
vicentemacagno@conicet.gov.ar

■ DOCENTE/INVESTIGADOR: HISTORIA Y MOTIVACIONES.

Nacido y criado en el campo, en una colonia (como se las denominaba entonces) a 25 km del pueblo más cercano, Gral. Cabrera. Madre: una alfabetizadora de la década del 30' de la época en la que todavía no existían escuelas oficiales en esos parajes; padre: un chacarero de la zona. Colegio primario: en una escuela rural oficial creada en la década del 40', a 7,5 km (una legua y media en el argot campestre), en el paraje "Puente Los Molles". Una sola maestra que en una pequeña sala atendía todos los grados. Viajé todos los días desde la casa de campo paterna a caballo durante los dos primeros años (y por traslado de esa primera maestra, sin el correspondiente reemplazo, un año, 2° grado, en Las Perdices, donde residía mi hermana mayor y madrina, casada). Los años siguientes, al haberse sumado mi hermana menor al primario, en sulky. Así hasta 5° grado; 6°

se hizo como libre, debiendo rendir examen final en la escuela fiscal de Gral. Cabrera.

Una vez alcanzada esa primera meta y por la firme influencia de mis padres, sobre todo de mi madre, la familia se traslada a Gral. Cabrera (localidad del interior de la provincia de Córdoba, ubicada entre Villa María y Río Cuarto) sin abandonar la explotación del campito de 250 hectáreas, con el objetivo principal de facilitar mi ingreso al colegio secundario que por entonces comenzaba su tercer año de vida. Al llegar al 4° año las autoridades del colegio, por la influencia lógica de una clara mayoría de mujeres en los cursos, deciden que a partir de ese momento en lugar de bachillerato se siguiera magisterio. Así lo hicimos, también, unos pocos varones junto a la mayoría de compañeras. Ese aparente inocente hecho, primero motivo de conflicto y disgusto personal, resultó uno de los hitos de mi

carrera futura puesto que me permitió en parte descubrir una incipiente vocación por la docencia, con alguna capacidad para enseñar y para transmitir conocimientos con cierto espontáneo ingenio.

Ya en esos años cada uno de nosotros iba pensando en su respectivo futuro. El vector maternal acerca de la educación y los estudios ya había logrado inculcarme la idea que al camino trazado aun le restaba una etapa, la universitaria. Después de muchos pensamientos, dudas y discusiones que, en distintos momentos, me hicieron pensar en estudiar abogacía, veterinaria y otras carreras, finalmente, algo atraído por la química, me inclinaron a estudiar farmacia primero y, probablemente, bioquímica después, a continuación.

En 1958 inicié los estudios en la Universidad Nacional de Córdoba. Luego de dos años, vino el servi-

cio militar en Chajarí, Entre Ríos. Al cabo de ese año, en 1961, las carreras de farmacia y bioquímica se desdoblaron pudiéndose seguir una u otra en paralelo. Junto al compañero de estudios de todos los días, decidimos seguir bioquímica dejando de lado farmacia. En cuarto año sucedió un cambio fundamental en mi vida. Por varios motivos: tener que ver en un práctico de anatomía un cadáver, pensar que tenía que empezar la práctica profesional sacando sangre de una vena (soy de desmayo fácil), algunas vicisitudes sentimentales que no hacían atractiva la idea de volver, una vez recibido, al pueblo natal u otro por el estilo, el estímulo de un profesor de las químicas básicas (Dr. R. U. Negrotti) que nos introdujo, a varios compañeros, la idea de la existencia de carreras menos profesionalistas pero más académicas, hizo que nos largáramos a un nuevo cambio de orientación, siempre dentro de la química. Para ello debíamos terminar los años restantes de la carrera en otra universidad; así, con la ayuda de una beca de la UNC, nos trasladamos a Bs As, a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA a realizar la parte final de la Licenciatura en Química, orientación Físicoquímica. Si bien la tarea fue ardua por la falta de una formación previa adecuada para las exigencias de la nueva orientación y por los escasos recursos económicos disponibles, finalmente se pudo completar el ciclo obteniendo el tan ansiado título de Licenciado en Química (Orientación Físicoquímica), Instituto de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, 1965.

Debíamos retornar a Córdoba, al entonces Instituto de Ciencias Químicas de la UNC, para desarrollar, en realidad comenzar, con un pequeño grupo lo que hoy constituye el Departamento de Físicoquímica, actualmente uno de los centros de

mejor nivel de la especialidad en el país.

La FQ, como sub-disciplina de la química, tiene como su principal incumbencia la investigación y la docencia universitaria. Una vez llegado a esa instancia de mi vida estaba claro que el futuro estaría ligado definitivamente a la investigación. Hoy, después de casi 50 años, estoy absolutamente convencido de lo acertado de haber tomado aquella decisión. Fueron momentos complicados; por un lado, no fue nada sencillo para un chacarero como mi padre entender lo que significaba esa carrera para nada tangible (no se requería farmacia ni laboratorio propio), no era un profesional de los que él estaba acostumbrado a ver a diario y su hijo había pasado de ser un candidato a trabajar en la chacra, a trabajar en la universidad haciendo "no sé qué cosas raras...", aunque jamás expresó reproche alguno. Pero por otro lado, sentimental y humanamente, la compensación era clara: comenzaba la relación con mi esposa (aquí una reflexión, mi vida estuvo y está signada por la educación; gracias a la educación se formó la familia que me formó y gracias a la educación tengo la familia que formé), me pagaban para trabajar en lo que me gustaba (son pocas las personas que tienen ese privilegio) y lo que seguía era decidir cómo hacer el doctorado, lo que no resultó complicado.

En este punto, se deben considerar dos aspectos. Por una parte, lo que para mi madre era la última etapa soñada en mi educación formal, requería ahora de una nueva instancia, la de los estudios cuaternarios, algo impensado en los años 40' o 50', pero que para la formación como investigador es una condición *sine qua non*. Por otro, la investigación no puede separarse de la docencia universitaria y aquí adquiere

relevancia aquella determinación de aceptar el magisterio en 4° año del secundario y que, más arriba, comenté como el comienzo de una vocación docente.

El primer paso de la última etapa de formación consistió en hacer la tesis doctoral en mi universidad bajo la dirección de una persona sumamente capaz, primero compañera en los dos primeros años de carrera universitaria pero que realizó mejor y más rápido su propia carrera; se trata de la Dra. María C. Giordano, lamentablemente fallecida a la temprana edad de 47 años. Desde entonces actuó como guía, desde La Plata, un excelente científico y mejor ser humano, el Dr. Alejandro J. Arvia, quien orientó esos primeros años en la tarea de investigación y formación integral.

En este recorrido, en forma deliberada, salvo los nombres emblemáticos arriba enunciados, no se mencionan a otras personas que, desde distintos ámbitos y roles, tuvieron una decisiva importancia en el devenir de mi vida. Tal vez el homenaje hacia ellos merecería una mención específica en cada caso pero la poca probable posibilidad de omisiones injustas requiere hacerlo de esta forma. Seguramente no sería el requerimiento de ninguno de ellos pero si pudieran leer lo que escribo se reconocerían rápidamente.

No sería lógico finalizar esta parte sin hacer la siguiente referencia que tiene que ver con el último capítulo de la historia. Al momento de preparar este escrito mi actividad principal es la de miembro del Directorio del CONICET, designado por el período 2008- 2012 (renovado por un nuevo período 2012-2016) y en los dos últimos años ocupando el cargo de vice-presidente de Asuntos Científicos de esta institución, la más importante del país como ejecutora del

desarrollo en CyT. La reflexión, que me parece pertinente, es mostrar que con esfuerzo, dedicación y la colaboración de todos quienes nos rodean es posible alcanzar metas superiores como la de este "gringuito" que, recorriendo todo el espinal educativo, comenzó haciendo los palotes del primario trasladándose a caballo a la escuela hasta llegar hoy a ocupar un importante cargo (el cargo es importante, ¿no quien lo ocupa!) teniendo que viajar semanalmente en avión a Buenos Aires. La conclusión es: que generoso es nuestro país ¿no?

■ LA FISICOQUÍMICA EN LA UNC

Corresponde en este punto ubicar el contexto en que se desarrollaba el Instituto de Ciencias Químicas. Se crea el 28 de abril de 1959 año en que la Escuela de Farmacia y Bioquímica dependiente en ese momento de la Facultad de Medicina, se separa de la Facultad y adquiere el status de Instituto de Ciencias Químicas dependiente del Rectorado de la UNC. La separación ocurre en respuesta a la propuesta de un grupo de Profesores de la Escuela de Farmacia y Bioquímica que incluía la reestructuración profunda de la carrera y la creación de una Facultad de Ciencias Químicas.

Fue claro el protagonismo del Dr. Aníbal Sanguinetti, primer Director del Instituto desde su creación en 1959 hasta 1964, junto con el Rector Jorge Orgaz.

Vehiculizó el entusiasmo de estudiantes y docentes alineados tras la propuesta de creación de una escuela de Química independiente de Ciencias Médicas y con un perfil y organización académica más moderna, similar a la de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U B A. La obra iniciada por el Dr.

Sanguinetti fue continuada por el segundo Director, el Dr. Ranwel Caputto, cuya gestión como tal se extendió hasta 1971 año en que el Instituto ya fue declarado Facultad.

Ambos, Sanguinetti y Caputto, desde sus respectivas gestiones proveyeron el ámbito propicio para que numerosos jóvenes egresados pudieran concretar sus entusiasmos por el cultivo de las Ciencias Químicas y comunicar a nivel internacional, probablemente por primera vez en esta disciplina desde Córdoba, los resultados de sus investigaciones.

Lo que realmente cuenta es que el proceso de separación iniciado en 1959 culminó con la consolidación de una Institución independiente que crea conocimiento, lo somete exitosamente a la consideración de sus pares internacionales y los transmite a los alumnos: la actual Facultad de Ciencias Químicas. Ésta fue y continúa siendo un modelo en el país no sólo por su calidad académica sino también por el desarrollo armónico de las distintas áreas de la química que la componen.

Debe destacarse también que el periodo fundacional de la Facultad coincide con la creación del CONICET en 1958. El CONICET, bajo la dirección del Premio Nobel 1947 Bernardo Houssay marca el inicio de la participación ordenada del Estado Nacional en la organización y promoción de la Investigación Científico-Tecnológica en el País. El CONICET y sus pautas de organización con dos programas fundamentales, becas a estudiantes graduados y subsidios a la investigación, influyeron también grandemente en la organización de las Ciencias Químicas (y de las ciencias experimentales en general) en Córdoba.

Los departamentos de la facultad comenzaron a funcionar desde el

año 1963 en adelante. Los primeros fueron los de Química Biológica, de Fisicoquímica y de Química Orgánica. En particular voy a referirme al Departamento de Fisicoquímica en el cual desarrollé toda mi carrera profesional. La génesis del Departamento de Fisicoquímica incluye las acciones de algunos profesores contratados, en la segunda mitad de la década de 1950. Raúl H. Negrotti, proveniente de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, quien dictaba Química General e Inorgánica tuvo un papel relevante. El Departamento tuvo como su primer director el Dr. Eduardo Staricco quien se había graduado como Bioquímico en 1959 con Medalla de Oro y Diploma de Honor en la Universidad Nacional de Córdoba. Realizó sus estudios de doctorado como becario del CONICET en la Universidad Nacional de La Plata, 1960-1962, bajo la dirección del Prof. Dr. Hans Schumacher. Su interés científico se orientó hacia la cinética química y la fotoquímica en fase gaseosa, la química de compuestos clorados y la transferencia de energía en reacciones gaseosas. También formados en La Plata fueron los primeros Profesores del Departamento. Entre ellos se destacó la Dra. M.C. Giordano que bajo la dirección de A.J. Arvia comenzó con el desarrollo de la electroquímica en solventes no acuosos. Giordano regresó a Córdoba en 1965 y aquí inició una brillante carrera científica organizando un grupo muy activo de investigación en electroquímica. Fui su primer tesisista y a partir de entonces la secundé hasta su fallecimiento en 1989.

En 1963 y 64 el Instituto de Ciencias Químicas por iniciativa de Negrotti, apoyada institucionalmente por Sanguinetti primero y Caputto después, otorgó becas para la terminación de la Licenciatura en Química en la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Entre otros

estábamos J. Cosa, L. Sereno y V. Macagno que a nuestro regreso nos incorporamos al Departamento para realizar el doctorado; fuimos los primeros Doctores en Química de la historia de la Universidad Nacional de Córdoba.

En 1981 gracias al apoyo de CONICET se generó el programa PRIFI-QUI integrado por las áreas Cinética Química y Electroquímica. En 1983 a estos grupos de investigación del Departamento de Físico Química se sumó el grupo Físico-Química Orgánica y con ello se conformó el actual Instituto de Investigaciones en Físico Química de Córdoba, INFIQC, de doble dependencia CONICET-UNC.

■ PRIMERAS ETAPAS COMO DOCENTE/INVESTIGADOR

En el año 1966 se comienza con la labor de investigación simultáneamente con el montaje del laboratorio de Electroquímica en el entonces Instituto de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba. El primer trabajo llevado a cabo fue el estudio del sistema yodo-yoduro en acetonitrilo sobre electrodo de platino bajo la dirección de la Dra. M.C. Giordano y culminó con su presentación como trabajo de tesis en la Universidad Nacional de Córdoba y la primera publicación (Macagno y col. 1969):

“Comportamiento electroquímico del sistema yodo/yoduro en acetonitrilo sobre electrodos de platino”, Instituto de Ciencias Químicas, 1967.

Casi paralelamente, con el estudio del sistema bromo/bromuro, realizó su trabajo de tesis T. Iwasita. A partir de lo que sería esta primera generación se fue incorporando al laboratorio un numeroso grupo de colaboradores como: L. Sereno, H. Mishima, C. De Pauli, R. Sereno, O.

Derosa, B. López, M. López Teijelo, V. Solís, E. Leiva, R. Carbonio y muchos otros jóvenes, ya como discípulos de discípulos.

Mi trabajo de tesis se realizó en un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos con DE.

Desde 1968 hasta 1972 ocupé un cargo de Profesor Adjunto (DE) por concurso. La Facultad de Ciencias Químicas, el Departamento de Físicoquímica en particular, desde sus comienzos tuvo la particularidad de la docencia rotativa, esto es, dentro de los alcances particulares de la formación de cada uno se varía la asignatura a cargo cada dos años, en promedio.

En virtud de ello estuve a cargo del dictado de cursos básicos de Química General, Química Analítica, Química Inorgánica y Físicoquímica, además de algunos de formación superior como FQ III y otros cursos doctorales.

Siguiendo con la línea iniciada de reacciones redox en solvente no acuosos se investigó el comportamiento del sistema cloro/cloruro en acetonitrilo, en cuyo transcurso se incorporaron nuevas técnicas e instrumental electroquímico al laboratorio entre los que cabe mencionar la puesta a punto de dos osciloscopios (Sereno y col. 1972; Macagno y col. 1973), trabajo de tesis de L. Sereno. Paralelamente se realizaron algunos estudios sobre oxidación de oxianiones, como NO, en solventes no acuosos (Mishima y col. 1973) y en el mismo período se comenzó a estudiar la reacción de iones hidrógeno en solventes como acetonitrilo y nitrometano sobre Pt y Au (Sereno y Col. 1977); tesis de R. Sereno, 1974.

Gradualmente este tipo de sistemas electroquímicos que implica-

ban solventes apróticos, no acuosos, se fue dejando de lado sobre todo por que costaba obtener resultados confiables debido a las dificultades para la purificación de los solventes; se utilizaba una destilación a bajas temperaturas lo que acarrea un sinnúmero de inconvenientes experimentales. No obstante, no podría afirmarse que esa línea de investigación no brindó sus frutos. En primer lugar por tratarse de una excelente escuela de trabajo experimental en el que numerosos discípulos se formaron con rigor y criterio práctico. Pero, además, porque muchos años después algunos de esos trabajos, en particular los que involucraron I_2/I_3^- , fueron citados en alguna publicación relacionada con celdas utilizadas para viajes espaciales.

Aproximadamente a mediados de 1970 comienza a desarrollarse una nueva línea de trabajo relacionada con procesos de disolución, corrosión y deposición de distintos metales en solventes acuosos y no acuosos (Derosa y col. 1976; López Teijelo y col. 1978). Estos trabajos son la base de las tesis doctorales de O. Derosa, 1973 (primera tesis de la que fui director) y de M. López Teijelo, 1977 (co-director).

A esta altura de la historia, considero pertinente hacer notar que en mi formación contribuyeron dos vertientes: por un lado, la formación al final de la Licenciatura en la FCEyN de la UBA, caracterizada por una fuerte inclinación por la docencia, con un cuerpo de docentes jóvenes que sabía despertar amor por la ciencia, con criterios de discusión en la enseñanza, criterios que fortalecieron mi vocación docente y que sigo aplicando aun hoy, después de más de 50 años y por otro lado, la formación doctoral con la influencia del INIFTA y la impronta de la UNLP, instituciones en las que el énfasis se hacía en la labor de in-

vestigación donde la publicación de trabajos de calidad era el objetivo fundamental. Creo que, tal vez sin pensarlo expresamente, pude nutrirme de esas dos vertientes logrando que en mi carrera profesional se desarrollara con una equidad docencia/investigación, las dos casi de manera indistinguibles y ejecutadas con verdadera pasión.

Paralelamente, accedí a un cargo de Profesor Asociado (D.E.) del Departamento de Físicoquímica por contrato primero en 1972 y por concurso después, hasta el año 1978. Funciones docentes: Química General I y II; Química Analítica Instrumental; Mecánica Cuántica; Química y Termodinámica Estadística.

■ UNC-CONICET: CARRERA COMO DOCENTE/INVESTIGADOR

Siguiendo con la temática general que se venía desarrollando, durante 1979 realicé una estadía en el INIFTA, en el laboratorio dirigido por el Ing. J.R. Vilche y, obviamente, A.J. Arvia, comenzando con el estudio electroquímico de óxidos precipitados como películas coloidales sobre sustratos conductores como Pt, Au y C. El estudio comprende, por un lado, las reacciones electroquímicas propias de películas de Ni(OH), Fe(OH), etc. con el objeto de obtener, mediante la respuesta electroquímica, información acerca del comportamiento de los precipitados coloidales y por otra parte analizar la actividad electrocatalítica de estas películas en relación a otras reacciones de óxido-reducción. Esta línea de investigación se continuó en Córdoba y resultó muy fructífera desde el punto de vista de las publicaciones y de la formación de recursos humanos (Macagno y col. 1981; Macagno y col. 1982; Carbonio y col. 1982(a); Carbonio y col. 1982(b); Gioda y col. 1982;

Darbyshire y col. 1983). Parte de los resultados de estos trabajos fueron obtenidos con la tesis de G. Darbyshire, 1982 y de R. Carbonio, 1982, en ambos casos como director y de S. Gioda 1979; co-director.

El comportamiento electroquímico de interfaces metal/precipitado coloidal se demostró que depende del espesor de la capa coloidal y de la naturaleza del sustrato. La influencia del precipitado sobre la cinética de las reacciones redox fue estudiada variando el espesor de la película coloidal. Para capas finas la reacción es controlada por un mecanismo de reacción complejo superficial; inversamente, para films gruesos se observa claramente un control por transferencia de masa. Esas conclusiones revelaron claramente la ductilidad de ese tipo de sistemas para el estudio electroquímico de las reacciones involucradas.

Por esa época había alcanzado cierta independencia científica y había ingresado como miembro de la carrera del Investigador de CONICET como investigador Adjunto.

En 1983 se comenzó a desarrollar una línea de investigación sobre procesos de electrodos relacionados con las reacciones de electrólisis de agua: desprendimiento de O_2 y de H_2 . En particular se estudian efectos cinéticos en metales de transición, en particular los llamados metales batería y sus óxidos, como Ag, Cu, Ni, Co, Fe y Mn. Se avanzó en relación a lo que se venía investigando utilizando como sistemas mezclas binarias de hidróxidos de metales de transición obtenidos por co-precipitación. Se trataba de aprovechar la experiencia previa adquirida investigando la corrosión y pasivación de metales más reversibles en su comportamiento de óxido-reducción incorporando el estudio, ahora, de su capacidad electrocatalítica

(Carbonio y col. 1983; Carbonio y col. 1984; Carbonio y col. 1985; Lacconi y col. 1985; Córdoba y col. 1986; Villullas y col. 1987; Córdoba y col. 1987(a); Córdoba y col. 1987(b); Córdoba y col. 1988; Temperini y col. 1988; Vázquez y col. 1989.). Parte de estas publicaciones fueron obtenidas con la realización de los trabajos de tesis de G. Lacconi, 1987; H. Villullas, 1989 y de M. Vázquez, 1992 de todos los cuales fui director y de S. Córdoba, 1988, co-director.

Las interfaces estudiadas pueden ser clasificadas en tres grupos de acuerdo a la interacción entre sus componentes y la actividad catalítica se observó que también depende de dichas interacciones. En términos generales los resultados obtenidos con óxidos coloidales fueron muy promisorios y los sistemas utilizados demostraron ser versátiles para estudiar el comportamiento electroquímico. La principal dificultad, sin embargo, es la pobre reproducibilidad en los métodos de preparación de los precipitados coloidales sobre los distintos sustratos.

En la continuidad de la carrera docente fui Profesor Titular (D.E.) de Química General II en el Departamento de Físicoquímica desde 1978 hasta 1985. Funciones docentes: Química General II, Termodinámica Estadística y Cursos de Doctorado y luego Profesor Titular (D.E.) por concurso, con función docente Química General, orientación Electroquímica desde 1985 hasta 1996.

En el año 1983, merced a una beca externa de CONICET y a un estipendio para intercambio de Profesores de la DAAD, realicé una estadía en Alemania, en el *Institut für Physikalische Chemie II, Universität Düsseldorf*, bajo la dirección del Prof. Dr. W J Schultze. Allí comenzamos con el estudio de los llama-

dos metales válvula, cuyo comportamiento, diametralmente distinto de los metales batería, es de una total irreversibilidad redox, con lo cual se complementaba la investigación de los dos tipos de metales electroquímicamente hablando. Estudiamos con rigurosidad el comportamiento electroquímico del Tantalio, Ta. Pudimos publicar dos trabajos (Maccagno y col. 1984; Schultze y col. 1986), que aun hoy son citados con frecuencia como pioneros en el estudio del comportamiento del Ta.

La experiencia personal de la estadía en Alemania, además de la científica, se complementó, sin dudas, con una extraordinaria experiencia de vida por toda la relación humana que implicó conocer a la familia de mi señora, los lugares de nacimiento de sus progenitores y sobre todo, por habernos permitido confirmar, desde el punto de vista médico, un diagnóstico conocido pero no por ello menos doloroso para nuestra hija. Vivir en Europa, en un país como la entonces Alemania Federal, con un estilo de vida, un idioma y una idiosincrasia tan diferentes a lo nuestro, fue algo que me marcó por el resto de mis días.

De regreso, en Córdoba, sumados a los trabajos de investigación con metales batería y sus óxidos, se continuó con el estudio de la formación, el crecimiento y las propiedades de óxidos de metales válvula como Zr, Ti, Ta y Hf; se investigó también el efecto de la modificación de algunos de estos óxidos con metales nobles como Pt (Patrino y col. 1990; Patrino y col. 1992; Avalor y col. 1992; Patrino y col. 1993; Esplandiú y col. 1993; Patrino y col. 1994(a); Avalor y col. 1994; Patrino y col. 1994(b); Esplandiú y col. 1995(a); Esplandiú y col. 1995(b); Esplandiú y col. 1997) y se comenzó con un estudio sistemático sobre reacciones de transferencia electróni-

ca sobre películas de óxidos simples y modificados (Rojas y col. 1998; Cavigliasso y col. 1998).

La serie de trabajos realizados con estos sistemas condujo a una serie de publicaciones y a la concreción de los doctorados: E. Patrino, 1993 y M. Esplandiú, 1995, en ambos casos como director y L. Avalor, 1994, co-director.

Como resultado del regreso al país de la estadía posdoctoral en EE.UU. de R. Carbonio, se comenzó con una nueva línea de investigación relacionada con la síntesis y caracterización de las propiedades magnéticas y eléctricas de óxidos complejos, fundamentalmente, perovskitas (Cuffini y col. 1993). Esta línea se constituyó en el eje principal de la investigación exitosamente desarrollada por R. Carbonio y la primera tesis doctoral fue la de S. Cuffini, 1994.

En la última designación por concurso, año 1996, accedí al cargo de Profesor Titular Plenario, Departamento de Fisicoquímica. Función docente: asignaturas del Departamento, Investigación: Electroquímica Interfacial.

En 2005 fui designado Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Córdoba, cargo en el que continúo aun, colaborando en el dictado de asignaturas del ciclo superior de la licenciatura.

En esta exposición sintética de la labor original realizada llegamos a la última etapa, que comienza en los noventa y continúa hasta estos días. Con toda la experiencia acumulada hasta entonces, investigando sobre la electroquímica de metales batería primero y de metales válvula y sus óxidos después, se decidió en el grupo de trabajo incursionar en lo que comenzaba a tomar un gran auge en

la ciencia, esto es, el estudio de la caracterización de superficies e interfaces modificadas mediante monocapas autoensambladas realizando una verdadera ingeniería a nivel molecular. En esos años regresaron de sus respectivos estudios posdoctorales en el exterior E.M. Patrino y P. Paredes desde EE.UU. y M.J. Esplandiú desde Alemania, quienes encabezaron los trabajos cada uno con un aporte diferenciado. Patrino lideró las investigaciones teóricas mediante cálculos *ab-initio*, (Ferral y col. 2003; Cometto y col. 2005) y Esplandiú las experimentales poniendo en práctica toda la metodología para la preparación y caracterización de nanoestructuras. Se incorporó, gracias al apoyo de varias instituciones promotoras de CyT, un microscopio de efecto túnel, STM/FTM, con lo que se produjo un avance cualitativo importante en las metodologías disponibles. Con estas investigaciones se obtuvieron resultados que dieron origen a publicaciones en revistas de muy buen nivel de impacto (Carot y col. 2005; Esplandiú y col. 2006; Carot y col. 2007; Calderón y col. 2010; Cometto y col. 2010; Cometto y col. 2011; Cometto y col. 2012) y se doctoraron A. Ferral, 2005; F. Cometto, 2005 y M. Carot, 2006, con E. Patrino como director y el que suscribe como co-director y C. Calderón, 2012, director. Otros trabajos de tesis se encuentran en desarrollo.

Lo remarcable de esta línea de investigación fue, además de la utilización de métodos microscópicos de alta resolución, la incorporación de métodos electroquímicos para caracterizar superficies modificadas, complementándose así la información experimental, a nivel local, obtenida por observación directa de las superficies con la información global obtenida electroquímicamente. En los últimos años se estableció una colaboración con un grupo del Centro Atómico Bariloche que, ade-

más, permitió así el uso de la facilidad del Sincrotrón en Brasil, lo que facilitó contar con técnicas sofisticadas como XPS y Auger, para estos estudios (Cometto y col. 2010).

Los trabajos teóricos mediante la mecánica cuántica revelaron que la adsorción de *n*-alcanotioles sobre superficies monocristalinas (111) es independiente de la longitud de la cadena y permitieron entender mejor los estados electrónicos que contribuyen a las imágenes de STM.

La reactividad de monocapas autoensambladas de ditioles de cadena de hasta 8 átomos de carbono, estudiadas por métodos de desorción reductiva con VC, EIS y STM, indica que son más estables que los correspondientes monotioles. Por otra parte, monocapas mixtas de mercapto ácidos, MUA y MPA, se comportan como fases homogéneas sin segregación. Sobre superficies de Cu policristalinas oxidadas los alcanotioles conducen a la formación de monocapas y multicapas autoensambladas según el largo de la cadena carbonada.

Recientemente, como extensión de las investigaciones arriba comentadas comenzamos a investigar los procesos que gobiernan la formación, nucleación y crecimiento de nanoestructuras, en particular de nanopartículas. Esta línea está siendo desarrollada por M. Pérez en colaboración con el grupo encabezado por E. Coronado. Se desarrolló un modelo experimental basado en la reacción de Ag (I) con hidroquinona para investigar la influencia de las variables sintéticas sobre la forma y tamaño de nanopartículas de Ag (Pérez y col. 2008). También se estudió la interconversión de nanopartículas de óxido de plata/plata y la susceptibilidad de la reacción a temperatura ambiente con el entorno químico

(Douglas y col. 2012). Algunos de los resultados fueron parte del trabajo de tesis de R. Moiraghi, 2013, director M. Pérez; co-director quien suscribe. Otros dos trabajos de tesis se encuentran en desarrollo.

Durante toda la carrera de investigación se establecieron colaboraciones con distintos investigadores tanto a nivel individual como de grupos. Aunque resulte obvio no puedo dejar de mencionar de manera especial al grupo del Prof. Dr. JW Schultze, de la Univ. de Düsseldorf, fallecido tempranamente y con quien me unió una afectuosa relación personal más allá de lo profesional. Otra colaboración muy satisfactoria fue la establecida con el grupo del Centro Atómico Bariloche que, además como ya fuera dicho más arriba, nos facilitó el acceso al uso del Sincrotrón. Por último, pero no menos trascendente, fue la colaboración establecida con Ezequiel PM Leiva y su grupo, valiosa por cierto por su aporte en los aspectos teóricos de interfaces nanoestructuradas y su visión de la Electroquímica teórica, temas en los que es referente internacional.

Como parte de la tarea docente considero relevante destacar la publicación, en colaboración con colegas de Argentina y de Brasil, del libro **“Electroquímica. Fundamentos y aplicaciones en un enfoque interdisciplinario”**; HM Villullas, EA Ticianelli, VA Macagno y ER González; Editorial Universidad Nacional de Córdoba, Agosto de 2000. ISBN: 950-33-0248-7. 300 páginas. En su primera edición fue utilizado en cursos de Electroquímica en diversas universidades argentinas, latinoamericanas y españolas.

También se contribuyó en algunas ediciones de otra naturaleza, entre las que se destaca: *“Proceedings of the Symposium on “Passivity and*

its Breakdown”; Eds. PM Natishan, HS Isaacs, M Janik-Czachor, VA Macagno, P Marcus and M Seo; *Volume 97, 26; The Electrochemical Society 1997.*

■ ACTIVIDADES EN GESTIÓN

Durante prácticamente toda mi carrera profesional en docencia (desde ayudante alumno hasta Prof. Emérito) y en investigación (desde becario hasta Investigador Principal), en forma paralela desempeñé numerosos cargos directivos y de gestión ya sea en la Universidad como en el CONICET. Cronológicamente, las más importantes:

Director del Dpto. de Físicoquímica; Secretario primero y luego decano de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC; Secretario de Relaciones Internacionales de la UNC; Coordinador de la Comisión Asesora de Ciencias Químicas de CONICET; Miembro del Directorio de CONICET 2008-2012 en representación de la gran Área de Ciencias Exactas y Naturales y, por elección del Directorio, como vicepresidente de Asuntos Científicos desde mayo de 2010 hasta octubre de 2012. Reelecto como miembro del Directorio por un nuevo período 2012- 2016.

