

Ciencia e Investigación

Reseñas

CI
Reseñas

Nueva serie / Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos



COMPROMISO

con el bienestar de todos

HACEMOS
**ENERGÍA
NUCLEAR**



NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

ATUCHA I / ATUCHA II / EMBALSE

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



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

EDITOR RESPONSABLE

Asociación Argentina para el
Progreso de las Ciencias (AAPC)

CUERPO EDITORIAL

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

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

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

SECRETARÍA TÉCNICA

M. Gimena Blesa

**CIENCIA E
INVESTIGACIÓN**

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

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

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

SUMARIO

EDITORIAL

Editorial 3

ARTÍCULOS

Semblanza de Carlos R. Apesteguía por **Teresita F. Garetto** 4
Una historia de trebejos y catálisis.
Carlos R. Apesteguía 6

Semblanza de Juan Luis Benedetto por **Marcelo G. Carrera** 20
El inabarcable mundo de los fósiles.
Juan Luis Benedetto 22

Semblanza de Carlos A. Cingolani por **Norberto J. Uriz** 42
Medio siglo descubriendo el tiempo en la historia de la tierra.
Carlos A. Cingolani 44

Semblanza de Eduardo A. Lombardo por **Eduardo E. Miró** 69
Mi amor científico-tecnológico, la ingeniería química.
Eduardo A. Lombardo 71

Semblanza de Roberto P. J. Perazzo por **Diego F. Grosz** 78
Apuntes a mi convivencia con la física.
Roberto P. J. Perazzo 79

Semblanza de Julio César Podestá por Liliana Koll 84
Desde la cordillera al atlántico y desde los hidrocarburos policíclicos a los
organometálicos
Julio César Podestá 87

Semblanza de Catalina Wainerman por **María Mercedes Di Virgilio** 108
La trastienda de la investigación social. Acerca de la "ñata contra el vidrio".
Catalina Wainerman 110

INSTRUCCIONES PARA AUTORES 124

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

Comenzamos el tercer año de publicación de Reseñas. En este número presentamos artículos de investigadores de Bahía Blanca, de la Ciudad de Buenos Aires, de Córdoba, de La Plata y de Santa Fe. Encontramos el primer artículo del área de la Sociología (Wainerman), dos de Geología (Benedetto y Cingolani), dos de Ingeniería Química (Apesteguía y Lombardo), uno de Química (Podestá) y uno de Física (Perazzo).

Los avatares del turbulento Siglo XX están presentes: la segunda guerra mundial en la infancia y las migraciones

posteriores por motivos políticos de Benedetto, las tribulaciones de las Ciencias Sociales en el marco político de nuestro país y las muy actuales cuestiones de género (Wainerman), el trasfondo de los violentos hechos políticos en la Universidad Nacional del Sur que se entrevé entre líneas en la reseña de Podestá, los intentos por participar en la fijación de políticas científicas y gestionar la ciencia en medio de los abruptos cambios de timón en la política argentina (Perazzo), los esfuerzos por desarrollar tecnología útil para el país (Lombardo), el golpe que derrocara al presidente Illia (Cingolani), las cesantías y desmantelamiento de grupos de investigación en 1976 (Apesteguía).

Un país que se apoye en la ciencia y la tecnología: En AAPC hemos adoptado esa frase como el lema que debe guiarnos en nuestra actividad como asociación civil, y las reseñas aquí presentadas son una buena demostración de esa obstinada pasión por desarrollar la ciencia y la tecnología al servicio de toda la sociedad, ambición compartida por el grueso de los investigadores argentinos.



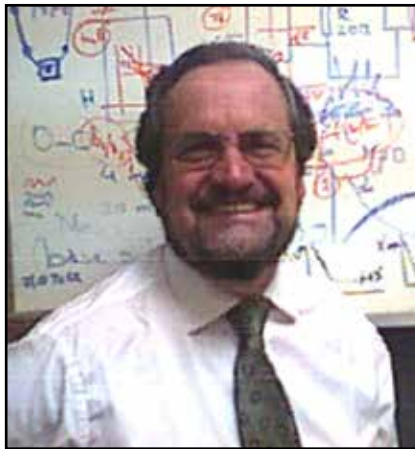
Dr. Miguel Ángel Blesa

Carlos R. Apesteguía

por Teresita F. Garetto

Es un honor y a la vez un desafío escribir una nota de presentación de quien ha sido tutor y guía en mis comienzos sobre investigación en Catálisis.

Carlos Rodolfo Apesteguía "El Vasco" es Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral en 1971. Apenas egresado de la FIQ comienza a trabajar en la cátedra de Procesos Unitarios en la cual ya se desarrollaban actividades de investigación en el Instituto de Catálisis, sobre procesos catalíticos heterogéneos, que fue la base para la creación del Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE). En este ámbito era donde desarrollaba las actividades docentes y de investigación. La línea de investigación que se desarrollaba en esos tiempos estaba orientada a la caracterización de la fracción metálica de catalizadores metálicos soportados, con base en el catalizador de reformado de naftas, como así también a los estudios de sulfurización y tiorresistencia. Mi ingreso al grupo de investigación es en el año 1977 y como trabajábamos en sulfurización de catalizadores, debíamos tener la materia prima para hacer los estudios, es decir, debíamos tener el ácido sulfhídrico. Como en el país no se conseguía e importarlo era imposible por motivos fundamen-



talmente económicos, lo teníamos que generar y licuarlo. La etapa de generar el sulfhídrico implicaba todo un trabajo planificado, es decir establecer una logística que nos permitiera obtenerlo y no fracasar en el intento. Fundamental era conseguir hielo seco para generar una mezcla frigorífica que permitiera licuar el gas generado. De estas experiencias no nos olvidaremos nunca y de las veces que fracasamos en el intento tampoco nos olvidaremos. Ésta era una de las líneas de investigación que estaba enmarcada en un convenio entre YPF y la Universidad Nacional del Litoral.

A fines de los años 70 y comienzos de los 80 parte a Francia a realizar el Doctorado en la Universidad de Poitiers. En ese momento el pequeño grupo de investigación estaba formado por tres personas y al irse el Vasco quedamos solamente dos. Fueron años muy difíciles pero teníamos la esperanza y el convencimiento

que su estadía fuera del país rendiría sus frutos en el futuro. A su regreso al país en el año 1981, con el título de Doctor Ingenieur otorgado por la Université de Poitiers, con la máxima calificación, volvimos a ser tres personas. Siempre con una visión a largo plazo y con los cambios políticos que se dieron en la década del 80 comenzó a dirigir proyectos de investigación convenios realizados con empresas tales como YPF y Petroquímica General Mosconi y además se fueron incorporando los primeros tesisistas al grupo. En los años, 1983, 1984 y 1985 se incorporan, Armando Borgna, Alberto Marchi e Isabel Dicosimo, respectivamente como becarios de CONICET para la realización del doctorado bajo su dirección. Con el objetivo de conformar a futuro un grupo de investigación, estos jóvenes doctores van al exterior a perfeccionarse en centros de excelencia. En el año 1991, Carlos realiza una estadía en Exxon en Estados Unidos en el marco de su año sabático y nuevamente volvimos a estar huérfanos, éramos solo 4 personas, uno que ya había regresado del exterior y otro llegando de su estadía. A su regreso de Estados Unidos se siguen incorporando becarios para realizar su doctorado y otros integrantes del grupo eran personal de UNL para realizar tareas de investigación.

Siempre ha participado y asistido a congresos nacionales e internacionales, aun en momentos en que el apoyo económico no existía. Su compromiso con la investigación en el área de catálisis ha sido constante, fue presidente del CONACA (Comité Nacional de Catálisis), organismo que nucleaba a representantes de la Universidades, de empresas y de institutos de investigación que desarrollaban actividades referidas a procesos catalíticos. Siendo presidente del CONACA y dada su relación con los investigadores de la región iberoamericana se crea la FISOCAT, que es la Federación Iberoamericana de Catálisis, la cual está integrada por las sociedades o asociaciones afines de los países que componen la región Iberoamericana. Ha sido presidente del comité organizador y del comité científico de Congresos nacionales e Internacionales, entre los que se pueden citar el Congreso Argentino de Catálisis (2005); Workshop on Catalytic Technologies for Sustainable Industrial Processes, International Center for Science and High Technology of the United Nations (ICS-UNIDO), Buenos Aires, 2001, Santa Fe, 2008; XXII Congreso Iberoamericano de Catálisis (2012).

Dada su activa participación en congresos internacionales y por la calidad y rigurosidad de los trabajos científicos ha integrado e integra los comités editoriales de revistas de primer nivel en el área de Catálisis como el Journal of Catalysis, Applied Catalysis, Catalysis Today entre otras. A lo largo de su trayectoria ha sido distinguido con diversos premios entre los cuales se destacan Premio a la Trayectoria Científica 2012. Otorgado por la Federación Iberoamericana de Sociedades de Catálisis. Premio a la Trayectoria en Catálisis 2009. Otorgado por la Sociedad Argentina de Catálisis, Argentina. Premio Consagración 2008. Otorgado por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Argentina. Premio Bernardo Houssay a la Investigación Científica y Tecnológica, 2007. Otorgado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) en la Categoría de Investigador Consolidado, área de Ciencias Agrarias, Ingenierías y Materiales. Premio "Ing. Luis A. Huergo 2007". Otorgado por la Academia Nacional de Ingeniería, Argentina.

En el ámbito de la Facultad de Ingeniería Química ha participa-

do en actividades de gestión como consejero docente, director del departamento de Ingeniería Química y director del área de Ingeniería de las Reacciones Químicas. También ha participado en la actualización de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Química y como director del Centro de Materiales, ha sido uno de los autores del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Materiales.

Pero su visión estratégica en busca de nuevas líneas de investigación y la formación de recursos humanos confluyó a ver sus frutos actuales. Actualmente conformamos el GICIC (Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería Catalíticas) dentro del INCAPE, que está compuesto por 14 investigadores de CONICET con una estructura equilibrada que abarca todas las categorías de la carrera de investigador y 10 becarios doctorales y posdoctorales.

En nombre del GICIC y en el mío propio solo resta decir gracias Vasco por todo lo que construiste.

UNA HISTORIA DE TREBEJOS Y CATÁLISIS

Palabras clave: Catálisis, Ingeniería Química, Reactores Catalíticos.
Key words: Catalysis, Chemical Engineering, Catalytic Reactors.

■ Carlos R. Apesteguía

GICIC (Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería Catalíticas),
INCAPE (UNL-CONICET), Santiago del Estero
2654, Santa Fe, Argentina
<http://www.fiq.unl.edu.ar/gicic>

capesteg@fiq.unl.edu.ar

El destino es el que baraja las cartas, pero nosotros somos los que jugamos.

William Shakespeare (1564-1616)

■ 1- INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Nací en Gualeguay, Entre Ríos, en 1947, por un capricho de mi padre Pedro que quería que uno de sus hijos naciera en su ciudad natal y la de su familia, los “vascos” Apesteguía. Dos años antes, había nacido mi hermano Jorge. Como escucharía luego muchas veces cuando me cruzaba con alguien que tenía mi apellido homónimo, en Argentina “los” Apesteguía parecían haberse localizado en sus orígenes (inciertos) sólo en Entre Ríos y en la provincia de Buenos Aires, en la zona de Pergamino. Muchos años después, participando en un Congreso en Salt Lake City, la capital del estado de Utah y centro de la religión de los mormones, pude buscar en sus computadoras el origen de los “Apesteguía” en Argentina (por aspectos relacionados con su religión,

los mormones poseen lo que puede ser la base de datos personales accesible más importante del mundo, recopilada a través de los años). Y allí encontré registrada la presencia de “Apesteguía” en nuestro país a partir del siglo XVII. Seguramente venían de Pamplona, del norte de lo que es hoy la provincia de Navarra, dada la densidad de “Apesteguía” que registra esta ciudad vasca. Y desde entonces me divierto pensando que algún Apesteguía pudo haber presenciado cuando un vasco vizcaíno, Juan de Garay, fundó Santa Fe en 1573 o refundó Buenos Aires en 1580.

Pero a la semana de mi nacimiento, mi padre se resignó a volver con su familia aumentada en un vástago a la ciudad en donde trabajaba como gerente de la tienda Blanco y Negro desde hacía algunos años: Rosario del Tala, situada en el centro de Entre Ríos, a 100 km al norte de Gualeguay. Tengo vagos recuerdos de mi padre, dado que falleció muy joven, cuando yo tenía 6 años. Mi madre, Delicia Grimaux, era maestra y ejerció el magisterio docente hasta jubilarse. Rosario del Tala era

entonces una ciudad de alrededor de 10.000 habitantes, aislada de las ciudades importantes de Entre Ríos (no llegaba ninguna ruta pavimentada a la ciudad); provincia que a su vez estaba aislada del resto de Argentina porque ningún puente existía aún para cruzar los ríos Paraná y Uruguay. Es fácil pensar entonces que tuve una típica infancia pueblerina; una vida apacible, alejada “del mundanal ruido”. Tal cual la retrataría irresistiblemente Manuel Puig en “Boquitas pintadas”, influenciado por su infancia en General Villegas. Cursé los estudios primarios en la Escuela Provincial N° 1 “Onésimo Leguizamón”, en la cual mi madre era maestra y años después sería la Directora. Al ingresar a la escuela, me hizo estudiar aparte francés con la única profesora de este idioma que había en la ciudad; y así, poco menos que jugando, aprendí a escribir simultáneamente en los dos idiomas. Siempre le agradecí a “doña” Delicia tener acceso a una segunda lengua casi sin darme cuenta.

En 1961 comencé mis estudios secundarios en el Colegio Nacio-

nal y también comenzó el pasaje a la adolescencia. La ciudad y la provincia seguían bastante aisladas del mundo (el túnel subfluvial Paraná-Santa Fe se inauguró recién en 1969). La vida pueblerina y el aislamiento pueden representar una especie de juego agradable para un niño, pero poco a poco comienzan a ahogar a los adolescentes; al menos así comencé a sentirlo yo. Faltaban años aún para el acceso efectivo de estos pueblos a la televisión y las técnicas comunicacionales de globalización; comencé rápidamente a sentirme limitado por un ambiente poco propenso al desarrollo cultural y a la actualización del conocimiento. Cuando cumplí diez años, el curita del pueblo me enseñó a jugar al ajedrez. Pueblos como Rosario del Tala tenían entonces dos curas: el cura párroco que era quien estaba a cargo de la parroquia desde siempre y seguramente moriría en el pueblo, y el cura joven, muchas veces novato, que aportaba juventud y fuerza a la tarea pastoral; irremediablemente, al cura joven se lo llamaba "el curita". Por esas razones que todo el pueblo creía conocer, pero que nadie repetía, los curitas rara vez duraban más de tres o cuatro años antes de ser trasladados y que apareciera el próximo curita de ocasión. El mundo de los trebejos me apasionó al instante y detecté que en el pueblo había sólo tres contrincantes con quien intentar mejorar mi juego. Pero rápidamente los tres contrincantes dejaron de ser rivales serios. Y de pronto, al curita que me había enseñado a jugar y que sí era rival serio, lo trasladaron a otro pueblo, por las razones que todos conocíamos y ninguno repetíamos. Me quedé sin rivales para jugar al ajedrez, lo cual comenzó a corroerme el ánimo más de lo que hubiera pensado. Recuerdo que un día, reflexionando sentado en un banco de la plaza Libertad (la plaza principal, alrededor de la cual se ubicaban los edificios

más importantes de la ciudad) me dije muy seriamente "*¡Qué hago yo en un pueblo donde ni siquiera puedo jugar al ajedrez!*". Y en ese momento (estaba en 3er año del colegio secundario) decidí acelerar mi alejamiento de Rosario del Tala (para ello me propuse rendir 5to año libre) y pensar seriamente qué carrera universitaria estudiaría. Poco tiempo después, y sin muchas razones de peso, decidí estudiar Ingeniería Química en la Universidad Nacional del Litoral (UNL), en la ciudad de Santa Fe. Y así fue; en marzo de 1965, luego de rendir libre mi última materia del 5to año del bachillerato, abordé el tren que me llevaría a Paraná para luego tomar la lancha que atravesaría el río interprovincial hacia el puerto de Santa Fe. Llevaba como equipaje una valija y el colchón donde dormía en mi pieza; luego de ardua discusión, había logrado convencer a mi madre que de esa manera ahorraría una cantidad significativa de dinero al no tener que comprar en Santa Fe un colchón nuevo. Pero en realidad yo intuía que al llevarme mi colchón reafirmaba irreversiblemente la imposibilidad de cualquier retorno material o sentimental al pueblo; daba por terminada así mi vida de la infancia/adolescencia, la primera vida, y tenía ansiedad (pero no angustia) por lo que venía. Había terminado de rendir libre 5to año con 9,90 de promedio, y aunque los libros y el estudio me resultaban más que placenteros, sentía que las notas obtenidas eran más consecuencia de la mediocridad ambiental que el reflejo de dotes intelectuales. Tenía conciencia de mis marcadas limitaciones culturales y de mi ignorancia sobre el mundo real, el cual todavía me resultaba "ancho y ajeno", como había aprendido de *Ciro Alegría*.

■ 2- LA UNIVERSIDAD

La UNL fue creada por ley nacional el 17 de octubre de 1919. Era

en realidad una universidad regional, ya que comprendía escuelas e institutos asentados en las ciudades de Santa Fe, Paraná, Rosario y Corrientes. Dos Facultades de la UNL fueron creadas en Santa Fe en la misma fecha: la de Derecho y la de Química Industrial y Agrícola. En esta última (que en la década de 1950 tomaría el nombre de Facultad de Ingeniería Química, FIQ) se comenzó a dictar la carrera de Ingeniería Química, convirtiéndose así en la primera unidad académica en ofrecer esta carrera en toda América del Sur. La Ingeniería Química había surgido confusamente como una especialidad independiente a fines del siglo XIX. En 1965, todas las Facultades públicas de la provincia de Santa Fe aún dependían de la UNL (la Universidad de Rosario se creó en 1968). La FIQ era entonces líder de la ingeniería química del país y modelo indiscutido para otras instituciones que pronto ofrecerían la misma especialidad. Sin embargo, en 1964, luego de un largo conflicto interno, se había producido una renuncia masiva de prestigiosos profesores que tenían fluida relación y ascendiente con las empresas industriales de la región. Representó un duro golpe académico del cual la FIQ necesitaría años en reponerse, ya que la gran mayoría de los profesores renunciantes no regresaría. De algún modo, fue un conflicto que se anticipó a las sucesivas crisis político-institucionales que pronto asolarían a las universidades argentinas. En ese entonces, el presidente de la Nación era Arturo Illia y las libertades académica y de cátedra eran respetadas; pero la noche de los bastones largos estaba cerca.

Como flamante ingresante venido desde Rosario del Tala, estaba muy lejos de preocuparme por la situación académica de la FIQ. En ese momento, mis esfuerzos tenían dos prioridades. Por un lado, nece-

sitaba conseguir una beca o un trabajo hasta terminar la carrera, pues sabía que el dinero que podía venir desde Entre Ríos no alcanzaría para solventar mis estudios. Por otro lado, debía, por supuesto, medir fuerzas con verdaderos ajedrecistas pues me atormentaba saber cuál era mi nivel real en el juego-ciencia. La primera beca la conseguí cuatro meses más tarde y desde ese momento siempre encontré la manera de autofinanciar mis gastos hasta el fin de mis estudios. Respecto del ajedrez, pronto me entreveré en los campeonatos oficiales para ajedrecistas sub-20 en distintos clubes de la ciudad, con suerte diversa, pero con tangente positiva. Y así, durante más de un año, mi vida fue más para el ajedrez que para la ingeniería química, incursionando en torneos cada vez más exigentes en la medida que mi nivel mejoraba. Hasta que un día, en la víspera de rendir un parcial de Física II, tuve que jugar una partida que resultó particularmente compleja; se jugaban entonces partidas de 50 movidas en 5 h. Esa noche, soñé todo el tiempo con alfiles y torres; cuando fui a rendir el parcial en la mañana siguiente, me di cuenta que mi cerebro estaba en blanco para calcular gradientes de voltaje o seguir flujos de electrones. Recuerdo que al llegar a la FIQ me senté en un banco a reflexionar qué hacer ante lo evidente: era el ajedrez o mis estudios. Y en ese momento decidí alejar el ajedrez de mi vida.

A partir de entonces, mis estudios se aceleraron y no tuve mayores inconvenientes en recibirme de Ingeniero Químico. Fui un buen estudiante, pero no brillante; me interesaron la mayoría de las asignaturas que cursé, pero no estaba entusiasmado. El mediocre nivel de la camada de Profesores que ingresaron a la FIQ en reemplazo de los que habían renunciado en 1964, tampoco contribuyó a estimular mi

curiosidad para incursionar más allá de los libros clásicos con los cuales se estudiaba en la carrera. Y luego del golpe militar de 1966, el ascenso de Onganía, la represión y la pérdida de la autonomía universitaria, comenzó a generarse en las aulas de las FIQ el mismo ambiente de rebeldía y radicalización ideológica que se extendió entre los estudiantes de la mayoría de las universidades argentinas y que explotaría con furia inusitada en poco tiempo. Una de las épocas trágicas de nuestro país, pero que sería sólo la portada de lo que vendría 10 años más tarde.

Para esta Reseña, me parece valioso rescatar de mi período universitario dos episodios que tuvieron influencia en mi vida. El primero de ellos está relacionado con un viaje inesperado a Estados Unidos. En 1968 la Fundación Harriet anunció el llamado a nivel nacional de 25 becas para estudiantes universitarios argentinos de distintas disciplinas, a los fines de realizar una estadía de dos meses en Universidades estadounidenses. Había disponibles dos para Ingeniería Química; para seleccionar, entrevistaron personalmente a postulantes en todo el país. Sin mucha expectativa me presenté a esta selección y con sorpresa recibí luego la comunicación de que me habían adjudicado la beca. En enero de 1969, a los 21 años y con enorme curiosidad, partí hacia Cleveland, Ohio, para realizar mi estadía en *Baldwin Wallace University*. Fue un viaje iniciador en muchos aspectos: primer viaje en avión, primer contacto con la nieve y el rigor del invierno blanco, y, muy especialmente, primer encuentro con la sociedad americana y su educación universitaria. Fue una experiencia muy valiosa, que eliminó las últimas inseguridades que aún me perseguían desde mi pasado entrerriano. Al volver a Santa Fe, sentí que finalmente se habían abierto las ventanas

hacia el mundo externo. El segundo episodio se relaciona con Luis Federico Leloir. Al poco tiempo de recibir el Premio Nobel de Química en 1970, Leloir dio una conferencia en el Paraninfo de la UNL, a la cual asistí. Ante un Paraninfo desbordado por un público heterogéneo, Leloir estuvo particularmente inspirado y cautivó a la audiencia con esa mezcla irresistible de inteligencia, sencillez y modestia que lo caracterizaba. Recuerdo nítidamente aún esta conferencia porque salí de la misma muy impactado por su visión sobre el rol imprescindible de la ciencia para construir una sociedad más progresista y justa, y sobre las responsabilidades de los científicos y de los gobiernos, cada uno en lo suyo, para hacerlo factible.

A mediados de 1970 había rendido todas las materias de la carrera y estaba terminando el Proyecto final para obtener el diploma de Ingeniero Químico. Nada tenía definido sobre mi futuro profesional. Estaba previsto que en abril de 1971 los egresados en 1970 saliéramos en viaje de estudios a Europa. Era ya una tradición desde hacía 13 años que los egresados de la FIQ realizaran una estadía de perfeccionamiento que tenía como eje la visita de centros fabriles modelos de España, Francia, Inglaterra y Alemania. Y así, con una enorme expectativa emprendí este viaje junto con otros 26 flamantes egresados que nos llevaría por muchos países del viejo continente. El cronograma de visitas a fábricas duró alrededor de 50 días, pero la gran mayoría de los participantes del viaje andábamos aún deambulando por Europa tres meses después de partir de Argentina. Por mi parte, por razones seguramente sólo imputables a una juventud desorientada, había decidido conocer América Latina antes de regresar a Argentina. Para ello, planifiqué ir a New York desde Europa y luego ir bajando por

tierra, en ómnibus, a nuestro país, deteniéndome un tiempo prudencial en cada país que visitaba. Y así lo hice; me llevó 4 meses completar ese viaje desde New York a Santa Fe en ómnibus. De todos estos viajes, sólo comento lo que me ocurrió en París, tres días antes de partir hacia New York. Al llegar a mi hotel, distinguí en el *hall* a dos hombres de mediana edad jugando partidas de ajedrez ping-pong (ajedrez rápido, partidas de 5 minutos por jugador), ambos con inconfundible acento argentino. Así que me acerqué rápidamente para hacerme conocer y retar al ganador, quien gentilmente accedió a jugar conmigo. Pero que puso mala cara cuando perdió el primer ping-pong y mucho menos le gustó tener que inclinar su rey en la revancha. De modo que para aplacar el ambiente desistí de seguir jugando y entablamos una amable conversación. Me enteré entonces que mi contrincante era el Dr. Argentino Bonetto, un científico de CONICET que era Director en Santo Tomé (ciudad vecina de Santa Fe) del Instituto Nacional de Limnología (INALI).