En este listado de actividades de gestión debo agregar la última aventura. Desde hace un año fui designado por CONICET, a propuesta de la Universidad Nacional de Jujuy, director del Centro de Investigaciones y Transferencia, CIT Jujuy.

A nivel internacional ejercí la representación nacional (*regional representative*) por la Argentina y fui miembro de la estructura divisional (*division officers*) en ISE, (*International Society of Electrochemistry*).

■ A MODO DE CIERRE

Cuando M.A. Blesa me invitó a formar parte de su proyecto "Reseñas de Ciencia e Investigación" sentí por un lado una enorme satisfacción por su gentileza pero, por otro, una responsabilidad y un trabajo que por momentos me apabulló; ¡es que nunca se me habría ocurrido escribir sobre mi mismo! Ahora, varios meses después, con la tarea casi finalizada siento que la idea fue reconfortante y que las horas invertidas no fueron en vano.

En este largo relato de mi vida académica tuvieron participación numerosas personas en los más diversos roles. A todos ellos mi agradecimiento por haberme ayudado a vivir mi vida académica. Algunos fueron mencionados a lo largo del relato y nombrarlos a todos sería tarea imposible, con el serio riesgo de omisiones imperdonables; no obstante, en este recuerdo no puedo dejar de mencionar a dos personas emblemáticas como fueron mis maestros, M.C. Giordano y A.J. Arvia.

Por supuesto que nada de lo realizado hubiera sido posible sin la ayuda de mis padres por su impronta sobre la educación y la formación como ser humano y de mi familia, esposa e hijos, porque con sus vidas me dieron razones para vivir.

Cuando uno, como en mi caso, repasa o mejor, alguien hace que se repase, el correr de la vida, no puede dejar de concluir que quienes nos dedicamos a la docencia, ciencia e investigación hemos sido realmente privilegiados: vivir haciendo lo que se siente por vocación y que encima a uno le paguen un estipendio por hacerlo es algo que la mayoría de los vivientes no tiene la suerte de lograr. Tal vez cuando se comienza a recorrer este camino no se imagina

uno lo importante que, después de más de cincuenta años, resulta tener, aun con las vicisitudes propias de la naturaleza de la tarea científica y de los vaivenes de un país como el nuestro, una existencia tan plena de satisfacciones profesionales y, fundamentalmente, personales. _

■ REFERENCIAS:

Avalle, L.; Santos, E.; Leiva, E.P.M.; Macagno, V.A. (1992) "Characterization of TiO_2 films modified by Pt doping". *Thin Solid Films* **219**, 7.

Avalle, L.B.; Santos, E.; Macagno, V.A. (1994) "ETR on TiO_2 films modified by Pt doping". *Electrochim. Acta*, **39**, 1291.

Calderón, C.A.; Ojeda, C.; Macagno, V.A.; Paredes-Olivera, P.; Patrino, E.M. (2010) "Interaction of Oxidized Copper Surfaces with Alkanethiols in Organic and A S. The Mechanism of Cu_2O Reduction". *Journal of Physical Chemistry C* **114**, 3945.

Carbonio, R.E.; Macagno, V.A. (1985) "Influencia de las condiciones de formación y del pretratamiento de electrodos de $Ni(OH)_2$ sobre la reacción de electroformación de oxígeno". *Anales de la Asociación Química Argentina* **73**, 93.

Carbonio, R.E.; Macagno, V.A.; Arvia, A.J. (1983) "The electrocatalytic activity of $Ni(II)/Ni(III)$ oxide films in alkaline solutions". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **147**, 139.

Carbonio, R.E.; Macagno, V.A.; Arvia, A.J. (1984) "The electrochemical response of thin chemically precipitated nickel hydroxide layers containing inserted hydroxide ions". *Journal of Electro-*

analytical Chemistry **177**, 217.

Carbonio, R.E.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C.; Vilche, J.R.; Arvia, A.J. (1982)(a) "A transition in the kinetics of the $Ni(OH)_2/NiOOH$ electrode reaction". *Journal of the Electrochemical Society* **129**, 983.

Carbonio, R.E.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C.; Vilche, J.R.; Arvia, A.J. (1982)(b) "Potentiodynamic response of the $Ni(OH)_2/NiOOH$ redox couple at inner layer of the complex interphase". *Journal of Applied Electrochemistry* **12**, 121.

Carot, M.L.; Esplandiú, M.J.; Cometto, F.P.; Patrino, E.M.; Macagno, V.A. (2005) "Reactivity of 1,8-Octanedithiol Monolayers on Au(111): Experimental and theoretical investigation". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **579**, 13-23. Este trabajo ha figurado en la posición N° 8 entre los 25 trabajos más bajados en 2005.

Carot, M.L.; Macagno, V.A.; Paredes-Olivera, P.; Patrino, E.M. (2007) "Structure of mixed carboxylic acid terminated self assembled monolayers. Experimental and theoretical investigation". *Journal of Physical Chemistry C* **111**, 4294.

Cavigliasso, G.E.; Esplandiú, M.J.; Macagno, V.A. (1998) "Influence of the forming electrolyte on the electrical properties of Ta and Nb oxide film. An EIS comparative study". *Journal of Applied Electrochemistry* **28**, 1213.

Cometto, F.P.; Calderón, C.A.; Berdakin, M.; Paredes Olivera, P.; Macagno, V.A.; Patrino, E.M. (2012) "Electrochemical detection of the thermal Stability of n-Alkanethiolate Monolayer on

- Au(111)*". *Electrochim. Acta*, **61**, 132-139.
- Cometto, F.P.; Calderón, C.A.; Euti, E.M.; Jacquelín, D.K.; Pérez, M.A.; Patrio, E.M.; Macagno, V.A.. (2011) "Electrochemical Study of Adlayers of alpha,omega-alkanedithiols on Au(111): Influence of the Forming Solution, Chain Length and Treatment with Mild Reducing Agents" *Journal of Electroanalytical Chemistry* **661**, 90-99.
- Cometto, F.P.; Macagno, V.A.; Paredes-Olivera, P.; Patrio, E.M.; Ascolani, H.; Zampieri, G. (2010) "Decomposition of Methylthiolate Monolayers on Au(111) Prepared from Dimethyl Disulfide in Solution Phase". *Journal of Physical Chemistry C* **114**, 10183.
- Cometto, F.P.; Paredes-Olivera,; Macagno, V.A.; Patrio, E.M. (2005) "D F T Study of the Adsorption of Alkanethiols on Cu(111), Ag(111), and Au(111) in the Low and High Coverage Regimes". *Journal of Physical Chemistry B* **109**, 21737-21748.
- Córdoba, S.I.; Carbonio, R.E.; López Teijelo, M.; Macagno, V.A. (1986) "The electrochemical response of binary mixtures of hydrous transition metal hydroxides co-precipitated on conducting substrates with reference to the oxygen evolution reaction". *Electrochim. Acta*. **31**, 1321.
- Córdoba, S.I.; Carbonio, R.E.; López Teijelo, M.; Macagno, V.A. (1987)(a) "The effect of iron hydroxide on nickelous hydroxide electrodes with emphasis on the oxygen evolution reaction". *Electrochim. Acta*. **32**, 749.
- Córdoba, S.I.; Carbonio, R.E.; López Teijelo, M.; Macagno, V.A. (1988) "Influence of the nature of cation on the voltammetric response of iron hydroxide chemically precipitated on different conducting substrates". *Bulletin of Electrochemistry* **4**, 601.
- Córdoba, S.I.; López Teijelo, M.; Macagno, V.A. (1987)(b) "Voltammetric behaviour of ternary mixtures of Ni, Mn and Fe hydroxides in relation to the oxygen evolution reaction". *Electrochim. Acta* **32**, 1783. Short comm.
- Cuffini, S.L.; Macagno, V.A.; Carbonio, R.E.; Melo, A.; Trollund, E.; Gautier, J.L. (1993) "Crystallographic, magnetic and electrical properties of SrTi_{1-x}Ru_xO₃ solid solutions perovskites". *Journal of Solid State Chemistry* **105**, 161.
- Darbyshire, G.F.; López Teijelo, M.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1983) "Electrochemical formation and characteristics of Al(OH)₃ formed on a Pt substrate from DMSO-H₂O mixtures". *Electrochim. Acta* **28**, 1023.
- Derosa, O.A.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1976) "Electrochemical behaviour of iron in acidic acetonitrile solutions". *Electrochim. Acta* **21**, 267.
- Douglas, O.A.; Moiraghi, R.; Macchione, M.A.; Godoy, J.A.; Pérez, M.A.; Coronado, E.A.; Macagno, V.A. (2012) "Silver oxide particles/silver nanoparticles interconversion: susceptibility of forward/backward reactions to the chemical environment at room temperature". *RSC Advances* **2** (7), 2923 - 2929.
- Esplandiú, M.J.; Avalle, L.B.; Macagno, V.A. (1995)(b) "Characterization of Hafnium oxide films modified by Pt doping". *Electrochim. Acta*, **40**, 2587.
- Esplandiú, M.J.; Carot, M.L.; Cometto, F.P.; Macagno, V.A.; Patrio, E.M. (2006) "Electrochemical STM investigation of 1,8-octanedithiol monolayers on Au(1 1 1). Experimental and theoretical study". *Surface Science* **600**, 155-172.
- Esplandiú, M.J.; Patrio, E.M.; Macagno, V.A. (1993) "Influence of the forming electrolyte on the electrical properties of anodic hafnium oxide films: An AC Impedance investigation". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **353**, 161.
- Esplandiú, M.J.; Patrio, E.M.; Macagno, V.A. (1995)(a) "Characterization of Hafnium oxide films: an AC Impedance Investigation". *Electrochim. Acta*, **40**, 809.
- Esplandiú, M.J.; Patrio, E.M.; Macagno, V.A. (1997) "Elipsometric investigation of anodic Hafnium oxide films" *Electrochim. Acta*, **42**, 1315.
- Ferral, A.; Paredes Olivera, P.; Macagno, V.A.; Patrio, E.M. (2003) "Chemisorption and physisorption of alkanethiols on Cu(111). A quantum mechanical investigation". *Surface Science* **525**, 85.
- Gioda, A.S.; Giordano, M.C.; Macagno, V.A. (1982) "Contribución al estudio de la reacción Pb/Pb(II) en medios iónicos no pasivantes". *Anales de la Asociación Química Argentina* **70**, 1035.
- Lacconi, G.I.; Gioda, A.S.; Macagno, V.A. (1985) "Enhancement of the rate of the hydrogen evolution reaction on polycrystalline silver in alkaline solutions". *Electrochim. Acta* **30**, 211.

- López Teijelo, M.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1978) "Electrode surface inhomogeneity in the electrochemical reduction of acidic nitromethane solutions". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **103**, 267.
- Macagno, V.A.; Giordano, M.C.; Arvía, A.J. (1969) "Kinetics and mechanism of electrochemical reactions on platinum with solution of iodine-sodium iodide in acetonitrile". *Electrochim. Acta* **14**, 335.
- Macagno, V.A.; Giordano, M.C.; Sereno, L. (1973) "The Cf_3 equilibrium constant formation in acetonitrile". *Analytical Chemistry* **45**, 205.
- Macagno, V.A.; Schultze, J.W. (1984) "The growth and properties of thin oxide layers on tantalum electrodes". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **180**, 157.
- Macagno, V.A.; Vilche, J.R.; Arvía, A.J. (1981) "Some aspects of the electrochemical response of iron hydroxide precipitated on different conducting substrates". *Journal of Applied Electrochemistry* **11**, 417.
- Macagno, V.A.; Vilche, J.R.; Arvía, A.J. (1982) "The electrochemical response of nickel hydroxide formed by colloidal precipitation on different conducting substrates". *Journal of the Electrochemical Society* **129**, 301.
- Mishima, H.T.; Iwasita, T.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1973) "The electrochemical oxidation of nitrate ion on platinum electrodes from NO_3Ag in acetonitrile solutions-I: Kinetic analysis". *Electrochim. Acta* **18**, 287.
- Patrito, E.M.; Macagno, V.A. (1993) "Ellipsometric investigation of anodic zirconium oxide films". *Journal of the Electrochemical Society* **140**, 1576.
- Patrito, E.M.; Macagno, V.A. (1994) (a) "Influence of the forming electrolyte on the optical properties of anodic zirconium oxide films". *I-Ellipsometric investigation*. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **371**, 59.
- Patrito, E.M.; Macagno, V.A. (1994) (b) "Influence of the forming electrolyte on the electrical properties of anodic zirconium oxide films. II- Ac Impedance Investigation". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **375**, 203.
- Patrito, E.M.; Torresi, R.M.; Leiva, E.P.M.; Macagno, V.A. (1990) "Potentiodynamic and an impedance investigation of anodic zirconium oxide films". *Journal of the Electrochemical Society* **137**, 524.
- Patrito, E.M.; Torresi, R.M.; Leiva, E.P.M.; Macagno, V.A. (1992) "Electrochemical behaviour of passive zirconium alloys". *Electrochim. Acta*. **37**, 281.
- Pérez, M.A.; Moiraghi, R.; Coronado, E.A.; Macagno, V.A. (2008) "Hydroquinone Synthesis of Silver Nanoparticles: A Simple Model To Understand the Factors That Determine Their Nucleation and Growth". *Crystal Growth and Design* **8**, 1377.
- Rojas, M.I.; Esplandiú, M.J.; Avelle, L.B.; Leiva, E.P.M.; Macagno, V.A. (1998) "The Oxygen and Chlorine evolution reactions on titanium oxide electrodes modified with platinum". *Electrochim. Acta*, **43**, 1785.
- Schultze, J.W.; Macagno, V.A. (1986) "Electron transfer reactions on passive tantalum electrodes". *Electrochim. Acta* **31**, 355.
- Sereno, L.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1972) "Electrochemical behaviour of the chloride/chlorine systems at platinum electrodes in acetonitrile solutions". *Electrochim. Acta* **17**, 561.
- Sereno, R.; Macagno, V.A.; Giordano, M.C. (1977) "Electrochemical behaviour of acidic acetonitrile solutions on platinum and gold electrodes". *Journal of Electroanalytical Chemistry* **76**, 199.
- Temperini, M.L.A.; Sala, O.; Laccioni, G.I.; Giorda, A.S.; Macagno, V.A. Arvía, A.J. (1988) "Correlation between SERS of pyridine and electrochemical response of silver electrodes in free halide alkaline solutions". *Langmuir* **4**, 1032.
- Vázquez, M.V.; Darbyshire, G.F.; Carbonio, R.E.; Macagno, V.A. (1989) "Voltammetric discharge efficiency of nickel hydroxide electrodes chemically precipitated on a Pt substrate". *Journal of Power Sources* **25**, 75.
- Villullas, H.M.; Laccioni, G.I.; Giorda, A.S.; Macagno, V.A. (1987) "Enhancement of the hydrogen evolution reaction. II. Polycrystalline silver in alkaline solutions under potential holding conditions". *Electrochim. Acta* **32**, 1657. *Short comm.*

Ricardo S. Calandra

por Isabel Alicia Lüthy

Es para mí un honor y un placer escribir una breve semblanza sobre mi Maestro, el Dr. Ricardo Calandra.

Llegué al Laboratorio de Esteroides en 1979. Los años que he compartido con el Dr. Calandra, primero en su laboratorio y luego trabajando independientemente, me permitieron apreciar a una persona de grandes cualidades científicas y humanas.

En lo científico, aspecto que no ahondaré ya que está detallado en la Reseña, el Dr. Calandra ha publicado 128 trabajos en revistas científicas internacionales, 9 en revistas nacionales, 17 capítulos, un libro científico, libros de texto en endocrinología y 307 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. Recibió diversos premios y subsidios. Sí recalcaré que siempre ha colaborado con grupos de investigación, tanto nacionales como internacionales. Formó numerosos becarios, ya investigadores y médicos.

Su actividad en Sociedades Científicas es legendaria. Fue Vicepresidente y Presidente de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica, Vocal y Secretario de la Sociedad Argentina de Endocrinología y Metabolismo, Vocal y Secretario de la Asociación Argentino-Hispánica de Medicina y Ciencias Afines, Vocal y



Secretario de la Sociedad Argentina de Ciencias Fisiológicas, Vicepresidente y Presidente de la Sociedad Argentina de Andrología.

Una característica distintiva en el Dr. Calandra es su energía y dedicación. Desde que lo conozco, lo he visto participando en diversas comisiones y comités de trabajo de distintos organismos, del IBYME, de sociedades científicas, del CONICET. Y siempre con una dedicación admirable. Inclusive durante la época en que fue Director del Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE) en La Plata, seguía dirigiendo su laboratorio y participando de las comisiones del IBYME.

Con el regreso de la democracia, el Dr. Calandra ganó un concurso para ejercer la enseñanza universitaria como Profesor Titular en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de La Plata. Numerosas generaciones de estudiantes platenses

disfrutaron de sus clases que contenían aspectos básicos y clínicos de los diferentes temas endocrinológicos. También dirige la Maestría en Fisiopatología Endocrinológica primero en la Universidad Nacional de La Plata, ahora en la Universidad Austral y la Especialidad en Endocrinología de la Universidad Nacional de San Luis, que lo obligó a viajar a esa provincia durante años. Fue Profesor Visitante en la *University of Oslo, Institute of Pathology, Rikshospitalet*, Oslo, Noruega, en el *Max Planck Institut für Psychiatrie*, Munich, Alemania, en el *Department of Physiology, School of Medicine, Southern Illinois University*, Carbondale, USA y Consejero Académico Titular Electo por el Claustro de Profesores, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Un aspecto que quiero destacar del Dr. Calandra es su compromiso con la democracia. A partir de 1983, Ricardo puso todo su empeño, junto con otros investigadores como el Dr. Enrique Segura, en recuperar a aquellos que habían sido cesanteados por razones políticas y gremiales en los años de plomo. Pasó innumerables horas en el CONICET atendéndolos y ayudándolos. También en lo cotidiano, el Dr. Calandra tiene un gran respeto por las opiniones políticas diferentes.

Tampoco dudó nunca en enfrentarse a los poderosos ni a intereses creados, por ejemplo formando parte activamente de la Comisión que esclareció el fraude de la crotoxina y evaluando situaciones no éticas.

Fue un pionero de los Comités de Ética de nuestro país, participando del Comité de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica, del Instituto de Biología y Medicina Experimental y del CONICET. Actualmente sigue coordinando el Comité de Ética del IBYME y es Miembro del de CONICET.

En lo personal puedo hablar de los asados en su casa de Tolosa, de los hermosos momentos compartidos con Ricardo, la querida Mary y sus hijos, comentando diferentes aspectos cotidianos, políticos y filosóficos, del jardín tan cuidado por Ricardo (su cable a tierra), las tan agradables charlas en el bar durante los congresos de SAIC y su preocupación por sus colaboradores y amigos.

Pero como discípula, puedo decir que el Dr. Calandra me dio desde la primera beca toda la libertad para investigar, y posteriormente todo

su apoyo para mi independencia. Y creo que esa es la mayor demostración de generosidad que un científico puede dar. Aparte de su vasto CV, el punto que más valoro es su calidad humana. Ricardo es ante todo una buena persona, que ayuda a los suyos y a los ajenos en el difícil camino de la ciencia en nuestro país. Es alguien que luchó y sigue haciéndolo contra las injusticias y que quiere instituciones democráticas y ayuda a fortalecerlas desde diversos aspectos.

Gracias, Maestro, por todo lo recibido en lo científico, lo cívico y lo personal.

DE LA MEDICINA RURAL A LA FASCINACIÓN POR LA ENDOCRINOLOGÍA MOLECULAR

Palabras clave: IBYME, ciencia e investigación, esteroides.
Key words: IBYME, science and research, steroids.

■ Ricardo S. Calandra

Laboratorio de Endocrinología Molecular de la Reproducción
Instituto de Biología y Medicina Experimental
(IBYME – CONICET – FIBYME)

ricardoscalandra@gmail.com

■ MI PRIMEROS ESTUDIOS

La Escuela Primaria la realicé en el Colegio Marista de la ciudad de La Plata, siguiendo la tradición de mi padre y mis tíos que habían sido alumnos en el mismo Colegio. Los Hermanos Maristas eran en su mayoría españoles, ellos eran quienes impartían la enseñanza y sólo dos laicos, el Profesor de Música y el de Ejercicios Físicos, eran argentinos. Una característica de destacar era que el Colegio becabá a los alumnos de menores recursos, resultando de este modo un clima de camaradería entre los alumnos que no distinguía orígenes sociales o económicos. En el Colegio, había un fuerte desarrollo deportivo y musical, que siempre se coronaba en noviembre con un Acto de fin de Curso, en el Teatro Coliseo Podestá. Allí, la zarzuela, los ejercicios gimnásticos y el coro, hacían la complacencia de nuestras familias, que tronaban en aplausos con nuestras primeras actuaciones en público.

Debido a mi condición de asmático crónico y a que la limitada terapia existente en esos tiempos, no arrojaba siempre resultados positivos, mis Padres decidieron ir en busca de un microclima oxigenador y pasar parte del invierno, en una Hostería en Traslasierras, al pie del Cerro Champaquí, en la Provincia de Córdoba, bordeando el límite con la Provincia de San Luis (*más adelante volveré a este sitio cordobés-puntano*). Allí, junto a mi madre y hermano, llegué a pasar meses del invierno y concurrir todas las tardes en burro, a las clases particulares que me impartía el Maestro Hernández. Un compañero de grado, quien también padecía el mismo problema de salud y luego resultó ser colega en la profesión médica, fue mi compañero en esas clases.

Transcurrido el tiempo y observando mi mejoría, mis padres construyeron una casa de campo que denominaron “Doña Carmen”, en homenaje a mi abuela Carmen Ca-

landra, piedra angular de la familia paterna. La abuela era una mujer fuerte de carácter y espíritu que se había sobrepuesto a las muchas dificultades que la vida le había signado como una viudez prematura, con ocho hijos, la mayoría casi adolescentes. Su estirpe criolla por su descendencia de Facundo Quiroga, la caracterizaban “muy especial” a los ojos de sus nietos por su temple, picardía y fortaleza.

En esas circunstancias, los Hermanos Maristas permitían dichas “escapadas” a la montaña y sugirieron a mis Padres que rindiera un grado libre. Así fue, como al llegar al sexto y último grado era el menor del curso. Gran pena resultó para todos los alumnos no poder continuar el secundario en el mismo Colegio, debido a que la Congregación en aquellos tiempos solo impartía la enseñanza primaria. No obstante las amistades forjadas en el Colegio han sido intensas, al punto que periódicamente nos reunimos y disfrutamos

al recordar aquellos tiempos.

Un cambio importante en mi vida, se produjo cuando mis Padres decidieron que el nivel Secundario, lo realizara en un Colegio Normal Nacional, al contrario de la mayoría de mis compañeros cuyos Padres optaron por el Colegio Nacional de la UNLP. Los cinco años del Secundario, resultaron muy particulares en todo sentido. Por un lado, el Colegio era mixto, con un ciclo básico de tres años y en los últimos dos años, se podía optar entre el Magisterio ó Bachillerato. Los alumnos eran de muy diverso origen, al punto que tenía compañeros que provenían de un Instituto de Menores de la Provincia, otros eran ex Cadetes del Liceo Militar o Escuela Naval y otros tantos como yo, veníamos de diferentes escuelas y ambientes educativos. Todo ello implicaba el despertar a una sociedad que ya mostraba grandes diferencias y a la que asomaba en mi adolescencia con total ingenuidad.

En aquellos años, el país transitaba por momentos de crisis política, al punto que cursando el 5to Año (1955), se produjo la caída del Gobierno Constitucional del General Juan D. Perón. Por ese entonces, en las Escuelas Secundarias, la ingerencia política era manifiesta, con gran influencia por parte del Partido de Gobierno, al extremo que luego del deceso de Eva Perón, se introdujo como materia obligatoria la asignatura "Cultura Ciudadana", cuyo texto de estudio era el libro "La Razón de mi vida", escrito por la esposa del Presidente de la República. Otra de las políticas activas que se habían introducido en la educación secundaria, fue la creación la Unión de Estudiantes Secundarios (UES), con representantes en cada división de los Colegios públicos. Estas agrupaciones eran dirigidas por jóvenes líderes partidarios que fueron bene-

ficiados con las preciadas motonetas Siambretta. Desde luego, estas manifestaciones políticas, incentivaron en los Colegios Secundarios, divisiones entre los alumnos que al producirse el derrocamiento del gobierno, florecieron con ímpetu.

Nuestro Colegio no fue la excepción y como en tantos otros, se produjeron cambios sustanciales en el currículo estudiantil y se benefició a los Profesores que habían sido cesanteados por no pertenecer al Oficialismo derrocado.

■ ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE MEDICINA, UNLP, 1956-1961

El paso siguiente, y con diez y seis años ingresé en la Universidad. Esta etapa implicaba algo muy especial y largamente anhelado en mi vida, debido a que desde el ingreso al secundario, había tomado la decisión de ser Médico. Quizás, en buena parte, tan temprana vocación, fue estimulada por la profesión de Médico de mi padre y también de mi tío Jorge Calandra (Médico Pediatra, Docente Universitario, hábil wing izquierdo internacional de Estudiantes de La Plata, que fuera además el autor del Himno de nuestro Club, que interpretaba magistralmente Jorge Sobral). Estas últimas connotaciones, dieron de lleno en mis ambiciones juveniles, porque, tanto Jorge como mi Padre, me marcaron fuerte en aspectos deportivos, como en la vocación médica con el sentido humanístico con que mi padre ejerció su profesión.

El ingreso a la Facultad de Medicina, de la Universidad Nacional de La Plata, ocurrió en marzo de 1956, luego de casi 10 años de gobierno peronista y en medio de reivindicaciones político-partidarias, Asambleas estudiantiles, enjuiciamiento a Profesores, e intento de inicio de un proceso democrático, que se con-

cretaría en 1957 con la elección del Dr. Arturo Frondizi a la presidencia de la Nación.

La etapa universitaria fue plena, ya que intentaba estudiar las materias previamente a cada cursada y así progresivamente transcurrían de manera regular las distintas asignaturas. Llegó el momento en que me aprestaba a iniciar el Segundo año con tres materias pilares de la carrera como Fisiología, Bioquímica y Biofísica.

En la Facultad de Medicina, de la UNLP, el cursar estas asignaturas del Segundo año, constituía en esos momentos, algo trascendente, debido a que recién había iniciado su actividad una nueva concepción en el dictado de dichas materias. En efecto, esto se debía a que por asesoramiento del Premio Nóbel de Medicina, Profesor Dr. Bernardo H. Houssay, se había dado el paso inicial con la creación en la Facultad del Instituto de Fisiología, y al mismo tiempo se incorporaban docentes-investigadores como los Dres. Ricardo Rodríguez, Rodolfo Brenner, Antonio Frumento, Julio Martin, Antonio Bottino, etc., con una dedicación laboral a tiempo pleno.

Al promediar la cursada de Fisiología, fue invitado a dar una clase especial el Prof. Houssay y con el Aula Magna a pleno, el impacto resultó grande. Como consecuencia de ello, un grupo de alumnos decidimos invitar al Prof. Houssay a que volviera a la ciudad y en un local cedido por el abuelo de uno de los integrantes del grupo, logramos casi lo imposible, es decir, que Houssay aceptara la invitación y disponer del salón sin costo de alquiler. Esto significó que durante toda una jornada, alguno de los autores del libro de *Fisiología Humana* de Houssay, disertaran en sus temas respectivos. Así fue como nos deleitamos en es-

cuchar a los Profesores Enrique Del Castillo, Enrique Braun Menéndez, Federico Leloir y al propio Dr. Hous-say.

Al finalizar la cursada y aprobar los finales de las tres materias, los Profesores a cargo del Instituto de Fisiología, invitaron a diez alumnos a integrarse como Auxiliares Docentes Alumnos a alguna de las tres asignaturas. En mi caso, elegí Bioquímica con el Dr. Brenner y todo el tiempo que permanecí en el Instituto fui auxiliar docente en la Cátedra de Bioquímica. Más allá de cursar las asignaturas, el Director del Instituto (Rodríguez), iba motivando a algunos de los alumnos de aquel grupo a contemplar la posibilidad en ir desarrollando algún tema de investigación básica para plasmarlo más tarde en una posible Tesis. Es conveniente explicar, que en esos momentos, se egresaba de la Facultad con el título de Doctor en Medicina, para lo cual se debía cumplimentar un trabajo de Tesis. En la mayoría de los casos, los recién Graduados solicitaban en general, a algún Profesor de las materias Clínicas, un tema relacionado a la Clínica y con la bibliografía actualizada presentaban una *Tesis*. Por lo tanto, la elaboración de la Tesis implicaba un paso muy distante al real significado de la misma.

En nuestro caso y debido a la concurrencia al Instituto de Fisiología, se nos invitaba a desarrollar un trabajo de Tesis sobre un tema básico y especialmente comprendía el desarrollo de un tema experimental a nivel personal. Debido a la experiencia del Director del Instituto, adquirida durante su Tesis Doctoral en el *Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME)*, junto al Dr. Houssay, el tema principal era la Diabetes Mellitus, si bien otros tópicos se iban perfilando como el metabolismo de los lípidos y la fisiología cardiovascular. A partir de

allí, en mis tiempos extras de estudio, cursadas, docencia y la práctica del rugby en el Club Los Tilos, lentamente inicié el estudio del Metabolismo de los Hidratos de Carbono en la Paloma. La elección del tema se debió a que un grupo francés, había descripto en las aves, en particular en el pato, que al extirparse el páncreas, en lugar de desencadenarse una hiperglucemia, el ave moría en hipoglucemia. Fue tal mi entusiasmo al iniciar explorar en detalle tal situación en la paloma, que Rodríguez decidió construir un palomar en el patio del Instituto y de esa manera me evitaba ir plaza por plaza a conseguir palomas de manera *non santa*. En un ritmo ordenado, según los espacios de tiempo disponibles, iba poco a poco desarrollando el trabajo de Tesis con innumerables tropiezos, en especial quirúrgicos, debido que tanto la pancreatectomía como la extracción venosa en las aves, en la vena marginal del ala, es dificultosa y a veces frustrante por el grado de complicaciones.

A los pocos meses, en el tercer año, y entrar por primera vez, en contacto con el paciente de Hospital, dos Profesores, también nos "sedujeron" a concurrir a la Sala tiempo extra. Estos docentes resultaron ser los Profesores Dres. Luis Felipe Cieza Rodríguez y Bernardo Manzino, ambos extraordinarios Semiólogos que construyeron escuela dentro y fuera de la Facultad.

Era tal el entusiasmo que estos docentes despertaban, que los domingos a la mañana, en el Aula de la Sala, y una vez al mes en la casa de Manzino, al atardecer, se realizaban Seminarios-Ateneos sobre temas diversos, presentados por un grupo de alumnos interesados. Como colofón, al finalizar, Manzino, nos invitaba a cenar en un conocido Restaurant platense.

Dentro de la vida hospitalaria de aquella época, el *Practicantado* era una etapa muy importante y en especial lo ideal era poseer un buen promedio y rendir un mejor examen, y así estar en condiciones de elegir un reconocido Servicio de Guardia. En mi caso, y en función de ambas cosas, pude elegir y de ese modo pase a integrar la Guardia del Hospital Policlínico, de los días lunes. En dicha Guardia, su Jefe el Dr. Horacio Dorado, era un Cirujano con una sólida formación clínica y aptitud docente. Esto nos llevó a que fuera posible balancear adecuadamente la clínica y la cirugía, lo que permitía ir adquiriendo una muy buena formación integral y en especial con el sustento semiológico que se había aprendido junto a los Maestros Semiólogos Cieza Rodríguez y Manzino.

En el grupo de alumnos que alternábamos, el inicio en la investigación básica, docencia, actividad hospitalaria en la Sala y la Guardia, cursada y estudio, nos interesaban también de manera definida, los aspectos filosóficos, culturales y humanísticos. Así, era habitual que invitáramos a disertar a personalidades en dichas áreas y un nexo importante para su concreción fue siempre el Endocrinólogo Prof. Dr. Reforzo Membrives. De manera frecuente, algunas de estas reuniones se llevaban a cabo en la Facultad de Humanidades, de la UNLP, y nuestros compañeros Alfredo F. Guerrini y Francisco Molinuevo, resultaron ser los impulsores principales

■ TESIS DOCTORAL, FACULTAD DE MEDICINA, UNLP, 1962

A todo esto, el desarrollo del Plan que luego iría a integrar mi Tesis, iba viento en popa y frecuentemente a la noche tomaba el tranvía 25 en dirección a Berisso, para ir a la Facultad, a realizar extracciones de sangre a

las palomas, inyectar hormonas ó controlar su estado post-pancreatectomía. Una cooperación valiosísima fue la brindada por el Prof. Dr. Heriberto Prieto Díaz, quién dictaba Histología y Embriología y disponía de largas horas analizando mis preparados histológicos. Aproximadamente seis meses luego de rendir mi última asignatura, que fue Clínica Médica, finalicé la Tesis y obtuve el título de Doctor en Medicina.

Recuerdo que el día que rendí el examen final, era 28 de diciembre, y cuando volví a mi casa y le conté a mi Madre, no lo podía creer, ya que argumentaba que no había notado nada en especial en mi accionar los días previos y en particular porque coincidía con el día de los Inocentes.

■ MÉDICO RURAL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, 1962- 1963

Por variadas razones, hacia mitad del año 1962, decidí trasladarme a ejercer la profesión, al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, al pueblo de Bonifacio, con una población de aproximadamente 2500 habitantes y donde ejercía un colega entrado en experiencia. En vista de esta decisión, tres meses antes de mi partida al interior de la Provincia, me dediqué a mejorar mi formación práctica en Obstetricia y atención de Recién Nacidos. Con tal fin, concurría diariamente al Servicio de Obstetricia de la Maternidad del Hospital Policlínico y al Servicio de Neonatología del Hospital de Niños, dirigido por el Prof. Dr. Vicente Climent. Con una actividad práctica realizada en ambos lugares, se me facilitó de manera muy especial la aplicación de dichos conocimientos en la Medicina Rural.

El lugar elegido, está ubicado en la zona de las Lagunas Encadenadas (Guaminí, Cochicó y Alsina), las que

por aquel entonces, estaban totalmente secas y de esa manera podía ir a ver pacientes en distintas estancias, cruzando en auto a través del lecho de las Lagunas.

Al llegar al pueblo, hablé con el colega del lugar respecto al estado de abandono total de la Sala de Primeros Auxilios. Luego de intercambiar opiniones, me concedió libertad si era mi intención recuperar dicha Sala; en vista de ello y en muy corto tiempo se reclutaron fondos y apoyo logístico del Ministerio de la Provincia y la Municipalidad y así se recicló en un todo la Sala, puso en funcionamiento el quirófano para realizar una cirugía limitada, adaptó dicha Sala para la atención de partos y establecieron días de atención en Consultorio Externo, con una Bioquímica, que concurría a realizar las extracciones y Especialistas, que viajaban desde Pigüé, Guaminí, Capital o La Plata.

Entre tantas otras vivencias, recuerdo, un día domingo, cuando me llamó el Mayordomo de una de las Estancias, quien refería que uno de los peones estaba inconsciente en grave estado en el galpón. Afortunadamente llegué a tiempo, pues el paciente era un diabético que presentaba una hipoglucemia severa por una sobredosis de insulina. Al terminar con éxito mi cometido, intenté retirarme atravesando el galpón, por el medio de la "cuadra", donde el resto de los compañeros, por ser domingo estaban de celebración y me invitaban a compartir un asado. Luego de saborear el asado, y recibir los chistes socarrones de los peones, me enteré que el menú al asador, había sido realizado con mulitas a las que había saboreado convencido de haber comido un magnífico lechón.

Este tipo de situaciones eran comunes en la zona rural, como tam-

bién compartir un café y una mesa de truco los domingos a la mañana en el Club Vecinal.

Debo reconocer que en el campo vivía a pleno el ejercicio de la medicina, las veinticuatro horas del día y era escaso el tiempo para disfrutar de mis dos hijos pequeños ya que el trabajo iba *in crescendo*. Entre otras actividades, había sido uno de los impulsores en reorganizar los Ateneos Médicos en la Asociación Médica del lugar y así se desarrollaban los mismos una vez al mes, rotando en Guaminí, Casbas, Garré o Bonifacio.

Durante mi residencia en Bonifacio, periódicamente y cuando era factible, concurría a Cursos o Congresos en Buenos Aires y así lentamente iba madurando la idea que la Medicina que anhelaba era otra, sin cuestionar la etapa de la Medicina Rural. Por el contrario, dicha etapa resultó muy positiva en mi formación médica y en especial en la integración personal.

■ BECA EN INVESTIGACIÓN, 1964-1965

En uno de estos Congresos, tuve oportunidad de conocer a un colega, Dr. Jorge M. Rosner, que volvía del exterior con una formación sólida en Endocrinología y el Laboratorio de Hormonas. De esa manera, me informé que el Prof. Dr. B. Houssay disponía de una Beca por dos años, para llevar adelante un proyecto de investigación y bien podía ser inicialmente realizada en el Centro Nacional de Endocrinología, sitio en el cuál este colega disponía de un Laboratorio.

Desde luego, tenía que dejar un lugar seguro en cuanto a fuente laboral, con gran demanda de trabajo, alta recompensa monetaria y un esfuerzo permanente. Pero la posi-

bilidad de iniciarme en la investigación en el área de la Endocrinología que me atraía desde hacía tiempo, resultaba una decisión difícil por el evidente desajuste económico que implicaba. Era consciente que la experiencia clínica rural fue importante en mi formación médica asistencial, pero era mayor mi interés por la investigación y el desafío futuro que esta implicaba. Por tanto, la balanza se inclinaba sin dudas en pos de la investigación.

Luego de decidir postularme a dicha Beca y obtenerla, retorné a la ciudad de La Plata y los tiempos que sucedieron fueron difíciles, especialmente el incursionar en el ámbito científico que comprendía, trabajar en la Capital, asistir a Sociedades Científicas de la especialidad, generalmente a la noche, realizar Cursos (por ejemplo, el Curso Intensivo de Radiosótopos, que se dictaba en la CNEA) e intentar las primeras publicaciones. Estas se relacionaron con el estudio sobre los caminos biosintéticos de los *esteroides*, en especial los andrógenos, en ovarios provenientes de pacientes portadoras del Síndrome de Ovario Poliquístico, donde se demostró en este Síndrome, un nuevo camino metabólico con la formación de androstenediol y un defecto enzimático en la enzima delta 5- β oldehidrogenasa (Rosner y col, 1966). También en estudios *in vivo* e *in vitro*, se estudió en tejido suprarrenal de un Síndrome de Cushing Autónomo, la caracterización de distintos pasos metabólicos en la biosíntesis esteroidea (Rosner y col, 1966). Al mismo tiempo que desarrollaba mi tarea en el Laboratorio, concurría semanalmente a los Consultorios de la especialidad en el Instituto Roffo y al recién inaugurado Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas, con el propósito de mantener el conocimiento clínico y realizar la aplicación de técnicas radioisotópi-

cas. De esta manera, fue como luego, apoyé la creación de un primer Servicio de Medicina Nuclear, en el Hospital Italiano de La Plata.

■ MEDICAL RESEARCH COUNCIL AND QUEEN'S UNIVERSITY, ONTARIO (CANADÁ)

En aquel tiempo, las posibilidades para hacer investigación en el país, no eran las mejores (Gobierno de la Revolución Argentina, General Onganía, 1966), por ello y según la información recibida de uno de los Profesores del Instituto de Fisiología, en mi etapa de estudiante de Grado, que había migrado a Canadá (Dr. Julio M. Martin, quién trabajaba en investigación en el Research Institute, *The For Sick Children Hospital*, Toronto), me presenté a una Beca de Estudios del Consejo de Investigaciones Médicas Canadiense (*Medical Research Council*).

De esa manera, y habiendo obtenido la Beca, a mediados de 1967 me encontraba trabajando como *Research Fellow* en la *Clinical Investigation Unit* (CIU), del *St Michael's Hospital*, en Toronto, junto al Prof. Dr. Alick Little.

Fue éste, un año muy positivo desde el punto de vista de la Endocrinología Clínica y el laboratorio y así durante un año alterné la mesada del laboratorio y la clínica, en especial en la CIU.

La publicación importante en esa corta etapa, se refirió al estudio de dos pacientes con Feocromocitoma, un paciente con tumor benigno y el otro maligno. Se observó que el aumento de catecolaminas (A y NA) originó un incremento en los niveles de ácidos grasos no saturados, intolerancia a los hidratos de carbono y una inusual respuesta a la sobrecarga de glucosa en términos de Hormona de Crecimiento (GH). Sin

embargo, solo el paciente con tumor maligno presentó niveles descendidos de insulina. Luego de la cirugía, el paciente con tumor benigno normalizó sus determinaciones, mientras que el que presentó un tumor maligno, la presencia de metástasis, hizo que la secreción de catecolaminas no permitiera la normalización. El estudio indicó que según la catecolamina que se secrete (A o NA), se producirán efectos definidos sobre la síntesis y secreción de insulina (Calandra y col, 1970).

De todas maneras, mi interés se iba perfilando nuevamente hacia el campo de las *hormonas esteroideas sexuales* y entonces apunté a ingresar en el Laboratorio de los Prof. Dres. Charlie Bird y Albert Clark, en la *Queen's University*, Kingston, Ontario, quienes hacia corto tiempo se habían instalado en esa Universidad.

Estos Investigadores, aportaban experiencia muy positiva recogida con el grupo de Samuel Solomon en *Mc Gill University*, Montreal y la *Worcester Foundation*, Shrewsbury, Boston, respectivamente. El Proyecto implicaba estudiar en hombres y mujeres la disponibilidad hormonal, valiéndose de lo que en esos momentos constituía un *Gold Standard* en el campo de los *esteroides* en humanos, como era la realización de estudios por medio de las técnicas de infusión continua con doble dilución isotópica ($^3\text{H}/^{14}\text{C}$), *protein binding* y biodisponibilidad hormonal. Luego de casi tres años en dicho Laboratorio, puedo decir que me sentía muy cómodo, el grupo era de muy buen nivel temático, con un perfil humano significativo y una producción científica en progreso. Se me asignó un *office* que compartía con un colega polaco, quién estaba realizando su experiencia en Nefrología y con quien luego de un tiempo compaginamos una real

amistad, que me llevó a ser testigo de su casamiento. Al mismo tiempo, había iniciado la asistencia a Simposios y Congresos de la especialidad, siendo la reunión anual de *The Endocrine Society*, en USA, una de las más atrayentes.

El Laboratorio en el cual trabajaba tenía un enorme ventanal que estaba a escasos metros del río St Lawrence. A través de esos vidrios, en época invernal (temperatura -5 a -20C), era singular poder contemplar sus aguas congeladas, en la otra orilla divisar la costa americana y cercano a mi punto de observación, detectar algún entusiasta pescador sentado en su taburete intentando, en un agujero en el hielo, pescar en la tranquila tarde.

Los estudios de cinética hormonal los llevaba a cabo en el edificio contiguo que era ni más ni menos que el viejo *Kingston General Hospital*. Mi producción científica en esa etapa, en su totalidad, se refería a estudios en mujeres y hombres en quienes con el fin de establecer el grado de actividad biológica hormonal, se determinaban las tasas de secreción y producción de *esteroides sexuales*, la depuración metabólica, interconversión de esteroides, la unión de la testosterona y dihidrotestosterona a la *sex-hormone binding globulin* (SHBG), etc. y su correlato con distintas patologías endócrinas y tumores hormono-dependientes previo/durante tratamiento. Los estudios se publicaron en *Clinical Biochemistry* (Clark y col, 1971), *Acta Endocrinologica* (Bird y col, 1971), *Journal of Steroid Biochemistry* (Clark y col, 1972), *Acta Endocrinologica Panamericana* (Calandra y col, 1971), etc.

En 1981, junto a mi esposa, volví al Laboratorio de la *Queen's University* a dar un Seminario. El encanto del paisaje nevado seguía siendo tan

atractivo como siempre, sumado a que en el Laboratorio, el empuje canadiense para solventar la investigación clínica y básica, se mantenían intactos e *in crescendo*.

■ CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO

Luego de transcurrir tres inviernos, decidí por distintas razones, retornar a Argentina, habiendo previamente establecido contacto con el Prof. Houssay, quién por mediación de Eduardo Charreau, asintió a que me incorporará al Grupo del *Laboratorio de Esteroides* en el *IBYME*.

Este Grupo estaba constituido por distintos colegas, algunos originarios del propio Instituto (Jorge Blaquier y Guillermo Wassermann) y otros que provenían de diferentes Instituciones (Eduardo Charreau, Alejandro De Nicola, Alberto Baldi) y Carlos Lantos (IDNEU). De todos modos, cada uno de ellos, retornaba al país luego de exitosas estadías en el exterior y con el decidido apoyo del Prof. Dr. Houssay, representaban la avanzada en el campo de las *hormonas esteroideas*. Así fue, como me incorporé al Laboratorio de Jorge Blaquier, quién tuvo la generosidad de brindarme todo a su alcance y luego de un paso breve por la Carrera del Investigador Científico, en la Comisión de Investigaciones de la Provincia de Bs. As, ingrese en 1973, de manera definitiva en el CONICET donde alcancé la Categoría de Investigador Superior en el año 1999.

Durante 7 años en dicho Laboratorio, tuve la oportunidad de interactuar en trabajos de colaboración con el Grupo de Eduardo Charreau y fuera del Instituto con Marco Rivarola y Ernesto Podestá, en el CEDIE, Hospital de Niños Dr. R. Gutiérrez.

La producción científica correspondiente al área y a pesar de las

graves restricciones presupuestarias, era de muy buen nivel. Tal es así que los alcances logrados en la *Endocrinología Molecular*, se publicaban en las mejores Revistas y uno de los trabajos publicado con Jorge Blaquier (1973), sobre la descripción y caracterización del receptor nuclear de andrógenos, según el *Current Contents*, alcanzó el mayor número de citas, en publicaciones provenientes de países del Tercer Mundo.

Es oportuno considerar que esta labor, bien puede sustentarse de acuerdo a las ideas sostenidas por el filósofo Mario Bunge (Cápsulas, 2003), quién expresa que es posible realizar ciencia de primer nivel en países del Tercer Mundo ó subdesarrollo, pero que sólo pocas personas logran hacerla de manera sostenida (Calandra, 2000).

Otros estudios relacionados a la andrógeno-dependencia de órganos sexuales accesorios, tuvieron recepción en Revistas tales como *Steroids* (Calandra y col, 1974) *Biochemical and Biophysical Research Communication* (Calandra y col, 1975), *Endocrinology* (Podestá y col, 1975), *Journal of Steroid Biochemistry* (Rivarola y col, 1975). Del mismo modo y de manera conjunta, con los Investigadores mencionados e integrantes de ambos Grupos (Mónica Cameo, Carlos Sananes, Monique Royer y otros), logramos Premios de la Academia Nacional de Medicina, Sociedad Argentina de Endocrinología y Metabolismo, etc., sobre la Fisiología del Epidídimo y los primeros trabajos referentes a la utilización de los receptores hormonales en el Cáncer de Mama y Endometrio (Calandra y col, 1980; 1984; C. Sananes, Tesis Doctoral, 1986).

Dentro de las actividades Societarias que desarrollé, es interesante recordar que corto tiempo atrás, había sido creado, el *Club de Esteroi-*

des, entidad que convocaba a profesionales en la investigación y la clínica, con diferentes capacitaciones, pero que en común exhibían su interés en los estudios sobre *hormonas esteroideas*. De esa manera, una vez al mes, se realizaban sesiones con la presentación de un conferencista ó bien se intercambiaban ideas sobre problemas técnicos y avances metodológicos. Durante el período 1973-74 tuve la satisfacción en presidir dicho Club junto a Marco Rivarola.

■ UNIVERSITY OF OSLO, RIKSHOSPITALET (NORUEGA)

En el año 1975, muy apremiados por la situación económica, donde un sueldo de la Carrera del Investigador del CONICET, en promedio oscilaba entre 80 a 100 USD, decidimos con mi esposa emigrar al menos por un tiempo. Sobre la base de las investigaciones referidas, se concretó una interesante posibilidad, vía la Universidad de Oslo y la *World Health Organization* (WHO), que consistía en continuar los estudios sobre los mecanismos de acción de las hormonas esteroideas sexuales, con el Grupo de Vidar Hansson en Oslo, Noruega.

En esos momentos, uno de los principales objetivos en el área reproductiva, era aislar y realizar la caracterización físico-química de una posible proteína específica (ABP) transportadora de andrógenos, secretada por las células de Sertoli testiculares, con llegada al epidídimo, tanto en roedores como en el humano y establecer su posible influencia en la espermatogénesis.

En tal sentido, se habían montado en ese Laboratorio noruego, en un cuarto frío, dos enormes columnas de Sephadex y otras, se realizaban corridas diarias de gradientes de ultracentrifugación y geles y disponía de toda la maquinaria y me-

todología molecular vigente en ese momento. Recuerdo que hacíamos turnos durante las 24 horas, con el propósito de alcanzar con prioridad los objetivos y así en corto tiempo fue factible concretar tanto a nivel experimental como en el humano, publicaciones pioneras en el área, y que se publicaron en: (*Vitamins & Hormones*, 1976), (*Nature*, 1977), (*J. of Andrology*, 1978), etc. Este Laboratorio era parte del "trípode" integrado por Frank French en Chapel Hill, USA y Martin Ritzén, en el Instituto Karolinska, Suecia, y ellos eran en esos momentos, uno de los Grupos Líderes en los avances en Reproducción Masculina. En nuestras vidas, la etapa nórdica resultó espléndida y en lo científico muy productiva.

En un momento determinado y ante la necesidad prioritaria de concretar rápido un avance técnico, se avizoró la necesidad de intentar una cooperación internacional. De esa manera, junto a Hansson, logramos convencer a Eduardo Charreau, que interrumpiera sus vacaciones de verano en el Delta y se trasladara por un corto tiempo al Fiordo de Oslo, con el propósito de llevar a cabo experimentos puntuales que involucraban la marcación de hormonas peptídicas como LH, FSH y Prolactina. El objetivo fue alcanzado a pleno y se lograron una serie de excelentes publicaciones pilares en el tema del mecanismo de acción de las hormonas peptídicas e interacción con los andrógenos en el testículo y los órganos sexuales accesorios (Charreau y col, 1977). Del mismo modo, se inició una línea de investigación original que llevó a describir la presencia de receptores de estrógenos y andrógenos en la corteza suprarrenal y la influencia de los andrógenos y antiandrógenos sobre la secreción suprarrenal y los niveles de la proteína transportadora de glucocorticoides (CBG) (Purvis y col, 1977;

Calandra y col, 1978; 1978; 1980).

Los últimos seis meses de la estadía decidimos con mi esposa dejar la confortable casa que alquilábamos en las colinas de Rislokka, para trasladarnos a vivir con nuestros dos hijos pequeños, a un departamento del área de las Nurses del *Rikshospitalet*. De esta manera, pudimos ahorrar y acelerar el levantamiento de la hipoteca de nuestra vivienda en La Plata. En esos meses, las noticias provenientes del país eran muy preocupantes aunque no habíamos tomado real dimensión de las mismas. Fueron los tiempos en que el gobierno militar (Junta Militar, 1976) había tomado el Poder y las persecuciones, desapariciones y muertes de un lado y otro se acentuaban día a día.

La necesidad de preservar nuestros puestos de trabajo en Argentina y los lazos familiares, fueron factores determinantes para retornar. No obstante el tiempo transcurrido en el extranjero y la idea sobre los problemas existentes en el país eran bastante difusos. Por esto el impacto a nuestro regreso en relación a la situación del país, fue tremenda y por ello, la mayoría de nuestros amigos nos cuestionaban el retorno.

Retomando mi labor en el IBYME (1978), se me otorgó el Laboratorio que pertenecía a Guillermo Wasserman, quién se ausentaba del país. Así, con gran esfuerzo y tenacidad, se fue lentamente montando el mismo, que incluyó asistencia por parte del Dr. Luis F. Leloir y la Fundación Lucio Cherny. Breve tiempo después, logré convocar a la Licenciada en Química Isabel A. Lüthy (hoy Investigadora Principal del CONICET), egresada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, quién fue la primera Tesista Doctoral del Laboratorio. A principios de 1978, por invitación del Grupo noruego

y en calidad de *Profesor Visitante*, fue posible volver al Laboratorio del *Rikshospitalet*, durante un breve tiempo y así también colaborar en la organización del Primer *European Testis Workshop* en Geilo (Noruega), eventos estos, que a partir de allí y hasta el presente, son una serie permanente de Reuniones en toda Europa.

■ ENDOCRINOLOGÍA MOLECULAR A PLENO

Al retornar, la actividad en el Instituto y el Laboratorio era intensa, y no obstante la grave situación política-económica, decidí insertarme lo mejor posible en el medio científico. En esa misma línea, una de las actividades que me llevó tiempo y entusiasmo, fue la organización y realización del V Congreso Argentino de Endocrinología y Metabolismo, en 1979 en Bariloche. Este Congreso, precedido de un Simposio (Simposio de Endocrinología Molecular "Bernardo Houssay"), con las mismas personalidades invitadas al Congreso, entre los cuales estaban Jessie Roth, Bert O'Malley, Vidar Hansson, María Duffau, Kevin Catt, Lutz Birnbaumer, Héctor Torres, Philip Gorden, María Birbaumer, Julio M Martin, etc., se llevó a cabo en la Academia Nacional de Medicina. Son recordados ambos eventos como "bisagras" en la firme puesta en escena de la *Endocrinología Molecular* en el país.

Por ese entonces, y sobre la base de ideas que se fueron fraguando en las madrugadas heladas de Noruega, surgió la idea de llevar al libro la Fisiología Endocrina clásica, pero desde un ángulo biológico-bioquímico-molecular e intentar encontrar el "camino" para poder transferir a la escritura los avances notables en la especialidad.

Al decir hoy, en una muy reciente Conferencia de Jessie Roth, la *Endocrinología Molecular* "invadió" la Biología y la Medicina (*Endocrinization of Biology and Medicine: Twins Revolutions in our time; The Endocrine Society, USA, 2013*). Así fué que en 1978 y luego en 1985, gracias al extraordinario aporte de 16 y 28 expertos, respectivamente, en cada uno de los temas, fue posible coordinar junto a Alejandro De Nicola, el libro de *Endocrinología Molecular* (Calandra-De Nicola, 1980 y 1985), con Prólogo de los Dres Luis F. Leloir y Virgilio G. Foglia y la Introducción del Dr. Reforzo Membrires. Esta obra ha sido ampliamente difundida en todos los países de habla hispánica y portuguesa, siendo editada por la editorial El Ateneo.

A partir del año 2004, en colaboración con los Dres. Mario Pisarev y Guillermo Juvenal, hemos editado una serie de 18 Fascículos en Endocrinología y con la participación total de 50 expertos en cada uno de los temas. Los mismos son los contenidos de la Maestría en Fisiopatología Endocrinológica y se han editado hasta el año 2008 [Pisarev MA, Calandra RS (Directores). Fisiopatología Endocrina: Bioquímica y Métodos Diagnósticos, Buenos Aires].

Con el mismo espíritu de propulsar la difusión del conocimiento en una especialidad como la Endocrinología, donde los avances eran significativos y la interacción con especialidades como la Inmunología y Neurociencias, entre otras, era cada vez más evidente, por solicitud de las autoridades de la Sociedad Argentina de Endocrinología y Metabolismo, junto a Alejandro De Nicola, diseñamos el Primer *Curso de Especialista en Endocrinología*, que con modificaciones, continúa a la fecha.

■ MAX PLANCK INSTITUT MUNICH (ALEMANIA)

A principios de 1981, y con un funcionamiento y productividad razonable en el Laboratorio, me trasladé por tres meses al *Max Planck Institut* en Munich, Alemania, junto a Isabel Luthy y el Becario externo del Laboratorio, José Lino S. Barañao, a realizar investigaciones conjuntas con el Prof. Dr. Karl Pirke, en calidad de *Profesor Invitado*. El propósito era llevar a cabo estudios sobre el metabolismo de los esteroides en áreas del sistema nervioso central, en un modelo de ratas en ayuno, que intentaba remedar, en parte, la Anorexia Nervosa (Pirke y col, 1982). Resultó interesante la experiencia recogida y dicha estadía nos permitió, en un momento crítico del país, con los primeros pasos para reencauzarse en la vida democrática, poder trabajar sin limitaciones. En simultáneo concurrimos con un poster que exhibía parte de nuestros estudios en Buenos Aires, sobre el rol de la prolactina en el metabolismo de los andrógenos en el testículo y órganos sexuales accesorios (Barañao y col, 1981; Barañao y col, 1982) a la *Second Innsbruck Winter Conference on Biochemistry in Clinical Medicine* (Enero 1981). El evento tuvo lugar en Innsbruck-Igls, Suiza y el poster fue seleccionado para ser expuesto en forma oral y el expositor fue Lino Barañao.

Más adelante me extenderé, en detalle, sobre una mayor cooperación con Alemania.

■ CONICET Y EL PROCESO DEMOCRÁTICO. MISCELÁNEAS

Con el retorno de la democracia en 1983 y cambios sustanciales en la vida del país, tanto en la actividad científica (CONICET), como en la académica (Universidad), las nuevas

autoridades en Ciencia y Tecnología, convocaron a numerosos científicos en la tarea de normalización del Sistema Científico.

De esta manera integré junto a otros Investigadores, un equipo cuya tarea consistía en concurrir al CONICET, por la tarde, tres veces a la semana, y estudiar expedientes que incluían a Investigadores, Personal de Apoyo y Becarios, cesanteados ó desaparecidos, desde 1976 a 1982.

De esta forma, debíamos ante cada situación particular, hallar la verdad, proponer una respuesta y encontrar una solución en lo posible favorable a los científicos. Es interesante recordar que hubo numerosos casos de Becarios que al quedar afuera del sistema y habiendo pasado su tiempo científico, debían reincorporarse al sistema. Para facilitar dicha vuelta, se diseñó un tipo de Becas de Actualización.

Esta tarea, se prolongó aproximadamente por dos años y podemos señalar que el trabajo en equipo y la satisfacción que alcanzamos los integrantes de la Comisión, que por entonces dirigía el Neurofisiólogo Enrique Segura, era muy grande cuando se concretaban las reinserciones de los involucrados, sin discriminación de ningún color político.

Durante 1984 fui convocado a integrar la *Comisión Asesora de Ciencias Médicas del CONICET*, la que estaba compuesta entre 20-22 expertos en cada una de las áreas. Lo complejo de los trámites que el plenario de Comisión abordaba, hizo que en los primeros tiempos, durante buena parte de la mañana, se elaboraban pautas y diseños de gestión que posibilitarían ir progresivamente transitando hacia un nuevo camino de funcionamiento democrático.

Así, varios años después de aquellos trascendentes momentos y recordando esa actividad, sigo sosteniendo que “con la pérdida de los caminos de la República, se van desdibujando los rumbos del crecimiento sustentado en el conocimiento científico y su aplicación en el aparato productivo del país” (Calandra, 1999).

Del mismo modo, resaltaba que “con la recuperación de las Instituciones democráticas, el sistema organizacional de Ciencia y Técnica sufrió los cambios necesarios para facilitar la participación de los miembros de la Comunidad Científica, con el objeto de comenzar a recorrer el dificultoso camino de la democratización participativa con reformulación Institucional y de objetivos”

Al corto tiempo que coincidió con la renovación de los integrantes de la Comisión, fui elegido por votación de mis pares, nuevo Coordinador de la Comisión Asesora de Ciencias Médicas. Grande fue la responsabilidad asumida, en vista de la complejidad y diversidad de los temas. Por ello, solicité a mis Pares compartir la Coordinación con otros dos colegas, los que también se debían elegir por votación. De esa manera, tuve el honor de llevar a cabo la labor durante casi dos años junto a los Dres. Patricio Garrahan y Eduardo Soto.

En este contexto, en lo científico-académico, las modificaciones que se introdujeron fueron muy importantes y significativas para el *Sistema de Ciencia y Técnica*, que durante años había operado en un marco lleno de privilegios y arbitrariedades. A solo título de un simple recuerdo se pueden enumerar algunos de los siguientes logros:

- Visitas y evaluaciones a Centros, Institutos o Programas, que en algunos casos habían funcionado largo tiempo y en todo el país, bajo la tutela de un beneficio indiscriminado y ostentoso en términos presupuestarios y de recursos humanos
- Instauración de un sistema transparente en la evaluación por Pares y donde exclusivamente lo científico-técnico, dentro de un marco ético, resultará la premisa principal
- Puesta en vigencia, por primera vez, del sistema de Proyectos de Investigación a largo plazo (3 años, con fondos del Presupuesto del Tesoro y el BID) y donde los Directores de los Proyectos realizarían su propia administración y distribución de los fondos, sin intervención de los Directores de las Unidades Ejecutoras
- Primeros pasos que llevarían más tarde a la automatización del Sistema de Ciencia y Técnica, etc.
- Concursos abiertos en el ingreso de Becarios, Personal de Apoyo y Carrera del Investigador, siguiendo pautas democráticas.

Recordando estos primeros pasos dentro de la restauración democrática, al decir de Hilda Sabato (2013), “no se debe desconocer el intenso proceso de reconstrucción del CONICET iniciado en 1983”.

Al tiempo del trabajo que la Comisión venía realizando simultáneamente con el desarrollo de la labor que cada uno de nosotros realizaba en sus Laboratorios, la tarea se vio bruscamente desequilibrada cuando se produce en julio de 1986, el denominado escándalo *Crotoxina* (ver

Rafael Braun, Crotoxina, "Ciencia Hoy", 1989).