■ 3- LAS PRIMERAS ESCARAMUZAS EN INVESTIGACIÓN

Una semana después de llegar a Santa Fe, luego del interminable viaje por tierra desde EE.UU., recibí una llamada telefónica del Dr. Bonetto invitándome a ir a su casa para continuar nuestras conversaciones comenzadas en París. Yo sospeché enseguida lo que vendría: primero unos cuantos ping-pong y luego una oferta de trabajo. Y me alegré cuando esta sospecha se hizo realidad, porque sabía que mi vida bohemia ya había terminado para siempre. El INALI fue el primer instituto creado por CONICET, en 1962, y el Dr. Bonetto era su Director desde entonces. Es un instituto dedicado al estudio de los ecosistemas acuáticos continentales argentinos, especial-

mente los vinculados al río Paraná y su cuenca. El Dr. Bonetto era un eminente ictiólogo y limnólogo, que tenía reconocimiento internacional, y que junto con el Dr. Raúl Ringuelet (primer Director del Instituto de Limnología de La Plata creado por CONICET en 1968) fueron pioneros en llevar a cabo estudios ecológicos a través de un enfoque integrado de los procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos originados en los ambientes acuáticos. Y así comencé a trabajar en el INALI, a sabiendas de que mi formación de ingeniero químico debería ampliarse sustancialmente hacia otros campos para lograr una inserción efectiva en algunas de las líneas de investigación principales que se desarrollaban en el Instituto. De esta manera, en acuerdo con Bonetto, los tres primeros meses de trabajo los dediqué sólo al estudio teórico intensivo a fin de adquirir un conocimiento mínimo temático y terminológico que me permitiera entablar un diálogo fluido con los biólogos, geólogos, ictiólogos, ecólogos, botánicos e investigadores de otras especialidades que trabajaban en el Instituto. Pronto me di cuenta que me sentía cómodo y atraído por el ambiente reinante en un Instituto de Investigación. Y empecé a comprender la inevitable fascinación que representa para la curiosidad humana la posibilidad de generar ideas originales. El desafío de realizar un acto creativo, de alcanzar lo desconocido, comenzó a perseguirme irresistiblemente desde estos comienzos balbucentes.

Paralelamente con mi ingreso al INALI, concursé y gané un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos en la FIQ, pues no quería desvincularme de mi Facultad. No había aún en Argentina en 1972 carrera de Posgrado en Ingeniería Química; recién en 1981 se crearía el Doctorado en Ingeniería Química en la FIQ. Tampoco existían en ese entonces en la ciudad de

Santa Fe Institutos de CONICET especializados en disciplinas tecnológicas; hubo que esperar hasta 1975 para que a través de un convenio UNL-CONICET se creara el INTEC (Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química) nombrándose Director al Dr. Alberto Cassano, egresado de la FIQ en 1961. Con mi cargo docente, debía participar en la carrera de Ingeniería Química del dictado de la asignatura Procesos Unitarios en la cual se enseñaba el diseño de reactores químicos; el Profesor Titular responsable de esta materia era el Ing. José M. Parera (Ingeniero Químico egresado de la FIQ en 1958). El Ing. Parera había obtenido en 1959 la primera beca interna que otorgó CONICET en el área de tecnología; con este financiamiento pudo realizar una estadía anual en el *Imperial College* de Londres. Al regresar a Santa Fe, organizó en la FIQ un laboratorio para el estudio de catalizadores y procesos catalíticos. En 1969 fue nombrado Director del Instituto de Catálisis y Petroquímica (INCAPE) que la FIQ creó sobre la base de laboratorios relacionados temáticamente que funcionaban en la institución. Parera me propuso que además de mis tareas docentes me incorporara a un grupo de investigación que dentro del INCAPE comenzaba a trabajar en base a un Convenio reciente firmado entre YPF y la UNL. En realidad, YPF firmó este Convenio con tres Universidades: UNL, Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) y tenía como objetivo desarrollar un catalizador nacional para el proceso de reformado de naftas (es un proceso que existe en todas las destilerías de petróleo y mediante el cual se producen naftas de alto octanaje). Se trataba de un catalizador de platino soportado sobre alúmina clorada; la UNLP debía sintetizar la alúmina, la UNL preparar, caracterizar y evaluar el catalizador, y la UNSL desarrollar

un método efectivo a nivel industrial para recuperar el platino. El Convenio tuvo bastante repercusión en los medios periodísticos, dado que fue el primer proyecto de investigación de envergadura que YPF firmaba con Universidades nacionales. Y de esta manera, luego de aceptar la propuesta de Parera, empecé a trabajar en el INCAPE en reactores catalíticos. Por otra parte, y como debía aún pagar algunos créditos que había tomado para financiar mis estudios universitarios, resolví aceptar una propuesta para dar los cursos de Química General y de Física Mecánica en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Regional Santa Fe. En ese entonces, la UTN funcionaba sólo de noche ya que la gran mayoría de los estudiantes eran obreros y trabajadores que no tenían disponibilidad horaria durante el día. A fines de 1972 me encontré, entonces, desarrollando una actividad impensada sólo unos meses antes: a la mañana, desde las 7 h trataba en el INALI de avanzar en el tema que finalmente había elegido y que se relacionaba con el reciclado de nutrientes en perifiton, fitoplancton y bentos, tanto en ambientes lóticos (ríos) como lénticos (lagos, lagunas); a la tarde, aprendía en el INCAPE las técnicas de caracterización y evaluación de materiales catalíticos; a la noche, trataba en vano que mis obreros-estudiantes de la UTN no se durmieran en clase. **Sí, una gran actividad...de la que habría pocas nueces.**

En 1973, Argentina retornó por poco tiempo y sólo formalmente a la democracia. En la realidad, se comenzó a acelerar el clima de intemperancia que sumergiría al país en una crisis de proporciones inimaginables, y que alcanzó a todos los estratos e Instituciones de la sociedad. Por supuesto, incluyendo las Universidades y el CONICET. Como parte de este clima, el Dr.

Bonetto tuvo que dejar en 1973 la dirección del INALI. Las autoridades del CONICET crearon entonces en el mismo año en Corrientes el CE-COAL (Centro de Ecología Aplicada del Litoral), del cual Bonetto fue su Director hasta su retiro en 1985. Por otra parte, en 1975 la FIQ sufrió una purga de docentes e investigadores muy importante que desmanteló nuevamente el plantel docente; algunos de los cesanteados integraban el grupo de investigación con el cual trabajaba en el INCAPE. Hasta que llegó el año 1976: el 24 de marzo se produjo el golpe militar, el 9 de abril me casé y un mes **más tarde me comunicaron** mi cesantía del CONICET. Nunca supe cómo llegó mi nombre a ser considerado un potencial "subversivo" o algo equivalente, dado que no era militante ni tenía actividad política partidaria; sólo había participado en asociaciones gremiales docentes, sin mayor influencia. Pero como sea, pronto me di cuenta que esta cesantía en un régimen militar significaba que ya no podría quedarme en el país. En efecto, los términos de la cesantía me impedían ocupar nuevos cargos en la administración pública nacional; sólo podía retener los cargos de docente universitario que estaba ejerciendo, pero no presentarme a uno nuevo. De manera que comencé a peregrinar por las embajadas tratando de conseguir una beca para seguir mi vida académica en el exterior; pero no tuve éxito. Hasta que en 1978 participé en Rio de Janeiro del VI Congreso Iberoamericano de Catálisis, en el cual presenté una comunicación oral sobre nuestros últimos avances relacionados con los mecanismos de desactivación *in-situ* de catalizadores metálicos soportados, empleados en el reformado de naftas. Luego de esta presentación, se me acercó una persona diciéndome que era el Dr. Raymond Maurel, Director del **área** Química del CNRS (*Centre National de la Recherche*

Scientifique), en París, y que quería hablar conmigo. Me comentó que en la ciudad de Poitiers era Director del Instituto de Catálisis en Química Orgánica, dependiente del CNRS y la Universidad de Poitiers, y que hacía dos años se había trasladado a París para ocupar su cargo en CNRS. Y luego de esta introducción, simplemente me dijo: "*Monsieur, j'ai un poste rouge pour vous*". Yo sabía que los "*postes rouges*" eran cargos de investigadores del CNRS que estaban de licencia prolongada; sólo podían cubrirse durante el período en cuestión con postulantes extranjeros. Pero no entendía la causa de esta invitación repentina que volvía azarosamente a cambiar mi vida. Maurel me explicó entonces que una de sus líneas de investigación en Poitiers era el estudio de la desactivación de catalizadores; y me dijo que los resultados y la explicación de los mismos que él había escuchado en mi charla previa era lo que había requerido vanamente que le presentaran sus dos últimos becarios. Así que un tiempo después de este encuentro, tomaba el avión para ir a Poitiers. Esta vez no llevaba conmigo ningún colchón. Es que aunque mi cerebro decía que difícilmente volvería a Argentina, mis sentimientos estaban muy lejos de aceptar una emigración real. Iba para hacer un Doctorado en Ingeniería en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Poitiers, bajo la dirección de un discípulo de Maurel, el Dr. Jacques Barbier; Maurel seguiría varios años más en el CNRS, en la central de París.

En síntesis, el período 1972-1978 marcó mi ingreso conflictivo pero apasionante a la investigación científica. Y a pesar de todas las circunstancias, sólo lamento hoy haberme formado como un autodidacta; es decir, carecer de un verdadero maestro que me ayudara a transitar un inicio que siempre resulta algo



Figura 1: Defensa de Tesis en Poitiers (1981). Desde la izquierda, el Jurado: R. Maurel, J.P. Franck, J. Barbier, R. Frety y J.C. Clément.

traumático. Parte de los resultados alcanzados durante mi trabajo en el INALI los publiqué posteriormente en algunas revistas nacionales (Apesteguía y col., 1978). Quiero recordar aquí a los investigadores con los que trabajé en este Instituto: José Marta, María García, R. Tombolini y Federico Emiliani. En tanto que mis investigaciones realizadas en este período en el INCAPE sobre la desactivación de catalizadores metálicos soportados las profundizaría durante mi estadía en Francia, pues el tema de mi tesis estuvo muy relacionado con esta temática.

■ 4- ESTADÍA EN FRANCIA

Poitiers está ubicada a 300 km al suroeste de París. Es una ciudad histórica, ya que en la famosa batalla de Poitiers, en el año 732, el ejército franco comandado por Charles Martel derrotó al ejército árabe proveniente de la península ibérica y detuvo la amenaza de la expansión árabe hacia el norte de Europa. También tiene mucha tradición universitaria, dado que la Universidad de Poitiers fue creada en 1431. En 1978, era una ciudad de unos 80.000 habitantes, de vida apacible y con una economía basada fuertemente en la

producción agrícola-ganadera. Mi integración a la sociedad y al ambiente de trabajo fue muy rápida, dado mi conocimiento de la lengua y la cultura francesas. El tema de investigación se centró en el estudio de la tiorresistencia de catalizadores basados en metales nobles (Pt, Re, Ir), los cuales son ampliamente utilizados en reacciones de hidrogenación y deshidrogenación, isomerización, hidrogenólisis y oxidación. La gran mayoría de los cortes de petróleo que se alimentan en los distintos procesos de la refinación del petróleo poseen compuestos azufrados como impurezas que envenenan a los metales nobles. Era un tema de interés industrial, en el cual hacía falta ampliar el conocimiento básico sobre la cinética y el mecanismo de desactivación de estos catalizadores en presencia de compuestos sulfurados. Mis progresos fueron rápidos y efectivos. Vivía en un departamento a 100 m del campus universitario y mantenía el mismo ritmo de trabajo al que me había acostumbrado en Argentina. Pero ahora mis investigaciones se enfocaban en una sola temática; nada me distraía y la productividad aumentó drásticamente. Luego de un año de trabajo, Barbier me incorporó a las reuniones que se

realizaban con los responsables de los otros grupos de investigación del Instituto (todos ellos científicos hoy reconocidos internacionalmente) y a quienes quiero nombrar en agradecimiento a la amistad con la que me honraron desde el primer momento: Daniel Duprez, Michel Guisnet, Joel Barrault y Ginette Leclercq. En acuerdo con su denominación, este Instituto de Poitiers se especializaba en reacciones catalíticas de aplicación en química orgánica, particularmente para la síntesis de productos químicos valiosos utilizados en industrias de química fina, herbicidas y fármacos. Pero también tenían un área más ingenieril que trabajaba en estrecha colaboración con el IFP (*Institut Français du Pétrole*) sobre catalizadores de aplicación en la industria del petróleo y petroquímica. Existía muy buen equipamiento para evaluar la actividad, selectividad y estabilidad de catalizadores, pero carecían aún de equipamiento moderno de caracterización de sólidos que permitiera investigar la estructura y la composición superficial de materiales catalíticos.

Sentía avidez de incorporar nuevos conocimientos en distintas áreas temáticas y pronto conseguí que Maurel utilizara sus influencias en el CNRS para financiarme estadías en otros centros de investigación franceses. Maurel regresaba todos los fines de semana desde París a su *château* (sí, tenía un “pequeño” *château* familiar) en Jaunay-Clan, cerca de Poitiers, donde lo esperaba su señora e hijos. Una vez al mes me invitaba a su casa y, luego del *cognac digestif*, yo sabía que tenía que informar detalladamente acerca de mis progresos en la tesis doctoral. En este contexto realicé una estadía de alrededor de un mes en el IRC (*Institut de Recherches sur la Catalyse*), en la ciudad de Lyon. El IRC era entonces el instituto de investigación en catálisis (homogénea y heterogénea)

más importante en Francia. El CNRS había concentrado en este Instituto importantes inversiones en equipamiento moderno y sofisticado, con el objetivo de potenciarlo como el centro europeo especializado en técnicas de caracterización y evaluación de catalizadores. Trabajaban en el IRC investigadores de distintas disciplinas, con fuerte presencia de físicos especializados en la caracterización de la estructura superficial de sólidos. La estadía tenía como objetivo realizar un curso intensivo teórico-práctico en técnicas modernas de caracterización de catalizadores, pero lo verdaderamente importante para mí fue comenzar una relación primero personal y luego de colaboración científica con varios de los investigadores más reconocidos del IRC, de los que destaco especialmente a Bernard Moraweck, Roger Frety, Jacques Vedrine, Guy Martin, Michel Primet y Pierre Galliezot. El Dr. R. Frety fue uno de los integrantes del Jurado de mi tesis. B. Moraweck era un especialista en la técnica de espectroscopia de absorción de rayos X (EXAFS) con el cual tuvimos años después una larga y prolífica colaboración científica que incluyó su visita a nuestros laboratorios en Argentina en varias oportunidades; esta colaboración estuvo basada fundamentalmente en la utilización del sincrotrón que se construyó en 1979, en Orsay, cerca de París. También fue importante mi estadía con el grupo del Dr. Jean Claude Lavalley en el ISMRA (*Institut des Sciences de la Matière et du Rayonnement*) de la Universidad de Caen. Era un Instituto especializado en técnicas espectroscópicas y el Dr. Lavalley dirigía un grupo muy reputado por sus trabajos empleando espectroscopía infrarroja (IR). Durante esta estadía realicé la caracterización de mis materiales catalíticos empleando IR; fue el comienzo de una colaboración científica con el Dr. Lavalley que se extendería por

varios años. Por otra parte, dos veces al año nos trasladábamos con Barbier al *Institut Français du Pétrole*, que está en Reuil-Malmaison, en los suburbios de París, dado que los trabajos que estaba realizando en mi tesis eran en gran parte financiados por un contrato con el IFP. El IFP fue creado en 1944 por el estado francés y orientó sus actividades al desarrollo de procesos y catalizadores industriales para la industria del petróleo y la petroquímica. En los 80, El IFP ya era un Instituto con importante presupuesto e instalaciones ingenieriles a escala de planta piloto. Comercializaba catalizadores y procesos de hidrotratamiento e hidrocrackeo, isomerización de parafinas, hidrogenaciones en fase líquida, oligomerización de olefinas y reformado de naftas. Nos reuníamos con el grupo de Cinética y Catálisis, del área de ingeniería, para discutir nuestros resultados y planear los trabajos futuros. Quiero agradecer acá a varios integrantes de estas reuniones, de quienes recibí un invariable estímulo y también muchas sugerencias que permitieron mejorar mis trabajos de investigación, a saber: Jean-Francois Le Page, Christian Marcilly, Germain Martino y Jean Pierre Franck. El Dr. J.P. Franck fue también integrante del Jurado de mi Tesis. Por otra parte, Barbier estimuló y financió generosamente mi participación en distintos Congresos Internacionales de la especialidad, no sólo en Francia sino también en Bélgica, Holanda y España. Esto me permitió alcanzar un buen conocimiento de los principales grupos europeos de investigación en catálisis.

En 1981 defendí mi tesis doctoral (*“Etude des modifications induites par la sulfuration sur les catalyseurs de réformage”*) y obtuve el diploma de *Docteur Ingénieur* de la Universidad de Poitiers. Los resultados obtenidos se publicaron en distintas revistas (Apesteguía y

Barbier, 1982). Continué contratado por el CNRS hasta que después de la guerra de las Malvinas decidí regresar definitivamente a Argentina. La estadía en Francia fue esencial para culminar mi formación como investigador independiente y alcanzar autosuficiencia en la selección y evaluación temática, así como en la ejecución del trabajo experimental. Además, me permitió establecer una fuerte relación y colaboración científica con varios de los investigadores franceses que había conocido. Hasta 1994, prácticamente regresé todos los años en visitas cortas a Francia y Europa. Maurel y Barbier vinieron, a su vez, varias veces a Argentina en el marco de proyectos bilaterales de cooperación científica, en particular los PICS (*Projets Internationaux de Collaboration Scientifique*) del CNRS. Con B. Moraweck (IRC, Lyon) emprendimos una muy buena colaboración sobre el estudio *in-situ* de la sinterización y redispersión de catalizadores de Pt soportados empleando la técnica EXAFS (Borgna y col., 1992; Le Normand y col., 1996). Con J.C. Lavalley (ISMRA, Caen) trabajamos juntos en la caracterización por IR de catalizadores industriales, en relación con proyectos de investigación que fueron financiados por Petroquímica Mosconi (Garetto y col., 1992).

■ 5- INVESTIGACIÓN EN CATÁLISIS Y REACTORES CATALÍTICOS

Al regresar a Argentina retomé mi cargo de docente universitario en la FIQ que tenía al partir a Francia (Profesor Adjunto). Y en 1983, con el retorno de la democracia, volví a ingresar a CONICET en el INCAPE, como miembro de la Carrera de Investigador. El INCAPE era ahora un Instituto de doble dependencia UNL-CONICET creado en 1978; el Ing. Parera era su Director y lo seguiría siendo hasta su retiro en 1999. Se iniciaba para mí una tarea que sabía

lenta y ardua: formar un grupo de investigación, que quería que fuera del mejor nivel, es decir alcanzar reconocimiento internacional. Para ello, debía formar recursos humanos y conseguir equipamiento propio, que no tenía. El ámbito de nuestras investigaciones sería el desarrollo de catalizadores y el diseño de reactores catalíticos. La suma de ambos temas es lo que algunos denominan Ingeniería Catalítica; consideran como hito inicial de esta disciplina al desarrollo a nivel industrial en 1910 del proceso Haber-Bosch para sintetizar amoníaco utilizando el nitrógeno del aire como uno de los reactivos. El científico alemán Fritz Haber desarrolló el catalizador basado en hierro y Carl Bosch, de la BASF, diseñó y optimizó el funcionamiento del reactor. Por el desarrollo de este proceso, ambos recibieron el Nobel de Química; Haber en 1918 y Bosch en 1931. Es considerado uno de los mayores logros científicos del siglo 20 dado su impacto económico-social: el amoníaco es la materia prima de la mayoría de los fertilizantes nitrogenados sintéticos.

Mi grupo inicial fueron dos integrantes del INCAPE con los cuales ya habíamos trabajado antes de irme a Francia: Teresita Garetto y Eduardo Rincón, este último Profesional de CONICET. Conseguí luego algunos cargos de la FIQ que me permitieron sumar personal para el trabajo experimental. Y finalmente se incorporaron mis primeros becarios de CONICET: Armando Borgna (1983), Alberto Marchi (1984) e Isabel Di Cosimo (1985), los tres ingenieros químicos de excelente promedio egresados de la FIQ. El trato con ellos fue que luego de obtener su Doctorado en la FIQ hicieran una estadía posdoctoral de dos años en el exterior, en centros de investigación del mejor nivel. Objetivo que cumplieron, a pesar de las dificultades que debieron superar en este

período de consolidación de la democracia en nuestro país. Luego de doctorarse, Armando Borgna realizó su estadía posdoctoral en el IRC, en Lyon, gracias al soporte financiero que nos consiguiera Maurel. Alberto Marchi realizó su perfeccionamiento con el Prof. Gilbert Froment, en el *Laboratorium voor Petrochemische Techniek*, en Gantes, Bélgica. El Prof. Froment era uno de los investigadores líderes a nivel mundial en el modelado de distintos procesos de la refinación de petróleo; era también un exitoso autor de libros de diseño de reactores catalíticos, de amplia utilización en los estudios de grado y posgrado de ingeniería química. La estadía posdoctoral de Isabel Di Cosimo fue con el Prof. Kamil Klier, en la Universidad de Lehigh, Pennsylvania, USA. El Prof. Klier era muy renombrado por sus investigaciones sobre la relación entre la estructura y el estado electrónico de los catalizadores y su selectividad para formar un determinado producto. Isabel también trabajó a continuación en la misma universidad con el Dr. Robert Eischens, quien es considerado uno de los pioneros en la utilización de técnicas espectroscópicas para investigar la adsorción/reacción de sustratos en superficies catalíticas modelos.

Los temas iniciales de investigación sobre los que trabajé al volver a Argentina fueron determinados por dos Convenios trianuales firmados por el INCAPE con Petroquímica Mosconi e YPF, respectivamente. Del convenio con Petroquímica Mosconi nuestro grupo se hizo cargo del Proyecto sobre la "Regeneración del catalizador de reformación en presencia de compuestos sulfurados". Era un tema directamente relacionado con los tipos de catalizadores metálicos con los que había trabajado en Francia, aplicados a un proceso en el que me había especializado. Por lo tanto, pudimos

alcanzar con éxito sin mayores dificultades los objetivos buscados por la empresa. En cambio, el Proyecto con YPF denominado "Obtención de metanol y alcoholes superiores a partir de gas de síntesis" era novedoso y no parecía fácil desarrollar una tecnología competitiva para este proceso. Se buscaba producir eficientemente una mezcla de metanol y alcoholes C₂-C₆ (denominado *methyl fuel*) a partir de gas de síntesis (CO + H₂) para incorporarla a las naftas en cantidades variables. Los mejores catalizadores propuestos a nivel internacional eran sin embargo poco activos y el proceso requería de presiones mayores de 100 atm. Nuestras investigaciones se prolongaron por 4 años y culminaron con el desarrollo de un catalizador cuaternario de Cu/Co(Zn)/Al preparado por un método novedoso que permitió producir eficientemente *methyl fuel* a 50 atm. YPF patentó estos hallazgos (Di Cosimo y col., 1990), los cuales pudimos publicar más tarde en revistas del mejor nivel (Di Cosimo y col., 1992). La realización de estos Proyectos y otros de menor duración con empresas industriales (Carboclor, PASA, Siderca, Profiquin, Arcor) nos permitió ir adquiriendo equipamiento más moderno para la evaluación de catalizadores y también utilizar técnicas de caracterización con las que había trabajado en Francia, tales como espectroscopía infrarroja acoplada a la quimisorción selectiva de gases. Logramos de esta manera publicar una serie de trabajos que tuvieron buena repercusión internacional (Apesteguía y col., 1984; Apesteguía y col., 1987). En este período traté de participar anualmente en dos o tres congresos internacionales, especialmente en Europa, dado que era consciente de que una de las mayores dificultades para hacer ciencia de nivel internacional en Argentina era la desactualización temática y bibliográfica que se producía por la imposibilidad de

acceder con rapidez a las revistas científicas internacionales; lo más común era que las bibliotecas contaran con publicaciones científicas del año anterior; faltaban aún algunos años para que Internet fuera operativo. En 1986 participé en el X Congreso Iberoamericano de Catálisis, en Mérida, Venezuela, y quedé muy impresionado por el nivel científico exhibido por el expositor de una de las conferencias plenarios. Se trataba de Enrique Iglesia, un joven investigador que trabajaba en *Corporate Research Laboratories* (CRL), el centro de investigaciones que *Exxon Research & Engineering Co*, tenía en New Jersey; era el centro de investigaciones en ingeniería de petróleo y petroquímica privado más importante en Estados Unidos. Conversando con él me enteré que era cubano de nacimiento pero que vivía desde pequeño en Estados Unidos; era Ingeniero Químico egresado de la Universidad de Princeton y había realizado su doctorado bajo la dirección de Michel Boudart (uno de los científicos más renombrados mundialmente en el área de catálisis) en la Universidad de Stanford; luego se había incorporado a Exxon. Cuatro años más tarde de este encuentro en Venezuela, en una carrera meteórica, Enrique era el Director de toda la división de catálisis del CRL. Me contacté con él entonces porque desde hacía tiempo estaba interesado en hacer una estadía en EE.UU., en un centro de las características del CRL. Enrique me respondió invitándome a ir una semana al CRL para conocer de cerca el ambiente de trabajo y discutir las condiciones de un posible contrato de trabajo. De esta manera, me trasladé a New Jersey y quedé muy entusiasmado con el ambiente laboral, el *staff* científico y el equipamiento con que contaba el CRL. Me ofrecieron y acepté un contrato de trabajo por 18 meses. A fines de 1990 partí hacia Estados Unidos y

comenzaba mi estadía en los laboratorios de Exxon en New Jersey.

■ 6- ESTADÍA EN ESTADOS UNIDOS

Exxon también quería incorporar compuestos oxigenados a sus naftas y una posibilidad en estudio era el agregado de metiltert-butiléter (MTBE). A nivel comercial el MTBE se obtenía a partir de isobutileno (que provenía de la unidad de craqueo de las destilerías) y metanol. Pero la cantidad de isobutileno formada en destilería era insuficiente para producir masivamente MTBE. Exxon buscaba implementar un nuevo proceso que consistía en obtener una mezcla de isobutanol y metanol a partir de gas de síntesis y producir luego MTBE previa deshidratación de isobutanol a isobutileno. Pero los catalizadores y procesos existentes para obtener la mezcla isobutanol/metanol requerida eran poco activos y selectivos. Enrique me propuso que durante mi estadía tratara de desarrollar un catalizador novedoso que fuera eficiente para el proceso buscado y tuviera factibilidad técnico-económica; él conocía perfectamente nuestras investigaciones en Argentina sobre la producción de

methyl fuel a partir de gas de síntesis, un proceso que presentaba cierta similitud con el nuevo tema. El grupo de trabajo se formó con Stuart Soled, un investigador senior del CRL que ya era un reconocido científico en EE.UU., Sal Miso, un técnico especializado en la síntesis de catalizadores, y Bruce De Rites, quien llevaría a cabo los *tests* catalíticos a alta presión. Rápidamente tuve que adaptarme a las características propias de hacer investigación en una empresa privada de primera magnitud mundial, en la cual la competencia y la innovación tecnológica son el motor de todos los proyectos que se ponen en marcha: la producción estimulada de patentes como instrumento constante para proteger los descubrimientos; el estricto control (y hasta el desaliento) para publicar *papers* con resultados considerados "sensibles"; las reuniones grupales semanales sólo para tratar propuestas de alta originalidad; la fuerte y continua inversión en equipos de última generación; el control riguroso del tiempo y de las etapas planificadas en los proyectos de investigación, la amplia libertad de manejo del dinero que tenían asignado por parte de los líderes de los proyectos, la importancia de



Figura 2: Con S. Soled, E. Iglesia e I. Di Cosimo en San Francisco, USA, 2009.

preservar la imagen de la empresa en todas las presentaciones en congresos y seminarios científicos. Como resultado, se creaba un ambiente a la vez tenso y estimulante, donde parecía que el único impedimento que existía para no alcanzar los objetivos eran las limitaciones personales. Al comenzar los 90, ya las PC IBM se habían adueñado en Exxon de la automatización de los equipos de laboratorios y de las oficinas de los investigadores. Lo cual significaba en comparación con mi experiencia anterior un salto de productividad laboral significativo. Por otra parte, el CRL no sólo tenía un plantel de investigadores de excelencia, sino que muchos de los profesores más renombrados de las universidades americanas eran contratados como consultores; venían al menos una vez al mes al CRL para discutir sobre los planes de investigación en marcha. De esta manera, pude rápidamente relacionarme con varios profesores que estaban a cargo de los grupos de investigación en catálisis más importantes en EE.UU. Además, una vez al mes participábamos de las reuniones que organizaba la Sociedad de Catálisis de New York, la cual reunía a los profesionales que trabajaban en catálisis en industrias y universidades ubicadas en New Jersey y New York. En esta región existían numerosas empresas que tenían grupos de investigación en catálisis, por lo que las reuniones tenían audiencia numerosa; se presentaban seminarios y se discutía e intercambiaba información técnica. Estas reuniones resultaron una oportunidad adicional para comprender cómo el éxito de un plan de investigación podía traducirse casi invariablemente en generación de tecnología más competitiva, en el país más avanzado del mundo.

La posibilidad de sintetizar con rapidez distintas formulaciones catalíticas y evaluarlas a continuación,

nos permitió avanzar sin mayores inconvenientes en nuestro plan de investigación. Tres meses antes de finalizar mi contrato, presenté en una charla nuestros últimos resultados que mostraban que un catalizador desarrollado por nosotros, del tipo Cu/Ce(Y)/Mg, producía a 50 atm la mezcla isobutanol/metanol con la productividad que se nos había exigido como objetivo. La empresa decidió presentar 4 patentes para cubrir el descubrimiento (Apesteguía y col., 1994; Apesteguía y col., 1995); también nos autorizó luego a publicar resultados marginales en el tema (Apesteguía y col., 1997). En 1992 regresé a Argentina. Además de quienes integraron el grupo de trabajo, quiero recordar acá a otros investigadores que trabajaban en ese momento en la división de catálisis del CRL y que también me ayudaron para completar una estadía de mucha utilidad en Exxon: Gary Mac Vicker, Sebastián Reyes, Shun Fung, Carlos Querini y Raúl Mignone. E. Iglesia dejó Exxon en 1993, aceptando una muy buena oferta de la Universidad de California en Berkeley, para incorporarse como Profesor de la misma. Comenzó entonces su brillante carrera como investigador científico, en la cual sería pronto distinguido con los premios más importantes de la especialidad en el mundo. En la actualidad, es seguramente el científico de mayor prestigio en catálisis en Estados Unidos; desde hace varios años es el Presidente de la Sociedad Norteamericana de Catálisis. Con Enrique mantenemos desde mi estadía en Exxon una relación científica y de amistad muy estrecha. Hemos trabajado en conjunto en Proyectos bilaterales y dos de mis becarios (Marcelo Ginés y María E. Sad) realizaron sus estadías posdoctorales con él en Berkeley. Uno de los *papers* que publicamos en colaboración en 1998 sobre las propiedades catalíticas de óxidos mixtos Mg_xAl_yO es hoy un

clásico, con más de 400 citas según Scopus (Di Cosimo y col., 1998). Enrique visitó nuestro grupo en Argentina en varias oportunidades y fue nombrado Profesor Honorario de la UNL en 2005. A partir de esta estadía en Exxon, mantuve una muy buena colaboración científica y personal con distintos grupos de investigación estadounidenses, lo cual facilitó la realización de estadías de perfeccionamiento en este país a varios de mis becarios. He participado desde 1992 prácticamente en todos los Congresos Norteamericanos de Catálisis (que tienen lugar cada dos años) y con cierta frecuencia en los congresos organizados por el AIChE (*American Institute of Chemical Engineers*).

■ 7- EL GICIC

Al volver de Estados Unidos al INCAPE sentía que era el momento justo para poner en marcha el grupo de investigación que había imaginado años antes. Mis primeros becarios estaban ya de regreso en Argentina, luego de completar un excelente adiestramiento científico en el exterior, y estaban ingresando a la carrera de investigador del CONICET. Mi idea era organizar un grupo multitemático, con estructura tipo "matricial" en la cual hubiera un responsable por cada proyecto que debía tener un alto componente de originalidad e innovación. Esta organización dejaba de lado la posibilidad de crear un grupo "especializado", cuya excelencia se midiera por la profundidad de los avances que pudiera alcanzar en un tema determinado. Por mi experiencia, tenía el convencimiento de que en nuestra disciplina valía aquello de que "saber mucho de poco es saber poco". Aunque muchas veces me retrucaron con el sabio refrán "el que mucho abarca, poco aprieta". En nuestra estructura matricial formamos inicialmente un grupo que in-



Figura 3: CEI GICIC en 2013.

vestigaría procesos promovidos por catalizadores básicos, cuya responsabilidad asumió I. Di Cosimo; otro grupo orientó sus investigaciones al desarrollo de catalizadores para procesos de hidrogenación selectiva, particularmente en fase líquida, dirigido por A. Marchi; un tercer grupo investigaría el desarrollo de catalizadores metálicos soportados de aplicación en catálisis ambiental y sería orientado por T. Garetto; A. Borgna sería responsable de una línea de investigación sobre catalizadores bifuncionales de aplicación en la síntesis de productos derivados del petróleo; también continuaríamos investigando sobre procesos de valorización del gas de síntesis, como una continuación de nuestros trabajos previos. De esta manera comenzamos una nueva etapa en nuestro grupo, al cual denominamos GICIC (Grupo de Investigaciones en Ciencias e Ingeniería Catalíticas, www.fiq.unl.edu.ar/gicic). Los avances iniciales fueron relativamente lentos, dado que varios de los ob-

jetivos buscados representaban desafíos científicos importantes, con características originales. Por ejemplo, ningún grupo en Latinoamérica trabajaba en el desarrollo de catalizadores sólidos básicos cuando comenzamos nuestras investigaciones en este tema. La razón era que la gran mayoría de los procesos industriales que empleaban eficientemente catálisis básica eran homogéneos, es decir usaban como catalizadores hidróxidos o sales básicas solubles. Sin embargo, estos procesos eran corrosivos y agresivos al medio ambiente, por lo que nosotros interpretamos que en el corto plazo deberían ser reemplazados, por restricciones legales, por procesos que utilizaran catalizadores básicos sólidos. Y esto fue efectivamente lo que ocurrió. De manera que nuestras primera publicaciones empleando sólidos básicos eficientes para promover reacciones de condensación en fase gas (Di Cosimo y col., 1996) fueron pioneras a nivel internacional y pronto posicionaron a nuestro grupo como referen-

te en este tema. Posición de privilegio que se consolidó posteriormente al desarrollar catalizadores básicos para importantes procesos empleados en industrias petroquímica (Di Cosimo y col., 2002) y de fragancias (Diez y col., 2006). En el caso de catalizadores para hidrogenaciones selectivas, nos propusimos desarrollar un nuevo proceso para producir (-)-mentol que es un producto químico fino de amplio uso en la industria. El (-)-mentol se sintetiza comercialmente vía dos procesos multietapas que emplean materias primas derivadas del petróleo. El proceso en una etapa que nosotros proponíamos partía del citral, que es un producto renovable contenido en un 80% en aceites esenciales del *lemongrass*. Nuestras investigaciones fueron exitosas y el nuevo proceso de síntesis fue patentado (Trasarti y col., 2004) y luego publicado con buena repercusión internacional (Trasarti y col., 2004). En esta misma línea, acoplado al concepto de reacciones tándem, desarrollamos procesos

novedosos para producir aminas secundarias e indenos, ambos patentados recientemente (Bertero y col., 2012; Apesteguía y col., 2014). En el área de catálisis ambiental obtuvimos un catalizador de Pt soportado sobre zeolita ácida para eliminar alcanos de efluentes gaseosos que fue dos órdenes de magnitud más activo que el catalizador usado comercialmente en esos momentos (Garetto y col., 2004). Utilizando sólidos catalíticos microporosos, y aplicando el concepto de selectividad de forma, produjimos *p*-cresol por metilación de fenol en rendimientos más elevados que los máximos informados en la literatura (Sad y col., 2008). Estos y otros resultados que originaron publicaciones de impacto internacional, mostraron que la impronta innovadora que caracterizó a los proyectos originales del GICIC había dado sus frutos. El grupo de investigación se fue consolidando con el ingreso de nuevos tesis, manteniendo la política de elegir temas de tesis que fueran originales e implicaran desafíos científicos precisos a resolver. En general, los temas de investigación fueron evolucionando en función de la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías basadas en procesos químicos eco-compatibles que emplearan materias primas renovables. Comenzamos entonces nuevas líneas de investigación direccionadas al desarrollo de procesos catalíticos para producir hidrógeno, energía y biocombustibles a partir de biomasa y también para la síntesis de productos químicos valiosos a partir de recursos naturales renovables. Dentro de esta última temática, hemos publicados los primeros *papers* en la literatura internacional informando del empleo de complejos catalíticos inmovilizados para sintetizar productos químicos finos a partir de compuestos derivados de aceites vegetales empleando reacciones de metátesis (Zelin y col., 2013). A medida que muchos

de los proyectos en marcha alcanzaban razonablemente sus objetivos y podíamos publicar resultados de impacto innovador, el GICIC comenzó a ser reconocido internacionalmente. De esta manera, desde 1998 fui conferencista Plenario o Invitado en alrededor de 40 Congresos Internacionales, señalando en especial la Conferencia Invitada en el 15th *International Congress on Catalysis* (Munich, Alemania, 2012), y la Conferencia Plenaria en el 2013 *AICHE Annual Meeting* ("*James Y. Oldshue Lecture*", San Francisco, EE.UU., 2013). Fui incorporado a los *Editorial Boards* de las revistas científicas más importantes en catálisis a nivel internacional, tales como *Journal of Catalysis* y *Applied Catalysis A* y B. Me nombraron Presidente de la Sociedad Argentina de Catálisis (1996-1999 y 2000-2003) y fui el primer Presidente de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Catálisis (1999-2004). Durante tres años, entre 2002 y 2004, fui Asesor del Instituto Mexicano del Petróleo, PEMEX, México. Y llegaron también reconocimientos y premios, entre los que debo agradecer el Premio Houssay otorgado por el MINCYT en 2007, el Premio Consagración otorgado en 2008 por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y el Premio "Ing. Luis A. Huergo 2007", otorgado por la Academia Nacional de Ingeniería. A lo largo de mi carrera científica, he dirigido o codirigido a más de 20 investigadores y tesis doctorales del CONICET. Los nombres de varios de ellos han aparecido previamente en esta Reseña y quiero aquí nombrar al resto: María Sol Avila, Nicolás Bertero, Verónica Diez, Hernán Duarte, Cristian Ferretti, Luis Gonzalez, Pablo Luggren, Pablo Nieres, Cristina Padró, Darío Segobia, Gerardo Torres, Andrés Trasarti, Nicolás Vanoy, Charito Vignatti y Juan Zelin. A todos ellos les agradezco profundamente el invaluable apoyo y la

cálida amistad que me han brindado a lo largo de tantos años.

■ 8- VIDA ACADÉMICA

Mi vida académica ha transcurrido esencialmente en la Facultad de Ingeniería Química de la UNL. Desde mi ingreso como docente auxiliar en 1972, he ejercido hasta el presente prácticamente todo el escalón de cargos docentes universitarios. Por concurso, fui designado Profesor Asociado en 1984 y luego Profesor Titular Ordinario en 1996, cargo en el que continúo trabajando. Enseño Diseño de Reactores Heterogéneos en la carrera de Ingeniería Química y Diseño de Reactores Biológicos en la carrera de Ingeniería en Alimentos. He desempeñado distintos cargos de responsabilidad académica y de gestión. Por ejemplo, he sido Director del Departamento de Ingeniería Química (1991-1999), Director del Departamento de Ingeniería de Materiales (2005-2012, ver Apostilla 1) y Jefe del Área de Ingeniería de las Reacciones Químicas (1999-2005). Fui Consejero Docente en el Consejo Superior de la UNL (1989-1993) y en el Consejo Directivo de la FIQ (1994-1997). También Vice Director del Centro de Tecnología Educativa Aplicada (CETEA, 1983-1986) y Director del Centro de Investigaciones en Ciencias de los Materiales (CENMAT, ver Apostilla 1). Todos estos cargos, y otros que sería largo de enumerar, los he ejercido invariablemente *ad-honorem* y empeñando el mejor de mis esfuerzos. Aunque de manera muy modesta, ha sido mi aporte a la educación pública argentina que no sólo nunca me pidió un peso para ir a las aulas, sino que incluso financió gran parte de mis estudios universitarios.

■ 9- FINAL

Y esta historia de trebejos y catálisis todavía continúa. Porque en

realidad nunca me alejé del todo del ajedrez. Mis jornadas en el GICIC comienzan indefectiblemente con dos partidas ping-pong contra la computadora. La primera es contra un software que considero inhumano, dado que pierdo invariablemente; la segunda, contra un software que elegí que sea más humano y al cual puedo ganarle de vez en cuando. Luego de estos ping-pong, recién comienza mi tarea habitual de buscar en lo desconocido, porque como dijera Borges en uno de sus antológicos pensamientos: "Si de algo somos ricos es de perplejidades y no de certezas".

■ BIBLIOGRAFÍA

- Apesteuguía C.R., Barbier J. (1982). *The role of catalyst presulfuration in some reactions of catalytic reforming and hydrogenolysis*. Journal of Catalysis, **78**, 352-359.
- Apesteuguía C.R., De Rites B., Miso S., Soled S. (1997). *Catalysts for producing methanol and isobutanol mixtures from synthesis gas*. Catalysis Letters, **44** (1-2), 1-5.
- Apesteuguía C.R., Garetto T.F., Borgna A. (1987). *On the sulfur-aided metal-support interaction in Pt/Al₂O₃Cl*. Journal of Catalysis, **106**, 73-84.
- Apesteuguía C.R., Garetto T.F., Borgna A., Parera J.M. (1984). *Sulfurization of Pt/Al₂O₃-Cl catalysts. VI. SulfurPlatinum interaction studied by infrared spectroscopy*. Journal of Catalysis, **89**, 52-59.
- Apesteuguía C.R., Marta J., Tombolini R. (1978). *Producción de perfiton en ambientes acuáticos del río Paraná Medio*. Ecología **3**, 43-55.
- Apesteuguía C.R., Segobia D.J., Trastari A.F. (2014). *Un proceso para la obtención de aminas secundarias*, Solicitud N° 20140104126, INPI, Argentina, UNL-CONICET.
- Apesteuguía C.R., Soled S., Miso S. (1994). *Catalysts for synthetic production of isoalcohol from carbon monoxide and hydrogen*, Japanese Patent JP6319999AA, EXXON Research & Engineering Co.
- Apesteuguía C.R., Soled S., Miso S. (1995). *Catalysts for iso-alcohol synthesis from CO+H₂*, U.S. Patent 5,387,570, EXXON Research & Engineering Co.,
- Bertero N.M., Bustos G.D., Apesteuguía C.R., Marchi A.J. (2012). *Proceso de obtención de indeno a partir de 1-indanol en fase líquida*, Solicitud N° 20120100975, INPI, Argentina, Universidad Nacional del Litoral.
- Borgna A., Le Normand F., Garetto T., Apesteuguía C.R., Moraweck B. (1992). *Sintering of Pt/Al₂O₃ reforming catalysts: EXAFS study of the behavior of metal particles under oxidizing atmosphere*. Catalysis Letters, **13**, 175-188.
- Di Cosimo J.I., Apesteuguía C.R., Brizzi R. (1990). *Procedimiento para la preparación de un catalizador de Cu/Co(Zn)/Al para la producción de alcoholes C₁-C₆ a partir de gas de síntesis y el catalizador obtenido por dicho procedimiento*, Patente N° 247.834, INPI, Argentina, Yacimientos Petrolíferos Fiscales.
- Di Cosimo J.I., Díez V., Apesteuguía C.R. (1996). *Base catalysis for the synthesis of a,b-unsaturated ketones from the vapor-phase aldol condensation of acetone*. Applied Catalysis, **137**, 149-166.
- Di Cosimo J.I., Díez V.K., Xu M., Iglesia E., Apesteuguía C.R. (1998). *Structure and surface and catalytic properties of Mg-Al basic oxides*. Journal of Catalysis, **178**, 499-510
- Di Cosimo J.I., Marchi A.J., Apesteuguía C.R. (1992). *Preparation of ternary Cu/Co/Al catalysts by the amorphous citrate process. II. Influence of the decomposition-calcination atmosphere*. Journal of Catalysis, **134**, 594-607
- Di Cosimo J.I., Torres G., Apesteuguía C.R. (2002). *One-step MIBK synthesis. A new process from 2-propanol*. Journal of Catalysis, **208**, 114-123.
- Díez V.K., Apesteuguía C.R., Di Cosimo J.I. (2006). *Aldol condensation of citral with acetone on MgO and alkali-promoted MgO catalysts*. Journal of Catalysis, **240**, 235-244.
- Garetto T.F., Borgna A., Apesteuguía C.R., Lavalley J.C. (1992). *Industrial regeneration of naphtha reforming catalyst contaminated by sulfates ions: The effect of sulfate level*. Industrial & Engineering Chemistry Research, **31**, 1283-1288.
- Garetto T.F., Rincón E., Apesteuguía C.R. (2004). *Deep oxidation of propane on Pt-supported catalysts: Drastic turnover rate enhancement using zeolite supports*. Applied Catalysis B: Environmental, **48**, 167-174.
- Le Normand F., Borgna A., Garetto T.F., Apesteuguía C.R., Moraweck B. (1996). *Redispersión of sintered Pt/Al₂O₃ naphtha reforming catalysts: A in situ study monitored by X-ray absorption spectroscopy*. Journal of Physical Chemistry, **100**, 9068-9076.