A partir de allí, nuestra tarea fue ardua, debido a que el tema excedió el marco institucional del Ministerio de Salud y Acción Social, el CONICET y los Colegios Médicos. Las autoridades del CONICET, conscientes de la convulsión que había desencadenado el tema y que personal científico y técnico, integrantes del Organismo, estaban de una manera u otra comprometidos con la producción del compuesto, decidieron que se suspendiera la provisión del producto y que los tres Coordinadores de la Comisión Asesora de Ciencias Médicas, un Abogado, el Dr. José L Santomé (Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA), experto en síntesis proteica y una Comisión integrada por los Dres José Mordoh (Instituto Campomar), Alberto Baldi (IBYME) y Samuel Finkielman (Instituto Lanari), estudiara toda la información disponible y emitiera opinión sobre la Monografía titulada "Complejo Crotoxina A y B en el tratamiento del cáncer".

No obstante, hasta una resolución de los expertos, el Ministerio de Salud y Acción Social, autorizó no sólo la continuación del uso del compuesto sino que también a quién lo requiriese. Esta decisión tuvo por un lado razones humanitarias, pero a la vez respondió a presiones políticas. En línea con esta disociación también se dio la aprobación favorable de Recursos de Amparo en la primera instancia Judicial.

La Comisión con labor a tiempo pleno fue tratando de desentrañar e identificar las distintas etapas del proceso de aislamiento, purificación y supuesto estudio experimental y clínico del neurotóxico.

Luego de analizar cuidadosamente la información incorporada,

se dudó en relación a evidencias presentadas, que la referida Monografía presentada al ANMAT en el Ministerio de Salud y Acción Social, podría ser la resultante de una muy grave defraudación.

En efecto, en una de esas noches nos trasladamos a la Facultad de Farmacia y Bioquímica y bajo la impresión del Dr. Santomé, se comprobó cómo Figuras de dicha Monografía, que intentaban mostrar el efecto lítico anticancerígeno de la crotoxina, no eran ni más ni menos, que fotografías plagiadas e invertidas, tomadas del libro ubicado en la Biblioteca de la Facultad, correspondiente a A.T.Tu, sobre *Venoms Chemistry and Molecular Biology*, del año 1977, correspondiente a un artículo ajeno al tema y donde venenos diferentes producían la destrucción de células normales. En función de las características y complejidad que se iba perfilando en el tema, junto a la creciente demanda por el producto y los distintos cuestionamientos a su efectividad, el CONICET decidió integrar una nueva Comisión convocando a prestigiosos expertos en Oncología Básica y Clínica y a Clínicos e intentar analizar diferentes casos clínicos que estaban bajo tratamiento con el compuesto único o bien tratamientos combinados.

Es conveniente recordar que los frascos de crotoxina A y B, correspondían a Veneno de cobra y veneno de cascabel en su primer paso de purificación, respectivamente, y no como se aludía en su información a que se administraban complejo A y B purificados. Este análisis de los casos clínicos, no pudo demostrar resultados positivos o favorables en pacientes en que se podían deslindar efectos específicos del compuesto de efectos debidos a otras terapias simultáneas. De esa manera, se informó la finalización del ensayo y prohibió la utilización del compues-

to crotoxina.

En realidad, la crotoxina no había pasado por las etapas que todo nuevo producto debe sortear, como son los ensayos experimentales y clínicos en sus distintas fases y sí constituyó un ensayo clínico clandestino a todas luces. Más aún, los supuestos Consentimientos Informados que registraban los pacientes exhibían un logo de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, Casa de estudios que nunca había sido notificada de la existencia del compuesto.

A posteriori, un Comité Asesor ad-hoc designado por el CONICET e integrado por los Dres. Arturo Agrest, Eduardo D. de Robertis, Mauricio B Rosenbaum y Samuel Taleisnik, evaluó los aspectos éticos y académicos de los responsables científicos del compuesto.

El Comité Asesor concluyó afirmando que los Investigadores habían cometido faltas graves de orden ético y académico y solo un miembro se excusó al considerar que el CONICET carecía de una reglamentación específica, para el juzgamiento y menos aún para una sanción a los Investigadores involucrados.

■ ACTIVIDAD DOCENTE- UNIVERSIDAD (UNLP)

En el año 1988, la mayoría de las Universidades Nacionales, normalizando su situación en cuanto a Concursos de cargos docentes regulares, efectuaban llamados a concursos de oposición y antecedentes. Fue ésta una oportunidad para presentarme a un cargo de Profesor Titular, con dedicación, en el Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. En mi caso me presenté en la especialidad Endocrinología en el área de Bioquímica Clínica de la Carrera de Bioquímica. Luego de la confirma-

ción de haber obtenido el Concurso, inicie la actividad docente en la nueva Cátedra, donde elaboré tanto el Programa teórico-práctico como la búsqueda y obtención de espacio la misma. Tal como es habitual en nuestras Facultades frente a la incorporación de un docente "externo", la tarea resultó laboriosa.

A partir del año 1989 y hasta el 2005, se desarrolló en la Cátedra, la actividad de Grado y un Curso Anual de Post-Grado, con invitados externos, expertos en los temas de la especialidad. A partir de 1999 y junto a los Dres Mario Pisarev y Guillermo Juvenal (CNEA), diseñamos una *Maestría en Endocrinología*, con una duración de 2 años y Tesis Final, la cual fue Acreditada y Calificada por la CONEAU, en la categoría A (Excelente). En esos momentos solo otras tres Maestrías de la UNLP exhibían la máxima calificación

El cargo de Profesor Titular Regular, lo revalidé en dos ocasiones. De manera simultánea, mi labor en la investigación la continué desarrollando en el IBYME, dado que en la Facultad no estaban dadas las condiciones mínimas. Sin embargo, además de la actividad docente de Grado y Postgrado, colaboré plenamente con las actividades de la Facultad integrando el Consejo Departamental, Comisiones Asesoras, Jurados, Consejo Académico por el Claustro de Profesores, etc.

Ante la falta de un funcionamiento democrático en el Consejo Académico y no obstante haber sido elegido como Consejero por la lista que ganó en el Claustro de Profesores, me formulé un profundo replanteo de mi actividad en la Universidad Pública y Reformista, a la cual siempre había reivindicado. Por esta razón, decidí retirarme de la Cátedra, con el sabor amargo de ver incumplidos los verdaderos principios

de la Reforma Universitaria, que tan caros eran en mí, dado que desde siempre había defendido los mismos ideales, por los que mi Padre había luchado en su juventud (1918).

■ IBYME - LABORATORIO DE ENDOCRINOLOGÍA MOLECULAR DE LA REPRODUCCIÓN

Entre los años 1980 y 2002, el Laboratorio a mi cargo y con jóvenes Becarios (Isabel Luthy, Silvia González-Calvar, María O. Suescun, Marcelo de las Heras, Beatriz Campos, Susana Rulli, Mónica Frungieri) e Investigadores (Mónica Ritta, Sara Chiocchio, Jorge Medina, Daniel Calvo), quienes iban transcurriendo su etapa de Becarios y completando sus Tesis Doctorales ó como Investigadores en colaboración, respectivamente, fue posible describir en ratas, la presencia de receptores de esteroides sexuales y prolactina en la corteza suprarrenal, la andrógeno dependencia de la síntesis de poliaminas en el epidídimo y la detección e importancia fisiológica de distintos neurotransmisores [noradrenalina, adrenalina, ácido γ -aminobutírico (GABA) y serotonina] y benzodiazepinas, en la interacción auto y paracrina en el testículo, su influencia directa sobre la actividad de las células de Leydig y la repercusión en la espermatogénesis, (Luthy y col, 1985), (de las Heras y col. 1987), (Ritta y col, 1987), (Ritta y col, 1989), (Campos y col, 1990), (Calvo y col, 1990), (Ritta y col, 1991). De igual manera la descripción y funcionalidad de los neurotransmisores también se detalló en el testículo de hámster (Mayerhofer y col, 1991), (Frungieri y col, 1996), (Frungieri y col, 1999, 2002). En el caso del GABA, a posteriori, con Frungieri y González-Calvar y en colaboración con el Grupo de Mayerhofer (Munich, Alemania), hemos descrito en las células de Leydig humanas, distintos tipos de recepto-

res de GABA, las enzimas GAD65 y 67, y la expresión del transportador vesicular de aminoácidos (Geigerseider y col, 2003).

En colaboración con la Dra Livia Lustig y su grupo y con estudios a cargo de la Dra. María O. Suescun, se exploró la capacidad esteroideogénica de las células de Leydig de ratas con una Orquitis Autoinmune Inducida. Este modelo presenta una alteración significativa en el túbulo seminífero con grave repercusión en la espermatogénesis (Suescun y col, 2001; 2003).

Por otro lado, señalamos el origen testicular de la serotonina y su relación con la presencia de mastocitos en el intersticio gonadal y la pared tubular, en colaboración con los Dres. Livia Lustig y Modesto Rubio (Frungieri y col, 1999). Así, en biopsias testiculares y por técnicas inmunohistoquímicas, se observó un nítido aumento en el número de mastocitos en muestras de pacientes portadores del cuadro de Arresto Germinal ó bien el Síndrome de Sertoli Solo (Síndrome de Del Castillo, Trabucco y de la Balze). En relación a esto, hemos descrito que estos mastocitos contienen triptasa, PAR2, COX2, 15d-PGJ2 y PPAR γ , elementos involucrados en una acción fibroproliferativa, que es parte de la lesión que presentan las patologías referidas. Estos estudios en humanos con la Dra. Frungieri, se realizaron en colaboración con el Dr Oscar Levalle, Hospital C. Durand y los Dres. Elisa Puigdomenech y Claudio Terrada, Prifer y el Dr. Roberto Ponzio, Facultad de Medicina, UBA. (Matzkin y col, 2010).

Luego del traslado del Dr Marco Rivarola al nuevo Hospital de Pediatría Dr. J. Garrahan, nuestro Laboratorio ha continuado hasta la fecha llevando a cabo fructíferas colaboraciones con Investigadoras

del CEDIE, Hospital de Niños Dr. R. Gutiérrez, y con la participación de las Dras. González-Calvar, Suescun, Rulli, Frungieri, María E. Matzkin, Soledad Rossi. En tal sentido, con el Grupo de la Dra. Selva Cigorraga, concretamos estudios sobre el rol de la prolactina y ciertos aspectos de la funcionalidad en cultivo de las células de Leydig y Sertoli (González-Calvar y col, 1990; Schteingart y col, 2002; Matzkin y col, 2012) y con el de la Dra. Stella Campo, la caracterización de las distintas isoformas hipofisarias de la FSH, el rol de los andrógenos / antiandrógenos en su síntesis y bioactividad y la influencia del entorno hormonal sobre la actividad y expresión génica de Sialil-transferasas hipofisarias, respectivamente (Rulli y col, 1995; Rulli y col, 2003; Ambao y col, 2009).

En el año 1986, fui invitado a integrar el *Advisory Board* del *First Endocrinology and Malignancy: Basic and Clinical Issues*, en Roma, junto a expertos en el campo de las hormonas esteroideas como Emile E Baulieu (Francia), William L McGuire (USA), Enrico Stefani (Italia) y otros. El título de la disertación se relacionó a la correlación entre los receptores de estrógenos vaginales y la respuesta a estímulos hormonales (por ejemplo poliaminas y enzimas relacionadas), estudió que se realizó con los Dres. Marcelo de las Heras, Graciela Fernández Alonso y Deborah Tasat. (de las Heras y col, 1986)

En esa misma línea de trabajo, nos interesó el estudio sobre Estrógenos y Factores relacionados con la proliferación celular en la Enfermedad Macroquística Mamaria Humana (Enriori y col, 2003; 2006).

■ SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY, DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY (EE.UU.)

Como resultante del fortaleci-

miento del Grupo de trabajo en el IBYME y debido a que en esos momentos (1988), el Laboratorio del Prof. Andrezj Bartke, en la *Southern Illinois University*, EE.UU., disponía de un singular modelo experimental, en cuanto a déficit genético de la hormona prolactina (*adult Ames dwarf mice*), decidí realizar un año sabático en su Laboratorio en calidad de *Profesor Visitante*.

Fue así como nos trasladamos con mi esposa y dos hijos adolescentes. Esta Universidad, está ubicada en una región de praderas, lagos y Parques Nacionales del Estado de Illinois. La estadía fue muy placentera dentro de un escenario gratificante. Es interesante referir que el área donde se ubica esta Universidad, es próxima al río Mississippi, al sur de la ciudad de St. Louis, plena en numerosos y antiguos asentamientos franceses (Prairie Du Rocher, Ste. Genevieve, etc), que se originaron cuando los exploradores franceses descendían desde el Canadá francés y merodeaban el lugar en busca de las apreciadas pieles que poseían los indígenas de la zona.

El grupo de Bartke, quien era Jefe del Departamento de Ciencias Fisiológicas, resultó ser muy hospitalario. A través de la utilización de dicho modelo genético y una concepción fisiológica de los experimentos, fue factible demostrar de manera elegante (por ejemplo, homotransplante hipofisario), el rol biológico de la prolactina en el desarrollo y funcionalidad de los órganos sexuales accesorios en roedores (González-Calvar y col, 1991).

La experiencia en el Laboratorio de Bartke resultó atractiva, al punto que entre 1993 y 1994, reitere una nueva estadía por un período sabático similar al previo. En la nueva ocasión en el Departamento, tuve oportunidad de interactuar con

otros colegas, pero debo resaltar especialmente a tres. Uno fue el Prof. Lonnie Russell, patólogo-andrólogo, uno de los más brillantes expertos en la especialidad y con Susana Rulli, concretamos la publicación de un interesante trabajo referido al controvertido rol diferencial de la FSH y la testosterona sobre el inicio y mantención de la espermatogénesis en un modelo de rata prepúber hipofisectomizada. Utilizando FSH-recombinante, fue posible identificar las células target de FSH (Russell y col, 1998).

El otro colega que estaba con el Grupo de Russell resultó ser el Profesor Dr. Luiz R. Franca, procedente de Belo Horizonte, Brasil, y con quién forjamos una amistad y cooperación laboral, que nos ha llevado, a posteriori, a elaborar convenios y publicaciones conjuntas (Giobambattista y col, 2003; Franca y col, 2006, etc.).

El tercer colega en el Departamento de Fisiología de la Southern Illinois University, era el Profesor Dr. Artur Mayerhofer, procedente de la *Ludwig-Maximilian University* en Munich, Alemania, quien ha sido hasta el presente un permanente compañero de ruta en el quehacer científico bilateral, y que nos estimuló a incluir en las investigaciones en el IBYME, los estudios Moleculares en Reproducción Masculina, con una renovada metodología que comprende la obtención de células gonadales aisladas por Microdissección por Captura Laser. La importancia de esta colaboración se puede apreciar, junto a Frungieri y González-Calvar, en que desde hace casi 10 años se han logrado Convenios Bilaterales, entre Organismos alemanes (DAAD) y nacionales (Secretaría de Ciencia y Tecnología, CONICET, MINCYT), posibilitado la pasantía de jóvenes investigadores de ambos Laboratorios (IBYME, Dras.

Frungieri, González-Calvar, Matzkin y Rossi) y describir una serie de hallazgos significativos, que se han concretado hasta la fecha en publicaciones destacadas en: Calandra y col, 2006; Matzkin y col, 2010; Matzkin y col, 2009 ; Frungieri y col, 2005 y 2006 ; Matzkin y col, 2011 y 2013; Rossi y col, 2012, etc.

En el año 2001 y como parte del intercambio con el Grupo alemán, fui invitado a participar en la estada invernal, en un refugio en las montañas bávaras, de la *Winter School*, de la *Maximilians University*, durante 2 días completos. Allí diserté sobre el *Scientific System in Europe and Latin-America*, armonizado todo por buena música bávara y cerveza tirolesa.

Los diferentes tipos celulares en el testículo (células de Leydig, Sertoli, germinales, mastocitos y macrófagos) y sus distintos productos de secreción (neurotransmisores, CRF, melatonina, citoquinas, prostaglandinas, etc.), han llevado a que nos involucráramos de manera creciente, en los mecanismos finos moleculares (señales intracelulares) que intervienen en la regulación local de la gónada. Entre los hallazgos más salientes se pueden mencionar los estudios que han incorporado nuevos conceptos en los mecanismos bioquímicos y moleculares involucrados en las interacciones entre los distintos factores endógenos intratesticulares, su correlato sobre la esteroidogénesis e impulsado el desarrollo de protocolos enfocados a la optimización de la actividad reproductiva en especies fotoperiódicas de relevancia ganadera (por ejemplo oveja, cabra) según los ciclos de luz y oscuridad, en correlato con las distintas estaciones.

Por otro lado, en los estudios realizados en muestras humanas permitirán desarrollar variantes en

el tratamiento de patologías de etiología desconocida que involucran cuadros clasificados en la actualidad, como Infertilidad Idiopática Masculina (por ejemplo, Síndrome de Sertoli Solo, Hipoespermatogénesis, Arresto Germinal) (Frungieri y col, 2002).

Recientemente, los estudios llevados a cabo por Frungieri, Matzkin y Rossi, en colaboración con el grupo de Mayerhofer, describen las concentraciones intratesticulares en humanos de melatonina así como su síntesis gonadal y la función moduladora de esta neurohormona sobre el sistema oxidativo, vía mastocitos, siendo anti-oxidante a bajas concentraciones y pro-oxidante a niveles altos (Rossi y col, 2013). Más aún, se han presentado evidencias que indican un posible nexo en patologías con niveles elevados de especies reactivas de oxígeno (ROS) y alteraciones de la espermatogénesis (Kampfer y col, 2012). Esta línea de investigación en hámsteres, ha sido premiada junto al Grupo de Alemania y las Dras Frungieri, González-Calvar, Zitta y Pignataro, en el IV Congreso Argentino de Andrología (2003) y las Dras. Frungieri y González-Calvar en el XIV *European Testis Workshop*, en Bad Aibling, Alemania (2006).

Estudios en ratones transgénicos que sobreexpresan las subunidades α/β de hCG evidencian una hiperplasia/hipertrofia de las células de Leydig en la prepubertad. En el Laboratorio se presentaron evidencias demostrando diferencias génicas, en la expresión proteica de ALK1 y ALK5 y de endoglina (González C. y col, 2010). En la misma línea de investigación en células de Leydig de ratones normales, se observó que la progesterona y TGF- β 1 aumentan el volumen de dichas células y estimulan la fosforilación de Smat 1/5. Por otro lado, progesterona en presencia

o ausencia de TGF- β 1 disminuye la relación Bax/Bcl-2 (González C. y col, 2010).

Recientemente, se ha descrito que TGF- β 1 regula la expresión de los factores de transcripción egr-1 y KLF-14. En la línea de células de Leydig TM3, demostramos el efecto proliferativo de la progesterona, que TGF- β 1 aumenta la expresión de p15 (un inhibidor del ciclo celular), y que este efecto es bloqueado por la progesterona. Además, la progesterona induce la expresión génica de endoglina y este co-receptor podría ser inducido por KLF14 (González C. y col, 2013).

La Infertilidad Testicular Primaria es cerca de un 1% de la patología global y en un 10% de los hombres que consultan para evaluar su fertilidad. En los pacientes con Azoospermia No Obstructiva, los dos cuadros más comunes son: Síndrome de Sertoli Solo (SCO) e Hipoespermatogénesis. Es interesante que se ha observado, en estudios llevados por la Dra. S.I. González-Calvar, junto a la Dra. Candela González, que un alto porcentaje de estos pacientes presentan hiperplasia de las células de Leydig. Estudiando estos pacientes hemos descrito, la expresión de TGF- β RII, TGF- β , sus receptores específicos (TGF- β RI), el co-receptor endoglina y las proteínas Smad y p-Smad. La expresión génica de TGF- β 1, ALK-1 y endoglina resultaron elevadas en pacientes con Hiperplasia comparado a los pacientes sin Hiperplasia. Del mismo modo, hay una correlación positiva y significativa entre ALK-1 y expresión de endoglina (González y col, 2010). En la actualidad se está intentando correlacionar la actividad aromatasa y los receptores RE α y RE β .

En el estudio de la fotoperiodicidad, el modelo del Hámster Dorado también permitió realizar

otras investigaciones referidas a la morfología y función de las células lactotropas hipofisarias, que luego se complementaron con los estudios de caracterización de las distintas isoformas de la prolactina, en colaboración con los Dres. Gloria Cónsole, César Gomez Dumn y Mónica Carino, de la Facultad de Medicina, UNLP (Cónsole y col, 2002)

La Dra. Rulli luego de sus estudios postdoctorales con el Grupo del Dr. Ilpo Huhtaniemi, en la Universidad de Turku, Finlandia, realiza su reinserción en el Laboratorio y desarrolla el modelo de ratones transgénicos hipersecretores de hCG simples (portadores del gen de la subunidad β de hCG) y dobles portadores de los genes de las subunidades α y β de hCG. De esta manera, se estudian los efectos gonadales y extragonadales de la hCG, elevados de manera endógena en forma crónica y el impacto en las distintas funciones endócrinas y reproductivas. Este modelo obtenido por la metodología transgénica, es una herramienta interesante para estudiar desde el embrión al envejecimiento, las alteraciones del eje reproductivo femenino y masculino. La colaboración con el Grupo finlandés es activa y como producto se han originado Tesis Doctorales y publicaciones (González y col, 2011; Ratner y col, 2012, etc.).

A modo de síntesis, es oportuno destacar que en el Laboratorio del IBYME he dirigido 12 Tesis Doctorales y 2 Tesis de la Especialidad y por parte de los integrantes se han dirigido 4 Tesis Doctorales, 2 de Maestría y otras 4 de la Especialidad, lo que indica que el Laboratorio ha contribuido a la dirección total de 16 Tesis Doctorales, 2 de Maestría y 6 de la Especialidad, con un Total de 24 Tesis. También se obtuvieron diversos Subsidios a la Investigación provenientes de distintos patrocinadores nacionales e internacionales

tales como: UBA, UNLP, Fundación A. J. Roemmers, ANPCYT, CONICET, Fundación Antorchas, WHO, PLACIRH, TWAS. En la labor del Laboratorio es intención también expresar mi reconocimiento a la Sra. Marta Gianotti, por la valiosa y muy precisa asistencia llevada a cabo a nivel de Secretaria durante más de diez años.

■ DOCENCIA DE POST-GRADO EN ENDOCRINOLOGÍA MOLECULAR

En el año 1998 llegó hasta el Laboratorio en el IBYME, el Decano de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Profesor Dr. Arturo Puchmuller, de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) y luego Rector de esa Universidad, invitando al grupo del Laboratorio a organizar y dictar la *Especialidad en Endocrinología*, en su Facultad.

Luego de analizar la invitación y con el decidido apoyo de las Dras. González-Calvar y Suescun, integrantes del Laboratorio, y los Dres. Luis Aguado, Ana María Rastrilla y Myrian Forneris de la UNSL, decidimos aceptar el desafío.

De ese modo y en calidad de *Profesor Visitante* de la UNSL, nos trasladábamos a la capital puntana, cada 15 días, retornando por avión desde Mendoza, luego de recorrer 300 Km en auto desde la ciudad de San Luis. La Especialidad, se dictaba dos veces al mes y se completaron dos cohortes, con la colaboración de distinguidos colegas locales, de la Ciudad de Buenos Aires y La Plata. *Si bien el esfuerzo fue importante, resultó muy reconfortante haber podido llegar en esta actividad docente a la capacitación de 70 profesionales que concurrían con gran esfuerzo, desde diversas Provincias tales como Mendoza, San Juan, La Pampa, Córdoba e incluso Entre Ríos. Un dato interesante es el que*

indica como derivación de dicha actividad docente de post-grado, la presentación de un total 25 Tesis de la Especialidad en su mayoría con Proyectos aplicados. La misma fue acreditada por la CONEAU y en el año 2004 razones de índole presupuestaria, llevaron a la suspensión del dictado de la misma.

En el año 2005, el Prof. Dr. César Bergadá, ex Investigador del CONICET, Director del CEDIE (Hospital de Niños Dr. R. Gutiérrez) y Decano-Fundador en esos momentos en la nueva Facultad de Ciencias Biomédicas, de la Universidad Austral (Sede Pilar), me invitó a trasladar a dicha Facultad, la Maestría que se dictaba en la UNLP. Aceptamos el reto y junto a los Dres. Mario Pisarev, Guillermo Juvenal e Ignacio Bergadá, dimos los pasos iniciales para la concreción de una *Maestría en Fisiopatología, Bioquímica y Clínica Endocrinológica*, con un mayor énfasis clínico que la que dictáramos en la UNLP.

A posteriori, se incorporaron los Dres. Marta Barontini y Rodolfo Rey (CEDIE; Hospital de Niños Dr. R. Gutiérrez), con quienes estamos completando en la actualidad la Cohorte # 4 (total aproximado de 120 alumnos) habiendo la Maestría acreditado ante la CONEAU.

■ UN LUGAR : TRASLASIERRA, PROVINCIA DE CÓRDOBA

De manera breve, retomaré al tema de la casa de campo en Traslasierra, tal como he mencionado al inicio. El rancho cordobés, como le llamaban mis padres, fue construido en 1947 y con el paso del tiempo fue deteriorándose. A su vez, las razones económicas regionales determinaron que por décadas la zona de Traslasierra (sierras de los Comechingones) quedara rezagada en relación al progreso y desarrollo que se fue produciendo en otras regiones

de la Provincia de Córdoba. Recién en la última década comenzó a retornar el turismo a la región y con ese impulso se fue implementando una mejor infraestructura de servicios esenciales que nos permitieron lograr un mayor confort en nuestra casa. Así, hoy *Doña Carmen*, luego de un proceso de reciclado constituye, tanto en invierno como en verano, un remanso que nos brinda la naturaleza, donde la familia y los amigos acudimos con frecuencia a descansar, gozar del microclima y llevar a cabo largas caminatas, con perfume a peperina, por los senderos de pie de sierra que traen reminiscencias de mi infancia cordobesa.

Asimismo en algunas oportunidades, acompañado de mis hijos y un baqueano de la zona, en mula y/o a caballo, hemos alcanzado la cima de las sierras (2600 m). Es difícil describir lo majestuoso del paisaje cuando se llega a la cumbre y poder contemplar desde la altura, el valle con sus arroyos serpenteantes llenos de remansos y cascadas. La vida en la cumbre serrana es dura y difícil, no obstante los "cumbranos" nunca niegan un mate o una ayuda a quienes se atreven alcanzar la cima de las sierras.

En Las Chacras (así se denomina el pueblo), no hay médico, y la más cercana asistencia médica está en el Pueblo de La Paz (a 4 km) o en Merlo (San Luis, a 14 km). Por ello, circunstancialmente he debido asistir a enfermos o accidentados imposibilitados de asistencia inmediata; también he tratado de orientar a algún paciente que por ignorancia o distancia ha recurrido a mi casa. Esto me refresca aquellos años de la Medicina Rural en el inicio de mi actividad y el poder dar cumplimiento al alcance social de la profesión médica.

■ DIRECCIÓN DEL INSTITUTO IMBICE

En el año 2005 me presenté y obtuve por concurso el cargo de Director del Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE, dependiente del CONICET y CIC), en la ciudad de La Plata. Este Instituto, fundado y dirigido durante casi 25 años por su creador el Dr. Néstor Bianchi, e interinamente por casi 2 años por el Dr. Eduardo Spinedi, significó de mi parte durante los cinco años en la función directiva, la posibilidad de puesta en valor del equipamiento técnico y edilicio del Instituto, como la reinserción en el nuevo Sistema de Ciencia y Técnica, mediante los Centros Científicos Tecnológicos (CCT-CONICET-La Plata), dejando las puertas abiertas para el inicio de una nueva etapa. Además conjuntamente a otros Directores de Institutos, participé en la creación del CCT-CONICET-La Plata y también la actualización del Comité de Ética de la Institución fue concretada.

Durante dicho período, se realizó en el IMBICE, entre otros, un Convenio con el Dr. Franca de Brasil, que nos permitió realizar investigaciones conjuntas con el Grupo del Dr. Spinedi, sobre el rol de la leptina en la función reproductiva masculina y realizar publicaciones en *Neuroendocrinology* (2003) y *Endocrinology* (2006). También como parte del Convenio, se dictó un Curso de Post-Grado sobre Endocrinología Molecular en la Universidad Federal de Minas Gerais, Bello Horizonte, Brasil, junto a miembros del IMBICE. La permanencia en Brasil, nos permitió reconocer *in situ* el potencial humano en el país hermano y la magnitud del apoyo gubernamental para el desarrollo científico y académico, mostrando a las claras la brecha que nos separa con un país latinoamericano en desarrollo.

■ ESTÍMULO A LA ÉTICA BIOMÉDICA

Las falencias en los aspectos éticos que ofrecía el Sistema de Ciencia y Técnica, que se hicieron evidentes durante la producción del compuesto crotoxina, me indujeron a partir del año 1995 a la profundización y estudio de la *Bioética* aplicada debido a su inserción en el desarrollo científico-tecnológico. Así, toda vez que resultaba ostensible de manera creciente, la presentación de Proyectos de investigación que incluían y/o estudiaban material biológico proveniente de seres humanos.

Con ese fin, decidí realizar cursos, asistir a reuniones de especialización en Bioética y especialmente realizar el curso intensivo sobre el tema que se llevó a cabo en Viña del Mar, Chile, en el año 1998, organizado por la WHO. Con tal sustento, en el año 1999 y siendo Presidente de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica (SAIC), organicé en Mar del Plata, en calidad de Pre-Congreso, un Primer Simposio sobre *Ética y Ciencia: Elementos Inseparables del Quehacer Investigativo*, con el apoyo de la WHO. El mismo tuvo una duración de dos días y disertaron como invitados Eticistas e Investigadores de Chile, Colombia, Suiza y Argentina.

En el año 1999 se inicia en el CONICET, de manera incipiente, la labor de una Comisión integrada por Investigadores, entre los que me contaba, con el propósito de ir considerando los aspectos Bioéticos en los Proyectos de investigación que sustenta el Organismo. Sin embargo, dicha actividad recién toma impulso en el año 2004, bajo la Presidencia del Dr. Eduardo Charreau (creación del *Comité de Ética*, Resolución # 1806/04), quién convoca a nuevos miembros e incluye a expertos externos al Organismo.

Entre los convocados por la Presidencia del CONICET, se incorporó al Dr. Eduardo Rabossi, quién fuera integrante en la redacción de lo que hoy se conoce como *Marco Ético de Referencia para Investigaciones en Ciencias Biomédicas y en Ciencias Sociales y Humanidades*. Mi participación en dicho Comité continúa hasta la fecha.

Del mismo modo, en el año 2000, iniciamos con un equipo de colegas y con la participación destacada del Dr. Enrique Segura, la actividad del Comité de Ética en el IByME. Este Comité, ha tenido sucesivas renovaciones habiendo sido acreditado por el Registro Central de Comités de Ética en Investigación (CIE) de la CABA, en 2012.