- Sad M.E., Padró C.L., Apeste-guía C.R. (2008). *Selective synthesis of p-cresol by methylation of phenol*. *Applied Catalysis A: General*, **342**, 40-48
- Trasarti A.F., Marchi A.J., Apeste-guía C.R. (2004). *Proceso para la obtención de mentoles*, Universidad Nacional del Litoral, N° P040102637, INPL., Argentina, Universidad Nacional del Litoral.
- Trasarti A.F., Marchi A.J., Apeste-guía C.R. (2004). *Highly-selective synthesis of menthols from citral in a one-step process*. *Journal of Catalysis*, **224**, 484-488.
- Zelin J., Trasarti A.F., Apeste-guía C.R. (2013). *Self-metathesis of methyl oleate on silica-supported Hoveyda-Grubbs catalysts*. *Catalysis Communications*, **42**, 84-88

Apostilla 1: El CENMAT y la Ingeniería en Materiales

En los comienzos de los 90 pude observar en Estados Unidos cómo las Facultades de Ingeniería Química americanas iban cambiando sus nombres por uno más abarcativo, el de Ingeniería en Materiales, marcando un interés creciente, que se consolidaría en los años siguientes, por parte de empresas y Universidades hacia la nueva disciplina. También comprobé en Brasil, algunos años más tarde, la existencia de numerosas Facultades de Ingeniería en Materiales, algunas de ellas creadas a principios de la década del 70. En 2002 fui conferencista invitado en el *workshop "Frontiers in Materials Science"* que se realizó en Viña del Mar organizado por el CIMAT (Centro para la Investigación Interdisciplinaria Avanzada en Ciencias de los Materiales) de la Universidad de Chile y el *Materials Research Laboratory* de la Universidad de California en Santa Barbara. En base a conversaciones con mis colegas chilenos, me resultó interesante y atractivo el funcionamiento del CIMAT, que reunía grupos de investigación de diferentes disciplinas en el área de materiales, con el objetivo de potenciar la presentación de proyectos de investigación conjuntos, en la interfase temática de sus respectivas investigaciones. Me di cuenta que en Santa Fe teníamos también un más que interesante potencial, dado que existían muy buenos grupos de trabajo en la FIQ y en los institutos de CONICET especializados en distintos temas de materiales. Al volver a Santa Fe, le comenté al Decano de la FIQ en esos momentos, el Ing. Pedro Mancini, la posibilidad de crear un Centro en Materiales que tuviera las características señaladas. La idea tuvo muy buena acogida por parte del Decano, quien me pidió que le presentara un proyecto de organización de tal Centro. Luego de conversar con investigadores de distintos grupos de investigación en materiales, elevé al Decano el proyecto de organización del CENMAT (así se llamó el Centro), el cual fue creado por el Consejo Directivo de la FIQ en marzo de 2003, nombrándome su Director Organizador. Estaban integrados al CENMAT investigadores en Materiales Lignocelulósicos, Materiales Catalíticos, Reología de Materiales, Polímeros Sintéticos, Semiconductores, Electroquímica de Materiales y Corrosión, Metalurgia, Caracterización de Superficies y Síntesis de Nuevos Materiales. A medida que trabajaba en la organización del CENMAT, constaté que la carrera de Ingeniería en Materiales en Argentina sólo se dictaba en tres Universidades del país: Universidad Nacional de Mar del Plata (la carrera fue creada en 1991), Universidad Nacional de La Plata (basada en la carrera de Ingeniería en Metalurgia) y en la Universidad Nacional General San Martín (creada en 1996). Pero el número de egresados era muy bajo: alrededor de 20 ingenieros en materiales por año en todo el país. Los números de Brasil daban en 2004 que la carrera de Ingeniería de Materiales se dictaba en 18 Universidades y el número de egresados promediaba 250 por año. Con estos números, concluimos con el Decano Mancini que había una carencia de esta disciplina en el país y que nuestra Facultad podría contribuir a paliar esta situación creando la carrera de Ingeniería de Materiales en la FIQ. De manera que en el año 2004 comenzamos a trabajar (junto con la Dra. Diana Estenoz y el Ing. Enrique Albizatti) en una propuesta de creación de la carrera de Ingeniería de Materiales y en la formulación del Plan de Estudios respectivo. En base a esta propuesta, el Consejo Directivo de la FIQ creó en 2005 la carrera y me nombró Director del Departamento de Ingeniería en Materiales, cargo que ejercí hasta que egresó el primer Ingeniero en Materiales de la FIQ, en 2012. La carrera y el plan de estudios pudieron implementarse eficientemente porque la mayoría de las asignaturas específicas fueron dictadas por profesores ya integrados en el CENMAT, por lo que existía entre ellos una muy buena complementación. Esta carrera está hoy en día consolidada institucional y académicamente, y acaba de recibir en 2014 la máxima acreditación que otorga la CONEAU. Sin embargo, y en contra de mis pronósticos, no se ha verificado aún un aumento sustancial del número de alumnos que estudia esta disciplina, lo mismo que en el país. Como en otras cosas, parecemos en esto estar todavía fuera del equilibrio.

Juan Luis Benedetto

por Marcelo G. Carrera



En 1983 arribaban a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN) de la Universidad Nacional de Córdoba el Dr. Juan Luis Benedetto y su esposa la Dra. Teresa Sánchez. En aquella época era estudiante avanzado en la Carrera de Ciencias Geológicas y junto a otros actuales colegas y compañeros ávidos por explorar nuevas alternativas en la carrera y buscar la orientación en nuestra disciplina, nos acercamos al museo de Paleontología de la Facultad. Allí tuvimos la oportunidad de descubrir a dos personas que marcaron nuestras vidas y nos brindaron generosamente la posibilidad de crecer en la profesión que elegimos.

Comenzaba la apertura democrática en el país y el retorno de muchos investigadores que nos mostraban en que estaba la ciencia en general y las ciencias naturales en particular. En aquella época era difícil el roce internacional en especial para investigadores jóvenes, además eran pocos los investigadores insertos en la Universidad y la actividad científica era escasa.

La llegada del Dr. Benedetto y algunos otros investigadores significó la apertura de un nuevo espacio de crecimiento académico, y una nueva ventana y perspectiva en el abordaje científico de las Ciencias de la Tierra. Esto generó un gran entusias-

mo entre un grupo de jóvenes estudiantes de aquella época frente a la posibilidad de formarse académicamente en temáticas innovadoras y de vanguardia, no desarrolladas hasta el momento en el ámbito académico nacional. Fue así que a fines del año 1986 se comenzó a nuclear un grupo de estudiantes y becarios dirigidos por el Dr. Benedetto y la Dra. Sánchez, con lugar de trabajo en el Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica.

El continuo crecimiento del grupo inicial, permitió agrupar para fines de la década de los años 90 la masa crítica necesaria para fundar el Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL) que finalmente se concretó en el año 2003. Este centro se constituyó rápidamente en un referente de la Paleontología de invertebrados del Paleozoico.

La experiencia obtenida, impulsó al espíritu visionario para una nue-

va meta, la cual luego de un arduo y constante trabajo junto con otros centros de la facultad vinculados al Conicet, llegó a concretarse mediante la creación del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra- CICTERRA, en el año 2007. El CICTERRA, uno de los más grandes centros de investigación en Ciencias de la Tierra de Argentina.

Desde los primeros años comenzamos a conocer una persona plenamente dedicada a la investigación científica vocación que lo llevó a pasar por diferentes vicisitudes debido a los vaivenes políticos de nuestro país. Esto incluía por supuesto innumerables anécdotas de cada uno de los países donde había trabajado y toda la experiencia recogida. Entre éstas estaba por supuesto el haber sobrevivido a un accidente en helicóptero y varios días en la zona selvática de Venezuela mientras trabajaba para el Ministerio de Energía y Minas de aquel país.

En el plano académico siempre pedíamos que nos contara cómo era escribir y defender la Tesis Doctoral en otro idioma, cómo había sido su relación con el director de tesis y cómo era el sistema científico de ese país. A través de sus relatos pudimos experimentar la vivencia de sus apasionantes estancias en el exterior, experiencias que ineludiblemente delinearon el rumbo de su vida aca-

démica y nos incentivaron para el desarrollo de nuestras propias experiencias internacionales.

En mi caso particular, todavía siendo estudiante el Dr. Benedetto me alentó a estudiar grupos fósiles no “tradicionales” con nulos o escasos estudios previos, como los poríferos y briozoos. Era un desafío interesante y la ausencia de especialistas en el país requería de un acompañamiento más cercano al principio de su parte y su ayuda para el contacto con investigadores extranjeros. El desafío fue aún mayor cuando a meses de haber comenzado a determinar algunas especies de esponjas fósiles me propuso exponerlas en la Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación paleontológica Argentina a realizarse en Córdoba, lo que nos impulsaba a dar el máximo de nuestro potencial.

Su casa era casi nuestra segunda casa, sus hijos han tenido que soportar la invasión de un malón histérico haciendo fotos en la cocina durante toda una noche (época “analógica” no “digital”) o armando informes, proyectos y presentaciones a becas los fines de semana, siempre corriendo con los vencimientos. Fueron momentos de un caos entrañable. Luis destrozó vehículos particulares con el objetivo de llegar a los lugares de trabajo en la Precordillera y en el Noroeste Argentino. Las campañas para nuestros trabajos finales y tesis fueron realizadas en esos vehículos. En los momentos en que los subsidios eran pocos y no alcanzaban siempre pudimos ir al campo.

No sólo los más cercanos tuvieron la suerte de acceder a sus enseñanzas, el Dr Benedetto se ha desempeñado como Profesor Titular por concurso (D.E) de la Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica. Como Profesor ha llevado a cabo una fructífera labor docente, tanto a nivel de grado como de posgrado. Prueba de ello son las 10 tesis doctorales dirigidas desde 1987, en el ámbito de los Doctorados en Ciencias Geológicas y en Ciencias Biológicas de esta Facultad. Un dato relevante es que muchos de sus dirigidos continúan ligados a esta Facultad como docentes o investigadores del CONICET, lo que pone de manifiesto una fecunda labor de formación de recursos humanos. A esta importante tarea docente se suma la publicación del Libro “*El continente de Gondwana a través del tiempo. Una Introducción a la Geología Histórica*” con una gran repercusión en todo el ámbito de las Ciencias geológicas de habla hispana.

Su trayectoria académica ha merecido diversas distinciones, entre las que cabe mencionar, por su relevancia, la designación como Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias. Asimismo ha sido nombrado Socio Honorario de la Asociación Paleontológica Argentina y de la *Geological Society of America*, fue merecedor del Premio Bernardo Houssay otorgado por el CONICET y el Premio al Mérito Paleontológico de la Asociación Paleontológica Argentina.

Nos va a quedar siempre como enseñanza su férrea convicción del

trabajo en equipo partiendo del riguroso análisis y acopio de una base de datos segura y confiable indispensable para cualquier estudio posterior. Como ejemplo, sólo basta mencionar la confirmación desde el punto de vista paleontológico de aspectos paleogeográficos claves en la configuración del margen occidental del continente de Gondwana en el Paleozoico Inferior, principalmente la hipótesis de la aloctonía de la Precordillera Argentina, que se encuentra entre sus trabajos más reconocidos. También y como muestra del trabajo en equipo, la concreción del libro *Ordovician fossils of Argentina*, de gran repercusión internacional, presentado en el Simposio del Sistema Ordovícico en el año 2003, sintetiza una parte importante de los estudios paleontológicos, de hasta ese momento 20 años de trabajo ininterrumpido del grupo de investigación.

Los que tenemos el privilegio de ser discípulos de Luis agradecemos sus enseñanzas que son el amor al trabajo serio, riguroso, y el desarrollo del pensamiento crítico. Nos supo mostrar que el respeto no lo daba un título o el haber alcanzado cierto cargo o mantener cierta distancia con los discípulos, sino el trabajo diario.

Agradecemos habernos transmitido su pasión por la paleontología y por la investigación científica, propiciando un ámbito de trabajo en equipo, de respeto, de absoluta libertad y tolerancia.

EL INABARCARCABLE MUNDO DE LOS FÓSILES

Palabras clave: Braquiópodos, Paleozoico, Paleobiogeografía, Precordillera, América del Sur, Gondwana.
Key words: Brachiopods, Paleozoic, Paleobiogeography, Precordillera, South America, Gondwana.

■ Juan Luis Benedetto

Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA),
CONICET y Universidad Nacional de Córdoba.-
Av. Velez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria,
Córdoba

jbenedetto@efn.uncor.edu

■ 1. MI PRIMERA ETAPA PLATENSE

Mi madre y mi padre nacieron en Torino, bella ciudad del norte de Italia erigida a orillas del Po y con una hermosa vista de los Alpes. Mi hermano nació en plena guerra mundial y yo poco antes de que finalice. La economía de Italia quedó destruida y mi padre, al igual que muchos otros coterráneos, optaron por buscar nuevos horizontes en América, aunque nunca supe por qué eligió Argentina como destino. Ni bien obtuvo un trabajo aceptable en una fábrica de Ringuelet, cerca de La Plata, el resto de la familia nos embarcamos rumbo a Buenos Aires donde llegamos a mediados de 1949, cuando yo tenía poco más de cuatro años. En La Plata hice parte de la escuela primaria donde aprendí a hablar castellano, aunque nunca dejamos de hablar en italiano entre nosotros. Las circunstancias quisieron que 15 años más tarde regresara a La Plata, la primera ciudad de la que tengo recuerdos, para estudiar en su universidad. La casa de departamentos de la calle 6, cerca de Plaza Italia, donde pasé mi primera infancia está igual que entonces.

¿Por qué soy paleontólogo?

La decisión de 'ser paleontólogo'

recién la tomé al iniciar el tercer año de la carrera de geología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Sin embargo, desde adolescente tuve una atracción especial por la naturaleza, ese fascinante mundo que nos rodea y que además nos interroga. Debe ser eso que genéricamente se llama vocación, esa especie de llamita que uno tiene adentro y que lo induce a 'ser lo que deba ser', que no debe ser otra cosa que el producto final de una serie de circunstancias que ocurrieron en la infancia y la adolescencia, por cierto muy difíciles de descifrar. Lo que yo recuerdo, relacionado con este tema, es que desde niño me fascinaba ver mapas de distintas partes del mundo y me entretenía imaginándome cómo serían esos lugares. También me veía llenando con datos del suelo de distintos lugares una libretita de tapas marrones que me habían regalado. Cuanto más pienso menos entiendo de qué datos y de qué suelos se trataba. Ya adolescente tuve tres debilidades, leer libros de filosofía (en la década del 60 no había Internet y redes sociales), estudiar guitarra y planificar mis excursiones 'de mochilero'. Los primeros viajes, por razones de permiso parental y monetarias, fueron dentro de la provincia de Buenos Aires (recuerdo

en particular la Sierra de la Ánimas, en Tandil, por su nombre sugestivo), pero luego la audacia nos llevó – a mis amigos del barrio y a mí – al sur, a la enigmática Patagonia, a veces haciendo parte del recorrido en trenes de carga, casi como polizontes, y otras en vagones de segunda, esos que tenían asientos de madera.

Cuando a fines de 1962 egresé como bachiller del Colegio Nacional Justo José de Urquiza en el barrio porteño de Flores tenía claro que quería estudiar geología. Obviamente, esta elección de una carrera poco conocida, no convencional y de dudoso porvenir económico no fue compartida por mis padres que pugnaron en vano para que fuera veterinario o ingeniero. Así, me inscribí con orgullo en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UBA y realicé el curso de ingreso en el vetusto pero casi sagrado edificio de la calle Perú 222. En esos días de debut universitario compré mis primeros libros de EUDEBA, de los cuales me hice fanático por muchos años y aún guardo en mi biblioteca. De las cuatro asignaturas del curso de ingreso aprobé con sobresaliente Ciencias Naturales, pasé Química con lo justo, me aplazaron honrosamente en Física y me despedaron en Matemáticas. Con mi

vocación por el piso y ya resignado a hacer un nuevo intento el próximo año me enteré que en el Museo de La Plata se podía estudiar Geología y, lo más importante, se ingresaba directamente sin hacer el fatídico curso!

Fue así como inicié mi vida universitaria en Marzo de 1963. El primer año era común a todas las carreras y estaba constituido por materias introductorias a la geología, zoología, botánica y antropología. Las clases teóricas comenzaban a las 8 de la mañana, de modo que para llegar a tiempo tuve que reorganizar mi vida. Yo vivía en la calle Yerbal del barrio de Caballito, a una cuadra de la Av. Rivadavia donde pasaba el subte que me llevaba a Constitución, justo a tiempo para tomar el 'rápido' de las 6,45 hs. que llegaba a La Plata una hora después. Desde la estación tomaba el tranvía que iba por la calle 1 hasta bosque y luego recorría a pie la infinita reja del zoológico para llegar finalmente a la senda flanqueada por ginkgos – de brillantes hojas amarillas en otoño – que conducía al Museo. Demás está decir que este periplo lo hice solamente un año. A comienzos de 1964 me instalé en una pensión de las que pululaban en La Plata, una suerte de conventillos universitarios donde convivíamos estudiantes de todas las carreras, ideologías y credos (eso sí, todos varones). Como yo siempre tuve debilidad por los animales había adoptado un gato que lo tenía en mi habitación. Un día el felino desapareció sin dejar rastros, pero siempre tuve la certeza de que detrás del hecho estuvo la mano de la dueña de la pensión.

■ 2. LA MARAVILLOSA VIDA UNIVERSITARIA

Fiel a mi elección, las clases que me despertaban mayor interés eran las de Geología General. Su profe-

sor era el Dr. Guillermo Furque, un experimentado geólogo de campo autor de numerosas hojas geológicas cuyas clases, sin embargo, me resultaban bastante monótonas. Los cursos de ese año común me abrieron un panorama impensado de las ciencias naturales, muy alejado del aquel pantallazo que me dieron en el colegio secundario. Hoy siento que el perfil 'naturalista' que adquirí en aquel primer año de la carrera está de algún modo presente en mi trabajo cotidiano y lo sigo detectando en muchos jóvenes egresados del Museo. ¿Acaso se puede analizar un problema geológico sin conocer el resto de la naturaleza que interactúa con el mundo físico? Yo creo que no, pero en muchas facultades donde se dicta geología se sigue prefiriendo iniciar la carrera con cursos de matemáticas, física y química.

El hecho más significativo de ese primer año fueron las prácticas que realicé durante el verano del 65 en el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata. Primero, porque allí conocí a Teresa Sánchez (de ahora en más Teresa), con quien me casaría un año y medio más tarde y sería la compañera de mi vida y colega, pues aunque se recibió de zoóloga trabajó siempre en paleontología. Segundo, porque tuve oportunidad de conocer al Dr. Santiago Olivier, en ese entonces director del instituto, una persona brillante en el plano científico, sencillo y cálido con sus alumnos, idealista y comprometido en lo político (no en vano se tuvo que exiliar durante la dictadura).

Como mencioné al comienzo, la decisión de abandonar la licenciatura en Geología y cambiarme a la de Paleontología la tomé al terminar el tercer año, luego de cursar Paleontología de Vertebrados, materia obligatoria para los estudiantes de ambas carreras. Su profesor titular era (y lo siguió siendo por mucho tiempo) el

Dr. Rosendo Pascual, quien a sus jóvenes 45 años ya era un reconocido especialista en mamíferos cenozoicos. Es difícil explicar el interés que nos despertaban sus clases. El resultado palpable era que salíamos con la necesidad de discutir y ensayar hipótesis para intentar explicar los interrogantes que había desgranado durante la clase. Ahí estaba el secreto: planteaba un problema (por ejemplo el origen de los tetrápodos), repasaba las evidencias disponibles (a menudo mencionaba hallazgos recientes e impactantes), las hipótesis vigentes, sus pro y sus contras y, finalmente, se quedaba mirándonos como diciendo: *"Ahí tienen un buen tema para investigar ¿no les parece?"*. Esto producía un efecto devastador en nuestros cerebros y nos generaba la necesidad de leer y saber más. En mi carrera docente Pascual fue el referente ineludible y traté de esforzarme para que mis clases generaran ese estado de ánimo en mis alumnos, no siempre con buenos resultados. Pero vale remarcar que la forma de encarar el dictado de un curso es tan crucial que puede potenciar una vocación...o frustrarla definitivamente. Es común que en las materias paleontológicas se otorgue más peso a los aspectos morfológico-descriptivos y a los bio-crones de los fósiles (incluyendo los difíciles nombres latinizados de las especies) que a temas más trascendentes como las adaptaciones morfo-funcionales de los organismos, la dinámica de los ecosistemas o los procesos evolutivos. Estas cuestiones no requieren de una memoria brillante sino del razonamiento y, lo más importante, obligan a integrar conocimientos de varias disciplinas, un aspecto clave de la formación universitaria.

A principios de 1966, bajo el decanato del Dr. Mario Teruggi, concursé y gané el cargo de ayudante alumno de la Cátedra de Paleontolo-

gía de Invertebrados, mi primer cargo rentado en la universidad. Paradójicamente, el tema sorteado para la clase de oposición fue 'Braquiópodos', el grupo de fósiles al que dedicaría gran parte de mi vida como investigador. Como aún no había *power point* y los retroproyectores eran un lujo, di mi clase haciendo dibujos en el pizarrón con tizas de colores. Este aspecto didáctico fue alabado por el Dr. Alfredo Cuerda, miembro del tribunal, y a la postre contribuyó para que quedara primero en el orden de méritos. Desde entonces y hasta poco antes de su fallecimiento mantuve con don Alfredo una entrañable relación. Gracias a mi sueldo de ayudante, que alcanzaba justo para pagar el alquiler de una casita, y el cargo de Ayudante de Laboratorio del Colegio Nacional de La Plata que Teresa había obtenido poco antes, nos pudimos casar en Septiembre de 1966. Teresa le solía decir a Cuerda: "*vio, me casé por culpa suya...*".

El año 1966 fue particularmente complicado en el plano político. A fines de Junio se produjo el golpe militar de Onganía y un mes después tuvo lugar la llamada "noche de los bastones largos" durante el cual la policía irrumpió en las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Filosofía de la UBA golpeando a docentes y alumnos (hay fotos de ese episodio que son realmente aterradoras). La consecuencia fue la renuncia y, en algunos casos, la emigración de docentes y científicos. La Universidad de La Plata no fue ajena a la arremetida policial. Recuerdo que la policía había estacionado al frente del Museo un ómnibus en el cual se llevaron detenidos a numerosos estudiantes. Ese día Teresa había logrado escabullirse del Museo pero yo quedé encerrado. En mi afán de escapar de la persecución policial bajé al laberinto de pasillos del subsuelo, impregnados de ese carac-

terístico olor a formol y humedad, y me refugié detrás de una camioneta gris que después supe que era de la División Paleontología Vertebrados dirigida por Pascual. En esos días yo militaba junto a muchos de mis compañeros en la querida Agrupación Reformista Florentino Ameghino, más conocida como ARFA, que obviamente se oponía de plano a los designios golpistas y también a las autoridades universitarias que ellos habían nombrado.

En ese marco turbulento, signado por la renuncia de algunos profesores, la rutina de la universidad continuaba. Del último año de mi carrera me quedó el recuerdo imborrable del viaje de campo de Geología Regional a Mendoza y Neuquén, por la ruta 40, en el que participaron el titular de la cátedra, el Dr. Ángel Vicente Borrello, el Dr. Cuerda (Adjunto), el Geol. Schauer (JTP) y Carlos Cingolani, quien en ese entonces era ayudante de la cátedra. De esa primera experiencia de campo recuerdo, además de la impactante estratigrafía del Jurásico-Cretácico y sus fósiles, las pomposas pero admirables explicaciones de Borrello, quien se había posicionado junto al investigador francés Jean Auboin como uno de los referentes mundiales de la Teoría Geosinclinal, cuyo ocaso no llegó a ver por su prematuro fallecimiento. A fines de 1968 aprobé Geología y Paleontología del Cuaternario, mi última materia. El Dr. Fidalgo, presidente del tribunal, me cortó la corbata (como se estilaba) y me salvé de que me arrojaran al lago del Bosque (como también se estilaba) gracias a que mantuve en absoluta reserva que ese día me licenciaba de paleontólogo. Mi último acto de rebeldía en el Museo fue negarme a recibir el diploma de manos del decano, trámite que cumplí burocráticamente por la ventanilla del Despacho de Alumnos.

■ 3. SALTA Y MI DEBUT COMO DOCENTE-INVESTIGADOR

En esa época estábamos esperando nuestro primer hijo y fuimos a verlo a Pascual para consultarle sobre posibilidades de trabajo. Mi intención era integrarme al grupo que se estaba gestando a su alrededor, que en ese entonces formaban Zulma Brandoni, Eduardo Tonni, Oscar Odreman Rivas, Jorge Zetti y Enrique Ortega Hinojosa, entre otros. Luego de pensar un momento Pascual nos dijo: "*¿no les gustaría irse a Salta? Hace tiempo que buscan a alguien que dicte paleontología y quiera radicarse allá*". Entusiasmados, aceptamos la propuesta, ante la desazón de mi suegra que veía como su única hija y su primer nieto se iban lejos. En Abril de 1969 rendí el concurso y esa noche llamé por teléfono a mi casa para avisar que todo había salido bien. Quien me respondió al otro lado fue mi suegro para felicitarme porque desde hacía algunas horas era padre de un hermoso bebé de tres kilos y medio.