La relevancia de esta tarea, está en línea con el requisito vigente que exige que todo proyecto de investigación que involucre personas ó material humano en Hospitales de la CABA, debe ser aprobado previamente por un Comité de Ética acreditado ante el Registro Central. Actualmente el Comité del IByME está integrado por miembros de la Institución y expertos externos, entre los que se encuentran representantes de tres diferentes religiones.

Al tiempo de escribir estas líneas, debo destacar que a partir del año 2008, un grupo de Investigadores Activos y Pasivos, nos nucleamos con el propósito de organizar una Asociación de Investigadores (APETECID) en pos de lograr la plena vigencia de la Ley 22.929, que comprende a todos los Organismos de Ciencia y Tecnología (CONICET, INTA, CNEA, INTI, entre otros).

El proceso demandó tiempo y esfuerzo y finalmente en el año 2010 se constituyó la primera Comisión Directiva, que obtuvo su Personearía Jurídica. En la actualidad, se en-

cuentra en funciones la tercera renovación de autoridades, con integrantes en las distintas Comisiones que han brindado y brindan su tiempo en aras del bien común de la comunidad científica.

■ COLOFON

Luego de ir desgranando el curso de estos años, puedo observar y recordar con serenidad, del mismo modo que se pueden contemplar desde la "Cumbre de los Comechingones" los recodos de la vida, los cursos serpenteantes de la actividad científica y los torrentes de los nuevos hallazgos y conocimientos en un movimiento sin fin.

Han transcurrido treinta y cinco años desde los inicios del Laboratorio de Endocrinología Molecular de la Reproducción en el IByME (ex Laboratorio de Esteroides), donde se han formado y construido su carrera científica numerosos discípulos y colegas de diversas disciplinas (Médicos, Químicos, Biólogos, Bioquímicos, Biólogos Moleculares).

En el camino, de una manera u otra, muchos de ellos han alcanzado sus Objetivos con Pasantías, Becas, Ingreso a la Carrera del Investigador, Promoción en la Carrera del Investigador, Cargos Docentes Universitarios, Laboratorio propio en la Institución o exterior, Tesis de Licenciatura, Tesis de Maestría, Tesis Doctorales, Personal de Apoyo, Aprendizaje de Técnicas, Intercambio con Centros en el país y en el exterior, etc.

Por sobre todo, me reconforta saber que más allá de las publicaciones, las Tesis ó los Convenios de colaboración, se ha comprendido que lo trascendente ha sido compartir con alegría los conocimientos y las incógnitas que la investigación nos plantea. Así, lo aprendido por cada uno de los discípulos, en su

breve o prolongada estadía en el Laboratorio, ha sido una etapa de vida enmarcada en el respeto, la solidaridad, la ética y la amistad. Si este estilo de convivencia científica puede perdurar al ser transmitida por cada uno de ellos a sus futuros discípulos compruebo al fin, que los temores que me provocaron los primeros escauceos con la ciencia, han sido sorteados.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Ambao V., Rulli S.B., Carino M.H., Cónsole G., Ulloa-Aguirre A., Calandra R.S., Campo S. (2009). *Hormonal regulation of pituitary FSH sialylation in male rats*. *Molecular and Cellular Endocrinology* **309**, 39-47.
- Baraño J.L., Legnani B., Chiauzzi V.A., Bertini L., Suescun M.O., Calvo J.C., Charreau E.H., Calandra R.S. (1981). *Effects of prolactin on androgen metabolism in androgen target tissues of immature rats*. *Endocrinology* **109**, 2188-2195.
- Baraño J.L.S, Tesone M., Calvo J.C., Lüthy I.A., González S.I, Charreau E.H, Calandra R.S. (1982). *Prolactin effects on the prepubertal male rat*. En: D'Agata R., Lipsett M.B, van der Molen H.J. (eds). *Recent advances in the male reproduction: molecular bases and clinical implications*. New York, Raven Press, 305-312.
- Bird C.E., Green R.N., Calandra R.S., Connolly J.C., Clark A.F. (1971). *Kinetics of ³H-testosterone metabolism in patients with carcinoma of the prostate: effects of oestrogen administration*. *Acta Endocrinologica (Kbh)* **67**, 733-739.
- Blaquier J.A., Calandra R.S. (1973). *Intranuclear receptor for andro-*

- gens in rat epididymis*. *Endocrinology* **93**, 51-60.
- Braun, R. (1989) *Crotoxina*, *Ciencia Hoy* **1**, 70-73.
- Bunge M. (2003). *Cápsulas*, Gedisa editorial
- Calandra R.S., Clark A.F., Bird C.E. (1971). ³H-Testosterone metabolism in normal men: effect of oral medroxyprogesterone acetate on urine metabolites. *Acta Endocrinologica Panamericana* **2**, 135-144.
- Calandra R.S., Antar M., Plautz M., Little J.A., Martin J.M., Johnson G.E. (1970). *Hormonal and metabolic studies in pheochromocytoma*. *Canadian Medical Association Journal* **192**, 1369-1372.
- Calandra R.S., Podestá E.J., Rivarola M.A., Blaquier J.A. (1974). *Tissue androgens and androphilic proteins in rat epididymis during sexual development*. *Steroids* **24**, 507-518.
- Calandra R.S., Blaquier J.A., Castillo E.J. del, Rivarola M.A. (1975). *Androgen dependency of the androgen receptor in rat epididymis*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* **67**, 97-102.
- Calandra R.S., Naess O., Purvis K., Attramadal A., Djose land O., Hansson V. (1978). *Estrogen receptors in rat adrenal gland*. *Journal of Steroid Biochemistry* **9**, 957-962.
- Calandra R.S., Purvis K., Naess O., Attramadal A., Djose land O., Hansson V. (1978). *Androgen receptors in rat adrenal gland*. *Journal of Steroid Biochemistry* **9**, 1009-1015.
- Calandra R.S., Lüthy I.A., Finocchiaro L.M.E., Cheb-Terrab R. (1980). *Influence of sex and gonadectomy on sex steroid receptors in rat adrenal gland*. *Journal of Steroid Biochemistry*, **13**, 1331-1335.
- Calandra R.S., Charreau E.H., Royer de Giaroli M., Baldi A., Calvo J.C., Pujato D., Arrighi L. (1980). *Receptores para esteroides y prolactina en carcinomas mamarios humanos*. *Medicina*, **40**: 718-726.
- Calandra R.S., De Nicola A.F. (eds) (1980). *Endocrinología Molecular: sus bases biológicas*. Buenos Aires-Madrid: El Ateneo.
- Calandra R.S., De Nicola A.F. (eds) (1985). *Endocrinología Molecular*. (2ª edición) Buenos Aires-Madrid: El Ateneo.
- Calandra R.S. (1999). *Si yo fuera Presidente del CONICET*. *Medicina (Buenos Aires)* **59**, 393-397.
- Calandra R.S. (2000). *Competitividad en Ciencia. Hoy, mañana y siempre*. *Medicina (Buenos Aires)*, **60**, 401-409.
- Calandra R.S., Charreau E.H., Royer de Giaroli M., Baldi A. (1984). *Incidence of estrogen, progesterone and prolactin receptors in human breast cancer*. En: Gurpide E., Calandra R.S., Levy C, Soto R.J. (eds). *Hormones and Cancer*. New York: Alan R. Liss, **142**, 97-108.
- Calandra R.S., González-Calvar S.I., Frungieri M.B. (2006). *Interactions and influence of serotonin, corticotropin releasing hormone (CRH) and melatonin on Leydig cell function in the Golden hamster*. *Animal Reproduction* **3**, 163-165
- Calvo D.J., Ritta M.N., Calandra R.S., Medina J.H. (1990). *Peripheral type benzodiazepine receptors are highly concentrated in mitochondrial membrane of rat testicular interstitial cells*. *Neuroendocrinology* **52**, 350-353.
- Campos M.B., Vitale M.L., Calandra R.S., Chiocchio S.R. (1990). *Serotonergic innervation of the rat testis*. *Journal of Reproduction and Fertility*, **88**, 475-479.
- Clark A.F., Calandra R.S., Bird C.E. (1971). *Binding of testosterone and 5 α -dihydrotestosterone to plasma proteins in humans*. *Clinical Biochemistry* **4**, 89-103.
- Clark A.F., Bird C.E., Calandra R.S. (1972). *Kinetics of (³H)-Testosterone metabolism in normal young men: effects of medroxyprogesterone acetate (Provera) administration*. *Journal of Steroid Biochemistry*, **22**, 337-342.
- Cónsole G.M., Jurado S.B., Petrucelli M., Carino M., Calandra R.S., Gómez Dumm C.L.A. (2002). *Influence of Photoinhibition on the morphology and function of pituitary lactotropes in male Golden Hamsters*. *Neuroendocrinology* **75**, 316-325.
- Charreau E.H., Attramadal A., Torjesen P.A., Purvis K., Calandra R.S., Hansson V. (1977). *Prolactin binding sites in rat testis: specific receptors in interstitial cells*. *Molecular and Cellular Endocrinology*, **6**, 303-307.
- de las Heras M.A., Calandra R.S. (1987). *Androgen-dependence of ornithine decarboxylase in the rat epididymis*. *Journal of Reproduction and Fertility*, **79**, 9-14.
- de las Heras M.A., Tasat D.R., Fernández Alonso G., Calandra R.S.

- . (1986). *Correlation between vaginal oestrogen receptors and biological response to hormonal stimulus*. En: Baulieu E.E., Iacobelli S., McGuire W.L. (eds). *Endocrinology and malignancy: basic and clinical issues*. Lancaster: Parthenon Publ., 43-55.
- Enriori P.J., Fischer C.R., Gori J.R., Etkin A.E., Calandra R.S., Luthy I.A. (2003). *Augmented serum levels of the IGF-1 / IGF-binding protein-3 ratio in pre-menopausal patients with type I breast cysts*. *European Journal of Endocrinology* **148**, 177-184
- Enriori P.J., Vázquez S.M., Chiauzzi V., Pérez C., Fischer C.R., Etkin A.E., Charreau E.H., Calandra R.S., Luthy I.A. (2006). *Breast cyst fluids increase proliferation of breast cell lines in correlation with their content of hormones and growth factors*. *Clinical Endocrinology* **64**, 20-28
- França L.R., Suescun M.O., Miranda J.R., Giovambattista A., Perrelló M., Spinedi E., Calandra R.S. (2006). *Changes in Testis Morphology and Function in a Non-Genetic Hyperadipose Rat Model over Development*. *Endocrinology* **147**, 1556-1563
- Frungieri M.B., González-Calvar S.I., Chandrashekar V., Rao J.N., Bartke A., Calandra R.S. (1996). *Testicular gamma-aminobutyric acid and circulating androgens in Syrian and Djungarian Hamsters during sexual development*. *International Journal of Andrology* **19**, 164-170.
- Frungieri M.B., González-Calvar S.I., Rubio M., Ozu M., Lustig L., Calandra R.S. (1999). *Serotonin in Golden Hamster testes. Testicular levels, immunolocalization and its role during sexual development and photoperiodic regression-recrudescence transition*. *Neuroendocrinology* **69**, 299-308.
- Frungieri M.B., Zitta K., Pignataro O., González-Calvar S.I., Calandra R.S. (2002). *Interactions among testicular serotonergic, catecholaminergic and CRF systems modulate the cAMP and testosterone production in the Golden hamster*. *Neuroendocrinology* **76**, 35-46.
- Frungieri M.B., Mayerhofer A., Zitta K., Pignataro O.P., Calandra R.S., González-Calvar S.I. (2005). *Direct effect of melatonin on Syrian Hamster testes: Mel1a Receptors, Inhibition on Androgen Production, and Interaction with the Local Corticotropin-Releasing Hormone (CRH) System*. *Endocrinology* **146**, 1541-1552
- Frungieri M.B., González-Calvar S.I., Parborell F., Albrecht M., Mayerhofer A., Calandra R.S. (2006). *Cyclooxygenase-2 and Prostaglandin F2a in Syrian Hamster Leydig cells. Inhibitory role on luteinizing hormone/human chorionic gonadotropin-stimulated testosterone production*. *Endocrinology* **147**, 4476-4485.
- Frungieri M.B., Calandra R.S., Lustig L., Meineke V., Kohn F.M., Vogt H.J., Mayerhofer A. (2002). *Macrophages in the testes of infertile men: number, distribution pattern and identification of expressed genes by laser microdissection and RT-PCR analysis*. *Fertility and Sterility* **78**, 298-306.
- Gates R.J., Geigerseder Ch., Doepner R., Thalhammer A., Frungieri M.B., Gamel-Didelon K., Calandra R.S., Kohn F.M., Mayerhofer A. (2003). *Evidence for a GABAergic system in Rodent and Human Testis: local GABA production and GABA receptors*. *Neuroendocrinology* **77**, 314-323.
- Giovambattista A., Suescun M.O., Nessralla C.C.D.L., Franca L.R., Spinedi E., Calandra R.S. (2003). *Modulatory effects of leptin on Leydig cell function of normal and hyperleptinemic rats*. *Neuroendocrinology* **78**, 270-279.
- González B., Ratner L., Di Giorgio N.B., Poutanen M., Huhtaniemi I.T., Calandra R.S., Lux V.A.R., Rulli S.B. (2011). *Endogenously elevated androgens alter the developmental programming of the hypothalamic-pituitary axis in male mice*. *Molecular and Cellular Endocrinology* **332**, 78-87.
- González C.R., González B., Rulli S.B., Huhtaniemi I., Calandra R.S., González-Calvar S.I. (2010). *TGF- β 1 system in Leydig cells. Part I: Effect of hCG and progesterone*. *Journal of Reproduction and Development* **56**, 389-395.
- González C.R., González B., Rulli S.B., dos Santos M.L., Mattos Jardim Costa G., França L.R., Calandra R.S., González-Calvar S.I. (2010). *TGF- β 1 system in Leydig cells. Part II: TGF- β 1 and progesterone, through Smad1/5, are involved in the hyperplasia/hypertrophy of Leydig cells*. *Journal of Reproduction and Development* **56**, 400-404.
- González C.R., Matzkin M.E., Frungieri M.B., Terradas C., Ponzio R., Puigdomenech E., Levalle O., Calandra R.S., González-Calvar S.I. (2010). *Expression of the TGF-beta1 system in human testicular pathologies*. *Reproductive Biology and Endocrinology* **8**, 148-158.

- Gonzalez C.R., Vallcaneras S.S., Calandra R.S., Gonzalez Calvar S.I. (2013). *Involvement of KLF14 and egr-1 in the TGF-beta1 action on Leydig cell proliferation*. Cytokine **61**, 670-675.
- González S.I., Cigorraga S.B., Suescun M.O., Calandra R.S. (1990). *Prolactin effects on testicular interstitial cells in primary cultures*. Acta Physiologica et Pharmacologica Latinoamericana, **49**, 65-79.
- González S.I., Chandrashekar V., Shire J.G.M., Lüthy I.A., Bartke A., Calandra R.S. (1991). *Effects of hyperprolactinemia on ornithine decarboxylase activity and polyamine levels in seminal vesicles of genetically prolactin-deficient adult dwarf mice*. Biology of Reproduction **44**, 321-326.
- Hansson V., Calandra R.S., Purvis K. (1976). *Hormonal regulation of spermatogenesis*. En: Munso PL, Diczfalusy E, Glover J, Olson RE (eds). Vitamins and Hormones. New York: Academic Press, 187-214
- Kampfer C., Spillner S., Spinnler K., Schwarzer J.U., Terradas C., Ponzio R., Puigdomenech E., Levalle O., Köhn F.M., Matzkin M.E., Calandra R.S., Frungieri M.B., Mayerhofer A. (2012). *Evidence for an adaptation in ROS scavenging systems in human testicular peritubular cells from infertility patients*. Int. J. of Androl. **35**, 793-801.
- Lüthy IA, Tesone M, Oliveira-Filho RM, Somoza GM, Charreau EH, Libertun C, Calandra RS. (1985). *Effect of median eminence lesions and hormonal replacement on the prolactin receptors in the adrenal gland and Langerhans islets from ovariectomized adult rats*. Journal of Receptor Research, **5**:105-119.
- Matzkin M.E., González-Calvar S.I., Mayerhofer A., Calandra R.S., Frungieri M.B. (2009). *Testosterone induction of cyclooxygenase 2 (COX2) expression and prostaglandin F2α (PGF α) production in hamster Leydig cells*. Reproduction **138**, 163-175.
- Matzkin M.E., Mayerhofer A., Rossi S.P., González B., González C.R., González-Calvar S.I., Terradas C., Ponzio R., Puigdomenech E., Levalle, O, Calandra R.S., Frungieri M.B. (2010). *Cyclooxygenase-2 (COX-2) in testes of infertile men: evidence for the induction of prostaglandin (PG) synthesis by interleukin-1β (IL-1β)*. Fertility and Sterility **94**, 1933-1936
- Matzkin M.E., Ambao V., Carino M.H., Rossi, S.P., González L., Turyn D., Campo S., Calandra R.S., Frungieri M.B. (2011). *Prolactin (PRL) induction of cyclooxygenase 2 (COX2) expression and prostaglandin (PG) production in hamster Leydig cells*. Molecular and Cellular Endocrinology **348**, 33-46.
- Matzkin M.E., Pellizzari E.H., Rossi S.P., Calandra R.S., Cigorraga S.B., Frungieri M.B. (2012). *Exploring the cyclooxygenase 2 (COX2) / 15d-Δ^{12,14}PGJ₂ system in hamster Sertoli cells: regulation by FSH/testosterone and relevance to glucose uptake*. General and Comparative Endocrinology. **179**, 254-264.
- Matzkin M.E., Lauf S., Spinnler K., Rossi S.P., Köhn F.M., Kunz L., Calandra R.S., Frungieri M.B., Mayerhofer A. (2013). *The Ca²⁺-activated, large conductance K⁺ channel (BKCa) is a player in the LH/hCG signaling cascade in testicular Leydig cells*. Molecular and Cellular Endocrinology **367**, 41-49.
- Mayerhofer A., Calandra R.S., Bartke A. (1991). *Cyclic adenosine monophosphate (cAMP) does not mediate the stimulatory action of norepinephrine on testosterone production by the testis of the Golden Hamster*. Life Sciences, **48**, 1109-1114.
- Pisarev M.A., Calandra R.S. (Directores). (2004-2008). *Fisiopatología Endócrina: Bioquímica y Métodos Diagnósticos*. XVIII Fascículos, Buenos Aires.
- Pirke K.M., Baraño J.L., Calandra R.S., Lüthy I.A., Spyra B. (1982). *Influence of starvation on the dihydrotestosterone-luteinizing hormone feedback in the male rat*. Journal of Steroid Biochemistry, **16**, 403-410.
- Podestá E.J., Calandra R.S., Rivarola M.A., Blaquier J.A. (1975). *The effects of castration and testosterone replacement on specific proteins and androgen levels of the rat epididymis*. Endocrinology, **95**, 399-405.
- Purvis K., Calandra R.S., Hansson V. (1977). *Adrenal secretion and plasma CBG levels in the immature male rat: effects of 5α-reduced androgens and antiandrogens*. Journal of Steroid Biochemistry, **8**, 1121-1124.
- Purvis K., Calandra R.S., Sander S., Hansson V. (1978). *Androgen binding proteins and androgen levels in the human testis and epididymis*. International Journal of Andrology, **1**, 531-548.
- Purvis K., Calandra R.S., Naess O., Attramadal A., Torjesen P.A., Hansson V. (1977). *Do andro-*

- gens increase Leydig cell sensitivity to LH?* Nature, **265**, 169-170
- Ratner L.D., González B., Di Giorgio N.P., Poutanen M., Lux Lantos V.A.R., Huhtaniemi I.T., Calandra R.S., Rulli S.B. (2012). *Short-term pharmacological suppression of the hyperprolactinemia of infertile hCG overproducing female mice persistently restores their fertility.* Endocrinology. **153**, 5980-5992.
- Ritta M.N., Campos M.B., Calandra R.S. (1987). *Effect of GABA and benzodiazepine on testicular androgen production.* Life Sciences, **40**, 791-797
- Ritta M.N., Calandra R.S. (1989). *Testicular interstitial cells as targets for peripheral benzodiazepines.* Neuroendocrinology, **49**, 262-266.
- Ritta M.N., Campos M.B., Calandra R.S. (1991). *Coexistence of GABA_A and GABA_B receptors in testicular interstitial cells.* Journal of Neurochemistry **56**, 1236-1240.
- Rivarola M.A., Podestá E.J., Chemes H.E., Calandra R.S. (1975). *Androgen metabolism and concentration in the seminiferous tubules at different stages of development.* Journal of Steroid Biochemistry, **6**, 365-369
- Rosner J.M., Nicholson R., Calandra R.S., Balatti J.J., Vilanova D. (1966). *Biosíntesis de andrógenos en ovarios normales y de Stein-Leventhal a partir de dehidroepiandrosterona-4-C¹⁴.* Revista Argentina de Endocrinología Metabólica **11**, 11-17.
- Rosner J.M., Calandra R.S., Perazzo D., Banke L., Hass L. (1966). *Síndrome de Cushing autónomo debido a un carcinoma hipofisario indiferenciado.* Revista Argentina de Endocrinología Metabólica **12**, 234-243
- Rossi S.P., Matzkin M.E., Terradas C., Ponzio R., Puigdomenech E., Levalle O., Calandra R.S., Frungieri M.B. (2012). *New insights into melatonin / CRH signaling in hamster Leydig cells.* General and Comparative Endocrinology **178**, 153-163.
- Rossi SP, Windschueti S, Matzkin ME, Terradas C, Ponzio R, Puigdomenech E, Levalle O. Calandra RS, Mayerhofer A, Frungieri M. (2013). *Melatonin Modulates Mast Cell Oxidative State in the Human Testis.* 95th The Endocrine Society Annual Meeting, USA
- Rulli S.B., González-Calvar S.I., Campo S., Calandra R.S. (1995). *Effects of two non-steroidal anti-androgens on testicular function in prepubertal rats.* Journal of Andrology **16**, 225-232.
- Rulli S.B., Zitta K., Calandra R.S., Campo S. (2003). *Effect of dihydrotestosterone on pituitary FSH isoforms in adult male rats treated with a GnRH antagonist.* Neuroendocrinology **78**, 280-286.
- Russell L.D., Kershaw M., Borg K.E., El Shennawy A., Rulli S.B., Calandra R.S. (1998). *Hormonal regulation of spermatogenesis in the hypophysectomized rat: FSH maintenance of cellular viability during pubertal spermatogenesis.* Journal of Andrology **19**, 308-318.
- Sábato. H. (2013). *La épica del relato llegó a la Ciencia.* La Nación, 19 de septiembre, p 2
- Schteingart H.F., Cigorraga S.B., Calandra R.S., González-Calvar S.I. (2002). *Modulation by polyamines of g-glutamyl transpeptidase activity and lactate production in cultured Sertoli cells from immature and adult regressed Golden Hamster.* Endocrine Research **28**, 239-255.
- Suescun M.O., Lustig L., Calandra R.S., Groome N.P., Campo S. (2001). *Correlation between inhibin secretion and damage of seminiferous tubules in a model of experimental autoimmune orchitis.* Journal of Endocrinology **170**, 113-120.
- Suescun M.O., Rival C., Theas M.S., Calandra R.S., Lustig L. (2003). *Involvement of TNF- α in the pathogenesis of Autoimmune Orchitis in Rats.* Biology of Reproduction **68**, 2114-2121.

Miguel A. Blesa

por Pedro J. Morando y
Alberto E. Regazzoni



Cuando Miguel nos pidió que escribiéramos su semblanza para preceder a este autocariño, que nuestros más destacados científicos merecidamente se profesan, como es la publicación de su Reseña de Vida, nos preguntamos si estaríamos en condiciones de hacerlo.

La duda no estaba en si seríamos capaces de ser objetivos (después de todo: ¿quién lo es?) sino que se basaba en que ambos conocemos bien la prosa de Miguel y su capacidad para escribir. Sabemos que es capaz de combinar adecuadamente rigurosidad con amenidad y desarrollar un tono coloquial que le permite atraer al lector neófito, aún explicando la aplicación de la Teoría de Marcus a los complejos de Creutz. Ante esa destreza temimos por las odiadas comparaciones. Sin embargo nos atrevimos a hacerlo pensando que, en el peor de los casos, serviría para poner más en evidencia lo bien que él escribe.

Ambos conocemos muy bien a Miguel. Desde hace apenas 40 años que es “el Jefe”: Director de Tesis y de nuestro comienzo en la investigación en CONICET, jefe de varias cátedras donde hicimos docencia, y toda nuestra carrera en CNEA, y aún ahora, en su rol de “anciano sabio”. Además uno de nosotros compartió con él una etapa de viajes La Plata- Buenos Aires, y el otro supo

compartir departamento cuando Miguel pernoctaba en Capital. Somos amigos. Sin embargo, venimos de la ciencia y somos capaces de despojarnos de los sentimientos para describir quién (o qué) es Miguel Blesa.

Miguel es, en esencia, un aceptador de desafíos. Y lo más interesante es que en la enorme mayoría de ellos sale triunfante. Dispone para lograrlo de una capacidad de raciocinio fuera de lo común y una habilidad manifiesta para entender rápidamente un problema, vislumbrando inmediatamente la mejor manera de atacarlo, aún en temas que no son de su directa especialidad. Precisamente esta capacidad es, a nuestro juicio, la responsable de lo variado (temáticamente hablando) de su producción. Es como si se cansara de lo que domina a la perfección, como si superado un escollo ya se viera necesitado de abordar un desafío distinto, rechazando la, tan preciada para algunos, “máquina de hacer chorizos”. No obs-

tante eso, no debe considerársele como un idealista, siempre manejó el pragmatismo. Al respecto una de sus frases preferidas (que algunos creen fue pergeñada cuando uno de nosotros escribía y re-escribía su Tesis) es: “lo mejor es enemigo de lo bueno”. Más de una vez esta frase (y su recurrente corolario: “con el tiempo nuestros trabajos maduran, pero ojo, que se pueden picar”) nos ayudaron a dar por terminado un trabajo cuando correspondía, considerando que si, como siempre ocurre, había algo más por hacer o decir sobre el tema, eso ameritaba otro proyecto, ya sea nuestro o de otros. Dicho sea de paso, nos consta que la frase no pudo contra la tozudez de algún becario.

Sus trabajos se enmarcan en especialidades como Química Inorgánica de Complejos, Química Bioinorgánica, Físicoquímica de Superficies y Coloides, Cinética Química, Termoquímica, Cristalografía, Tecnología Nuclear, Catálisis, Química de Materiales y Biomateriales, Química Medioambiental... no estamos seguros pero creemos que (por ahora) no hizo nada en Química Orgánica... al menos dentro de la clasificación algo arbitraria de las áreas. Además le quedó tiempo para una prolífica labor docente; las Universidades de La Plata, Buenos Aires y San Martín lo tuvieron como Profesor, en el verdadero sentido de

la palabra, y varias otras (en el país y el extranjero) le abrieron sus aulas para cursos y conferencias. Escribió varios libros (tanto para docencia como para investigación) y tuvo 9 hijos... la Asociación Amigos de Los Bosques está muy esperanzada en

que comience a plantar árboles...

En suma investigó, enseñó, publicó, ganó premios, formó a un gran número de investigadores, abrió nuevas áreas, y recorrió el mundo viviendo "a su manera". Hoy está

más inclinado hacia la Divulgación de las Ciencias, pero si alguien tiene alguna duda química por resolver que se dé una vuelta por su oficina en el Edificio Tandar, del Centro Atómico Constituyentes... allí está Miguel... y los hará pensar.

UN VIAJE HACIA EL FONDO DE LA QUÍMICA

Palabras clave: química inorgánica; química coloidal; tecnología nuclear; química ambiental; química de materiales.
Key words: inorganic chemistry; colloid chemistry; nuclear technology; environmental chemistry; materials chemistry.

■ Miguel A. Blesa

Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, e Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín

miblesa7@gmail.com

La historia puede valerse de las memorias de los viajeros veraces, como si éstos fueran lazarillos de ciegos caminantes.
Concolorcorvo, aproximadamente
1776

He leído por ahí que las autobiografías tienen el riesgo cierto de distorsionar los hechos, consciente o inconscientemente; al intentar corroborar algunos de los hechos que describo más abajo, pude comprobar la falibilidad de nuestros recuerdos y la validez de esta idea, que choca con la expresión de Concolorcorvo.

También escuché por ahí que, además de la búsqueda del conocimiento, otra motivación muy importante de los científicos es lograr el reconocimiento y respeto de los pares; de allí el gran énfasis que se suele otorgar a la mención de los premios recibidos. Sumando ambos comentarios, queda claro que es fácil distorsionar nuestras memorias, recordando menos nuestras falencias y fracasos que nuestras virtudes y los logros obtenidos. En ese contexto, es importante definir desde el comienzo qué busca el escritor de sus memorias. Al fin de cuentas, como me dijo Horacio Cingolani

al negarse a escribir su Reseña, se pueden aplicar las generales de la ley. En mi caso, escribo estas líneas esencialmente buscando entender yo mismo mi recorrido que es, por supuesto, una mezcla de logros, fracasos, frustraciones y realizaciones.

Catalina Wainerman me ha señalado recientemente que nuestra revista puede ser útil porque brinda información sobre el “contexto del descubrimiento” antes que sobre la “justificación”. Lo que quiero enfatizar ahora es que en el *contexto* yo incluyo los factores de personalidad, no solo los del contexto socio-político, y eso puede hacer que estas líneas sean excesivamente anecdóticas y esfuminen los factores que puedan llegar a interesar a los historiadores.

También se corre el riesgo de espantar a los lectores en el intento de describir los aspectos técnicos de las tareas encaradas. Por ese motivo, las descripciones técnicas aparecen en cuadros con fondo rosa, que pueden omitirse. Hay otros cuadros, con fondo celeste, que son apostillas con anécdotas personales puntuales.

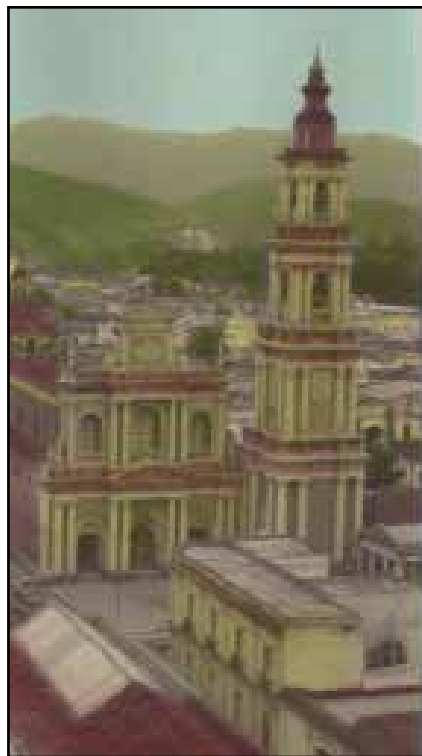
Si debo organizar mi historia en etapas, creo que las mismas son: (1)

mi infancia y adolescencia en Salta; (2) mis años de estudiante en La Plata; (3) mis años en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de UBA; (4) mi larga afiliación con la Comisión Nacional de Energía Atómica; (5) mi nueva incursión en la vida universitaria, en paralelo con CNEA; (6) mi vejez.

Esa organización parece basarse en mi trayectoria laboral, pero lleva implícita todas mis turbulencias personales, que son inseparables de las vicisitudes institucionales y profesionales.

■ 1- MI INFANCIA Y ADOLESCENCIA EN SALTA (1942-1958)

La casa de mi infancia fue Caseros 407, enfrente de la iglesia de San Francisco (ver foto). Fui tercer hijo de *don Blesa* (Paco) y de doña Pía Rueda. La familia grande era muy numerosa; trece tíos y cerca de cuarenta primos. Todavía hoy el clan Rueda se mantiene bastante unido, anclado esencialmente en la figura de mi prima *Muñeca* Rueda de Vitry. En la casa de la foto vivían también varios tíos y tías Rueda y algunos primos, entre estos últimos Adolfo Sánchez (el *Bolo Tate*), que fue una especie de hermano menor.



Mi casa natal según una postal pintada de alrededor de 1960, en la esquina enfrente de la iglesia de San Francisco

Mi ambiente fue, curiosamente, urbano y nunca rural. Urbano de ciudad pequeña, provinciana, en los años del primer peronismo. Es interesante que, con años de diferencia, coincidí allí con algunos que después serían destacados protagonistas del sistema de ciencia y técnica: Arturo López Dávalos, Marcelo Cabada, José Salfity, Nicolás Bazán, Francisco de la Cruz, Dionisio Posada, Carlos Cuevas. De todos ellos, en esa época conocía más o menos a la mitad. Mi fuerte en la infancia eran mis logros escolares, que compensaban mi pobre capacidad para deportes y actividades físicas. No pintaba sin embargo para intelectual: Mis lecturas eran Emilio Salgari primero y Henry Rider Haggard después, y mi música era Héctor Varela (tango), Los Fronterizos (folclore), Carlinhos y su Bandita, Los Plateros, Bill Halley y sus Cometas. Los estudios secundarios en el Cole-

gio Nacional (el único, el de Salta) tenían ese *no sé qué*: En las clases de Matemáticas el Negro Ramos usaba la tiza para jugar al sapo con los alumnos que bostezaban; el Pelao Solá nos fascinaba con sus clases de castellano, y Miguel Kortsarzs nos enseñaba inglés con entonación yiddish. También estaba el Cuchi Leguizamón, combinado lecciones de Historia con asados de camaradería. Los domingos, a la cancha a ver a Juventud Antoniana, con mi primo Aldo (mucho mayor) y otros. En la noche de los domingos, ya se prefiguraba la depresión del domingo a la tarde.

También teníamos un equipo de fútbol. De todos los nombres posibles, se llamaba *Defensores de River Plate*, siendo que yo era hincha de Boca. El arquero (excelente) era Julio Mera, que todavía no portaba, como en sus épocas de funcionario menemista, el apellido materno Figueroa. Yo apenas calificaba para aguatero. En algún momento, mandamos una carta a la Fundación Evita, pidiendo camisetas, *forsejines* y pelota, sin respuesta. Debíamos usar una pelota de tientos que había ganado en un concurso de preguntas y respuestas de LV9, Radio Salta.

En ese ambiente, mi vieja soñaba con *m'hijo el doctor*. Y allá fuimos a La Plata, mis hermanos Sergio, primero (en 1955), Osvaldo, después (en 1958), y finalmente yo, en 1959. No cabe duda que el peronismo me abrió las puertas a la educación superior, puertas que de otra forma hubieran estado cerradas (mis padres no tenían educación primaria completa; cuando yo viajé a La Plata mi viejo ya estaba jubilado como empleado de comercio, fue idóneo de farmacia). Sin embargo, el clan de mi madre era radical (mi abuelo materno era compadre del padre de Arturo Oñativia, el Ministro de Salud de Arturo Illia), y yo en esa épo-

ca, si bien no me identificaba con el radicalismo, era culturalmente antiperonista.

Yo había decidido incursionar en el estudio del Doctorado en Química; no tenía idea de qué era un Doctorado, pero sabía que era algo distinto a la Bioquímica, léase Análisis Clínico y a la Química Industrial, disciplina en la que los egresados se morían de hambre, según le dijo un amigo a mi papá en su momento. Además, era la carrera que había elegido Osvaldo. Marcelo Cabada también iba a estudiar Bioquímica, y ya estaba en La Plata Marcelo Figueroa, estudiando también Bioquímica. Yo marché en la Estanciera IKA de la familia del Gordo Vinocur, otro amigo que también iba a La Plata a estudiar, Ingeniería en su caso. Nunca había viajado antes a más de 100 km desde Salta, y allí fui, con mi timidez casi patológica, mi astenia y mi asma.

■ 2-MIS AÑOS DE ESTUDIANTE EN LA PLATA (1959-1970)

La Plata, a fines de enero de 1959. Yo tenía 16 años. Mi referencia fue la familia de Chipo Úngaro, amigo de la infancia que después fuera pediatra de mis hijos. A Chipo se sumaban los otros integrantes de la barra de mi hermano Osvaldo: Carlos Cuevas, el Gordo Vera. Con este último alquilamos una habitación en el departamento de la Sra. Magdalena González Toia.

Mi vida de estudiante quedó signada por el ambiente de la licenciatura en Química de esos años. En 1959 ingresaron, después de un Curso de Ingreso no limitativo, 82 estudiantes, de los cuales solo unos pocos eran platenses. Había un ruso blanco, un belga flamenco, un holandés, más de un español (incluyendo al Vasco Olabe), un alemán, más de un boliviano y/o peruano,

cabecitas negras en fin (como yo), y muchos provincianos, especialmente de Buenos Aires. Particularmente hicimos (el Gordo Vera y yo) buenas migas con dos rosarinos, el Lelio Varette y el Fon Ellenrieder. El Comedor Universitario era crucial; su existencia fue lo que hizo que muchos salteños eligieran estudiar en La Plata y no en Córdoba o Tucumán, los destinos más usuales.

Ese mismo año, hacia septiembre, cuando cumplía 17 años, me otorgaron una Beca del *American Field Service*, para vivir un año en EE.UU. cursando el último año del colegio secundario (*High School*). Decidí aceptarla, y allí marché (a *Riverview*, Michigan). Mucho después descubrí que casi coincidí en el tiempo y en espacio con Mario Benedetti, cuando celebraba su *Cumpleaños en Manhattan* (14 de septiembre de 1959) (<http://www.youtube.com/watch?v=pMuAkj7QeF0>), y con (el futuro cura) Hugo Mujica cuando comenzaba su experiencia en *Greenwich Village* con Timothy Leary (a partir de 1961); nada más lejos de mi propia experiencia vital, limitada por cierto.

Volví alrededor de agosto de 1960, *one year older but not wiser*,

y me encontré con la figura de Pedro Aymonino, que se había incorporado a la Cátedra de Química Inorgánica. Y ya en 1961, junto con Enrique Baran fui ayudante alumno de esa cátedra. Lelio Varette y José Olabe estaban adscritos como becarios a la misma Cátedra. Adquirí muchos amigos adicionales: Con el Piqui Anvaria (que después estuviera a cargo de la planta de potabilización de Obras Sanitarias en Núñez), iba a la cancha, pero a ver a Estudiantes, no al Boca de esa época, el de Rojas y del Cholo Simeone (Carmelo, no Diego); llegué a ver a la Bruja Verón (no la Brujita), y tantos otros del equipo de Osvaldo Zubeldía. Con el Gordo Thomas (después Director del CINDECA) disfrutaba de sus asados, y no disfrutaba tanto de sus versiones folclóricas tipo Horacio Guarín.

La experiencia como estudiante - docente en Química Inorgánica me marcó fuertemente. Las etapas se fueron quemando rápidamente, en función de la fuerte renovación que fue impulsando Pedro Aymonino. En 1964, mientras cursábamos el quinto año, el de la especialidad Fisicoquímica, Enrique Baran y yo fuimos designados Jefes de Trabajos Prácticos, sobre la base del título de

Químico que se otorgaba al completar el cuarto año. Hasta el Centro de Estudiantes protestó... Lo mejor del caso es que al año siguiente Pedro se enfermó, y Enrique y yo tomamos, informalmente, ¡la tarea del dictado de las clases teóricas! En fin, años irrepetibles, con mucho para rescatar. Creo que se puede decir sin exagerar que, a partir de Pedro, cambió radicalmente el perfil de los estudios y las aspiraciones académicas de los estudiantes. Tengo la impresión que en Buenos Aires la situación era muy distinta, con una actividad floreciente en la Facultad de Ciencias Exactas cuyo Decano era Rolando García. En Cinética Química se destacaban Juan Grothewold y Eduardo Lissi; en Química Inorgánica, dentro de lo que yo conocía, Rubén Levitus ya estudiaba los compuestos de coordinación, tema que siempre me pareció el más interesante de la Química Inorgánica. Y había muchos grupos más.

El ambiente académico que estaba creando Aymonino; los fervores idealistas que me llevaron a integrar un Comité de Huelga de docentes y, lógicamente, toda la turbulencia de emociones de la adolescencia y la juventud marcaron esta etapa que recuerdo con mucho cariño.



En Riverview en 1960, disfrazado para la graduación, con mi familia postiza

Apostilla 1. Los viajes La Plata-Salta-La Plata

Volví a mis pagos dos veces al año, para las vacaciones de invierno y de verano. El viaje, en tren, Ferrocarril Belgrano (el de trocha angosta) de Retiro a Salta, o Ferrocarril Mitre, de Retiro a Tucumán con combinación en coche motor u ómnibus a Salta. El viaje en el Belgrano tenía una duración nominal de 36 horas, dos noches y un día, pero en alguna ocasión le llevó 50 horas (tres noches y dos días). Lógicamente, en segunda o a lo sumo en primera, sentado todo el viaje. El viaje en el Mitre (Cinta de Plata) era más rápido, pero las peripecias eran también muchas y las demoras frecuentes.

En La Plata, la *morriña* o *saudades* (¿cómo se dirá en salteño?) era importante. La materializaba *La Nostalgiosa*, zamba de Falú y Dávalos cantada por Los Fronterizos: *Busco al fondo de la calle un cerro, pero encuentro el cielo y nada más* (<http://www.youtube.com/watch?v=JfJoW3T3c2U>). En Salta, me aburría pronto y volvía antes de lo previsto.

Mi época de estudiante coincidió con los Azules y Colorados de 1963, cuando compartía habitación con Lelio y Fon (ambos enrolados en el Servicio Militar, la colimba). Fon apareció una noche, procedente (¿escapado?) del desbandado batallón de Citi Bell, y a Lelio lo fuimos a ubicar con Aymonino a Punta Indio, bastión de López Aufranc.

Me recibí de Licenciado en Química Orientación Físicoquímica y Química Nuclear, allá por marzo de 1965, con la primera promoción, en compañía de Pedro J. Aragón, Enrique Baran, Guillermo Ellenrieder, María Elisa Martins, José A. Olabe y Lelio Varetta. La fiesta de egresados dio que hablar (ver foto).

Más tarde, el golpe de Onganía y la noche de los bastones largos de Buenos Aires me encontraron ya comenzando mi Tesis Doctoral, bajo la supervisión del Yeye (Pedro Aymonino). En La Plata fue todo más tranquilo, aunque no zafamos de la intervención. Para realizar la Tesis Doctoral la fuente de financiación era un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos de Dedicación Exclusiva.

La oferta académica para temas de Tesis Doctoral era bastante limitada en La Plata: la bien establecida línea de cinética en fase gaseosa de Hans Schumacher, Enrique Castellano y Juan Sicre en el Instituto Superior de Investigaciones (ISI, después INIFTA), la emergente línea de Electroquímica de Alejandro Arvía, y los pininos como grupo independiente del Yeye. La Química Orgánica estaba fuera de cuestión, porque Orfeo Orazi y René Corral espantaban a la gente. En Química Analítica estaba José Cattoggio, pero la actividad de investigación era escasa. No me interesaba tampoco la Química Industrial que en esa época estaba construyendo J.J. Ronco. Los temas personales fueron siempre importantes para mí, y el Yeye me brindaba la contención que necesitaba, de allí que conversé con él para buscar un tema. Enrique Baran convino con él incursionar en la Química del Estado Sólido de Sales de Oxometalatos, tema totalmente nuevo; Lelio definió un tema de Espectroscopía Vibracional de moléculas pequeñas, tema en el que Aymonino, con Arvía, había comenzado a incursionar. Yo siempre me imaginaba a la Quí-

mica como la Ciencia del Cambio, los temas estructurales en sí me resultaban algo áridos. Por eso finalmente convine en incursionar en el estudio cinético de reacciones térmicas y fotoquímicas de moléculas perfluoradas derivadas del monóxido de carbono y el flúor. Era una continuación del tema de Tesis del Yeye (hecha bajo la supervisión de Schumacher), y ello generó en algún momento una pequeña crisis. Aymonino se había alejado formalmente del ISI, pero en mi proyecto seguía usando instrumentación y temas típicos del ISI. Al mandar mi primera comunicación a las XII Sesiones Químicas Argentinas, en Córdoba (1967), puse como dirección ISI, y ello generó turbulencias entre el Yeye y sus colegas del ISI. Las relaciones entre ellos eran tensas, y recuerdo en una ocasión preguntar en ronda de amigos: *¿Cuándo envejecemos, haremos lo mismo?* Lamentablemente, la respuesta que dio el tiempo fue más bien positiva.

Vale la pena mencionar las condiciones de trabajo en el laboratorio (que era de lo mejor en La Plata): preparábamos monóxido de carbono por deshidratación de ácido fórmico con ácido sulfúrico concentrado, y la seguridad original era un canario, que ya se había muerto cuando yo comencé mis estudios; manejábamos trampas de vidrio con flúor líquido, refrigerado no por nitrógeno líquido, sino por aire líquido. Un domingo, al reponer aire líquido, se quebró el vástago de la trampa, comenzó a liberarse flúor, se incendió la estopa que cubría la boca del termo Dewar Juan Enrique Bolzán (que en esa época era químico, después devino en filósofo) me sacó del apuro, llevando la trampa fría al patio; destilábamos mercurio, y estimo que el inventario de mercurio podía llegar a ser del orden de 100 kg o más. Pedro decía que todos los investigadores del ISI



En la fiesta de graduación. Adelante, el Gordo Aragón. Atrás, de izquierda a derecha, Enrique Balskus, Pablo Bruna, Miguel Blesa, el Gordo Vera, José Olabe y Osvaldo Blesa.

Mis estudios doctorales

Mi tema concreto de estudio fue la reacción entre el fluoroxiperfluorometano (CF_3OF) y el monóxido de carbono (CO), que conduce a $\text{CF}_3\text{C(O)OF}$ a través de una reacción radicalaria, con inicio térmico o fotoquímico. Este estudio se completó con el estudio de la reacción de autooxidación del CO (reacción con O_2), que tiene lugar en el mismo sistema en presencia de oxígeno, y que es catalizada por radicales perfluorados. Estábamos cerca sin duda de la Química Atmosférica, pero carecíamos de la visión general del tema, en un entorno en que las aplicaciones no eran un tema al que diéramos prioridad. Lejos estábamos de imaginar lo que ocurriría pocos años después, con el trabajo de Mario Molina y F. Sherwood Rowland (1974), que dio alta visibilidad al estudio de las reacciones fotoquímicas radicalarias atmosféricas, en la estratósfera en su caso, y que eventualmente les valiera el otorgamiento del Premio Nobel. Consecuencia tal vez de las mismas limitaciones, fue la publicación de los resultados en *Anales de la Asociación Química Argentina* y *Zeitschrift für physikalische Chemie Neue Folge* (Blesa y Aymonino 1968, 1971, 1972).

eran pelados por el mercurio; ahora que estudié un poco la toxicología del mercurio, veo que todos ellos y nosotros, la generación siguiente, la sacamos barata.

Ya mencioné que me interesaba la química de los compuestos de coordinación. Era la época en que se estaban desentrañando los mecanismos de las reacciones de sustitución, y comenzaban a aparecer estudios de reacciones redox y de ligandos coordinados. Las reacciones fotoquímicas, hacia fines de la década de 1960 estaban representada por Arthur W. Adamson en la *University of Southern California*, y por V. Carassiti y V. Balzani en la *Università di Bologna*. Curiosamente, se estudiaban centralmente reacciones de sustitución activadas fotoquímicamente, un tema que resultó árido y que abrió poco panorama; más adelante, la situación cambió drásticamente, con el estudio de las reacciones de transferencia de electrones.

En esos años Pedro realizó un viaje que diría fue iniciático: recorrió una miríada de laboratorios en EE.UU., Canadá y Europa en unos 45 días. De allí volvió con las sugerencias para posibles estadías posdoc: Enrique Baran en los laboratorios de Achim Müller en la *Georg-August-Universität* de Göttingen, Lelio Varetto en los de George

Pimentel en la *University of California at Berkeley*, yo en los de Henry Taube, en la *Stanford University*. Para reforzar el tema, pude asistir a un Seminario de Cinética Química que organizaron Grotewold y Lissi en Santiago de Chile (después de los bastonazos largos); allí estaban, entre otros, Henry Eyring, A.F. Trotman-Dickenson y Henry Taube. Allí conocí también a una pléyade de egresados de UBA que constituirían la diáspora: Silvia Braslavsky, Carlos Previtali, Guillermo Ferraudi, Alberto Villa, Tito Scaiano. De todos ellos, solo Carlos volvió y se reinsertó en el sistema argentino de Ciencia y Técnica, aunque en general todos mantuvieron una importante vinculación con nuestro país. En esa reunión Henry manifestó su acuerdo para que fuera a sus laboratorios, y allí fuimos, a fines de 1969, ya casado con Graciela Rigotti, y con nuestro primer hijo en su panza (que resulto ser María Fernanda, nacida en Redwood City, California en febrero de 1970).

Taube ya tenía una muy alta reputación en el campo de la reactividad de iones metálicos complejados en solución. Había usado técnicas de fraccionamiento isotópico para entender los mecanismos de intercambio de agua, y a él se debía la distinción entre complejos lábiles y complejos inertes. Y había usado a fondo la inercia de los complejos de

cobalto(III) y de cromo(III) en contraste con la labilidad de los complejos de cobalto(II) y de cromo(II). Pudo así demostrar la existencia de los caminos de intercambio electrónico de esfera interna entre Co(III) y Cr(II) . Cuando yo llegué estaban desarrollando sus Tesis Doctorales John Armor, que estudiaba los complejos de $\text{Ru(NH}_3)_5^{+2}$ con N_2 y N_2O , y Carol Creutz, que estudió el que sería el famoso complejo de Creutz y Taube: un complejo en el que una molécula de pirazina hacía de puente entre $\text{Ru(NH}_3)_5^{3+}$ y $\text{Ru(NH}_3)_5^{2+}$. Eran los tiempos en que Rudolph Marcus en el *California Institute of Technology* desarrollaba su teoría de los mecanismos de las reacciones de transferencia electrónica. Los brillantes experimentos en el laboratorio de Taube sirvieron en buena medida para validar la teoría de Marcus-Hush, y también para sugerir los temas hacia donde evolucionar. Recuerdo haber pensado: *Cuando le den el Premio Nobel a Marcus, no podrán dejar de dárselo también a Henry*. Sorprendentemente para mí, se lo dieron a Taube mucho antes (1983) que a Marcus (1992). Curiosamente, ambos nacieron en Canadá (Taube en Neudorf, Saskatchewan, y Marcus en Montreal, Quebec), ambos pasaron por universidades de Illinois (la de Illinois y la de Chicago, respectivamente), y ambos estaban en California cuando se les otorgó el premio.

Mi tema de estudio en Stanford

En Stanford, además de familiarizarme con los métodos experimentales de estudio de reacciones redox en iones complejos (*stopped flow*, RMN, EPR), estudié la reacción de reducción por $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ del óxido de pirazina coordinado a $\text{Ru}(\text{NH}_3)_5^{2+}$ (Blesa y Taube 1976). El óxido de pirazina se deriva de la pirazina del complejo de Creutz y Taube por oxidación, fijando un átomo de oxígeno a uno de los átomos de nitrógeno de la pirazina. Coordinamos al óxido de pirazina a rutenio (de pentaaminorutenio(II)) a través del nitrógeno no oxidado, y lo hicimos reaccionar con $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$, un reductor energético de un electrón. La reducción del óxido de pirazina para formar pirazina en cambio implica la pérdida de ese átomo de oxígeno: es pues un proceso de dos electrones. Se pudo demostrar que los dos electrones eran aportados uno por el Cr(II) y uno por el Ru(II).

El ambiente académico de Stanford era por supuesto muy notable. Estaban allí como Profesores en el área de Química Carl Djerassi (que había montado una fábrica de la píldora anticonceptiva en México), Eugene van Tamelen (que había sintetizado en 1963 el benceno de Dewar), Paul Flory (Laureado Nobel por sus trabajos sobre polímeros), Jim Collman (con quien hice un curso sobre mecanismos de reacción de organometálicos), Douglas Skoog (autor de libros de texto muy conocidos de Química Analítica). Y había llegado de la *University of California*, "echado" por Ronald Reagan, Linus Pauling, ya en los tiempos en que pregonaba la Medicina Ortomolecular, y el consumo de ácido ascórbico para prevenir el resfrío. El ambiente humano era también muy bueno: Taube se entusiasmaba por el proyecto de Salvador Allende en Chile (donde estaba su discípulo Carlos Andrade). Por su parte, Pauling era un personaje muy interesante: dio el discurso de apertura de los cursos de verano de la Universidad de Valparaíso en la época de Allende (me pidió que se lo tradujera al español), y lo vi marchando a la cabeza de una manifestación pidiendo juicio político a Nixon por la invasión a Camboya. Lógicamente, también en otras áreas, no solo en Química, la actividad intelectual era intensa. Por ejemplo, recuerdo leer una entrevista a Paul R. Ehrlich, Profesor de Biología de 37 años, en el

Stanford Observer, que decía en el título *He's trying to save the world*, en alusión a su preocupación por la ecología, centrada en la *bomba poblacional*. Su libro *The Population Bomb* había aparecido en 1968, y por 1970 ya iba por su décimo tercera edición; Ehrlich tenía fama de *angry young man*, era un verdadero activista ecológico. Leí su libro detenidamente pero terminé teniendo nueve hijos. Sin embargo, en 2010 (¡cuarenta años después!) inicié la publicación de la sección *Grandes Temas Ambientales* en la página web de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, y en el artículo de *Presentación a la Serie* analicé en algún detalle el libro de Ehrlich. (http://aargentinapciencias.org//index.php?option=com_content&task=view&id=1116&Itemid=93).

La adaptación a EE.UU. con un bebé no fue fácil, y decidimos regresar después de poco más de un año de estadía. El regreso nos encontró más pobres que a la partida: los gastos del pasaje de Graciela se habían comido nuestro auto, un Renault Gordini. En esa época no se cubría el pasaje del acompañante y yo tenía una licencia, por supuesto sin goces de haberes, en el cargo de JTP DE mientras durara la Beca Externa de CONICET. Sin embargo, la época de mi regreso coincidió con la operatoria de préstamos hipotecarios para docentes DE y miembros de CONICET, iniciativa que fue di-

señada e impulsada por Alberto C. Taquini desde la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA). Préstamo otorgado a 40 años, no reajutable, fue el que me permitió acceder (con la ayuda de mis suegros) a un departamento propio de dos dormitorios y dependencias.

■ 3-MIS AÑOS EN LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA DE UBA (1971-1976)

Aymonino había recibido consultas sobre posibles postulantes a un cargo de Profesor Adjunto de Química Inorgánica DE en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de UBA. Allí, por iniciativa del Decano Alberto C. Taquini (h), Juan Grotewold estaba organizando el Departamento de Físicoquímica y Química Inorgánica. Pedro sugirió mi nombre, me presenté y me designaron. Estaban allí, además de Juan Grotewold, Sergio Baggio como Profesor Asociado de Química Inorgánica y Carlos Previtali como Profesor Adjunto de Físicoquímica. Prácticamente en forma simultánea conmigo, llegó también Roberto Fernández Prini como Profesor Titular de Físicoquímica.

En FFB tuve a mi primera tesis, María Cristina (*Guyi*) Geldstein, que nunca completó su Tesis, en parte por los sucesos de 1974 en adelante. Empezamos a estudiar reacciones de sustitución en pentaaminorutenio(II), y llegamos a

publicar un trabajo (Geldstein y Blesa, 1977). Muy pronto (en septiembre de 1974) llegó la Misión Ottalagano, que limitó las designaciones de todos mis colegas profesores, incluyéndolo a Erwin Baumgartner que había llegado recientemente de EE.UU (Previ ya se había ido a Río Cuarto, a la recién creada Universidad Nacional). Quedé solo yo, supongo que porque molestaba menos que los demás, todos provenientes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de UBA, y con más alto perfil. También se desbandaron muchos tesisas, algunos de ellos con fuerte militancia política. De la mano del Decano Interventor Felipe Manjón llegó como interventor del Departamento Carlos Schicht, que exhibía como máximos pergaminos haber enseñado Química un año en un colegio secundario nocturno. Malas épocas, para el olvido.

En esas circunstancias retomé contacto con el grupo de Química Inorgánica de La Plata: se incorporó Pedro J. Morando como ayudante de primera DE y tesisas, y comencé a colaborar con José Olabe, que a la sazón deambulaba por la Universidad de Luján buscando tozudamente mantener su carrera científica después de haber sido limitado en La Plata.

Mis estudios en la facultad de Farmacia y Bioquímica

Decidí adecuar levemente mi línea de investigación, estudiando reacciones de sustitución de ligandos de interés biológico y/o farmacológico; creo que fueron, de alguna forma, estudios precursores en la Argentina en el campo de la Química Bioinorgánica. Estudiamos la sustitución de isonicotinoilhidracida (isoniazida, fármaco empleado para tratar la tuberculosis) sobre $\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{H}_2\text{O})^{3-}$, y así comenzó también mi incursión en los mecanismos de las reacciones de complejos de este anión, que era motivo de estudios, especialmente estructurales, en La Plata. (Blesa y col. 1977). Salieron algunos trabajos lindos, como el estudio de la reacción de la cisteína con el nitroprusiato, que nuevamente fue pionero en la caracterización de la reactividad de pequeñas moléculas de interés en sistemas biológicos (Morando y col. 1981), en este caso particular la interacción del azufre de la cisteína con el NO coordinado al hierro.

El contacto con el grupo de Aymonino también implicó participar en proyectos platenses, y en particular, colaboré con el Yeye y el Vasco en la supervisión de Néstor Dardo Katz que había llegado de Tucumán para realizar su Tesis Doctoral (¡tres caciques y un solo indio!). De esta colaboración salieron publicaciones interesantes. Creo poder decir que con el Vasco Olabe armamos una dupla interesante, que dio origen en la Argentina a los estudios de reactividad de complejos inorgánicos en solución (Katz y col. 1978).

El horizonte laboral en FFB era limitado; prácticamente trabajábamos sin subsidios, y con escasa inserción en la Facultad. A ello se

sumó en 1976 un hecho desencadenante: el nacimiento de mis hijos cuatrillizos, que se sumaron a los tres que ya teníamos. Aparecieron algunas ofertas: (1) ir a FCEN, por oferta de Eduardo Recondo, entonces Decano-Interventor; su gestión duró un suspiro y una medianoche (más adelante, ya en democracia, fue elegido Decano); (2) ingresar a la Carrera del Investigador del CONICET, cosa que se concretó y por lo cual debo agradecer especialmente a José Cattoggio, a la sazón miembro de la Comisión Asesora de Química; (3) aceptar la oferta de Alberto Maroto quien, a sugerencia de Roberto F.P. me ofreció la posibilidad de sumarme al recientemente creado Departamento Química de Reactores

Apostilla 2. Los viajes La Plata-Buenos Aires-La Plata

Yo vivía en La Plata, así que, a partir de 1971 tomaba, asma mediante, el tren rápido (Ferrocarril Roca) a las 06:45, llegaba a Constitución a las 07:30, y en subte llegaba a FFB antes de las 8:00 horas. El regreso era parecido: subte, rápido de 19:30, llegada a La Plata a las 20:15; yo vivía a dos cuadras de la estación. En definitiva, tenía no más de una hora y cuarto de viaje en cada dirección. Eso, por supuesto, con la excepción de inconvenientes en el tren, bastante frecuentes por cierto. Esos inconvenientes fueron en aumento, yo me mudé más lejos de la estación, eventualmente fui a trabajar en CNEA (Avenida del Libertador y Ramallo) con lo que debía tomar el ramal a Tigre del Ferrocarril Mitre hasta la Estación Rivadavia. En síntesis llegué a tener tres horas de ida y tres de vuelta...

Viajar en el Roca no era un deporte de riesgo, pero... En alguna ocasión, a raíz de un ascenso complicado al tren, desde el lado opuesto al andén en búsqueda del asiento deseado, analizamos con Pedro Morando la posibilidad de formar una *Asociación de Veteranos del Roca*.

Más adelante, viajaba "colado" con mis colegas geólogos de CNEA, en la rural Ford Falcon del Gerente de Materias Primas, Luis María Etchart. Eso hacía más llevadero el viaje, aunque el trayecto era originariamente por Camino Centenario, Avenida Calchaquí y Avenida Mitre, ya que no había autopista, y ni siquiera se había habilitado el Acceso Sudeste.

de la Gerencia de Investigaciones de CNEA. Finalmente acepté esta oferta que no era incompatible con la CIC de CONICET. Mantuve por un tiempo un cargo de dedicación simple en la FFB, eventualmente pedí licencia y renuncié después. Alberto Boveris asumió como Profesor de Físicoquímica.

■ 4- MI LARGA AFILIACIÓN CON LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (1977-...)

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es una institución tecnológica, responsable del desarrollo de nuclear argentino, así que en menudo lío me había metido. Debía centrar mis tareas en desarrollos tecnológicos, vinculados con los problemas químicos de los reactores nucleares, en especial las centrales nucleoelectricas.