A fines de Abril comencé a dictar el curso de Paleontología. La carrera tenía pocos alumnos; de hecho mi primer curso tuvo uno solo, Jorge Solís, de cuya asistencia dependía que la clase pudiera darse. El año siguiente concursé el cargo de profesor adjunto con dedicación exclusiva de la Disciplina Paleontología del Departamento de Ciencias Naturales, perteneciente a la recientemente creada Universidad Nacional de Salta. Dado que no era becario ni tesista carecía de director, por lo que el trabajo de investigación lo realizaba de manera bastante intuitiva. Recuerdo que nuestro primer trabajo, publicado en el Acta Geológica Lilloana (Benedetto y Sánchez, 1971), fue sobre unos extraños fósiles encontrados por geólogos de la CNEA en la Formación Yacoraita, de edad cretácica, donde había ho-

rizontes enriquecidos en minerales uraníferos. Estas estructuras estaban formadas por numerosos dientes redondeados (de ahí el nombre de 'choclos fósiles' con que se los conocía vulgarmente) y resultaron ser baterías dentarias de peces pycnodontiformes, un grupo que vivió en aguas marinas someras y en regiones arrecifales. Con ese dato nos atrevimos a cuestionar la idea mayormente aceptada de que esas calizas eran de agua dulce. De los peces cretácicos pasé sin escalas a los trilobites ordovícicos, mi primer amor paleontológico. La primera sección que estudié con cierto detalle fue la de Los Colorados, en Jujuy, a 3700 m de altura, donde los trilobites eran tan abundantes y tan bien preservados que era imposible ignorarlos. A dos cuadras de nuestra casa del Barrio Tres Cerritos, en las afueras de Salta, había extensos afloramientos ordovícicos repletos de braquiópodos, bivalvos y trilobites donde solíamos ir los fines de semana, con el bebé en el cochecito. Hace poco volví al lugar y toda la ladera del cerro está tapizada de construcciones, con excepción de un pequeño terreno baldío donde afloran pelitas en las que aún se pueden encontrar fósiles. También incursioné en el estudio de los foraminíferos y braquiópodos pérmicos de la Puna, de los trilobites silúricos de la Sierra de Zapla, colaboré con Zulma Brandoni en la búsqueda de cocodrilos en la caliza Yacoraite y con Pascual en la búsqueda de fósiles en las 'Margas Multicolores'. También había publicado un trabajo sobre el dinosaurio triásico *Herrerasaurus*. En esa época me encontré en un congreso con Alfredo Cuerda quien, enterado de mis multifacéticas publicaciones, me dijo algo simple pero contundente: "No se disperse Benedetto... no se disperse", y me lo escribió, por las dudas, en la tapa de una publicación suya que me estaba entregando. Más adelante, cuando comente

mi experiencia como evaluador, volveré sobre la sabia admonición de don Alfredo.

Al poco tiempo visité el Instituto Miguel Lillo de Tucumán para contactarme con el Dr. José Bonaparte ('Bona' para los amigos) y plantearle la posibilidad de definir un tema de tesis doctoral, que terminó siendo la osteología y filogenia del sauriscio triásico *Herrerasaurus ischigualastensis*. Bonaparte fue mi primer maestro, la persona que me enseñó a investigar en forma metódica, a observar los detalles morfológicos y a describirlos con palabras precisas y adecuadas, a tener presente que la forma de un hueso nos habla de los aspectos funcionales (¿cómo caminaba?, ¿cómo se alimentaba?), de su forma de vida (¿en que ambiente habitaba?) y, además, nos da pistas concretas sobre sus relaciones filogenéticas y biogeográficas. En suma, la clave era imaginar al fósil como el ser viviente que alguna vez fue y no como un mero hueso petrificado. Además me introdujo en el fenómeno de la heterocronía (cambios de los patrones de crecimiento en el tiempo), un concepto nuevo para la época y que actualmente es considerado un aspecto clave en la evolución de los organismos. En mi tesis trabajé arduamente cerca de dos años, escribí más de cien páginas e ilustré gran parte de los huesos de *Herrerasaurus* con plumín y tinta china (el *rotring* aún no existía) haciendo el sombreado con un fino punteado. De todo este material llegué a publicar un sólo trabajo (Benedetto, 1973). Tal como relato en el punto siguiente, mi tesis quedó trunca por motivos de fuerza mayor y nunca más la retomé. Hace algunos años, ordenando mi escritorio, decidí que ya era hora de cerrar ese capítulo y me deshice del manuscrito y de los dibujos. La tesis doctoral de Teresa sobre el pterosaurio *Pterodaustro guinazui* de la Formación

Lagarcito, también dirigida por Bonaparte, corrió la misma suerte. El cráneo de largas mandíbulas y centenares de dientes flexibles que ella dibujó pacientemente con plumín ha sido reproducido en numerosas publicaciones y libros.

■ 4. LOS AÑOS DE PLOMO, LA CESANTÍA Y EL EXILIO

En Mayo de 1973 asumió la presidencia de la nación el Dr. Héctor Cámpora, quien luego renunció para que pudiera asumir Juan D. Perón en Octubre de ese año. Eran tiempos de efervescencia política y de apertura democrática, y la universidad no permaneció ajena. El Dr. Holver Martínez Borelli asumió como rector de la Universidad Nacional de Salta. A mediados de 1974 mantuve una entrevista con referentes políticos docentes y estudiantiles y me propusieron la dirección del Departamento de Ciencias Naturales. Dado que la UNSa había adoptado una estructura departamental no había facultades sino departamentos, por lo que mi cargo era equivalente al de un decano. Así, con mis escasos 29 años y con la oposición o la indiferencia de los profesores locales más antiguos y conservadores y el apoyo de los docentes jóvenes y de los estudiantes, realicé mi gestión lo mejor que pude y dentro de lo que las circunstancias permitían. Con frecuencia se extraviaban expedientes y era evidente la poca colaboración de algunos administrativos. En esos días se realizó la Feria Industrial del NOA (FERINOA) en la que nuestro departamento montó un *stand* con una lupa binocular para mostrar fósiles al público visitante. Una noche la lupa desapareció de forma inexplicable, hecho del cual me hicieron responsable por ser el director del departamento y por el cual durante años arrastré un juicio en la Justicia Federal (¿casualidad?). Al poco tiempo comenzaron las pre-

siones de todo tipo sobre el rector, desde amenazas telefónicas hasta avisos de bomba. A nivel nacional la denominada AAA ya se había lanzado a la caza de brujas y todos podíamos ser sospechosos de 'andar en algo' y pagar un alto precio por ello. Así las cosas, en Noviembre de 1974 intervinieron la Provincia de Salta y días después también fue intervenida la UNSa. El resultado fue que a principios de 1975 el interventor Francisco Villada cesanteó cerca de la mitad de los docentes, entre los que estábamos incluidos Teresa y yo. La ridícula causa alegada era "... por no figurar en la planta docente de este año, de acuerdo a la resolución 12/75 del rector interventor". Lo grave es que aún nos quedaban por cumplir varios años de la designación por concurso. No caben dudas de que, al menos en mi caso, el hecho de haber desempeñado un cargo directivo fue razón más que suficiente para decretar una cesantía que a todas luces tenía carácter político. Así lo reconoció la UNSa en 1984 cuando ofreció reincorporarme con el cargo y la dedicación que tenía al momento de la cesantía y reconoció la antigüedad de los años no trabajados.

A partir de allí la situación empeoró rápidamente. El posterior secuestro y desaparición del Dr. Miguel Ragone, gobernador de Salta, fue el punto culminante de esta escalada de violencia y terror. Durante las noches no dormíamos escuchando las explosiones en distintas partes de la ciudad. A varios compañeros cesanteados les allanaron los domicilios en forma brutal, por lo que optamos por regresar con nuestros tres hijos a la casa de mis suegros en La Plata mientras emprendíamos la búsqueda de algún trabajo que nos permitiera subsistir. Una de las instituciones que visitamos fue el Museo de Ciencias Naturales de La Rioja (habíamos sido recomendados

por Gilberto Aceñolaza), cuyo director rápidamente nos ofreció cargos a ambos. La alegría duró poco pues a la semana siguiente nos informó que, a su pesar, figurábamos en ciertas listas (negras) de personas que no debían ser contratadas. En resumidas cuentas, ante la imposibilidad de conseguir en el país algún trabajo vinculado a nuestra profesión tomamos la decisión de irnos a Bolivia, donde sabíamos por Arturo 'Tuto' Castaños Ichazo – quien fue secretario académico durante mi efímero mandato – que en la Universidad Mayor de San Andrés, en La Paz, estaba vacante el cargo de profesor de Paleontología. Allí fuimos, con nuestro auto cargado hasta el techo, pensando en un pronto regreso. Lo que jamás imaginamos es que lo peor de la represión estaba por venir y que ese sería el comienzo de un largo exilio.

■ 5. BOLIVIA, LA PRIMERA ESCALA

La Paz es una ciudad maravillosa, con sus calles empinadas y angostas y el Illimani nevado recortado en el cielo del atardecer. Luego de rendir concurso ocupé el cargo que dejó vacante el profesor Leonardo Branisa, quien se había mudado recientemente a Potosí. Su despacho en la Facultad de Ciencias Puras y Naturales era austero, con un inmenso escritorio y amplias cajoneras de madera oscura tapizando las paredes. Por la mañana me servían un tazón de ese café intenso y perfumado que se toma en Bolivia, y por la tarde, luego de las clases, nos reuníamos a jugar ping-pong con algunos de los profesores. Una mañana, mientras tomaba café y pensaba en los avatares de mi vida, entró un changuito con una bolsa bastante pesada, me miró sorprendido al ver que no era Branisa (a quien seguramente buscaba) y luego de una breve conversación abrió su bolsa

sobre mi escritorio y me mostró su preciosa carga: eran decenas de fósiles contenidos en concreciones, mayormente trilobites, pero también había braquiópodos, conularias y bivalvos. Le pregunté dónde los había encontrado y me mencionó rápidamente varias localidades (todas con nombres aimaras) situadas en los alrededores de su pueblo cercano a La Paz. En un viaje de campo posterior con colegas bolivianos tuve la oportunidad de conocer esa maravilla paleontológica que son las formaciones devónicas Belén y Sica Sica, muy conocidas por la extrema abundancia y excelente preservación de los fósiles que casi mágicamente aparecen partiendo concreciones del tamaño de un huevo. Estos fósiles han sido objeto de numerosas publicaciones científicas y también de la voracidad compradora de los turistas extranjeros. Volviendo a mi visitante matutino, ofreció dejarme la bolsa por poco dinero, a lo cual le contesté que lo lamentaba mucho pero que yo no compraba fósiles, y traté de explicarle que no era porque no me gustaban sino que no me servían para estudiarlos porque estaban todos mezclados. Luego de mi explicación, sin dudas demasiado académica, se fue mascullando algo así como "...el profesor siempre me compraba".

Estando en La Paz nos llegaron noticias tremendas de Salta. Nuestro gran amigo y compañero de estudios en La Plata Miguel 'el Turco' Arra, profesor de Zoología de Vertebrados de la carrera de Biología de la UNSa, había desaparecido en las cercanías del Museo de Ciencias Naturales cuando fue a encontrarse con su novia Cecilia. Fue ella quien nos escribió una conmovedora carta en la que nos pedía que no regresáramos a Salta, que a los que detenían les preguntaban por nosotros. Miguel nunca apareció y en su homenaje el Museo de Ciencias Naturales

de Salta hoy lleva su nombre. Recién en ese momento comprendimos lo providencial de nuestra salida del país. En medio de la conmoción, el decano de la Facultad nos comentó en forma reservada que personas de los 'servicios' locales habían estado preguntando por nosotros, lo cual no era extraño si se tiene en cuenta que Bolivia era gobernada por el dictador Hugo Banzer, el mismo que había demolido a cañonazos dos pisos del edificio de la universidad, y que obviamente mantenía buenas relaciones con los militares argentinos. Frente a esta situación, optamos por vender lo poco que nos quedaba, recibimos una indemnización por haber sido cesanteados "por razones de racionalización académica" (de algún modo esto fue acordado con las autoridades, que siempre trataron de protegernos), y gracias a esa plata pudimos comprar los pasajes a Venezuela. Tal fue el apuro de la partida que ni siquiera tramitamos los pasaportes de nuestros hijos (sólo tenían sus cédulas de identidad argentinas). El resultado fue que en Bogotá no nos permitieron continuar viaje y de la oficina de migraciones del aeropuerto nos remitieron a la embajada argentina para que pusiéramos en orden nuestros papeles, trámite que el cónsul hizo con diligencia por ser fanático hinchista de Estudiantes de La Plata, igual que nosotros. A mediados de Diciembre de 1975 aterrizamos con gran emoción en el aeropuerto internacional de Maiquetía, en las afueras de Caracas, sin plata, sin trabajo, pero sanos y salvos.

■ 6. VENEZUELA, LA SEGUNDA PATRIA

Venezuela estaba gobernada por el socialdemócrata Carlos Andrés Pérez y en todas partes se respiraba un aire de libertad al cual no estábamos acostumbrados. Las perspectivas laborales eran buenas pues Tere-

sa fue contratada casi de inmediato como profesora de Paleontología en la Universidad Central de Venezuela y yo tenía una promesa del Dr. Alirio Belizzia, director del Ministerio de Energía y Minas, para trabajar como paleontólogo en esa institución, que en la práctica oficiaba de servicio geológico. Los primeros meses fueron difíciles pues la liquidación del sueldo de la universidad se demoró por razones burocráticas y mi contrato se postergó varios meses debido a la reciente sanción de un decreto que restringía los ingresos a la administración pública (sobre llovido, mojado...). En ese tiempo tuvimos el apoyo de muchos argentinos (agrupados en un comité de solidaridad) y chilenos exiliados de la dictadura de Pinochet. No es mi intención contar en detalle estos hechos, que requerirían de un espacio mucho mayor y quizás de un contexto diferente al de esta reseña, pero no puedo dejar de mencionar la ayuda recibida por el Dr. Manuel Sadosky, el autor del conocido libro de dos tomos de cálculo diferencial que usábamos para estudiar en la universidad y también quien trajo al país la primera computadora (la célebre 'Clementina') y el fundador de la carrera de computación. Sadosky se había exiliado después de la noche de los bastones largos, primero en Uruguay, luego en Venezuela y finalmente en España. Siempre que podía prestaba dinero al que lo necesitaba (sin dudas con pocas expectativas de devolución) y en un gesto de extrema humildad se negaba a conocer a sus beneficiarios en forma personal, enviando el dinero a través de terceros. El mismo recorrido hicieron los 'bolívares' cuando estuvimos en condiciones de devolvérselos.

El trabajo en el Ministerio de Energía y Minas era distinto de todo lo que había hecho hasta entonces. Al principio mi función era redactar

informes sobre el variopinto material paleontológico que traían los geólogos de campo en los que debía precisar la edad y el ambiente de la formación. Un día me entregaron un lote de braquiópodos de los Andes de Mérida para que determine su edad. Grande fue mi sorpresa al comprobar que la fauna era definitivamente devónica y que rocas de esta edad eran desconocidas en la región andina. Cuando vino a verme mi supervisor le dije en mi mejor caraqueño: "Mira chico, hay dos posibilidades: o encontraron el Devónico en los Andes merideños o esta fauna no es de allí sino de la Sierra de Perijá y hay un error en la etiqueta". Efectivamente, la fauna había sido encontrada en el conocido Grupo Río Cachirí de la Sierra de Perijá y después supe que había sido un ardid para ponerme a prueba.

Al poco tiempo surgió la posibilidad de mi traslado a Mérida, una hermosa ciudad enclavada en la región andina al pie de pico Bolívar, que con sus 5000 m es el más alto de Venezuela y tiene nieves perpetuas. Dado que nuestra vida cotidiana en Caracas era bastante caótica aceptamos la oferta. El jefe de la oficina regional era el Dr. Raúl García Jarpa, un asiduo concurrente a las tertulias de folclore argentino, chileno y venezolano que organizábamos en nuestra casa. En mis jornadas en la oficina me hice tiempo para publicar algunos artículos paleontológicos, de los cuales un trabajo sobre la paleoecología de la Formación Palmario, de edad pensilvaniana-pérmica (Benedetto y Odreman Rivas, 1977) marcó mi reencuentro con los invertebrados marinos paleozoicos que había comenzado a estudiar en Salta.

En los viajes de campo y en sucesivos congresos tuve oportunidad de conocer geólogos de varias nacionalidades, pero mis mejores relaciones

fueron con los geólogos franceses del *ORSTOM* (*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer*). En Venezuela trabajaban junto a los geólogos locales en temas complejos como la evolución tectónica de la Cordillera Caribe (tema que apasionaba al propio Jean Auboin). Lo que más me fascinaba de estos jóvenes geólogos era el manejo de la tectónica de placas. Si bien esta teoría ya llevaba cerca de diez años de saludable existencia, los geólogos argentinos la miraban con cierto desdén y bastante escepticismo. Recuerdo que un colega que estaba visitando Venezuela me dijo, no sin soberbia, que la tectónica de placas era una moda que pronto iba a pasar y que en nuestro país se estaba gestando una teoría superadora (?). En Venezuela comencé a leer ávidamente trabajos sobre geodinámica y cayó en mis manos un fascinante trabajo de Robert Hatcher, de la Universidad de Tennessee, sobre la evolución de los Apalaches (Hatcher, 1972) que usé como referencia para mis elucubraciones sobre la historia geológica del norte de Sudamérica. Por esos avatares del destino, en ocasión de una visita que hice a la *Smithsonian Institution* en el verano de 1991, que comentaré más adelante, Bob Hatcher me albergó varios días en su casa de Knoxville y me acompañó a un largo *field trip* por los Apalaches. En 1979 presenté en el Congreso Latinoamericano de Geología de Trinidad y Tobago un resumen de un trabajo sobre la evolución paleogeográfica del norte de Sudamérica utilizando conceptos definidamente 'plaquistas'. Ese tema lo retomé en mi tesis doctoral y lo seguí desarrollando a mi regreso a Argentina.

■ 7. LA SIERRA DE PERIJÁ Y MI TESIS DOCTORAL

Este párrafo también podría titularse 'aventuras y desventuras

de un paleontólogo ítalo-argentino en la selva de Perijá'. Lo de ítalo-argentino se debe a que mi ingreso a Venezuela se produjo con pasaporte italiano y mi nombre legal pasó a ser Gianluigi (que en Argentina me habían traducido acertadamente como Juan Luís). Como dato curioso, en mis publicaciones de la etapa venezolana figuró como G. Benedetto, y más de uno debe creer que se trata de otra persona.

Una de las zonas geológicamente menos exploradas de Venezuela era la Sierra de Perijá, una serranía de cerca de 200 km de longitud situada al oeste del Lago de Maracaibo, cuya divisoria de aguas forma el límite con Colombia. El Ministerio de Energía y Minas tenía como objetivo principal levantar las hojas geológicas de esa serranía y, dado que allí afloran rocas del Devónico, Carbonífero y Pérmico muy fosilíferas, resolvieron asignarme a las comisiones de campo formadas por geólogos venezolanos, franceses y chilenos. Las primeras incursiones fueron en la parte baja de la sierra, a la que accedíamos en un vehículo 4x4 hasta donde se podía (los caminos de tierra se convertían en verdaderos lodazales con las frecuentes lluvias), para luego continuar a pie por algún río importante (caños, como los denominan en Venezuela), única vía para acceder al interior de esa selva intrincada. Las comisiones estaban integradas por cuatro o cinco personas, el geólogo (en este caso yo), dos que iban adelante abriendo paso a machete cuando había que apartarse del cauce del río, y un cocinero, que también oficiaba de operador del equipo de radio. Yo cargaba mis cosas personales y los demás el resto del equipo (chinchorros o hamacas, comida, vajilla, radio, escopetas, faroles, muestras, etc.). A la tardecita, luego de trabajar todo el día, se acampaba hasta la mañana siguiente. No se llevaban car-

pas pues, además de pesadas, eran muy calurosas, complicadas para armar (es difícil encontrar un claro sin árboles) e inseguras (hay al menos siete especies de serpientes venenosas que llaman genéricamente 'mapanare', además de escorpiones y otros bichos). Los chinchorros, por el contrario, se cuelgan de los árboles y llevan una cuerda que se tensa en la parte superior de donde pende un mosquitero que llega casi hasta el suelo, elemento esencial para evitar ser devorado por los insectos voladores. Al principio es complicado encontrar una posición confortable para dormir, pero al final el cuerpo se acostumbra a cierto grado de arqueamiento. Las garrapatas eran tan abundantes como inevitables y al regreso me bañaba con un jabón especial para desprender a los cientos de ácaros adheridos a mi piel.

La selva de Perijá es un espectáculo fascinante, con sus árboles de más de 30 m de altura en cuyas copas pululan los monos aulladores que al atardecer todos juntos suenan como una sirena; además suelen ser bastante agresivos con los extraños arrojándoles palos desde lo alto. También hay osos de collar, sobre todo en la parte alta de la sierra, y es frecuente ser mirado furtivamente por algún yagueté. Una vez pasamos a unos pocos metros de un hermoso ejemplar que dormía plácidamente en un pajonal. Según me dijeron mis experimentados acompañantes no había peligro pues acababa de devorarse una presa y estaba haciendo la digestión al sol, aunque por las dudas ya habían echado mano a una escopeta. Uno de los integrantes del grupo era un indígena motilón, una etnia que habita en el interior de la sierra, y que había sido contratado para que oficiara de traductor (también hablaba castellano), tarea que realizaba con gran naturalidad cada vez que llegábamos a un conuco o pequeño caserío y debía

explicar a los desconfiados pobladores quienes éramos los intrusos.

Dejando de lado las cuestiones anecdóticas, lo realmente complejo era realizar de forma aceptable la hoja geológica que me habían encomendado. Las rocas afloran esencialmente en las márgenes de los ríos donde es relativamente fácil tomar datos y volcarlos sobre una base topográfica (trabajar con el agua hasta la cintura era en cierta forma agradable por el intenso calor). Pero una vez recorridos los cauces accesibles quedaban grandes áreas sin datos. Cuando hacía ese trabajo añoraba mis campañas en la árida Cordillera Oriental de Salta y Jujuy. Ya de regreso en la oficina, la habilidad consistía en interpolar la estratigrafía observada a lo largo de los ríos con la ayuda de las fotografías aéreas, en las que la densa selva no llegaba a ocultar los resaltos topográficos que eran de gran ayuda para delimitar los contactos entre formaciones y detectar las fallas.

A partir de 1978 iniciamos las campañas a la parte alta de la sierra que sólo era accesible en helicóptero. La travesía por tierra hubiera demandado una semana de marcha por la selva, con los peligros y el cansancio que esto implicaba, además de la pérdida de tiempo y las dificultades logísticas. En mi debut en helicóptero me fue bien, con el susto lógico de volar casi rozando la copa de los árboles, ver como de golpe se abría bajo mis pies una profunda quebrada (la cabina o 'burbuja' del pequeño Bell es transparente casi por todas partes) y terminar aterrizando en algún claro en medio de la selva que con frecuencia eran sembradíos de marihuana que se contrabandeaba a Colombia. Hubo casos en que ante la imposibilidad de posar el helicóptero en tierra firme, para lo cual hace falta un claro de al menos 30 m de diámetro, el

geólogo descendía por una escalera y en un acto de acrobacia sacaba una muestra de roca y volvía a subir, sin tocar tierra. En mi tercer viaje no me fue tan bien. A la mañana el helicóptero llevó al sur de la sierra a la primera comisión en la que participaba mi amigo el geólogo chileno Erne Etchart, con quien tuve la alegría de reencontrarme después de más de 30 años en el Congreso Geológico Argentino recientemente realizado en Córdoba y rememorar nuestras peripecias en Perijá. Siguiendo con la historia, el helicóptero color naranja regresó puntualmente al campamento base donde nos recogió para llevarnos a nuestro destino, que era las cabeceras del río Apón. Yo, como siempre, oficiaba de copiloto pues el piloto necesitaba que le indiquen hacia donde dirigirse y dónde bajar. Dicho así parece un viaje en taxi, pero les aseguro que mapa en mano y mirando por la ventanilla no es muy fácil orientarse (obviamente no existía el GPS). En la parte elevada de la serranía, a más de 3000 metros de altura, la densidad de la selva decrece notablemente y hay muchos claros donde aterrizar. Una vez que le señalé el sitio, el piloto inició la rutina del descenso bajando lentamente en forma verti-

cal, pero imprevistamente el aparato comenzó a perder altura (se debió a una fuerte corriente descendente, fue la explicación posterior), el hábil piloto trató de remontar poniendo a fondo la turbohélice, cerró el circuito de combustible para disminuir el peligro de incendio, pero no pudo evitar el impacto contra el suelo: los patines se quebraron, la cabina se inclinó y la cola, al tocar el suelo, se desprendió. La burbuja siguió deslizándose cuesta abajo unos 50 metros hasta que se frenó contra un gran peñasco (después supe que habíamos caído del lado colombiano de la sierra). De costado, aflojé como pude el doble cinturón de seguridad, me saqué los grandes auriculares (que me sirvieron de protección) y salí por la puerta que había quedado mirando al cielo. Aparte de algunas magulladuras, increíblemente todos salimos ilesos. Los días subsiguientes nos alojamos (rotura de candados mediante) en una casilla de madera bastante confortable que según mis acompañantes era un paradero para los que transportan la 'mercadería' de un lado a otro de la sierra. Allí pasamos casi tres días esperando en vano que alguien viniera a rescatarnos. El principal problema era que el equipo de radio del heli-



Figura 1: Restos del helicóptero del Ministerio de Energía Minas caído en la Sierra de Perijá de Venezuela.

cóptero se había dañado y no había forma de informar nuestra posición ni de avisar que estábamos bien. Finalmente, una mañana enfiló por la quebrada un gran helicóptero del ejército venezolano, hicimos una humareda para que nos vieran y a las pocas horas regresó para embarcarnos de regreso a Maracaibo. Después me enteré que nos habían localizado gracias al bip-bip que emite un aparatito llamado radio-impacto que se activa con el choque y que había sido captado por un avión comercial de la empresa Avianca que cubría el trayecto Caracas-Bogotá. Ya relajados, nos divertimos con las disparatadas hipótesis que se habían publicado en la prensa amarilla (y en la otra también) de las cuales la más reiterada era que el aparato había sido derribado por las balas de los contrabandistas en un inexistente 'cañadón de la muerte'. El día del hallazgo fuimos titular de todos los periódicos de Venezuela y yo pasé a ser el geólogo ítalo-argentino que se salvó de milagro! El día del accidente yo cumplía 33 años (como Cristo, decía mi suegro).

Demás está decir que a partir del accidente Teresa se negó rotundamente a que me volviera a subir a uno de esos aparatos. Al poco tiempo regresamos a Caracas y ambos ocupamos cargos docentes en la Universidad Central. Yo dictaba Geología Histórica, Geología de Venezuela y estaba a cargo de las Prácticas de Campo, un curso de casi un mes de duración que se realizaba durante el verano. Comentando con algunos amigos franceses acerca de mi intención de hacer un doctorado me dijeron que un buen lugar era la Universidad de Bretaña Occidental, en la ciudad de Brest, donde funcionaba el *Laboratoire de Paléontologie et de Stratigraphie du Paleozoïque*. Su director, el prof. Claude Babin (especialista en bivalvos) y el Dr. Patrick Racheboeuf (especialista en

braquiópodos silurico-devónicos e investigador del *CNRS*) se interesaron mucho en nuestros proyectos de tesis y convinimos en viajar a Brest una vez que hubiéramos completado el trabajo de campo. Mi propuesta era estudiar el Devónico de la Sierra de Perijá pues sabía que las rocas marinas del Grupo Río Cachirí, de cerca de 700 metros de espesor, contenían una sorprendente diversidad de braquiópodos, muchos exquisitamente preservados, y que permanecían sin estudiar. Ese año levanté varias secciones estratigráficas más o menos accesibles y coleccioné una gran cantidad de fósiles. Nuestros directores de tesis nos visitaron en Venezuela a fines de 1981 y tuvieron oportunidad de conocer personalmente la estratigrafía del área y, sobre todo, la belleza de la selva de Perijá y sus habitantes.

En Marzo de 1982 nos instalamos en Brest con nuestros cuatro hijos (el último había nacido en Caracas hacía dos años). Los tres mayores fueron a la escuela y rápidamente aprendieron a hablar francés con fuerte acento bretón. Durante el año que pasamos en el *Laboratoire* pudimos avanzar rápidamente en la taxonomía de los fósiles de nuestras respectivas tesis. Fue nuestro contacto con el primer mundo científico: excelentes bibliotecas, equipo moderno para preparar y fotografiar los fósiles, buenas lupas binoculares, y un provechoso intercambio de ideas con los investigadores del *CNRS* que trabajaban en el mismo piso. Por otra parte, el entorno era apacible pues la universidad tenía un pequeño campo de deportes y Brest es una ciudad portuaria tranquila rodeada de una hermosa campiña que se trunca en los altos acantilados que miran al mar, allí donde la tierra termina (la *finisterre*). En Enero de 1983, con las tesis ya muy avanzadas pero aún sin redactar en francés, emprendimos el regreso a nuestro país...del que

nunca deberíamos habernos ido. Un año más tarde regresamos a Brest para defender las respectivas tesis, las que fueron publicadas completas en las monografías de la serie *Biostratigraphie du Paleozoïque* editada por el *Laboratoire* (Benedetto, 1984; Sánchez, 1984).

Probablemente el principal aporte científico de mi tesis fue corroborar las estrechas semejanzas existentes entre los braquiópodos devónicos del Grupo Río Cachirí y los del Grupo Hamilton de los Apalaches. También puse en evidencia la llamativa equivalencia entre las sucesiones estratigráficas de ambas regiones. En base a estos datos propuse una reconstrucción paleogeográfica para el Período Devónico según la cual el noroeste de Sudamérica yacía próximo al margen apalachiano de Laurentia (América del Norte), lo que suponía una conexión entre las cuencas apalachiana y colombo-venezolana. Una consecuencia importante de esta reconstrucción es que el Océano Rheico (un extenso mar que se abrió en el Ordovícico separando los continentes de Avalonia y Gondwana) ya estaba prácticamente cerrado para el Devónico Medio, a diferencia de otras interpretaciones en las que se lo representa con miles de kilómetros de anchura. Esta proximidad geográfica también es consistente con la identidad de las floras devónicas presentes en las facies deltaicas de ambas regiones. Es interesante señalar que reconstrucciones recientes basadas en datos paleomagnéticos (Dalziel y col., 1994; Cocks y Torsvik, 2002) son prácticamente idénticas a la que propuse diez años antes basado en las faunas de braquiópodos.

■ 8. DE FRANCIA A CÓRDOBA

La idea de regresar a Córdoba surgió de una conversación que tuvimos con el Dr. Mario Hünicken

durante el congreso sobre el Sistema Ordovícico que se realizó en Oslo, ciudad a la que llegamos en auto desde Brest con nuestros cuatro hijos a cuesta (la distancia es apenas mayor que la que existe entre Salta y La Plata). La perspectiva de integrarnos al grupo de jóvenes investigadores de la cátedra de Paleontología de la Universidad Nacional de Córdoba realmente nos entusiasmó. Además, ya habíamos descartado un eventual regreso a Salta por razones obvias. Fue así que a principios de 1983 nos instalamos en Córdoba. Al poco tiempo Raúl Alfonsín fue electo presidente y salimos a festejar en caravana el retorno de la democracia (como dato anecdótico, un grupo de argentinos exilados en Caracas tuvimos la oportunidad de reunirnos con el Dr. Alfonsín, que en esa época estaba en plena campaña presidencial).

Teresa ingresó rápidamente a la Carrera del Investigador del CONICET, pero mi caso fue un poco más complicado pues había perdido la ciudadanía argentina por un decreto de la dictadura (había estado afuera

más de un año) y como extranjero no podía ingresar a la administración pública nacional. Por eso mi vinculación inicial con el CONICET fue por la vía del contrato y recién cuando obtuve la nacionalidad argentina ingresé formalmente a la CIC como Investigador Independiente. En la cátedra de Paleontología se empezó a gestar un prometedor grupo de trabajo, inicialmente formado por Fernando Cañas (hoy en la Universidad de Río Cuarto), Zarela Herrera (en Zaragoza, España), Graciela Sarmiento (en Madrid), Gladys Ortega (actualmente en el Museo de Paleontología de la UNC), Edsel Brussa (fallecido en septiembre de 2009), Ricardo Astini, Emilio Vaccari, Blanca Toro, Beatriz Waisfeld y Marcelo Carrera. Después se sumaron María José Salas, Andrea Sterren y Sandra Gordillo. Todos fueron beneficiados con becas del CONICET y algunos con becas del CONICOR (el Consejo de Investigaciones de la Provincia de Córdoba, cerrado en la década del 90). Muchos de los 23 investigadores y becarios del grupo de paleontología de nuestro actual Centro de Investigaciones en Cien-

cias de la Tierra (CICTERRA) son descendientes de aquel núcleo original. Con orgullo puedo decir que ya hay tres generaciones de paleontólogos y no falta mucho para que entre en escena una cuarta. A esto me referiré brevemente al final de esta reseña.

El grupo comenzó a estructurarse definitivamente cuando accedí por concurso al cargo de Profesor Titular de la Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica pues pudimos contar con un espacio físico propio, aunque al principio el lugar que me asignaron era extremadamente precario. Los temas de trabajo de cada uno se fueron definiendo primero con la realización de los trabajos de licenciatura y luego con las tesis doctorales. Parte de los estudios se enfocaron en la estratigrafía y faunas del Cámbrico y Ordovícico de la Precordillera de San Juan y otros se orientaron al Ordovícico del NOA. La décadas de 1980 y 1990 fueron muy productivas pues se realizaron innumerables viajes de campo, a menudo en nuestro Peugeot 504 familiar blanco (la 'ambulancia') pues la Facultad sólo contaba con un destartalado Land Rover rezago de Fabricaciones Militares. Nuestro primer vehículo fue una camioneta usada Ford F-100 con motos V8 adquirida con otros investigadores merced a un subsidio de CONICOR. A pesar de estas graves limitaciones, en esos años se produjo un importante avance en el estudio del Paleozoico inferior del oeste de Argentina no sólo del punto de vista paleontológico sino también de los aspectos estratigráficos y sedimentológicos. Gran parte de esa información, repartida en cerca de 100 publicaciones, fue recopilada varios años después en el libro *Ordovician Fossils of Argentina* editado en ocasión del 9º Congreso Internacional sobre el Sistema Ordovícico que tuvo lugar en San Juan en 2003 (Benedetto, 2003).



Figura 2: Integrantes del grupo inicial reunidos en 1996 en ocasión de la entrega del Premio Florentino Ameghino a Marcelo Carrera (con el diploma) flanqueado por el autor de la reseña y Teresa Sánchez. De pie: Emilio Vaccari, Beatriz Waisfeld, Edsel Brussa y Blanca Toro. En primera fila agachados: Ricardo Astini, María José Salas y Andrea Sterren.

En diciembre de 1987 recibí un telegrama en mi domicilio (aún no se usaban los correos electrónicos) en el cual el directorio del CONICET me informaba que me habían otorgado el Premio Bernardo Houssay en la categoría de investigadores formados. Si bien este premio fue un reconocimiento a mi labor de casi 20 años, también fue un premio al grupo de Córdoba porque sin ellos hubiera sido imposible hacer tanto en tan poco tiempo. El premio tuvo amplia difusión en la prensa local pues incluía algunos investigadores cordobeses. Esto contribuyó a que las autoridades de la Facultad, que históricamente fueron ingenieros, nos tuvieran un poco más en cuenta, aunque las autoridades del Departamento de Geología siempre guardaron un respetuoso silencio acerca del galardón. Esta actitud no me sorprendió pues desde mi llegada a Córdoba había percibido un solapado cuestionamiento a la investigación científica por parte del sector 'profesionalista' de los docentes de geología, quienes se sentían más ligados a las tareas ingenieriles que a las ciencias naturales. Hay un desopilante escrito de esa época en el que clasificaban a la ciencia en 'útil' o aplicada (de la que se sentían parte) e 'inútil' o básica, en la que no dudaban en incluir a la paleontología. En esos años también pugnamos vanamente – junto a otros docentes e investigadores de geología y biología – por la creación de una Facultad de Ciencias Naturales separada de las ramas de la ingeniería. La revista Pachamama, editada por la secretaría de Geología del Centro de Estudiantes de Ciencias Naturales era una modesta trinchera desde la cual se sostenía la separación de las ciencias naturales, la importancia de la investigación científica, la necesidad de concursos limpios y la ética docente (me acordaba de mis épocas de ARFA). Los avatares de las ciencias naturales en la Uni-

versidad Nacional de Córdoba y sus conflictos con los ingenieros están lúcidamente plasmados en distintos artículos recopilados en el reciente libro del Dr. Alfredo Cocucci (2014), un inquebrantable luchador por la independencia de las ciencias naturales respecto de las ingenierías.

■ 9. LA ALOCTONÍA DE LA PRECORDILLERA

Hacia comienzos de la década del 90 ya se había recopilado abundante información estratigráfica y paleontológica sobre el Ordovícico de la Precordillera. Mi principal interrogante era por qué los braquiópodos más antiguos eran casi iguales a los de América del Norte (el continente llamado Laurentia) pero los que le sucedían mostraban una mezcla de afinidades con otras regiones no laurénticas (por ej. la región Báltica, Gales) y los más jóvenes terminaban siendo muy parecidos a los de Gondwana (megacontinente que incluía América del Sur, África, India, Australia y Antártida). La gran semejanza entre los trilobites cámbricos de EE.UU. y la Precordillera ya había sido notada en la década del 60 por Poulsen, Rusconi y el propio Borrello y no había podi-

do ser explicada satisfactoriamente en el marco de la teoría geosinclinal. A esta peculiaridad se sumaba el hecho de que la Precordillera es la única provincia geológica argentina con grandes espesores de calizas del Cámbrico y Ordovícico. ¿Cómo podía ser que este sector de Gondwana situado a altas latitudes durante el Cámbrico estuviera bañado por extensos mares de aguas cálidas? Uniendo las evidencias, un grupo de geólogos norteamericanos (Bond y col., 1984) propusieron que hace alrededor de 600 Ma el margen de Sudamérica (Precordillera incluida) estuvo adyacente al margen de Norteamérica, en plena zona ecuatorial. Dos años después el geólogo argentino Víctor Ramos junto a otros autores reconocieron a la Precordillera como un terreno exótico (un bloque proveniente de otro lugar) con fuertes semejanzas con Laurentia, al que después denominaron Cuyania (Ramos y col., 1986; Ramos, 2004 y trabajos allí citados). En el año 1991 publiqué con la colega Zarela Herrera una reconstrucción paleogeográfica en la que habíamos rotado Sudamérica en sentido antihorario de forma tal que no sólo quedaba enfrentada a Laurentia sino que se situaba relativamente cerca de Báltica



Figura 3: Junto a Robert Neuman durante un viaje de campo al sur de los Apalaches (Tennessee) en el verano de 1992.

y Avalonia (la llamada 'región Céltica'), las dos regiones con las que sus faunas de braquiópodos guardaban mayores semejanzas (Herrera y Benedetto, 1991). A raíz de este trabajo fui invitado mediante un *Short Term Visitor Award* de la *Smithsonian Institution* a realizar una estadía de un mes en el *National Museum of Natural History* de Washington donde trabajaba el Dr. Robert Neuman, un entusiasta estudioso de los braquiópodos ordovícicos y gran conocedor de las faunas 'Célticas' (Neuman y Harper, 1992).

Allí tuve la oportunidad de comparar los fósiles de la Precordillera con los de Terranova y Gales y ver las fantásticas colecciones de Norteamérica realizadas por Arthur Cooper y publicadas en su monumental obra de 1956. También hice un largo viaje a través de los Montes Apalaches con Robert Hatcher y Bob Neuman para conocer la estratigrafía de los sistemas Cámbrico y Ordovícico. A mi regreso comencé a elaborar distintas hipótesis tratando de hacer encajar los datos paleontológicos (las peculiaridades de las faunas de la Precordillera y su cambio a través del tiempo) con el contexto geológico donde se encontraban los fósiles (extensos mares tropicales desarrollados sobre un margen continental de tipo pasivo, como el Océano Atlántico). Una evidencia clave que había que tener en cuenta para que la hipótesis cerrara era la presencia al este de la Precordillera (en la actual Sierra de Famatina) de un cinturón de rocas ordovícicas de origen volcánico que indican convergencia y subducción de placas, un contexto geodinámico muy diferente al del margen estable de la Precordillera. Aún tengo guardados en una carpeta los innumerables bocetos que hice tratando de encontrar una solución razonable al problema. Al final me quedé con dos alternativas, una parecida a la del trabajo de 1991 y otra

– que me parecía la más consistente – en la que la Precordillera era concebida como un terreno alóctono relativamente pequeño que se había desprendido del sudeste de Laurentia en el Cámbrico, hace más de 500 millones de años, y luego había derivado un largo trayecto transportado por la litósfera oceánica hasta colisionar con el margen sudamericano de Gondwana. Esta hipótesis tenía la virtud de explicar la singularidad de la Precordillera y el cambio gradual de sus faunas a través del tiempo. También daba cuenta de un hecho notable que nunca había podido ser debidamente explicado: por qué las rocas y las faunas de la Precordillera son tan diferentes del resto de las cuencas de Sudamérica, que tienen sedimentos de aguas templado-frías y sus faunas son de tipo gondwánico. Según nuestro esquema se debía a que estas cuencas, al ser autóctonas, nunca estuvieron cerca de Laurentia como Cuyania. Además, proporcionaba una explicación simple del arco volcánico de Famatina: se había formado por subducción a medida que el terreno Precordillera se aproximaba al margen continental de Sudamérica.

Siguiendo la tradición argentina de que los trabajos impactantes o novedosos se presentaban 'en sociedad' en los congresos envié un manuscrito con mis elucubraciones al 12° Congreso Geológico Argentino que se realizó en Mendoza (Benedetto, 1993) en el que hubo otras ponencias sobre el tema. El Dr. Dalla Salda, por ejemplo, había formulado poco antes una hipótesis alternativa que tenía algunos puntos en común con la mía (Dalla Salda y col., 1992), lo que disparó interesantes debates en los corrillos de los *coffee breaks*. A fines de 1994 enviamos al *Bulletin de la Geological Society of America* una versión más extensa del modelo microcontinental que se publicó en Marzo del año siguiente (Astini y col., 1995). El interés generado por este tema fue tal que la *Penrose Conference*, una reunión internacional dedicada a discutir temas trascendentes de la geología mundial, lo tomó como sujeto de análisis. El título de la conferencia realizada en San Juan en Octubre de 1995 fue *The Argentine Precordillera: A Laurentian Terrane?*. Para tratar de responder esta pregunta se invitaron especialistas de todo



el mundo quienes, además, tuvieron oportunidad de discutir en el terreno las distintas evidencias. En balance, y con diversos matices, hubo un consenso favorable al modelo de aloctonía y la procedencia lauréntica. Numerosos trabajos posteriores contribuyeron a afinar el modelo desde el punto de vista paleontológico-estratigráfico (Benedetto, 1998, 2004; Benedetto y col. 1998, 2009), geodinámico (Thomas y Astini, 1996) y paleomagnético (Rapalini y Astini, 1998). Pero como prevé el método científico, ésta es sólo una hipótesis que perdurará hasta que sea modificada o reemplazada por una de mayor poder explicativo.

Un hecho llamativo fue que la prensa se ocupara de nosotros. La primera plana del diario *La Nación* del 6 de Junio de 1998 tituló "Cuyo estuvo hace mucho en Alabama", y una semana después *La Voz del Interior* de Córdoba, para no ser menos, destacó que "Hace 450 millones de años teníamos otros vecinos". Demás está decir que los científicos no estamos acostumbrados a esto y fuimos los primeros sorprendidos con la noticia. La ciencia, en general, no es atractiva para los medios, salvo informaciones que generan mucho interés en la sociedad como la reciente búsqueda del bosón de Higgs o 'partícula de Dios'. En los últimos años y gracias a la incansable tarea del matemático Adrián Paenza los científicos argentinos y sus logros tienen mucha más visibilidad.

En otro orden de cosas, y posiblemente como premio a mi perseverancia en el estudio de los fósiles de la Precordillera y a la formulación de aspectos claves de la hipótesis microcontinental, la *Geological Society of America* me designó como Miembro Honorario en una reunión celebrada en Denver (Colorado) en Noviembre de 2004. El año anterior, con la presentación del Dr. Pedro

Depetris (compañero de ruta desde su llegada a Córdoba), la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) me había designado Académico Titular.

■ 10. LOS FÓSILES, LA EVOLUCIÓN Y LA HISTORIA DE LA BIÓSFERA

Una de las tantas aplicaciones de los fósiles, como en el caso de Cuyania que acabo de comentar, es precisar la posición geográfica de un continente en el pasado. La más conocida por los geólogos es su utilidad para fechar estratos, pero los braquiópodos no son muy buenos para esto. Lo que es notable en este grupo de invertebrados es la gran diversidad de formas que hubo en la Era Paleozoica y la variedad de ambientes marinos que ocuparon (actualmente son muy escasos y están relegados a las aguas frías) lo que permite encarar estudios paleoecológicos, o sea reconstruir su forma de vida y las relaciones que establecían con su entorno físico y biológico y, a mayor escala, determinar cómo y porqué se diferenciaron las faunas en distintas regiones del planeta (Waisfeld y col., 2003). El Dr. Arthur Boucot, de la *Oregon State University* fue quien más nos

apoyó en nuestros estudios paleoecológicos de las faunas silúricas de Gondwana (Boucot y col., 1999) y tuvimos la enorme fortuna de compartir con él un viaje de campo a la Precordillera a principios de 1998.

Desde mi llegada a Córdoba identifiqué más de 300 especies de braquiópodos del Paleozoico inferior (cuando inicié los estudios se conocía sólo un puñado) de las cuales 140 son nuevas para la ciencia. No en vano esta gran riqueza y originalidad de las faunas de la Precordillera cuyana, de la Sierra de Famatina y de la Cordillera Oriental de Salta y Jujuy han despertado el interés de colegas de todas partes del mundo. Estas sucesiones estratigráficas continuas y muy fosilíferas brindan un marco formidable para detectar linajes evolutivos a lo largo de los cuales se originaron nuevas especies y géneros, lo que permite investigar los procesos evolutivos que operaron (Benedetto, 2003, 2007, 2013). En los últimos años el análisis cladístico y los programas para computadora como PAUP y TNT han revolucionado a tal punto nuestro concepto de la taxonomía que los esquemas de clasificación clásicos o 'linneanos' están siendo



Figura 5: Con Arthur Boucot en un viaje de campo a la Precordillera de San Juan en el año 1998. A su izquierda Teresa Sánchez, Beatriz Waisfeld y Marcelo Carrera.

completamente revisados. Por otra parte, el conocimiento de las faunas argentinas ha aportado nuevos elementos para el conocimiento del evento biótico conocido en la jerga de los paleontólogos como la *Gran Radiación Ordovícica*. Identificar las causas de esta espectacular diversificación de la vida marina ocurrida durante el Ordovícico y desentrañar la crisis biótica global que sobrevino al final de ese período son algunos de los desafíos presentes. Lo interesante (y también inquietante) es que cuanto más se profundizan estos temas más claramente se advierte que los procesos evolutivos, biogeográficos y ecológicos están interconectados en un gigantesco *feedback*. De allí la palabra 'inabarcable' con la que califico los estudios paleontológicos en el título de esta reseña. En la práctica científica, para poder 'abarcar' un determinado fenómeno y explicarlo se lo analiza desde algún aspecto particular, lo que en cierta forma simplifica el problema pero no termina de resolverlo (si es que en ciencia se puede utilizar esta palabra tan contundente) y queda la duda de qué resultados o qué conclusiones se obtendrían si se cambiara el enfoque o se lo integrara con otras evidencias. Este es justamente uno de los aspectos más fascinantes de la paleontología (y de la ciencia en general) y uno de los desafíos para el futuro.

En el año 2007, la Asociación Paleontológica Argentina nos otorgó a Teresa y a mi el Premio al Mérito Paleontológico y Edsel Brussa nos hizo una entrañable semblanza el día de la premiación. Se cumplían 35 años de la publicación de nuestro primer trabajo en *Ameghiniana*, la revista de la APA.

■ 11. LA DIFÍCIL TAREA DE SER CIENTÍFICO

Nadie nace científico sino que,

como en cualquier otra actividad de la vida, se va aprendiendo a medida que se trabaja, muchas veces equivocándose, y eso demanda tiempo. Es bastante normal que los tesisistas, después de lidiar dos o tres años con un problema, se planteen si están en el camino correcto, si podrán llegar a alguna conclusión relevante, o simplemente, si algún día lograrán escribir una tesis doctoral coherente. El síndrome de "no sé si lo que estoy haciendo está bien" tiene su lado positivo pues revela la confusión lógica de quien ha leído mucho (quizás por demás), ha recopilado innumerables datos y le resulta difícil hilvanarlos, y las hipótesis que surgen parecen poco convincentes. Por suerte, la mayoría de las veces esta etapa se supera rápidamente una vez defendida con éxito la tesis y publicados los primeros trabajos en revistas de cierto prestigio.