En 1977, CNEA ya operaba la Central Nuclear Atucha (I), que, si bien había sido adquirida llave en mano a Siemens KWU (Alemania), debía actuar como prototipo para la base de futuros desarrollos locales. Se había optado por la tecnología de uranio natural y agua pesada, con la idea que este tipo de tecnología, que no requería enriquecer uranio, era más razonable como base para el desarrollo nuclear propio. En CNEA había una fuerte tradición en

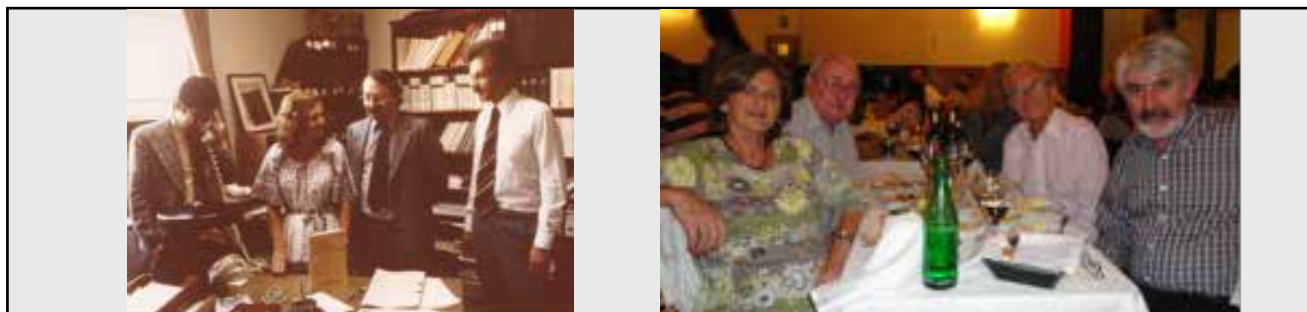
Metalurgia, disciplina que, impulsada por Jorge Sabato, había sido desarrollada especialmente por físicos (la más notable excepción fue José Galvele, que era químico), y estaba fuertemente involucrada en muchos aspectos de diseño, construcción y operación centrales nucleares. En cambio, los desarrollos químicos más importantes estaban vinculados con el área del Ciclo de Combustible; allí se habían desarrollado procedimientos para obtener el dióxido de uranio a partir de los minerales argentinos. Después, con participación de los metalurgistas, se había alcanzado a desarrollar el proceso completo de fabricación de elementos combustibles, que desembocó más tarde en la creación de la empresa Combustibles Nucleares Argentinos (CONUAR) en 1994.

El contexto político era de mucho apoyo con un Plan Nuclear ambicioso. Durante el gobierno militar, CNEA, con Castro Madero a la cabeza, recibió fuerte apoyo oficial, al margen de los aspectos tenebrosos que también estuvieron presentes (cesantías y desaparecidos).

Alrededor de 1975, Alberto Maroto identificó la necesidad de crear un Departamento que entendiera en los problemas químicos vinculados con el diseño, la construcción, la puesta en marcha y la operación de

las centrales nucleares. Así se generó el Departamento Química de Rectores (DQR). Alberto consiguió autorización para incorporar gente para sumarse al reducido grupo inicial, y en los primeros grupos entramos Roberto Fernández Prini y yo; poco después, Sara Liberman y otros. Yo me incorporé a CNEA como Jefe de División Control Químico. Esta División, con la de Físicoquímica del Moderador y del Refrigerante (dirigida por Roberto FP) debía ir encontrando espacio en la ya abarrotada Sede Central, de Avenida del Libertador 8250. Recuerdo, por ejemplo, que Susana Passaggio compartía con gente del Departamento de Física un pequeño laboratorio que había sido dividido con un tabique móvil. Dependiendo de quién llegara antes, ese día el tabique se desplazaba en una dirección o en otra. Sara, Alberto, Roberto y yo compartíamos una oficina en el tercer piso (ver foto), y los escasos laboratorios estaban diseminados en el edificio, y en constante cambio.

La tarea central de mi División era realizar investigaciones, desarrollos y servicio a las Centrales Nucleares (por entonces solo Atucha estaba en operación), en todo lo relativo al control químico de los fluidos refrigerante y moderador, y en particular en lo vinculado con la interacción del agua (liviana o pesada) con



A la izquierda, alrededor de 1980: de derecha a izquierda, Roberto Fernández Prini, Alberto Maroto, Sara Liberman, Miguel A. Blesa (no es que en esa época las fotos fueran sepia; fue volviéndose sepia con el tiempo). A la derecha, muestro como fueron volviéndose los originales de la foto -treinta años después- reemplazando el *Journal of Colloid and Interface Science* por una copa de vino...

los materiales estructurales a alta temperatura y presión. Las tareas involucraban pues investigaciones fundamentales en los laboratorios de sede, y atención a los problemas que se planteaban en la operación de Atucha I. Para ello íbamos a Lima, donde está Atucha, con frecuencia, en una camioneta Rastrojero testigo de muchas peripecias, y que en una época manejó un chofer al que llamábamos *Emociones fuertes* (por motivos obvios). Con el correr del tiempo, la interrelación entre investigaciones fundamentales y servicios condujo a desarrollos tecnológicos importantes.

Alberto Maroto tenía formación en el área de la Fisicoquímica de Coloides (había realizado una estadía con T. Overbeek en Holanda). De allí que él visualizó las actividades a desarrollar sobre la base de la ecuación: ***Partículas micrométricas en suspensión = dispersión coloidal***. Por lo tanto, estudiemos Fisicoquímica de Coloides. Y es así como me inserté en el tema, pero de a poco fui modificando la ecuación para poner: ***óxidos metálicos en suspensión que reaccionan con sustancias disueltas = química inorgánica heterogénea de complejación***. Cada maestrillo con su librillo.

Una usina nuclear no consta solamente del núcleo, donde tienen lugar las reacciones nucleares. El ca-

lor generado en el núcleo debe ser llevado a las turbinas, y la operación de la compleja máquina requiere muy especialmente de un estricto control de la química del fluido de transporte de calor. En una central nuclear, un control inadecuado genera no solo el riesgo de fallas en los elementos estructurales; también existe el riesgo de generar campos de radiación inaceptablemente altos. Estos campos se generan si se liberan productos de fisión, pero, más importante, se generan por activación neutrónica de los metales que circulan en el fluido, en Atucha en particular del ^{59}Co que produce ^{60}Co . De allí que sea imprescindible controlar las condiciones químicas del fluido, para disminuir al máxi-

mo la corrosión de los materiales estructurales que están en contacto, y para controlar el transporte de los productos de corrosión que inevitablemente se forman. Esos temas eran el motivo central de los estudios fundamentales, desarrollos y servicios

Describir mis actividades en CNEA requiere referirme al balance entre investigaciones fundamentales, desarrollos y servicios. En los cuadros que siguen describo algunos de los temas fundamentales encarados.

Interacciones coloidales entre partículas de óxidos metálicos

En particular, estudiamos interacción de la magnetita con el dióxido de circonio, que representaba la vaina de los elementos combustibles. Este fenómeno es crucial en la activación del cobalto de las partículas de magnetita por depósito en las paredes de los elementos combustibles dentro del núcleo. La activación se refiere a la absorción de neutrones por el isótopo ^{59}Co para generar ^{60}Co , *el malo de la película* por ser el responsable de los campos de radiación experimentados por los trabajadores de la planta. Desarrollamos estudios experimentales y modelamos la interacción de las partículas de *crud* (nombre dado en la jerga a las partículas de producto de corrosión que circulan en el fluido primario) con las vainas de los elementos combustibles, como un fenómeno que podía describirse con el modelo HHF (Hogg, Healy, Fuerstenau) (Maroto y col. 1980; Regazzoni y col. 1983; Urrutia y col. 1983).

Apostilla 3. De esa agua no he de beber

En mi época de estudiante en La Plata, un Profesor Visitante cuyo nombre no recuerdo, dictó un curso de posgrado sobre Fisicoquímica de Coloides. Recuerdo haber dicho: No puede haber tema más insoportablemente aburrido, es el último tema que elegiría para trabajar... Y sin embargo, a partir de 1976, le dediqué mucho esfuerzo al tema, al punto que una fracción importante de mi producción se publicó en el *Journal of Colloid and Interface Science* (llegué a ser miembro del Editorial Board), en *Colloids and Surfaces* y en *Langmuir*. También fui miembro del Advisory Board de la International Association of Colloid and Interface Scientists (IACIS), y co-organizador (con Fernando Galembeck, de Campinas, Sao Paulo, Brasil) de la 11th International Conference on Surface and Colloid Science de la IACIS (Foz Iguazu, 2003).

Adsorción iónica sobre la superficie de óxidos metálicos

Como en todos los temas, la motivación era tecnológica: necesitábamos comprender los factores que definían, entre otros fenómenos, el movimiento del ^{60}Co asociado a las partículas de *crud*, porque este movimiento era el responsable de generar campos de radiación importantes fuera del núcleo del reactor. Llevamos a cabo estudios fundamentales de adsorción de cationes metálicos, y después también desarrollamos modelos del transporte de actividad. Para trabajar en el tema de adsorción se incorporó Alberto Regazzoni, proveniente de la Universidad Nacional de Tucumán (Blesa y col. 1982). El modelado del transporte de actividad fue responsabilidad muy especialmente de Guillermo *Chapulín* Urrutia. Los resultados fueron importantes: además de publicar los modelos (Urrutia y col, 1984; 1996), los mismos fueron esenciales para comprender las modificaciones de diseño que debían realizarse en Atucha II con respecto a Atucha I.

Una mención aparte merecen los estudios sobre la adsorción de protones. Ya era bien conocido, a través del trabajo de Parks y de Bruyn (1962), que los protones, iones determinantes de potencial, se adsorbían en un proceso que podía describirse como una reacción química ácido-base superficial. Nuestro grupo hizo aportes importantes a la comprensión de los procesos, al medir e interpretar la dependencia con la temperatura del punto de carga cero, que es simplemente la semisuma de los valores de los dos pKa que caracterizan a la superficie (Blesa y col. 1984a; 1990).

Dentro de los estudios de adsorción, nos centramos especialmente en la quimisorción de aniones. Este fenómeno no tiene relevancia para el transporte de actividad, pero es el fenómeno subyacente más importante para la comprensión de los mecanismos de disolución química de los óxidos de hierro y de los óxidos metálicos en general (tratado en el punto siguiente). La quimisorción de aniones es en esencia un intercambio de ligandos en los iones metálicos de la superficie del óxido. Tiene por lo tanto fuertes similitudes con los mecanismos de intercambio de ligandos en iones complejos disueltos, y nuestra experiencia previa en este tema fue central para alcanzar una comprensión adecuada del fenómeno. Uno de los primeros trabajos fue el estudio de la quimisorción del ácido bórico (Blesa y col. 1984b). Este sistema era tecnológicamente importante, porque el ácido bórico es un veneno neutrónico que se emplea en tecnología nuclear. Pero, además, la débil acidez del ácido bórico lo hacía un sistema muy interesante desde el punto de vista de la comprensión del fenómeno de quimisorción; de allí que resultó muy citado.

Los esfuerzos mayores fueron dedicados a estudiar la quimisorción de complejantes capaces de ligar fuertemente a los iones metálicos superficiales. En el período inicial, cuando los estudios se centraban en la magnetita y otros óxidos de hierro, los ligandos fueron típicamente ácidos di- y poli-carboxílicos, como los ácidos oxálico, nitrilotriacético, EDTA, etc. Estos estudios se integraron fuertemente con los de disolución, descritos en el punto siguiente, y sirvieron de base para nuestros desarrollos de procesos de descontaminación química. Más adelante, y siguiendo los trabajos pioneros de Tejedor-Tejedor y Anderson, se introdujo la técnica de FTIR en su variante ATR, para estudiar la estructura y la estabilidad de los complejos superficiales, ahora centrados en los que forma el dióxido de titanio. Este tema se retoma más adelante.

Mecanismos de disolución química de óxidos metálicos

Una necesidad importante era el desarrollo de solventes que permitieran disolver la magnetita adherida a las superficies metálicas del reactor, en busca de procesos eficientes de descontaminación química. La revisión de la literatura sobre disolución de óxidos mostraba una variedad de enfoques, como el electroquímico, que se centraba en el análisis de la evolución del potencial superficial durante el proceso; o el de química del estado sólido, que se enfocaba en los factores geométricos de la evolución de la superficie de las partículas, y la influencia de este factor sobre la velocidad del proceso. Estos enfoques reflejaban los campos en los cuales el tema era importante: hidrometalurgia, electroquímica, geoquímica. El enfoque de complejación superficial estaba hasta ese momento esencialmente restringido a la descripción de los equilibrios de adsorción, no a la cinética de los procesos de disolución. En nuestros trabajos fue este el enfoque elegido, pero ahora para describir no una superficie en equilibrio, sino una superficie en la cual se realizaba transferencia de carga (iónica, y también electrónica) con la solución. Los estudios fundamentales permitieron entender los distintos mecanismos involucrados (motivo de varias tesis doctorales). Nuestro trabajo permitió poner en evidencia diferentes mecanismos de disolución de óxidos. El primero, el más sencillo, es el de disolución ácida. En contacto con una solución ácida, en la cual la solubilidad es apreciable, la reacción de disolución tiene lugar con velocidades muy dispares, dependiendo del

metal involucrado. Esta disolución ácida puede ser acelerada en presencia de agentes complejantes de los iones metálicos, dado lugar al mecanismo conocido como disolución ácida asistida por ligandos. Estos dos mecanismos estaban siendo explorados por Werner Stumm en Suiza, con quien comenzamos a tener una interacción importante. En el caso de los óxidos de hierro, existe una diferencia fundamental entre la labilidad de los iones Fe(III) y Fe(II) en superficie. Por ese motivo, surge un nuevo mecanismo, que es el que exploramos en más detalle. Pudimos demostrar que las sales de hierro(II), en presencia de complejantes, aceleraban muy notablemente la velocidad de disolución de la magnetita. Pudimos proponer y describir el mecanismo de disolución mediado por el intercambio electrónico entre Fe(II) adsorbido y Fe(III) superficial, en un complejo superficial binuclear de valencia mixta, puenteado por el ligando orgánico (Blesa y col. 1983; 1987a). Esta disolución reductiva de óxidos de hierro es una variante particularmente importante (y peculiar) del procedimiento que desarrollaron en paralelo Segall y Sellers en el *Central Electricity Generating Board* (CEGB) de Inglaterra: se trata del proceso llamado LOMI (*Low Oxidation Metal Ion*), que usaba vanadio(II) para disolver los óxidos. Estudiamos una variedad importante de sistemas, centrados en la magnetita y otros óxidos de hierro, pero también estudiamos la disolución de óxidos de cromo y de vanadio. La disolución inducida por luz es un fenómeno importante en el caso de los óxidos de hierro, y con Marta Litter exploramos algunos casos (Litter y col. 1991 y referencias allí incluidas). Nuestra contribución resultó importante a nivel internacional; es así que publicamos con AER y PJM un libro (Blesa y col. 1994) que describe el panorama general de la disolución química de óxidos metálicos.

Como ya dije, nuestra motivación para encarar estudios de mecanismos de disolución de óxidos metálicos era la búsqueda de procesos eficientes para remover las capas de óxidos que contenían radioisótopos responsables de generar campos de radiación. Nuestros trabajos básicos establecieron los principios sobre los cuales se puede diseñar un solvente adecuado, y alcanzaron reconocimiento internacional. Es así por ejemplo, que fuimos invitados (con Alberto Maroto) a dar una de las Conferencias Plenarias, "*Mechanism of Oxide Dissolution by Acid Chelating Agents*" en el *International Joint Topical Meeting of the American Nuclear Society-Canadian Nuclear Association on Decontamination of Nuclear Facilities*, en Niagara Falls, Canadá en 1982. Los resultados se plasmaron en varias tareas de descontaminación en Atucha I, y patentamos un procedimiento ("Procedimiento para Descontaminación de Superficies Metálicas que ha estado en Contacto con Agua Contaminada Radiactivamente a Alta Temperatura y Presión". Patente de Invención Argentina No 227.255 (1982). A.J.G. Maroto y M. A. Blesa). Sin embargo, subsiste el hecho que no supimos aprovechar acabadamente nuestro conocimiento para ofrecer comercialmente tecnologías propias de descontaminación química. Ese nicho fue ocupado especialmente por Siemens KWU (ahora AREVA), que supo llevar a su maduración los desarrollos que nosotros impulsáramos.

Mecanismos de formación de óxidos metálicos por hidrólisis y precipitación a partir de soluciones de las sales correspondientes.

El aspecto tecnológico de este tema tiene que ver con el fenómeno de pasivado de las superficies metálicas que entran en contacto con el agua a alta temperatura y presión (*hot conditioning*). Para lograr un film protector, es crucial que el mismo esté formado por magnetita crecida y depositada, y recubierta de una capa de óxido de cromo. No es posible pues que el agua contenga oxígeno, que transforma los óxidos de hierro en goethita y hematita. El fenómeno de depósito de los iones Fe²⁺ transportados es entonces de importancia. Nuestros estudios nos permitieron, por ejemplo, diseñar y realizar el *hot conditioning* de Embalse cuando éste fue necesario. Como en los temas anteriores, los aspectos fundamentales también fueron explorados, y ello nos llevó a estudiar aspectos de la Química de Materiales que excedían largamente a la tecnología nuclear; los óxidos de hierro, por ejemplo, tienen múltiples usos que no vale la pena detallar aquí. En este tema se llevó adelante una intensa colaboración con Rafael Rodríguez Clemente, del Instituto de Ciencia de los Materiales de Barcelona. Concepción Domingo Pascual vino a Buenos Aires para realizar parte de sus estudios doctorales. Resultaron varias publicaciones (Domingo Pascual y col. 1994 y referencias allí incluidas).

Esta etapa se caracterizó por una fuerte colaboración con las Centrales Nucleares Atucha I y Embalse, donde teníamos muchos amigos, entre ellos Ricardo Sainz (ver

foto), en la actualidad Gerente de la C.N.Embalse; también Fernando Roumiguière, que emigró a Alemania y se unió a Siemens KWU (después AREVA). Intervenimos en el

análisis y propuesta de soluciones de dos problemas importantes que se presentaron en las plantas: la entrada de resinas al circuito primario de Embalse, a comienzos de 1988,

y la rotura de canales en Atucha I (también en 1988, meses después que el incidente de Embalse). La foto muestra una reunión de trabajo en Embalse. Este tema excede ampliamente las posibilidades de estas líneas.

En temas académicos, establecimos estrechos contactos de Egon Matijević, de la *Clarkson University*, EE.UU. Allí realizó su estadía posdoctoral Alberto Regazzoni, y yo también realicé un par de estadías cortas que me permitieron, entre

otras cosas publicar un *review* con Egon (Blesa y Matijević 1989) y una revisión crítica con Nikki Kallay de la Universidad de Zagreb (Blesa y Kallay 1987b). Egon nos visitó en repetidas ocasiones (ver foto). Aun hoy seguimos en contacto, a sus jóvenes 92 años, especialmente a través de *Research Gate*.

Mi incursión en la química de coloides inorgánicos se puede describir como el intento de caracterizar a esos sistemas como entes químicos, yendo más allá de la descripción de la teoría DLVO, que centraba su análisis en el tamaño, la carga y el potencial de las partículas. Es por eso que usé habitualmente el esquema de complejación superficial, que describe a las reacciones entre la superficie del óxido y los adsorbatos como reacciones de intercambio de ligandos, similares a las de los complejos disueltos. La carga y el potencial superficial, si bien retienen un papel importante, actúan como perturbaciones de las afinidades, eminentemente químicas. Este esquema resultó muy útil tanto para describir la adsorción iónica como para describir los mecanismos de disolución de las partículas.

Los resultados tecnológicos de estos estudios fueron importantes: se desarrollaron modelos de transporte de actividad, que fueron importantes en el diseño de Atucha II, procedimientos de pasivación que se aplicaron en Embalse, y procesos de descontaminación que se usaron en Atucha I.

■ 5- LA LLEGADA DE LA DEMOCRACIA Y LAS PERIPECIAS DE CNEA

El apoyo oficial a CNEA disminuyó notablemente con el advenimiento de la democracia en 1983, y, en mi opinión, la gestión del reemplazante de Castro Madero, el Ingeniero



Reunión de trabajo en la Central Nuclear Embalse (1985): De espaldas, Ricardo Sainz (izquierda) y H. Rosales; De frente, de izquierda a derecha; Guillermo Urrutia, Norma Piacquadio, Miguel A. Blesa, Alberto Maroto.



En una de las visitas de Egon Matijevic, en 2003, en ocasión de su designación como Profesor Honoris Causa de UNSAM y la realización de la 11th International Conference on Surface and Colloid Science de la IACIS en Foz Iguazu. De izquierda a derecha: Alberto Regazzoni, Egon, Alberto Maroto, Sara Liberman, Miguel A. Blesa.

Alberto Constantini fue pobre. Eventualmente, pero ya con una institución disminuida en sus capacidades, fue designada Presidenta Ema Pérez Ferreyra (*la López Pereyra*, la llamaba una amiga) que llevó adelante un importante intento de recuperación institucional, aunque siempre en un marco de apoyo económico escaso. Al asumir Menem la presidencia en 1989, designó presidente a Manuel Manolo Mondino. Manolo, con mucha energía, intentó proteger a CNEA de la ola neoliberal impulsada poco después por Domingo Cavallo y que ahora afectaba a todas las instituciones públicas. El resultado: en 1994 se fue Mondino, CNEA fue intervenida y desguazada. Como herramienta de modernización se implementó: ¡el retiro voluntario! Se fue mucha gente, se separaron las Centrales Nucleares de CNEA, y se las intentó privatizar. Ante el fracaso de este último intento, las mismas formaron parte de Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA S.A.)

Tales cambios impactaron fuertemente en nuestro grupo. Para Química de Reactores, la separación de las Centrales Nucleares fue un golpe muy duro, ya que ahora todo tema que se quisiera encarar con ellas debía ser motivo de un Contrato (CP), y financiado 100% por NA S.A. El perfil de combinar estudios fundamentales con desarrollos que fueran resultado de esos estudios no encajaba bien con ese esquema. Mi política como Jefe de Departamento (en esa época era la Unidad de Actividad Química) fue sencilla: *desensillar hasta que aclare*. En criollo, eso significaba que todos los responsables de proyectos de Investigación debían salir a buscar financiamiento externo, aunque buscando mantener los temas dentro de los de interés institucional. Análogamente, los sectores de servicios, debían conseguir clientes que pudieran pagar los mismos. Mi idea era que había que

permanecer activo, a la espera del *futuro promisorio* que nos prometía el nuevo presidente, Eduardo Santos (promesa que fue motivo de muchas ironías).

Hubo algunas esperanzas con la llegada de Aldo Ferrer como Presidente de CNEA con el gobierno de de la Rúa, esperanzas que prontamente se desvanecieron. La situación socioeconómica empeoraba día a día y, a mi juicio, Aldo Ferrer no ejerció el liderazgo que necesitaba una institución en crisis.

Apostilla 4. Otra vez sopa

En 2000 se volvió a implementar el retiro voluntario. Vaya si era tentador: si yo lo hubiera tomado, habría recibido más de 200.000 dólares contantes y sonantes, libres de impuesto a las ganancias, y todavía no había llegado el corralito. Nuevo éxodo masivo y, lógicamente no ingresó nadie en reemplazo de los que se iban. El envejecimiento del personal se notaba.

La mejora que se dio a partir de aproximadamente 2006 en el sector de Ciencia y Técnica alcanzó también decididamente a CNEA. En esa época, el Departamento de Química ya era una Gerencia, y yo llegaba a una edad que me pareció oportuno dejar la función de cargo de Gerente. Me reemplazó Jorge Álvarez, que está llevando adelante un nuevamente pujante sector. Finalizó la necesidad de *desensillar hasta que aclare*, y en la programación de CNEA se vuelven a formular planes ambiciosos para el sector.

■ 6- LA LLEGADA DE LA DEMOCRACIA Y MI NUEVA INCURSIÓN EN LA VIDA UNIVERSITARIA

En 1983 volvió la democracia, y con ella el entusiasmo por recons-

truir instituciones que habían sufrido especialmente durante el gobierno militar. En el área metropolitana de Buenos Aires, el DQR de CNEA era prácticamente la única institución con fuerte actividad I&D en Química Física y Química Inorgánica. Un amigo biólogo alguna vez me explicó el papel que juegan las llamadas metapoblaciones en la recuperación de las poblaciones de organismos que se han visto diezadas por factores ambientales; por ejemplo, bolsones de agua separadas del cuerpo principal pueden permitir que los organismos que allí subsisten puedan después repoblar el cuerpo principal. CNEA es una institución tecnológica, pero sirvió de metapoblación de la actividad académica de la química en el área metropolitana de Buenos Aires. Desde CNEA, se reconstituyó a partir de 1984 la investigación química (inorgánica y química física) en el ámbito universitario de FCEN-UBA. Pero mientras que en Ecología las fuentes proveen ejemplares juveniles (infantiles, inmaduros) a través de emigrantes que pasan de un ambiente al otro, en nuestro caso los ejemplares no eran muy juveniles, y además dieron un salto a medias, quedando con una pata en cada charco.

En 1984 acepté la invitación de Roberto Fernández Prini para ayudarlo en la reconstrucción del Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEN) de UBA. En esa misma época me involucré mucho con la Asociación Argentina de Investigación Físico-química (AAIFQ), que llegué a presidir. En esta asociación impulsé, con bastante éxito, la incorporación de investigadores que hasta ese momento se habían mostrado renuentes. Los Congresos de la AAIFQ se transformaron en cita obligada de toda la comunidad, con puntos altos como la invitación a los integrantes



La revista *Actividad* se publicó (¡en papel!) entre 1987 y 1989

de la diáspora del 66, en Río Cuarto (1985) y otros Congresos, o la discusión de los materiales superconductores de alta T_c (en Mar del Plata, 1987), o la fusión fría (en Termas de Río Hondo, 1989). También llegamos a editar la revista *Actividad*, idea original de Horacio Corti, revista a la que puso fin la hiperinflación de 1989, después de seis números.

En FCEN asumí como Profesor Titular DS de Química Inorgánica, y allí, además de impulsar la incorporación de José Olabe para desarrollar la Química Inorgánica de Iones Complejos, identifiqué dos áreas en las que mis proyectos eran de interés lo suficientemente general como para que fueran adecuados para el ámbito universitario: la química de materiales inorgánicos no metálicos, y la química ambiental (sistemas acuosos). En ambos casos, se trata de generalizaciones a partir

Química de materiales inorgánicos no metálicos.

Fueron varias las líneas de investigación encaradas. En primer lugar, realizamos estudios estructurales y reactividad térmica de carboxilatos de cobre(II). Se sintetizaron monocristales y se resolvió la estructura molecular de varias sales; el énfasis estuvo puesto en el análisis de los factores químicos responsables de la adopción de una determinada estructura. Por ejemplo, con el ácido dipicolínico el Cu(II) forma un complejo en el cual coordina a dos moléculas, una en forma del ácido libre, y la otra en forma de del dianión dipicolinato. Ambos ligandos son tridentados, con un N y dos O de carboxilato como átomos de coordinación. El efecto Jahn-Teller característico del Cu(II) hace que el ligando aniónico tome tres posiciones en el plano ecuatorial y el ligando neutro tengo al N en el plano ecuatorial y ocupe las dos posiciones axiales, más lejanas, con átomos de oxígeno de los grupos carboxilato protonados (Sileo y col. 1996). Después, Elsa Sileo incursionó en el estudio con técnicas de sincrotrón de goethitas sustituidas, lo que desembocó en un interesante trabajo relacionado con la estructura de estas goethitas sustituidas (Sileo y col. 2004).

Tal vez el tema más amplio encarado fue el de los procedimientos de síntesis de materiales inorgánicos (óxidos metálicos). Tenía la impresión que la Química Inorgánica se había desarrollado apreciablemente en el país en temas estructurales y de reactividad, pero que no había mucha actividad en el tema de procedimientos de síntesis. Resultó obvio entonces generalizar los estudios referidos a los mecanismos de formación de óxidos de hierro, para incluir óxidos mixtos y otros materiales inorgánicos; varios tesis de UBA se involucraron en esta línea. En estos estudios buscamos entender cómo se podía predecir qué fases sólidas se formarían: por ejemplo, óxidos de hierro vinculados estructuralmente con la hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), o con la maghemita ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). También nos interesaba lograr el control de las velocidades de hidrólisis como para lograr la coprecipitación, en estructuras predefinidas, de más de un catión metálico (Candal y col. 1992; Soler-Illia y col. 1997; Soler-Illia y col. 1998). Finalmente, nos interesaba controlar los fenómenos posteriores a la nucleación y formación de las partículas primarias; más concretamente los fenómenos de agregación que son los que definen los tamaños y formas de las partículas obtenidas. Un sistema que analizamos bastante fue el de los caminos de síntesis de ferrita de bario, tradicional material usado ampliamente como imán (Jacobo y col. 1997; 2003; y referencias allí incluidas).

Los métodos de síntesis de materiales inorgánicos por precipitación desde soluciones acuosas de sales metálicas era también importante en el caso de la hidroxiapatita, que se comercializa como material odontológico y para prótesis. En este tema, participé en una Red CYTED que coordinara Rafael Rodríguez Clemente, y que condujo más adelante a trabajos en colaboración con María Cristina Apella.

Química ambiental

En FCEN, esta línea comenzó con estudios sobre la disolución de óxidos de hierro por acción del ácido ascórbico, en busca de la caracterización de los caminos de movilización del hierro en aguas naturales (dos Santos Afonso y col. 1990). En realidad, mi interés por la química ambiental comenzó cuando advertí que buena parte de la literatura de disolución de óxidos metálicos estaba motivada por su importancia en el ciclado de los elementos metálicos en los medios acuosos naturales. Esto condujo al establecimiento de una importante colaboración con Werner Stumm, Director del Instituto Suizo encargado de los temas ambientales vinculados con el agua (EAWAG), con quien María dos Santos realizó una estadía posdoctoral. Yo mismo visité repetidamente el EAWAG en Dübendorf. Comencé a impulsar la Química Ambiental también en CNEA, donde Daniel Cicerone realizó su Tesis Doctoral, en la primera incursión en la química ambiental del carbonato de calcio. En esa época nos visitó John Morse de Texas A&M, quien en alguna ocasión dijo: *Todo geoquímico que se precie de tal dedicó por lo menos dos años de su vida a estudiar los carbonatos*. A mí me llamó la atención la confusión que parecía existir en la literatura sobre las propiedades coloidales de los carbonatos. Es así que hicimos un estudio que pudo clarificar el papel que jugaban los protones como iones determinantes de potencial (Cicerone y col. 1992). Cuando establecimos una fuerte colaboración con María Cristina Apella del CERELA de Tucumán, resultó natural saltar de allí a la hidroxiapatita, material que Cristina conocía a fondo, y años después llegamos a hacer una descripción detallada de la superficie de este fosfato básico de calcio y de las reacciones que definen su carga y potencial superficiales (Palacios y col. 2005).

La química ambiental nos llevó al dióxido de titanio. Este óxido tiene una serie de propiedades que lo hace muy valioso en los estudios de las interfaces óxido metálico/agua: Es muy poco soluble, muy estable, es un semiconductor de banda ancha, y se usa mucho en diversas industrias. Es más, los primeros modelos de complejación superficial se basaron en estudios realizados con este óxido. Posteriormente, Fujishima y Honda informaron la posibilidad de lograr la disociación del agua por fotólisis sobre este óxido (Fujishima y Honda 1972), y finalmente Grätzel desarrolló sus celdas solares basadas en este óxido (una revisión actualizada del tema se puede encontrar en Grätzel 2009). Nuestro interés comenzó con consideraciones de Química Inorgánica: el titanio tiene especial afinidad por ácidos carboxílicos y por hidroxocompuestos orgánicos. De allí que los ligandos que habíamos venido estudiando tuvieran mucha afinidad por el dióxido de titanio, sin los problemas derivados de la disolución. Nuestro primer estudio resultó un clásico: la complejación superficial de dióxido de titanio por catecol (Rodríguez y col. 1996).