Con el devenir del tiempo, al igual que muchos colegas del CONICET, me ha tocado cumplir el no siempre grato (pero necesario) rol de evaluador de candidatos a becas doctorales, de postulantes para ingresar a la carrera del investigador y también de aquellos que optan por promover de categoría. También asumí la coordinación de la evaluación de proyectos de investigación del área de Ciencias de la Tierra e Hidro-atmosféricas en los primeros tiempos de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica presidida por el Dr. Mariscotti, con el asesoramiento permanente de Francisco 'Paco' De la Cruz, un brillante físico de bajas temperaturas del Instituto Balseiro con gran experiencia en procesos de evaluación. Entre los años 2009-2011 integré la Junta de Calificaciones y Promoción del CONICET. Como se sabe, la *Junta* está integrada por investigadores de todas las disciplinas y su misión es analizar las propuestas de las Comisiones Asesoras por Área y tratar

de uniformizar los criterios de evaluación de las diferentes disciplinas para minimizar las injusticias tanto en los ingresos a la CIC como en las promociones. Demás está decir que evaluar a sociólogos por la mañana y físicos teóricos por la tarde constituye un enorme y agotador desafío, pero sin dudas este ejercicio enriqueció mi visión como evaluador. También me ha tocado evaluar trabajos de mi especialidad como editor asociado de algunas revistas científicas, como nuestra *Ameghiniana* y el *Journal of Paleontology* que publica *The Paleontological Society* de EE.UU. Haber sido invitado por esta última a incorporarme a su *staff* de editores fue toda una sorpresa dado que, aparte de mi, todos son oriundos de América del Norte (USA-Canadá).

Como en otras actividades humanas, la calidad de la investigación científico-tecnológica del CONICET tiene una distribución gaussiana, con un extremo de la curva representado por pocos investigadores relativamente mediocres (los peores no logran entrar al sistema o salen de él rápidamente) y el otro extremo por relativamente pocos investigadores brillantes. La gran mayoría tiene un desempeño científico-tecnológico que fluctúa desde aceptable a muy bueno y ocupa la parte central de la "campana de Gauss". Consciente o inconscientemente, la mayoría de los investigadores aspiramos a estar lo más cerca posible del extremo de los mejores, porque si hay algo gratificante en la actividad científica no es precisamente el dinero sino el hecho de saber que nuestros estudios tienen alguna trascendencia en el ámbito de la especialidad y que son apreciados por nuestros pares. La experiencia me ha enseñado que aquellos que se sitúan cerca de esta franja privilegiada poseen ciertos atributos en común y reflexionar sobre ellos puede ayudar a los jóvenes

investigadores que lean esta reseña.

Retomando el sabio consejo de Alfredo Cuerda, el primer aspecto importante es perseverar en el estudio de un tema concreto y profundizar en él lo más posible porque es la única manera de llegar a la frontera del conocimiento de esa disciplina. Me ha tocado evaluar investigadores que si bien acreditan un respetable número de publicaciones éstas están referidas a temas variados e inconexos entre sí. Hay veces que la causa es la ausencia de una dirección orientadora (como me pasó en mis comienzos), pero con frecuencia se trata de un 'acuerdo de partes' según el cual yo apporto algo a un trabajo de otros colegas (por ejemplo algún material que coleccioné, algún dato de campo, alguna mención sobre el tema en una publicación previa de mi autoría, etc.) con la condición de figurar en un trabajo, sin importar si el tema es de mi especialidad. En la carrera del investigador del CONICET este proceder es más frecuente de lo que se cree y a veces se transforma en una estrategia para permanecer (¿sobrevivir?) dentro del sistema haciendo lo mínimo indispensable. Algunos lo justifican por aquello de *publish or perish* (publicar o perecer), fenómeno que se da en gran parte de mundo producto de la 'presión' del sistema científico en el que estamos inmersos. Sin embargo hay innumerables casos que demuestran que el 'motor' de la producción científica no es justamente el temor a perecer sino todo lo contrario, es la pasión por investigar. Yo estoy convencido de que si se profundiza lo suficiente en un tema de investigación específico que nos apasiona se puede mantener un buen ritmo de publicaciones en revistas indexadas, incluso por arriba de la media esperada. En mis casi treinta años de permanencia en el exigente sistema científico argentino jamás me he sentido presionado a la

hora de los informes bianuales.

El segundo aspecto que a mi criterio denota a un buen investigador es su protagonismo en los trabajos. Tener protagonismo implica proponer el tema del trabajo, trazar los objetivos, formular alguna hipótesis de trabajo, buscar los colaboradores y luego organizar la redacción del manuscrito y oficiar de *corresponding author* en la etapa de revisión de pares. Por derecho propio, este investigador ocupará un lugar preponderante en la lista de autores y, gracias a su autonomía, seguramente tendrá un número apreciable de trabajos individuales. Este perfil es característico de aquellos que desarrollan en forma sistemática una línea de investigación, por lo que coherencia temática y protagonismo suelen ir de la mano. Aunque ésta debería ser una condición para permanecer en el sistema sin sobresaltos, en la práctica suele ocurrir que la mera acumulación de trabajos a través de los años es mérito suficiente para progresar en la carrera. En las tediosas esperas en los aeropuertos he tratado de imaginar una ecuación que contemple simultáneamente el número total de trabajos, la tasa de publicación en años recientes, el impacto de las revistas, el número de citas recibidas, la coherencia temática y el protagonismo, pero siempre concluyo que es difícil lograr un adecuado balance entre tantas variables y, para colmo, de distinto peso relativo. Si esto se lograra ¿tendrían sentido las comisiones evaluadoras? Sin dudas que si, porque nadie mejor que un investigador puede ponderar cada variable adecuadamente. Por otra parte, aunque la producción científica es parte esencial del quehacer de un investigador, hay otras facetas que deben ser debidamente tenidas en cuenta, tales como la formación de recursos humanos, la difusión del conocimiento, la transferencia al medio socio-productivo y

la actividad de gestión.

■ 12. PLANTAR UN ÁRBOL, TENER UN HIJO, ESCRIBIR UN LIBRO

Para aprender no hay como un buen profesor y un buen libro. Yo siempre disfruté de la docencia, no sólo del momento de dar la clase sino de la tarea previa de prepararla, de buscar algún dato nuevo para agregar, de cambiar el enfoque. Repetir el esquema del año anterior me parecía soberanamente aburrido, y estaba convencido que los alumnos lo percibían. En mis años como docente tuve muchos alumnos que no sólo venían puntualmente a mis clases sino que se esforzaban por tomar nota de lo que decía, aunque a menudo la rapidez con que hablaba superaba con creces la velocidad de escritura. En algunos cursos me pidieron permiso para colocar un grabador sobre el escritorio para luego obtener versión casi taquigráfica de mis clases. A pesar de estos artilugios, al aproximarse la época de exámenes la pregunta de rigor era "¿profe, por dónde estudio la parte de histórica?". La respuesta, también de rigor, era "bueno, revisá tus notas de clase y si querés te puedo dar alguna bibliografía para cubrir temas que te falten o quieras ampliar". Esto, sin embargo, nunca fue una buena solución. Pasaron cerca de treinta años y como ya tenía cuatro hijos y perdí la cuenta de cuantos árboles había plantado (vivo en una casa de campo en las sierras de Córdoba) decidí que ya era hora de escribir un libro.

En realidad, la gran motivación fue la *Historia de la vida en pocas palabras* que escribió Teresa en 2006, un libro ameno y atractivo que hasta el día de hoy los alumnos de los primeros años de la carrera de biología siguen leyendo ávidamente. No obstante, escribir un libro de texto de Geología Histórica me pa-

recía una meta casi imposible. Para empezar, necesitaba tiempo para escribir y para ello tenía que dejar de dar clases, por lo que en 2009 solicité hacer uso de mi año sabático después de más de 20 años de desempeño ininterrumpido como profesor titular con dedicación exclusiva. Sin embargo la Facultad me lo negó por ser profesor interino (mi designación había caducado y las autoridades nunca volvieron a concursar mi materia) por lo que solicité una licencia sin goce de sueldo y durante ese tiempo me dediqué a escribir gracias al estipendio del CONICET. Lo primero que hice fue organizar el material que había recopilado todos estos años y que tenía prolijamente archivado en viejas carpetas. Luego definí los capítulos, su contenido y me lancé a la fantástica aventura de escribir un libro de texto. Leer publicaciones sobre cada tema fue como abrir la caja de Pandora, pero en vez de escapar todos los males y todos los bienes (salvo la esperanza, como dice la mitología), lo que surgían eran nuevas citas, nuevas hipótesis y nuevos datos. Leer todo esto era muy difícil por lo que me concentré en los trabajos de síntesis (*reviews*) de autores relevantes de cada tema para luego ampliar lo que me parecía más interesante. Tal como lo destaco en el prólogo de la segunda edición del libro, esta tarea hubiera sido materialmente imposible de no contar con esta herramienta formidable que es la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología financiada por el MINCYT. Se trata de una gigantesca base de datos que incluye publicaciones de todas las áreas del conocimiento a las que tenemos libre acceso los docentes e investigadores. Así, luego de largas jornadas de estudiar y escribir, de hacer esquemas y seleccionar fotos, en enero de 2010 vio la luz la primera edición de *El Continente de Gondwana a través del tiempo: una introducción a la Geología His-*

tórica, con el apoyo institucional de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba presidida en aquel momento por el Dr. Eduardo Staricco. Dos años después los ejemplares se habían agotado, lo que confirmó que la decisión de hacer el libro fue acertada. Entonces publiqué una segunda edición ampliada y actualizada (Benedetto, 2012) cuyo diseño y maquetación, al igual que la primera, fueron realizados por mi hija Paula.

Es una realidad que los científicos somos poco propensos a escribir otra cosa que no sean trabajos de investigación. Pero el problema es que en las ciencias de la tierra – y en las ciencias naturales en general – los libros escasean y a menudo son traducciones caras y no muy buenas, o versiones originales en inglés, en las que se dedica poco o nada de espacio a nuestra región o continente por lo que no suelen cubrir las expectativas de nuestros cursos universitarios. Al final, los alumnos terminan leyendo algún viejo libro sacado de la biblioteca, como la *Geología Histórica* de Dunbar escrita en 1949 y traducida al español en 1961 (!) o, más de acuerdo a la época, optan por bucear en Internet para encontrar algo que les sirva. Yo también intenté *googlear* buscando datos para el libro y lo que suele estar disponible en la red son temas puntuales, no siempre actualizados, y a veces de dudosa confiabilidad. Por eso reivindicó la importancia de esa ancestral herramienta de aprendizaje que es el libro (en soporte electrónico o en papel) porque ayuda a sistematizar y organizar el conocimiento, a separar lo accesorio de lo fundamental y provee la bibliografía esencial para ampliar los temas. Es una lástima que en las universidades argentinas no abundan las editoriales ágiles y competitivas que publiquen libros de texto y de difusión para cubrir ese vasto mercado.

■ 13. LA DÉCADA DEL DESPEGUE DE LA CIENCIA ARGENTINA

Desde su fundación en 1958 por el Dr. Bernardo Houssay, el CONICET nunca estuvo tan cerca de extinguirse (utilizando un concepto paleobiológico) como en el apogeo de la política neoliberal de la década de 1990 la que, como se sabe, consideraba el financiamiento de la investigación científico-tecnológica como un gasto innecesario. El punto culminante fue la respuesta del entonces ministro Domingo Cavallo a la socióloga y demógrafa del CONICET Susana Torrado, quien había señalado en una entrevista las nefastas consecuencias de su modelo económico: “*que se vaya a lavar los platos*”, le dijo. Al igual que en el resto del país, nuestro grupo del CONICET en la Universidad Nacional de Córdoba sintió los efectos del estrangulamiento que padecía la ciencia argentina, de los cuales el más evidente fue el congelamiento de los ingresos a la carrera del investigador y, como resultado, los que habían logrado una beca tiempo atrás se perpetuaban por años en esa condición. Además, los subsidios eran magros o directamente no existían, las condiciones de los laboratorios se deterioraban día a día por la falta de fondos, y de los sueldos mejor no hablar. En ese contexto desfavorable muchos científicos optaron por buscar mejores aires para poder seguir investigando. Desde aquel desprecio a la ciencia condensado en la frase de Cavallo hasta el presente ha pasado mucha agua debajo de los puentes. En el último decenio se produjo una verdadera bisagra en la política científica nacional: La ciencia y la tecnología pasaron a ser consideradas una inversión para apuntalar el desarrollo del país. Esto se tradujo en la duplicación del número de investigadores, la triplicación del número de becarios, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



Figura 6: Corte de cintas en la inauguración del edificio del CICTERRA el 9 de Noviembre de 2012. A mi derecha la Dra. Carolina Scotto, rectora de la Universidad Nacional de Córdoba. A la izquierda el Dr. Roberto Salvarezza, presidente del CONICET y el Dr. Sergio Matheos, del MINCYT.

Productiva y la fuerte inversión en infraestructura y equipamiento. El resultado es que nuestros centros de investigación tienden a equiparse con los que uno conoció y admiró en el exterior, paradójicamente varios de ellos en declinación por la crisis económica que afecta al mundo más desarrollado. A la luz de tantos hechos auspiciosos es imprescindible que este sostenimiento de la ciencia y la tecnología perduren en el tiempo como una política de estado.

Quiero cerrar esta reseña con algo de lo que me siento particularmente orgulloso, la creación en el año 2006 del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA). Sin dudas se trata de un logro colectivo de muchos investigadores del CONICET y también de docentes de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que transitaban historias comparables a la de nuestro grupo de paleontología. Esta unidad ejecutora de doble dependencia CONICET-UNC – que desde 2009 tengo la responsabilidad de dirigir – cuenta con un moderno edificio inaugurado el 9 de Noviembre de 2012 que alberga

actualmente a más de 80 personas entre investigadores, becarios, personal técnico de apoyo y administrativo. Posee diversos laboratorios bien equipados y cuatro vehículos doble tracción. Al respecto es muy ilustrativo el parágrafo *El salto hacia el Siglo XXI* de la historia de las geociencias en Córdoba (Depetris, 2004). Tengo la certeza de que la visión retrospectiva de esta breve reseña ayudará a las generaciones más jóvenes a valorizar en su justa medida lo que se ha logrado y, lo más importante, a asumir el compromiso de seguir bregando para lograr nuevas y desafiantes metas. Al respecto viene al caso recordar la frase con que el Dr. José Luís Bocco, director del Centro Científico Tecnológico CONICET-Córdoba, cerró el acto de bienvenida a los becarios e investigadores ingresantes en 2014: *Nunca abandonen sus sueños y menos aún, permitan que se los arrebaten...*

■ 14. PALABRAS FINALES

Gran parte de esta reseña está escrita en plural, porque mi historia es inseparable de la de Teresa, fallecida en Septiembre de 2011. Sin embargo, hice un esfuerzo para usar

la primera persona cada vez que pude. También es evidente que mi (nuestra) historia, como la de todas las personas, está indisolublemente ligada a los avatares políticos y socio-económicos del país. Sobrellevar del mejor modo posible los *bad times*, como mi amigo Bob Neuman llamaba a la dictadura, y tratar de sacar algún provecho de ellos es lo que intentamos hacer. En mi (nuestro) caso, vivimos las culturas y costumbres de otros pueblos, conocimos gente maravillosa, ganamos experiencia en nuestra profesión y, finalmente, pudimos doctorarnos. También es muy gratificante haber podido volcar mi (nuestra) experiencia en formar discípulos en nuestro país y haber colaborado con el desarrollo de la ciencia argentina en todos los lugares donde hizo falta. En cierta forma, puede considerarse un triunfo.

■ LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Astini, R.A., Benedetto, J.L., Vaccari, N.E. (1995) "The Early Paleozoic evolution of the Argentine Precordillera as a rifted, drifted and collided terrane: a geodynamic model". *Geological Society of America Bulletin* **107**, 253-273.
- Benedetto, J.L. (1973) "Herrerasauridae, una nueva familia de Saurisquios triásicos". *Ameghiniana* **10**, 345-346.
- Benedetto, J.L. (1984) "Les Brachiopodes Dévoniens de la Sierra de Perijá (Venezuela), Systematique et implications paléogeographiques". *Biostratigraphie du Paléozoïque*. **1**, 1-191.
- Benedetto, J.L. (1993) "La hipótesis de la aloctonía de la Precordillera Argentina: un test estratigráfico y biogeográfico". *12º Congreso Geológico Argentino Actas* **3**,

375-384.

- Benedetto, J.L. (1998) "Early Palaeozoic brachiopods and associated shelly faunas from western Gondwana: its bearing on the geodynamic history of the pre-Andean margin". En: Pankhurst, R.J. & Rapela, C.W. (eds.) The proto-Andean margin of Gondwana. The Geological Society, London Special Publications **142**, 57-83.
- Benedetto, J.L. (2003) "Early Ordovician (Arenig) brachiopods from volcanoclastic rocks of the Famatina Range, northwest Argentina". *Journal of Paleontology* **77**, 212-242.
- Benedetto, J.L., editor (2003) "Ordovician Fossils of Argentina". Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba. 583 pp., 114 láminas. Córdoba.
- Benedetto, J.L. (2004) "The allochthony of the Precordillera ten years later (1993-2003): A new paleobiogeographic test of the microcontinental model". *Gondwana Research* **7**, 1027-1039.
- Benedetto, J.L. (2007) "New Upper Cambrian-Tremadoc rhynchonelliform brachiopods from northwestern Argentina: evolutionary trends and early diversification of Plectorthoidea in Andean Gondwana." *Journal of Paleontology* **81**, 261-285.
- Benedetto, J.L. (2012) "El continente de Gondwana a través del tiempo. Una Introducción a la Geología Histórica". Segunda Edición. Academia Nacional de Ciencias, 437 pp. Córdoba.
- Benedetto, J.L. (2013) "Presence of punctae in the 'plectorthoidean' brachiopod *Famatinorthis turneri* (Middle Ordovician) from western Argentina: implications for early diversification of punctate orthides". *Lethaia* **42**, 170-179.
- Benedetto, J.L., Odreman Rivas, O. (1977) "Bioestratigrafía y paleoecología de las unidades permocarbónicas aflorantes en el área de Carache-Agua de Obispo, Estado Trujillo, Venezuela". 5º Congreso Geológico Venezolano Memorias **1**, 253-288. Caracas.
- Benedetto, J.L., Sánchez, T.M. (1971) "El hallazgo de peces Pycnodontiformes en la Formación Yacoraite (Cretácico Superior) de la Provincia de Salta, Argentina, y su importancia paleoecológica". *Acta Geológica Lilloana* **11**, 151-176.
- Benedetto, J.L., Sánchez, T.M., Carrera, M.G., Brussa, E.D., Salas, M.J. (1999) "Paleontological constraints on successive paleogeographic positions of the Precordillera terrane during the early Paleozoic". En: Ramos, V.A., Kerppe, D. (eds.) Gondwana-Laurentia connections before Pangea. Geological Society of America Special Papers **336**, 21-42.
- Benedetto, J.L., Vaccari, N.E., Waisfeld, B.G., Sánchez, T.M., Foglia, R.D. (2009). "Cambrian and Ordovician paleobiogeography of Andean margin of Gondwana and accreted terranes". En: Bassett, M.G. (ed.) Early Palaeozoic Peri-Gondwanan Terranes: New Insights from Tectonics and Biogeography. The Geological Society, London, Special Publications **325**, 199-230.
- Bond, G.C., Nickeson, P.A., Kominz, M.A. (1984) "Breakup of a supercontinent between 625 and 555 Ma: new evidence and implications for continental histories". *Earth and Planetary Science Letters* **70**, 325-345.
- Boucot, A.J., Benedetto, J.L., Grahn, Y., Gonçalves de Melo, J.H., Sánchez, T.M., Waisfeld, B.G. (1999) "South American marine Silurian communities". En: Boucot, A.J., Lawson, J.D. (eds.) Paleocommunities - a case study from the Silurian and Lower Devonian. Cambridge University Press, World and Regional Geology **11**: 841-848
- Cocks, L.R.M., Torsvik, T.H. (2002) "Earth geography from 500 to 400 millions years ago: a faunal and palaeomagnetic review". *Journal of the Geological Society, London* **159**, 631-644.
- Cocucci, A.E. (2014) "La investigación biológica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC". 36 pp. Editorial La Red, Córdoba
- Cooper, G. A. (1956) "Chazian and related brachiopods". *Smithsonian Miscellaneous Collections* **127**, 1-1245.
- Dalla Salda, L.H., Dalziel, I.W.D., Cingolani, C.A., Varela, R. (1992) "Did the Taconic Appalachians continue into southern South America?." *Geology* **20**, 1059-1052.
- Dalziel, I.W.D. (1991) "Pacific margins of Laurentia and east Antarctica-Australia as a conjugate rift pair: evidence and implications for an Eocambrian supercontinent". *Geology* **19**, 598-601.
- Dalziel, I.W.D., Dalla Salda, J.H., Gallaham, L.M. (1994) "Paleozoic Laurentia-Gondwana interaction and the origin of the Appalachian-Andean mountain system". *Geological Society of*

- America Bulletin **83**, 2735-2760.
- Depetris, P.J. (2014) "La evolución histórica de la investigación científica en las geociencias cordobesas". Relatorio del 19º Congreso Geológico Argentino **1**, 17-34.
- Hatcher, R.D. (1972) "Developmental model for the southern Appalachians". Geological Society of America Bulletin **106**, 243-252.
- Herrera, Z.A., Benedetto, J.L. (1991) "Early Ordovician brachiopod faunas from the Precordillera basin, Western Argentina: Biostratigraphy and paleobiogeographical affinities". En: MacKinnon, D.I. (ed.) Brachiopods through Time, 283-301.
- Neuman, R.B., Harper, D.A.T. (1992) "Paleogeographic significance of the Areniog-Llanvirn Toquima-Table Head and Celtic brachiopod assemblages". En: Webby, B.D., Laurie, J.R. (eds.) Global perspectives on Ordovician geology, 241-254.
- Ramos, V.A., Jordan, T., Allmendinger, R.W., Mpodozis, C., Kay, S.M., Cortés, J.M., Palma, M.A. (1986). "Paleozoic terranes of the Central Argentine-Chilean Andes". Tectonics **5**, 855-880
- Ramos, V.A. (2004) "Cuyania, an exotic block to Gondwana : Review of a historical success and the present problems". Gondwana Research **7**, 1009-1026.
- Rapalini, A.F., Astini, R.A. (1998) "Paleomagnetic confirmation of the Laurentian origin of the Argentine Precordillera". Earth and Planetary Science Letters **155**, 1-14.
- Sánchez, T.M. (1984) "Etude paléocologique du Paleozoique supérieur dans le Nord des Andes du Venezuela". Biostratigraphie du Paléozoique **2**, 1-165.
- Thomas, W.A., Astini, R.A. (1996) "The Argentine Precordillera: A traveller from the Ouachita Embayment of North American Laurentia." Science **273**, 752-757.
- Waisfeld, B.G., Sánchez, T.M., Benedetto, J.L., Carrera, M.G. (2003) " Early Ordovician faunal assemblages from western Argentina. Biodiversification trends and paleogeographic constraints." Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology **196**, 343-373.



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

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

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

INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y CULTURA
EMPREDEDORA

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

Ciencia
Tecnología
Innovación

 *comisionedeinvestigaciones.
cientificas*

www.cic.gba.gov.ar

Carlos A. Cingolani

por Norberto J. Uriz

Es reconocida la trayectoria científica y de investigación del Prof. Dr. Carlos Cingolani. Sin embargo, quiero resaltar su labor docente en la Universidad Nacional de La Plata, como profesor de las Cátedras de Geología Histórica y de Geotectónica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, y también su rol de Jefe de la División Científica de Geología del Museo de La Plata, donde he tenido la oportunidad de conocer con mayor profundidad su calidad humana.

Este relato está basado en mis vivencias, por ello previamente debo comentar cómo se produce mi vínculo con él y los sucesos que posibilitaron tener una relación profesional y personal más estrecha con Carlos. Pero no tengo dudas que mis apreciaciones serán compartidas por muchos de ustedes.