Una interacción fértil se dio con Sara Aldabe Bilmes y su grupo, en una serie de trabajos vinculados con la fotoelectroquímica del dióxido de titanio (Regazzoni y col. 1998; Mandelbaum y col. 1999). Allí pudimos introducir el concepto de *oxidation length*, que describe cuántos eventos de oxidación de un electrón dispara un solo fotón.

de la actividad que desarrollaba en CNEA; además las dos áreas estuvieron muy entrelazadas, a través del tema *Materiales para la gestión ambiental*. Por ese motivo la clasificación es bastante arbitraria; se podrían mudar párrafos enteros de una sección a la otra. Esas actividades se describen en los cuadros en rosa.

En mi entender, la simbiosis entre el ámbito académico y el tecnológico es muy positivo para ambos, ya que genera temas y preguntas importantes para el primero, y permite el contacto y la incorporación de estudiantes e investigadores jóvenes para el segundo.

El interés por el dióxido de tita-

nio y su fotoquímica me llevó a entrar en el estudio de los fenómenos fundamentales subyacentes en su uso como fotocatalizador heterogéneo para la mineralización de contaminantes orgánicos. Mucha de mi producción del siglo XXI gira en torno de este tema. Además, pude proponer y coordinar una Red CYTED sobre *Semiconductores de banda ancha para aplicaciones ambientales*. Participaron en ella investigadores de muchos países, y fue la base de una fructífera colaboración regional que incluyó, entre otras instituciones a la Plataforma Solar Almería, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Campinas, la Universidad de Ingeniería de Lima y el Instituto Mexicano de Tecnología

de Aguas. Esta red fue un excelente ejemplo de la interrelación entre materiales y ambiente. Tuvo como producto principal la fuerte interacción regional generada, que resultó, entre otras cosas en un libro editado por M.A. Blesa y Benigno Sánchez Cabrero (2004) y en numerosos proyectos de colaboración. Entre éstos, vale la pena destacar un Proyecto de la Organización de Estados Americanos (OEA) para provisión de agua segura a poblaciones de riesgo, y el Proyecto de la Unión Europea para desarrollar un reactor solar para purificar agua (Proyecto SOLWATER, con participación de España, Portugal, Argentina, México y Perú); aun hoy, estamos presentando un proyecto IBEROEKA en colaboración

entre grupos argentinos y peruanos (Juan Rodríguez).

Hacia 1998 consideré que mi etapa en UBA estaba cumplida. Se había creado el INQUIMAE, se habían incorporado docentes en todos los niveles con dedicación exclusiva, la docencia en Química Inorgánica estaba bien cubierta. Las exigencias de UBA eran muy grandes, para nada acordes con mi dedicación simple. Acepté entonces una invitación de Alberto Pochettino, que por esa época estaba a cargo de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Martín, y me incorporé a dicha Escuela. La complementación de actividades entre CNEA y UNSAM era muy directa, y facilitaba las tareas. Elegí a la Química Ambiental como eje de mis actividades en investigación. En docencia, la carga era menor que en UBA; sólo dictaba Química y Física Ambientales como módulo de la Maestría en Gestión Ambiental, y cursos de posgrado individuales, con participación menor en cursos de grado. Me dediqué a organizar un Doctorado en Química. El mismo se concretó en 2002, con el nombre de Doctorado en Ciencia y Tecnología Mención Química, y fue acreditado por CONEAU como An (recientemente, en 2013, fue acreditado nuevamente, esta vez como A por seis años). En su diseño, se contemplaba muy especialmente la demanda de las instituciones de C&T del Polo Constituyentes: CITEFA, CNEA e INTI.

En esta etapa, la atención estuvo centrada en la fotólisis heterogénea para mineralización de contaminantes orgánicos. Tres estudiantes hicieron su doctorado en UNSAM bajo mi dirección en este tema, y se desarrolló una importante cooperación internacional con la Plataforma Solar Almería, España (Julián Blanco y Sixto Malato) y con la Universidad de Hannover, Alemania (Detlef Bah-

nemann). Los aspectos que exploramos fueron por un lado uno muy básico, el de la naturaleza de los complejos superficiales formados por los contaminantes en la superficie del dióxido de titanio, y su reactividad térmica y fotolítica, y por otro uno muy tecnológico, como es el diseño y construcción de reactores fotocatalíticos solares para desin-

fección y descontaminación (Araujo y col. 2005; Mendive y col. 2006; Navntoft y col. 2007; Navntoft y col. 2009; Araujo y col. 2010; Araujo y col. 2012).

Estos estudios se complementan bien con la línea de trabajo de Marta Litter también en CNEA, quien, entre otros temas, ha estudiado detallada-

Apostilla 5. Cicatrices

En una trayectoria dilatada, siempre quedan rasguños, algunos sin relevancia, otros que dejan ciertas lecciones. Entre estos últimos, quiero consignar mi involucramiento en la suscripción de un convenio entre CNEA y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, para el monitoreo del aire en la región de Gualaguaychú. En el área a mi cargo, CNEA poseía la infraestructura para asesorar a la Secretaría en la adquisición de equipos, operación de los mismos y capacitación de personal, y me pareció deber de funcionario público realizar esa actividad. Claro, las burocracias y los personajes involucrados hicieron de ella algo muy riesgoso, complicada más aun por el alto voltaje político del tema. Afortunadamente logramos a la postre un buen resultado, en gran parte gracias a Jorge Álvarez. Si se visualiza al proyecto como un partido de béisbol, Jorge, como nuevo Gerente de Química, actuó como un excelente relief pitcher (Wikipedia: *relief pitcher or reliever is a baseball or softball pitcher who enters the game after the starting pitcher is removed due to injury, ineffectiveness, fatigue, ejection, or for other strategic reasons*).

Otros recuerdos agrídulces provienen de nuestra exposición a otro tema de alto voltaje: la minería. En algún momento asesoramos al gobierno de la provincia de Tucumán sobre la posible contaminación del agua en la región de la ciudad de Concepción, que algunos decían existía y era debida a roturas en el mineraloducto de Alto la Alumbraera. Participé en una "asamblea popular", y costó mucho dialogar racionalmente. Sin embargo, ello se logró, y los resultados fueron buenos en mi opinión. En algún sitio describo esta anécdota en más detalle (Castro y Blesa 2013). También con el tema minero, la controversia sobre el uso de los fondos de Minera La Alumbraera por las universidades me encontró del lado equivocado del mostrador, ya que a mi parecer es un error impedir indiscriminadamente todos los emprendimientos de megaminería, y la opción lógica es impulsar el establecimiento de controles estrictos que se cumplan, y que los instrumentos legales sean apropiados. En el Foro Minería y Sociedad organizado por la Universidad de San Juan en 2010, me tocó hablar de los accidentes mineros y de mi posición (se puede ver la presentación, con algunas falencias técnicas, en <http://www.youtube.com/watch?v=EDap75Nq6sQ>). El diálogo con los sectores moderados fue bueno, pero nulo con los sectores más recalcitrantes.

Algunos de estos temas vinculados con los grandes temas ambientales, los he desarrollado en la revista Ciencia e Investigación, disponible en la página web de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias <http://aargentinapciencias.org> (Blesa 2010a,b; Paulino y col. 2010; Blesa 2012) y la sección del mismo nombre de la misma página web (http://aargentinapciencias.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=56&Itemid=93).

mente las posibilidades de remoción de metales por fotocatalisis heterogénea. También hubo fuerte interacción con Margarita del Valle Hidalgo y María Cristina Apella, de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, de la Universidad Nacional de Tucumán. La interacción con Marta y Cristina eventualmente condujo al Premio Mercosur en la Categoría Integración por nuestros trabajos sobre métodos basados en la energía solar para la obtención de agua segura, en el marco del Proyecto OEA mencionado antes.

Y entre las cosas que se me olvidan en el camino, está la descripción de sistemas acuosos naturales, de larga data, y encarada en colaboración con Margarita Hidalgo. Básicamente, describimos el comportamiento químico de acuíferos y aguas superficiales de la provincia de Tucumán; de allí surgió, entre otras cosas, la tesis de Gabriela García y varias publicaciones (Vece y col. 2001).

■ 7- LA VEJEZ

¿Qué hacer al pasar alguna barrera, digamos los 65 años? Por supuesto, depende de cada uno. Para

mí está claro que es muy difícil mantenerse en la cresta de ola, especialmente en tiempos de rápidos cambios. Además, si existen discípulos que, como proponía Aymonino debía ser, han superado con creces lo realizado antes, no tiene sentido aferrarse a la fábula de nuestra (mi) propia importancia. Recuerdo una expresión de Horacio Irazoqui, referida a una visita de los alumnos de un colegio jesuita al osario de Santa Fe la vieja, en Cayastá (emplazamiento original de la ciudad entre 1573 y aproximadamente 1660). Los jesuitas les decían a los chicos: *Esos también se creían importantes.*

¿Qué hacer entonces? Yo opté por encarar otra actividad, al margen de mantener un nivel decoroso de actividad en investigación: es así que me involucré con la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, con la idea que esta organización no gubernamental (más correctamente, esta Asociación Civil) debe jugar un papel en nuestra sociedad exageradamente atravesada por la política y por la bajada de línea estatal. Y así cierro esta reseña, con un aspecto autorreferencial: mi proyecto actual incluye, muy especialmente, registrar la actividad de los trabajadores de la ciencia en esta revista Reseñas.

También está mi actividad como padre y abuelo. Va una foto con Graciela, mis hijos y mis nietos (no hay ningún colado).



El osario de Santa Fe la vieja



■ 8- A MODO DE CIERRE

Mi formación inicial fue en Química Inorgánica y aun hoy mantengo vínculos con la disciplina, como lo muestra la Figura, tomada en 2009 en el Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica en Salta. Pero, bueno, una característica de mi actividad ha sido el de centrar la mira en un tema o problema concreto, sugerido por las características de las diversas instituciones en las que estuve, y para eso debí incursionar en una variedad grande de disciplinas: Química Inorgánica, Química de Coloides, Tecnología Nuclear, Química de Materiales, Química Ambiental. También estuve asociado a los momentos fundacionales de diversas instituciones: el grupo de Pedro Aymonino, que devino en el CEQUINOR; Química de Reactores en CNEA (hoy Gerencia de Química); el Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Físicoquímica, en FCEN, UBA, del cual surgió el INQUIMAE; el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental en UNSAM. Es curioso, pero creo que esa dispersión, más que una falla, es un importante mérito de mi trayectoria. En todos los temas mis

contribuciones fueron importantes institucionalmente, y además he ayudado a que otros se formen en los mismos y avancen mucho más allá de lo que yo hice.

Decía Luis Pentrelli, un habilidoso jugador de fútbol que debutara en Boca Juniors en 1951, y que se destacara en Gimnasia y Esgrima de La Plata, Udinese de Italia y Racing Club: *Toco y me voy...* Era su manera de ver el fútbol, como un juego de equipo, aunque después la frase adquiriera connotaciones negativas, al punto de asimilarla al *yo me borré* de Casildo Herrera. Creo que mi trayectoria científica es casi una paráfrasis del sentido original del dicho de Pentrelli. Mantuve un *leit motiv*, el estudio de las transformaciones químicas en las que estaban involucrados iones metálicos, pero los sistemas que me fueron interesando fueron variados, cambiantes, y función de mi inserción institucional. Todas las tareas se llevaron adelante en equipo, y me pareció importante apoyar la individualidad de cada uno de mis colaboradores; de allí que en muchos temas, la continuidad fuera dada por otra gente. Es tal vez uno de mis motivos de legítimo

orgullo, que la gente que compartió conmigo algún trayecto de su vida científica, después evolucionó en áreas diversas y, en general, con importantes logros. Quisiera destacar el papel que jugaron en ese equipo Pedro Morando y Alberto Regazzoni, con quienes estuve asociado cerca de 40 años.

A lo largo de mis tareas, hubo dos cuestiones conceptuales sobre las que reflexioné mucho, tal vez porque me costaba llegar a conclusiones nítidas. La primera se refiere al difícil equilibrio entre brillo individual y construcción colectiva en ciencia. Se suele decir que el gobierno de la ciencia se basa en una *meritocracia*, donde el papel central está en manos de individuos excepcionalmente dotados desde el punto de vista intelectual. Sin embargo, con el correr del tiempo fui convenciéndome cada vez más que la construcción de la ciencia se logra en base a los aportes de todos los miembros de equipos, idealmente liderados por individuos excepcionales, pero insertos en una construcción que es fundamentalmente colectiva. Los proyectos que no logran esa inserción terminan frustrándose.

La otra cuestión se refiere a la ciencia "básica", "fundamental", "pura", y su relación con las aplicaciones, con la tecnología. Los químicos sabemos bien que nuestra disciplina tiene un origen ineludiblemente ligado a las aplicaciones. Tal vez en Astronomía pueda haber tal *ciencia pura*, pero en la pedestre Química son las aplicaciones las que suelen marcar el rumbo. En los orígenes de la Química, las innovaciones productivas precedían usualmente al marco teórico de dicha innovación, pero en la actualidad es difícil imaginar innovación productiva sin un sólido fundamento teórico detrás. En la Argentina, hubo un proyecto de desarrollo tecnológico



De izquierda a derecha, Néstor Dardo Katz, Miguel A. Blesa, José Chacho Pedregosa y José A. Vasco Olabe

que pudo sobrevivir a los vaivenes políticos (aunque Menem-Cavallo lo pusieron en jaque, que no llegó a mate por poco): la energía nuclear. Es por eso un motivo de alegría haber aportado Química a un área importante de la energía nuclear, como es el caso de las centrales nucleoelectricas.

En nuestro contexto, es también importante el uso de la ciencia para enfrentar problemas de la población más vulnerable. En lo personal, creo que pude compatibilizar un buen nivel internacional en investigación original con la inserción social; pude

mantener el contacto con nuestra realidad latinoamericana y tercermundista. Van imágenes, de Tucumán, implementando métodos de obtención de agua segura (Proyecto SOLWATER). Quise también poner una foto que me muestra recibiendo el Premio TWAS de Química 2004 de manos de... ¡Hosni Mubarak! (en la Biblioteca de Alejandría, Egipto), pero no la encontré (¿la habré ocultado como acto fallido?). Vale notar que la *Third World Academy of Science* (TWAS) se ha rebautizado *Academy of Sciences of the Developing World*. ¿Será verdad?

En síntesis, la sinergia entre aplicación y teoría es ahora, creo, aceptada mayoritariamente. Y está bien que así sea. *Amén*.

■ BIBLIOGRAFÍA

Araujo P.Z., Morando P.J., Blesa M.A. (2005). *The Interaction of Catechol and Gallic Acid with Titanium Dioxide in Aqueous Suspensions. I. Equilibrium Studies*. *Langmuir* **21**, 3470-3474.

Araujo P.Z., Luca V., Bozzano P.B., Bianchi H.L., Soler-Illia G.J.de A.A., Blesa M.A. (2010). *Aerosol-*



Imágenes de Los Pereyra, en Tucumán, donde hicimos pruebas de potabilización solar de aguas. A la izquierda, arriba y abajo, imágenes de la vivienda donde se hicieron las pruebas. A la derecha arriba, el prototipo de reactor solar usado. Abajo, el autor con uno de los moradores de la vivienda.

- Assisted Production of Mesoporous Titania Microspheres with Enhanced Photocatalytic Activity: The Basis of an Improved Process.* American Chemical Society Applied Materials and Interfaces **2** (6), 1663–1673.
- Araujo P.Z., Morando P.J., Martínez E., Blesa M.A. (2012). *Time evolution of surface speciation during heterogeneous photocatalysis: gallic acid on titanium dioxide.* Applied Catalysis B: Environmental **125**, 215–221.
- Blesa M.A. 2010a. *La contaminación del agua en el siglo XXI: Introducción.* Ciencia e Investigación **60** (4), 4-11.
- Blesa M.A. 2010b. *La contaminación del agua por metales.* Ciencia e Investigación **60** (4), 30-48.
- Blesa M.A. 2012. *Historia natural y cultural del cianuro. Datos y reflexiones sobre el uso de cianuro en minería.* Ciencia e Investigación **62** (1), 21-41.
- Blesa M.A., Aymonino P.J. (1968a) *Kinetic Study of the Photochemical Reaction between Fluoroxiperfluoromethane and Carbon Monoxide.* Anales de la Asociación Química Argentina **56**, 101-111.
- Blesa M.A., Aymonino P.J. (1968b) *Kinetic Study of the Thermal Reaction between Fluoroxiperfluoromethane and Carbon Monoxide.* Anales de la Asociación Química Argentina **56**, 113-122.
- Blesa M.A., Aymonino P.J. (1971). *The Production of Carbon Dioxide from Carbon Monoxide and Oxygen Sensitized by Photolysis of Perfluoromethyl Peroxide.* Anales de la Asociación Química Argentina **59**, 193-204.
- Blesa M.A., Aymonino P.J. (1972). *The Perfluoromethyl Radical as Sensitizer for the Reaction between Carbon Monoxide and Oxygen.* Photolysis of $CF_3 OF-CO-O_2$ Mixture. M.A. Blesa y P.J. Aymonino. Zeitschrift für physikalische Chemie (Neue Folge) **80**, 129-139.
- Blesa M.A., Taube H. (1976). *Reduction of Pyrazine Oxide, Free and Coordinated to Ruthenium(II).* Inorganic Chemistry **15**, 1454-1456.
- Blesa M.A., Funai I.A., Morando P.J., Olabe J.A., Aymonino P.J., Ellenrieder G. (1977). *Preparation and Properties of Trisodium Pentacyano(isonicotinohydrazide) ferrate(II) Hexa-hydrate and the Kinetics of its Substitution Reactions.* Journal of the Chemical Society Dalton Transactions (9), 845-849
- Blesa M.A., Larotonda R.M., Maroto A.J.G., Regazzoni A.E. (1982). *Behaviour of Cobalt(II) in Aqueous Suspensions of Magnetite.* Colloids and Surfaces **5**, 197-208.
- Blesa M.A., Baumgartner E.C., Marinovich H.A., Maroto A.J.G. (1983). *Heterogeneous Electron Transfer as a Pathway in the Dissolution of Magnetite in Oxalic Acid Solutions* Inorganic Chemistry **22**, 2224-2226.
- Blesa M.A., Figliolia N.M., Maroto A.J.G., Regazzoni A.E. (1984). *The Influence of Temperature on the Interface Magnetite-Aqueous Electrolyte Solution.* Journal of Colloid and Interface Science **101**, 410-418.
- Blesa M.A., Maroto A.J.G., Regazzoni A.E. (1984b). *Boric Acid Adsorption on Magnetite and Zirconium Dioxide.* Journal of Colloid and Interface Science **99**, 32-40.
- Blesa M.A., Marinovich H.A., Baumgartner E.C., Maroto A.J.G. (1987a). *Mechanism of Dissolution of Magnetite by Oxalic Acid-Ferrous Ion Solutions.* Inorganic Chemistry **26**, 3713-3717
- Blesa M.A., Kallay N. (1987b). *The Metal Oxide - Electrolyte Solution Interface Revisited.* Advances in Colloid and Interface Science **28**, 111-134.
- Blesa M.A., Matijević E. (1989). *Phase Transformations of Iron Oxides, Oxohydroxides and Hydrated Oxides in Aqueous Media.* Advances in Colloid and Interface Science **29**, 173-221.
- Blesa M.A., Maroto A.J.G., Regazzoni A.E. (1990) *Surface Acidity of Metal Oxides Immersed in Water. A Critical Analysis of Thermodynamic Data.* Journal of Colloid and Interface Science **140**, 287-290.
- Blesa M.A., Morando P.J., Regazzoni A.E. (1994). *Chemical Dissolution of Metal Oxides*, CRC Press, Boca Raton, Florida, EE.UU., 401 p. ISBN: 0849359430.
- Blesa M.A., Sánchez B. (editores) (2004). *Eliminación de Contaminantes por Fotocatálisis Heterogénea. Texto colectivo elaborado por la Red CYTED.* 2ª. ed. CIE-MAT, Madrid. 388 p. ISBN: 84-7834-489-6
- Candal R.J., Regazzoni A.E., Blesa M.A. (1992). *Precipitation of Copper(II) (Hydrated) Oxide and Copper(II) Basic Salts* Journal of Materials Chemistry **2**, 657-661.
- Castro D.G., Blesa M.A. (2013). *Historia Natural y Cultural del Mer-*

- curio. En redacción. 1025-1028.
- Cicerone D.S., Regazzoni A.E., Blesa M.A. (1992). *Electrokinetic Properties of the Calcite/Water Interface in the Presence of Magnesium and Organic Matter*. Journal of Colloid and Interface Science **154** (2), 423-433.
- Domingo Pascual C., Rodríguez Clemente R., Blesa M.A. (1994). *Morphological Properties of α -FeOOH, γ -FeOOH and Fe_3O_4 Obtained by Oxidation of Aqueous Fe(II) Solutions*. Journal of Colloid and Interface Science **165**, 244-252.
- dos Santos Afonso M., Morando P.J., Blesa M.A., Banwart S., Stumm W. (1990). *The Reductive Dissolution of Iron Oxides by Ascorbate. The Role of Carboxylate Anions in Accelerating Reductive Dissolution*. Journal of Colloid and Interface Science **138**, 74-82.
- Fujishima, A., Honda, K. *Electrochemical Photolysis of Water at a Semiconductor Electrode*. (1972) Nature **238**, 37-38.
- Geldstein M.C., Blesa M.A. (1977). *Kinetics of Substitution of Pyrazine Mono-N-Oxide y Isoniazid on Aquo-pentammine-ruthenium (II) 7*. Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry **39**, 1641-1644.
- Grätzel, M. (2009). *Recent Advances in Sensitized Mesoscopic Solar Cells*. Accounts of Chemical Research **42**, 1788-1798.
- Jacobo S.E., Domingo Pascual C., Rodríguez Clemente R., Blesa M.A. (1997). *Synthesis of Ultrafine Particles of Barium Ferrite by Chemical Coprecipitation*. Journal of Materials Science **32**, 1025-1028.
- Jacobo S.E., Civale L., Blesa M.A. (2003). *Evolution of the Magnetic Properties During the Thermal Treatment of Barium Hexaferrite Precursors Obtained by Coprecipitation from Barium Ferrate (VI) Solutions*. Journal of Magnetism and Magnetic Materials **260**, 37-41.
- Katz N.E., Aymonino P.J., Blesa M.A., Olabe J.A. (1978). *Influence of Ligand-Water Interactions on the Aquation of Pentacyano(saturated amine) ferrate(II) Ions*. Inorganic Chemistry **17**, 556-559
- Litter M.I., Baumgartner E.C., Urrutia G.A., Blesa M.A. (1991). *Photodissolution of Iron Oxides III: The Interplay of Photochemical and Thermal Processes in Magnetite/Carboxylic Acid Systems*. Environmental Science and Technology **25**, 1907-1913.
- Mandellbaum P., Regazzoni A.E., Blesa M.A., Aldabe-Bilmes S. (1999). *Photo-Electro-Oxidation of Alcohols on Titanium Dioxide Thin Film Electrodes*. Journal of Physical Chemistry B, **103**, 5505-5511.
- Maroto A.J.G., Blesa M.A., Passaggio S.I., Regazzoni A.E. (1980). *Colloidal Interactions in the Deposition of Magnetite Particles on the Fuel Elements Surface*. Water Chemistry of Nuclear Reactor Systems **2**, 247-250.
- Mendive C.B., Bredow T., Blesa M.A., Bahnemann D.W. (2006). *ATR-FTIR Measurements and Quantum Chemical Calculations Concerning the Adsorption and Photoreaction of Oxalic Acid on TiO₂*. Physical Chemistry and Chemical Physics **8**, 3232-3247.
- Molina, M.J., F.S. Rowland (1974). *Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes: Chlorine Catalysed Destruction of Ozone*, Nature **249**, 810-814.
- Morando P.J., Borghi E.B., Schteingart L.M., Blesa M.A. 1981. *The Reaction of Cysteine with Pentacyanonitrosylferrate(2-) Ion* (1981). Journal of the Chemical Society Dalton Transactions (2), 435-440.
- Navntoft C., Araujo P.Z., Litter M.I., Apella M.C., Fernández D., Puchulu M.E., Hidalgo M. del V., Blesa M.A. (2007). *Field Tests of the Solar Water Detoxification SOLWATER Reactor in Los Pereyra, Tucumán, Argentina* Journal of Solar Energy and Engineering **129**, 127-134.
- Navntoft C., Dawidowski L., Blesa M.A., Fernández-Ibañez P., Wolfram E.A., Paladini A. (2009). *UV-A (315-400 nm) Irradiance from Measurements at 380 nm for Solar Water Treatment and Disinfection: Comparison between Model and Measurements in Buenos Aires, Argentina and Almería, Spain*. Solar Energy **83** (2), 280-286.
- Palacios J., García Rodenas L., Apella M.C., Morando P.J., Blesa M.A. (2005). *Surface Properties of Various Powdered Hydroxapatites*. Journal of Colloid and Interface Science **290**, 145-154.
- Parks G.A., de Bruyn P.L. (1962), *The Zero Point of Charge of Oxides*, Journal of Physical Chemistry **66**, 967-973.
- Paulino C., Apella M.C., Pizarro R., Blesa M.A. (2010). *La contaminación biológica del agua y la desinfección solar*. Ciencia e Investigación **60** (4), 12-29.

- Regazzoni A.E., Blesa M.A. y Maroto A.J.G. (1983). *Interfacial Properties of Zirconium Dioxide and Magnetite in Water*. Journal of Colloid and Interface Science **91**, 560-570.
- Regazzoni A.E., Mandelbaum P., Matsuyoshi M., Schiller S., Aldabe-Bilmes S., Blesa M.A. (1998) *Adsorption and Photooxidation of Salicylic Acid on Titanium Dioxide: A Surface Complexation Description* (1998). Langmuir **14**, 868-874.
- Rodríguez R, Blesa M.A., Regazzoni A.E. (1996). *Surface Complexation at the TiO₂ (Anatase)/Aqueous Solution Interface: Chemisorption of Catechol*. Journal of Colloid and Interface Science **177**, 122-131.
- Sileo E.E., Blesa M.A., Rigotti G., Rivero B.E., Castellano E.E. (1996). *The Crystal Chemistry of Copper (II) Dipicolinates*. Polyhedron **15**, 4531-4540
- Sileo E.E., Ramos A.Y., Magaz G.E., Blesa M.A. (2004). *Long-range vs Short Range Ordering in Synthetic Cr-substituted Goethites*. Geochimica et Cosmochimica Acta **68**, 3053-3063.
- Soler Illia G.J. de A.A., Candal R.J., Regazzoni A.E., Blesa M.A. (1997). *Synthesis of Mixed Copper-Zinc Basic Carbonates and Zn-Doped Tenorite by Homogeneous Alkalinization*. Chemistry of Materials **9**, 184-191.
- Soler Illia G.J. de A.A., Jóbbagy M., Candal R.J., Regazzoni A.E., Blesa M.A. (1998). *The Synthesis of Metal Oxide Particles from Aqueous Media: The Homogeneous Alkalinization Method*. Journal of Dispersion Science and Technology **19**, 207-229.
- Urrutia G.A., Passaggio S.I., Maroto A.J.G., Blesa M.A. (1983). *Model of the Deposition of Colloidal Crud Particles on the Fuel Elements of Nuclear Power Plants*. Nuclear Science and Engineering **84**, 120-130.
- Urrutia G.A., Blesa M.A., Fernández Prini R., Maroto, A.J.G. (1984) *General Empirical Model for ⁶⁰Co Generation in Pressurized Water Reactors with Continuous Refueling*. Nuclear Technology **64**, 107-114.
- Urrutia G.A., Chocrón M., Maroto A.J.G., Blesa M.A. (1996). *Activity Transport in Vessel-Type PHWRs*. Journal of Nuclear Materials **229**, 124- 131.
- Vece M., Galindo M.C., Perondi M., García M.G., Hidalgo M. del V., Apella M.C., Blesa M.A. 2001. *Chemical Behavior of the Salí River, Province of Tucumán, Argentina* Environmental Geology **40**, 847-852.

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

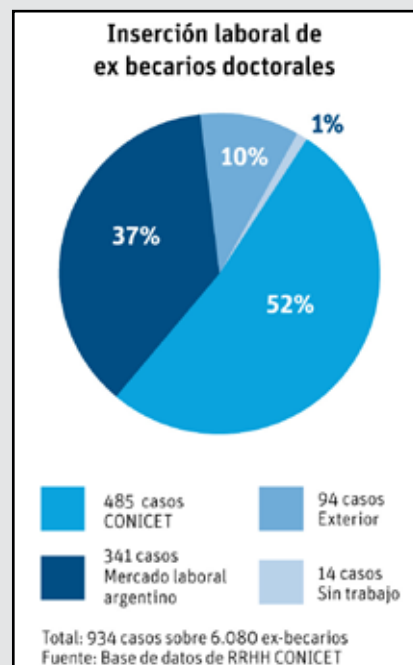
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

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:

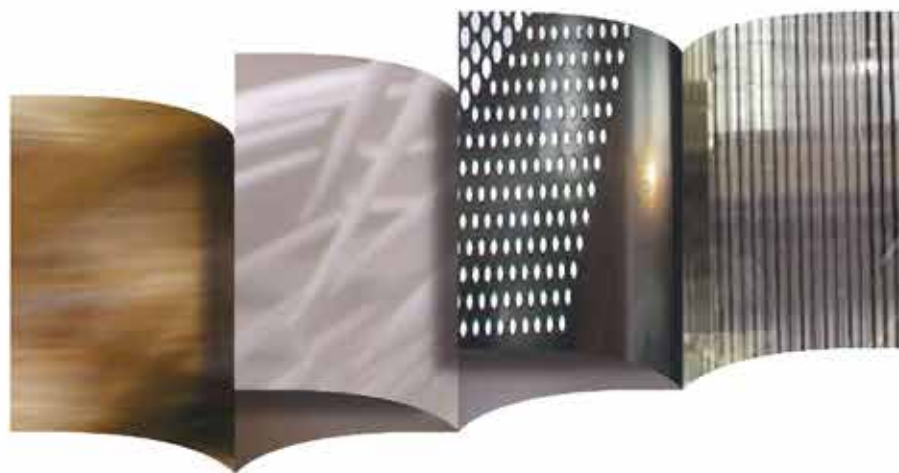
Palabras clave: Física nuclear; problemas de muchos cuerpos; coordenadas colectivas; teoría de campos nucleares; cuantización BRST.

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