Luego de haberme graduado como Licenciado en Geología y tras unos años de trabajo en el ámbito privado, ya de regreso a la ciudad de La Plata, mi acercamiento a la Cátedra de Geología Histórica y División Científica de Geología estuvo signado por el grato recuerdo que tenía hacia el Prof. Cingolani. Su evocación trae a mi memoria a un profesor de naturaleza afable y cálida, que de alguna manera contagiaba su ferviente entusiasmo por la



geología a partir de sus interesantes y prolifas clases en el aula. Así, sus disertaciones proponían descubrir la evolución de nuestro planeta Tierra de una manera amena y cautivadora. Años más tarde, y ya participando de su equipo en la cátedra, descubriría su profundo compromiso en la preparación de las mismas; compromiso que resultaría ser una constante en todos sus emprendimientos. Naturalmente, esta particularidad ha sido la clave que llevó a generar su singular relación con los alumnos durante estos largos años de docencia, dejando su huella en muchos de ellos.

Por otro lado, y como parte de sus enseñanzas, quiero destacar su gran voluntad y dedicación en la planificación, gestión y ejecución de las escuelas de campo a la Pre-cordillera de San Juan y Mendoza -entre las más frecuentes-, actividad que ha desarrollado como docente en forma casi ininterrumpida hasta

la actualidad. Para nuestra fortuna, el Prof. Cingolani constituye un referente de esta región, como lo demuestra su amplia experiencia y extensa lista de contribuciones referida al tema. Es justamente allí, en ese entorno, cuando es posible descubrir a un profesor carismático, con una personalidad paciente, amigable y de singular humor. Estos viajes de campo han sido el escenario en el que ha demostrado poseer una extrema tolerancia frente a circunstancias adversas, refiriéndose a ellas como: “hay que apagar incendios”..., poniendo así una cuota de tranquilidad ante estas situaciones. Su capacidad resolutive y práctica para arribar a las condiciones más favorables, dan muestra de su filosofía de vida.

Ya trabajando junto a Carlos como docente en la cátedra y colaborador en sus proyectos de investigación, tengo la oportunidad de conocer a una persona dotada de una agradable simpleza y humildad. Como cualidad más relevante, es su natural costumbre abrirse con generosidad a quienes de alguna u otra manera se acercan a él, independientemente de las inquietudes que los movilicen. Así, su espíritu curioso da lugar a involucrarse con temas de diversa índole, desde la Planetología a la Geología Médica, y por supuesto, lo que sin duda es

su gran pasión, la Geocronología aplicada a las diversas problemáticas de evolución geotectónica, que dan lugar a diferentes proyectos y líneas de investigación. De esta forma, numerosos becarios, tesis y doctorandos han sido sus discípulos y parte de su fructífera formación de profesionales en el área.

El trato cordial que mantiene con sus colegas, es otro de los ejemplos a seguir para quienes nos hemos formado a su lado. Para mi gran alegría, hacia fines del año 2004, ya con una sólida confianza de trabajo establecida entre nosotros, llegaría su propuesta de emprender un trabajo de Tesis Doctoral, contando con todo su apoyo como Director, ¡y sí que lo fue!, pero esto ya es parte de otra

historia...

El Dr. Carlos Cingolani constituye una figura que ha transitado los cargos más relevantes dentro de las instituciones en las cuales se ha desempeñado. Los numerosos premios y reconocimientos recibidos lo sitúan claramente en lo más alto de su vida profesional. Su más reciente distinción, el Premio Konex: Diploma al Mérito, Ciencias de la Tierra (2013), ha sido quizás una de las menciones más significativas y merecidas, por toda su gran obra y labor; pero no menos emocionante, es la elección que sus alumnos de distintas generaciones frecuentemente le hicieran, otorgándole el diploma de "Padrino de Promoción", dando

cuenta del gran cariño y respeto que poseen hacia él.

Así, en su larga trayectoria, Carlos ha cosechado no solo los galardones de sus grandes logros, sino el respeto, y la gratitud de la comunidad científica, académica y de aquellos que hemos tenido la suerte de conocerlo.

Por último, es un orgullo para mí escribir estas líneas de quien es la persona que me ha formado como Geólogo, impulsando constantemente el espíritu por la investigación y posibilitando mi desarrollo profesional. Ahora los invito a disfrutar de su reseña que nos permitirá conocer diferentes etapas de su vida.

MEDIO SIGLO DESCUBRIENDO EL TIEMPO EN LA HISTORIA DE LA TIERRA

Palabras clave: Tiempo geológico, geotectónica, Precámbrico, Paleozoico inferior, Gondwana.
Key words: Geological time, geotectonics, Precambrian, lower Paleozoic, Gondwana.

■ Carlos Alberto Cingolani

CIG (UNLP-CONICET) y División Geología del Museo de la Plata.

ccingola@cig.museo.unlp.edu.ar

“La Geología es la música de la Tierra” Hans Cloos (1885-1951)

■ RESUMEN

Nacido en 1943 en la ciudad de La Plata, donde luego realizara toda la educación primaria, secundaria y universitaria. Finalmente en esta capital de la provincia de Buenos Aires he desarrollado la carrera como docente e investigador. Hacia 1964 y siendo aún estudiante de geología el Prof. Dr. Angel V. Borrello, a la sazón Jefe de la División Geología del Museo de la Plata y Director del Departamento de Geología de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC), me ofreció colaborar con él en proyectos de confección de mapas geotectónicos y algo casi desconocido para mí como la datación del ‘magmatismo’ que tanto le interesaba. A los veintitrés años obtuve la graduación como Licenciado en Geología en UNLP y cuatro años más tarde (previo paso por el servicio militar obligatorio en RI 7) alcancé a terminar en 1970 la tesis doctoral en la Facultad de Ciencias

Naturales y Museo de la UNLP bajo la dirección del Dr. Borrello. Ante mi especial interés de adentrarme en el camino de una actividad que me resultaba apasionante como el poder obtener ‘la edad de las rocas’ recibí el apoyo de la CIC para realizar una estadía en la *Université Libre de Bruxelles*, Bélgica primero, más tarde en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de San Pablo, Brasil, y en el laboratorio de Geocronología del *Centre de Geochimie de la Surface de Strasbourg*, Francia, para luego regresar al país para continuar con mi actividad aplicando los conocimientos aprendidos. Todo ello marcó fuertemente mi interés por la datación de rocas y minerales y desde ese momento, con algunos altibajos, no me he separado nunca de la temática geocronológica explorando tanto en rocas ígneas, metamórficas como en sedimentarias. En 1971 y encontrándome en Bélgica se produce el lamentable fallecimiento del Prof. Dr. Angel Borrello, dejando así fuertemente debilitado el entonces Departamento de Geología de la CIC donde contábamos con el primer laboratorio y

equipamiento (espectrómetro Nuclide) para el método Rb-Sr. En 1973 se produce mi ingreso a la Carrera de Investigador Científico del CONICET con veintinueve años de edad. Desde la categoría inferior he llegado a Investigador Superior y actualmente como Investigador contratado (*ad honorem*). Paralelamente me desempeñaba como Ayudante de la Cátedra de Geología Histórica y de la División Geología del Museo de La Plata, que pasara a dirigirla el Dr. Alfredo J. Cuerda. Un paso relevante fue en 1980 cuando decidimos con el grupo de jóvenes investigadores que conformaban el entonces IMPSEG del Museo (L. Dalla Salda, C. Rapela, L. Spalletti, M. Mazzoni, M. Iñiguez, J.C. Merodio) y los que constituíamos la División Geología del Museo, crear un ‘instituto’ de mayor jerarquía de manera que pudiéramos contar con el apoyo institucional de la UNLP, CIC de la provincia de Buenos Aires y CONICET. Así llegamos a conformar el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) al principio con triple dependencia de las instituciones mencionadas y donde fui electo por voluntad

de todos los miembros fundadores como el primer Director, siendo el Dr. Mario Iñiguez el vice-Director. El funcionamiento inicial fue en forma precaria en el propio Museo hasta que fue conseguida una casa de la UNLP (donde funcionaba una biblioteca de Humanidades) sita en la calle 1 n 644, de La Plata, donde seguirá su actividad creciente hasta 2015 cuando proceda a mudarse a su nuevo edificio. En los aspectos de docencia universitaria he pasado por todos los estamentos posibles, desde Ayudante Alumno, Ayudante Diplomado, JTP, Profesor Adjunto, Asociado y Titular, concursando todos los cargos (en casos más de una vez) en la Cátedra de Geología Histórica, cuyo funcionamiento por razones de lugar de trabajo de sus integrantes, siempre ha estado en la División Geología hasta que la FCNyM ha tenido su propio edificio para aulas y administración fuera del propio Museo. En forma honoraria he dictado durante más de 20 años la asignatura Geotectónica, como materia optativa. Becarios, tesis y discípulos he tenido oportunidad de dirigir siendo mi paradigma el de total libertad para expresarse y continuar su mejor camino. Verlos crecer académicamente algunos ya con cargos de profesor e investigadores formados, u ocupando cargos relevantes en empresas o universidades, es una de las mejores satisfacciones. Cuando solicité en la FCNyM la certificación hacia fines del 2013 para la jubilación, el documento que me entregara la oficina de personal decía lacónicamente 'ha cumplido 47 años y ocho meses', que sinceramente, salvo algunos inconvenientes, me han llenado de satisfacción intelectual y académica, por lo que parece que hubieran pasado rápidamente. Nunca he perdido el espíritu de 'estudiante' y con cada actividad me entusiasmaba por aprender algo nuevo. Varias actuaciones en gestión he desarrollado en el Museo de La

Plata, en CERLAP (Centro Regional La Plata) antecesor del CCT-La Plata, en CONICET, en instituciones geológicas, comisiones científicas, etc. En esta trayectoria resumida, puedo expresar finalmente que he recibido también reconocimientos como Miembro Honorario de la AGA, Premios y Diplomas al Mérito que fueron gratificantes para quien ha dedicado la vida a una verdadera 'pasión' como es conocer el tiempo en la historia de nuestro planeta Tierra.

■ ANTECEDENTES FAMILIARES

Mi padre Alberto nacido en 1910, era hijo de inmigrantes italianos que habían venido hacia fines del siglo XIX provenientes de la región de Le Marche comuna de Montefano (el abuelo Gisberto) y de la Calabria, Cosenza (la abuela Rosa Arturi) trayendo consigo solamente la 'cultura del trabajo'. Cercana a Montefano está la pequeña población denominada Cingoli, de donde seguramente proviene el origen del apellido. Tuvieron 10 hijos que criaron con esfuerzo, consiguiendo el abuelo un reparto de diarios (se lograban tener zonas de distribución en las afueras de La Plata) en el que ayudaban todos los hijos varones, inclusive antes de ir a la Escuela Industrial. Con esto lograron los abuelos tener su casa en un terreno grande sito en la calle 55 entre 15 y 16 donde cultivaban su quinta, frutales, mantenían gallinas, etc. La abuela era la encargada de la comida y especialmente el domingo se juntaba la mayor parte de la familia a comer la clásica pasta casera. Hasta hoy mantenemos el contacto con los familiares de la línea paterna que viven en Italia. Por su parte mi madre Elsa Ethel Mendoza Godoy provenía de una familia española (de origen vasco) con mucha tradición en el país, es decir 'acriollada' radicada en Concordia (Entre Ríos), pero perdiéndose el contacto con las regiones europeas de procedencia.

Tuvieron seis hijos, cuatro varones y dos mujeres. Por esta vía solamente conocí a mi abuelo materno (Benedicto) porque la abuela (Juana Bonifacia Godoy) había fallecido antes que yo naciera. Mi padre vivió casi hasta los 100 años y mi madre hasta los 88. Mi formación familiar fue normal, sin mayores sobresaltos y con mucho apoyo para que desarrollara mis estudios y actividades deportivas preferidas (fútbol callejero y el rugby en el CULP). Mi padre junto a su cuñado lograron obtener el título de Óptico Técnico de la provincia de Buenos Aires, con lo cual abrieron el comercio 'Cemino y Cingolani' dedicado al rubro en La Plata, que mi padre luego continuó solo, por más de 60 años en otro local. Por otro lado mi madre era Maestra y con antecedentes en toda la familia de educadoras de profesión y vocación. Cuando todavía mi hermano y yo éramos chicos, decidió estudiar Óptica Universitaria, teniendo que viajar a la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la UBA para los cursos y rendir las materias. Así con el título ya obtenido se hizo cargo de la 'Óptica Cingolani' en La Plata, que continúa estando ahora al frente de la misma mi hermano mayor Jorge y su hijo Sebastián, manteniendo la larga tradición familiar. Con diez años de diferencia nació mi hermana Analía a quien cuidamos y atendíamos mi hermano y yo como si fuéramos otros 'padres'. Luego ya con mi hermana más grande, decidió mi madre estudiar la Licenciatura en Historia del Arte en la Facultad de Bellas Artes de la UNLP, que cultivó con ahínco y pasión hasta la fecha de su fallecimiento. Con esta formación mi madre tenía mucha facilidad para dialogar y comprender nuestras inquietudes y favorecía el diálogo abierto sobre los temas más diversos. Mi padre que había abrazado una religión bíblica tenía una visión creacionista y era difícil conversar sobre Darwin, evolución, etc., así

que eran temas que se evitaban dentro del seno familiar, respetando las ideas de cada uno.

■ LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA: EL DESPERTAR DE LA VOCACIÓN

De acuerdo al concepto tradicional que tenían mis padres que 'la mejor escuela pública es la que está más cerca de la casa', me enviaron primero a un Jardín de Infantes de la Escuela Normal N. 2 que era el más próximo al domicilio, para pasar luego a la Escuela Normal Nacional Mixta N. 3 'Almafuerte' que quedaba a solo dos cuadras de nuestra casa, donde cumplí toda la educación primaria y secundaria. Conservo todavía amigos/as de aquellas épocas, aunque en algunos casos las circunstancias de la vida nos separaron y llevaron a vivir a otras regiones. Cursando el cuarto año de la secundaria, con otro compañero decidimos tratar de rendir el quinto y último año del llamado Bachillerato de manera libre y así llegar a ganar un año para ingresar a la Universidad. En gran parte lo pudimos cumplir, pero finalmente con dos materias que me habían quedado no pude ingresar en 1960 como alumno regular en la FCNyM, aunque pude avanzar con cursadas, para hacerlo en forma oficial al año siguiente. La etapa del secundario fue crucial para definir cuál sería mi vocación. En efecto las clases de Geografía desde tercer año, donde estudiamos, entre otros temas, las cadenas montañosas más importantes o incluso en las de Historia donde nos explicaban el cruce de los Andes del Ejército de San Martín, o la famosa hazaña del paso de las Termópilas, o la travesía del cartaginés Aníbal con sus elefantes a través de los Alpes, o la actividad de volcanes, entre otros ejemplos, me llevaron a interesarme sobre el origen de las montañas. Me preguntaba cómo llegaron a formarse? Allí fue naciendo mi fuerte voca-

ción por la Geología que definí rápidamente, acompañándome en esta decisión quien fuera mi compañero de escuela Luis Dalla Salda, cuya familia vinculada siempre a YPF había sido trasladada desde Luján de Cuyo (Mendoza) hacia la Destilería de Ensenada muy cercana a La Plata.

■ LA ETAPA UNIVERSITARIA EN EL MUSEO DE LA PLATA Y LOS MAESTROS PROFESORES

Resultó emocionante poder concurrir al famoso Museo de La Plata para solicitar mi inscripción y luego mi ingreso al primer año de la Facultad de Ciencias Naturales. Nos entregaron un cuadernillo de orientación general de la institución, que fue muy útil para ubicarnos en el contexto general del contenido de las carreras. El primer curso era común para todas las orientaciones naturalistas (Botánica, Zoología, Antropología, Geología) es decir que cumplido éste todavía teníamos tiempo de cambiar hacia una de las carreras mencionadas. Si bien poco sabía de la Geología (no había tenido una asignatura sobre ella en el secundario), fue la que me seguía atrayendo, aunque tuvimos tan buenos profesores de primer año que ninguno de los otros temas me disgustaba. Pero seguía tenazmente mi camino que me llevara a comprender la evolución del planeta y la generación de las montañas...

Oficialmente comencé los estudios en 1961 pero el año anterior había podido cursar de manera condicional los prácticos de algunas materias, con lo cual debía rendir solo los exámenes finales. El programa de la Licenciatura en Geología abarcaba 25 materias y una prueba de idioma que se podía rendir en cualquier momento, es decir cinco materias por año y con ligeras variaciones se ha seguido durante muchos años. No había en la UNLP una tesina de grado como en otras

universidades, pero para acceder al título de Doctor en Ciencias Naturales había que realizar un trabajo de Tesis que normalmente llevaba entre cuatro y cinco años de fuerte dedicación. Como dije anteriormente en el primer año tuvimos profesores y auxiliares docentes destacados, como el entomólogo Dr. Luis De Santis (Zoología), Dres. Guillermo Furque y Raúl Desanti (Geología), Dr. Eduardo Cigliano (Antropología) y Dres. Angel Cabrera, H. Fabris (Botánica), quienes con pizarrón y tiza nos explicaban con prolijidad y esmero todos los conceptos de cada materia. Superado el primer año, ya teníamos que cursar materias exclusivas de la Licenciatura en Geología, que incluían Mineralogía, Química General, Matemáticas, Física, Geografía Física (después llamada Geomorfología). Esta etapa fue de una experiencia difícil al tener que cursar las materias Química y Física fuera del ámbito del Museo de manera conjunta con alumnos de otras carreras. Recuerdo las interesantes clases de Química Inorgánica del Prof. Aymonino y de Física del Prof. Bertomeu en el anfiteatro de Exactas, donde completaba rápidamente al menos dos pizarrones que subían y bajaban con dibujos y fórmulas. Se realizaban experiencias prácticas fascinantes sobre energía cinética, principio de acción y reacción, etc., donde participaban técnicos o auxiliares de la cátedra. La Dra. Magdalena Radice nos explicaba por su parte todos los conceptos básicos de cristalografía y mineralogía, con los ejemplos de ubicación de los átomos en los diferentes sistemas cristalinos, tipos de maclas, etc., mientras que en las clases prácticas con el Dr. Cesar Cortelezzi o Dr. Fernando Sesana y ayudantes trabajamos sobre reconocimiento de diversos grupos de minerales. A Cortelezzi, de familia de fuerte tradición platense, por momentos era difícil entenderle (solía traducir del alemán). Sesana venía en su coche particular desde

Buenos Aires, era integrante de la Dirección de Minas, a pesar de la fuerte dificultad para desplazarse, admirábamos ese espíritu de trabajo superando sus problemas físicos. El Dr. Cristian Petersen por su lado (coautor con el Dr. Armando Leanza de un libro por el que todos estudiamos 'Elementos de Geología Aplicada' en los primeros cursos), nos daba clases de Geografía Física: la erosión fluvial, eólica, glaciar, eran temas que recuerdo con especial cariño porque en los dibujos que realizaba el profesor nos explicaba con didáctica clara los efectos y productos de estos procesos. A veces salíamos del tema y el profesor con su amplia experiencia, nos explicaba aspectos diversos de cultura general, que eran apreciados por nosotros. Recuerdo una vez que nos habló en detalle de la historia de la Policía Montada de Canadá...En Matemáticas tuvimos a la Dra. Placeres y al Lic. Cohen Tarica, quienes utilizaban el amplio pizarrón del aula Magna del Museo para desarrollar las fórmulas. Cohen protestaba cuando al borrar levantábamos polvo (lo afectaba en sus pulmones) en los alrededores del pizarrón. En el tercer año pasamos a cursar otras materias como Química Analítica que podíamos hacerla por el sistema de promoción sin examen final. El profesor de esta asignatura era el Dr. José A. Catoggio de la Facultad de Química de la UNLP, a quien recuerdo con mucho cariño porque siempre estaba atento a solucionar los problemas de los alumnos y ayudarnos en todo lo que fuera posible. Sus clases las escuchábamos con atención donde trataba de incluir ejemplos de minerales o rocas que acompañaran la temática. Ya graduado, el Prof. Catoggio fue siempre una fuente de consulta, hasta inclusive me recibía en su casa para aconsejarme sobre diferentes temas (académicos y personales). Debo destacar que al comentarle que se estaban organizando las Segundas Jornadas Geológicas Argen-

tinias en Salta (1962), se ofreció a conseguirnos a varios de sus alumnos ayuda para alojarnos porque era amigo de la familia González Bonorino radicada en esa ciudad. Con esta posibilidad nos organizamos para viajar en el tren Buenos Aires-Salta (tardó 36 hs con nosotros en segunda clase con bancos de madera). Así gracias al impulso del Dr. Catoggio pude tener mi primera experiencia de participar en las actividades de las Jornadas donde varios de nuestros profesores exponían sus trabajos y además conocer a otros profesores de diferentes instituciones. Luego comenzamos con materias petrológicas, es decir Petrología (que incluía rocas ígneas y metamórficas) y Sedimentología. Aquí la figura descollante fue el Prof. Dr. Mario E. Teruggi, quien nos deleitaba con sus clases teóricas siempre actualizadas, teniendo solamente como ayuda memoria un pequeño papel (escrito en inglés que dominaba, además de otros idiomas). Su erudición basada en la permanente consulta de la bibliografía más moderna (era frecuente verlo en la Biblioteca que revisaba minuciosamente) nos permitió llegar a comprender los últimos avances con ejemplos mundiales. Recuerdo hasta ahora, una clase explicativa sobre el volcán Vesubio, su erupción del 79 d.C., los productos piroclásticos y sus lavas (hasta los vinos que se producían en la zona en virtud de los diferentes suelos de origen volcánico). El texto publicado por Teruggi sobre 'Rocas Ígneas al Microscopio' constituyó una herramienta valiosa para llevar adelante el curso y estudiar para el final. Su lugar de trabajo fue siempre el subsuelo del Museo al que nosotros llamábamos las 'catacumbas'. Allí se daban las clases teóricas y prácticas, en este último caso utilizando microscopios petrográficos de reciente adquisición. El Dr. Jorge O. Kilmurray colaboraba con los trabajos prácticos a quien le reconocíamos la infinita

paciencia para explicarnos una y otra vez las texturas y minerales indicativos de metamorfismo, paragénesis, etc. En la parte de Sedimentología también era el Dr. Teruggi (coautor del Léxico Sedimentológico junto a su amigo el Dr. F. González Bonorino) el encargado de explicarnos los temas principales, estando el Dr. Renato R. Andreis colaborando en los prácticos. Tito, como lo llamábamos todos, nos enseñó no solo a describir el corte delgado, sino también a la roca de mano en todos los aspectos que se pudieran reconocer y su posible vinculación con el ciclo exógeno. Los profesores mencionados formaron una parte fundamental de nuestra formación en Petrología y Sedimentología. En la materia Geología Estructural pude asistir a las últimas clases que diera el Prof. Dr. Tomás Suero, destacado profesional de YPF (quien falleciera tempranamente y fuera reemplazado por el Dr. Juan Carlos M. Turner). Su valiosa experiencia de campo, hacía poco tiempo que había realizado descubrimientos relevantes en sectores patagónicos como en la cuenca Tepuel-Genoa, fue una herramienta valiosa para agregar ejemplos a los temas que explicaba en sus teóricas. En la parte práctica colaboraba el Geol. José M. Sala, que si bien provenía de formación hidrogeológica, nos brindó con esmero todos los conceptos fundamentales de pliegues, fallas, diaclasas, etc. Ahora nos tocaba por primera vez introducirnos en la Paleontología que contenía tanto los invertebrados, vertebrados y paleobotánica, rama que tenía mucha fama en el Museo de La Plata. Los profesores que he alcanzado a tener fueron Dr. Horacio Camacho (Invertebrados), Dr. Sergio Archangelsky (Paleobotánica) y Dr. Rosendo Pascual (Vertebrados). Todos relevantes y reconocidos investigadores en sus respectivos temas, que nos dieron los conceptos básicos de la Paleontología General. En la parte práctica colabora-

raba la Dra. Mariñelarena, dándonos con esmero sus clases con material fosilífero de invertebrados en el Aula Ameghino del Museo. La parte de vertebrados fue el Geol. Pedro Bondesio, colaborador del Dr. Pascual en la División Paleontología de Vertebrados del Museo, quien nos brindó con condiciones de verdadero maestro (de una paciencia increíble) los misterios de la evolución de los vertebrados fósiles. Ante nuestro requerimiento llegaba a asistir hasta los sábados (porque su trabajo habitual era en algo completamente diferente en la Administración Pública provincial) para darnos el repaso antes del final. Estos profesores dejaron una huella significativa en mi formación que siempre he agradecido. En el cuarto año comenzamos con Geología de Yacimientos que estuvo a cargo del notable Ing. Victorio Angelelli, quien se instaló en La Plata luego de dejar la Comisión de Energía Atómica en Buenos Aires. Sus vastos conocimientos impresionaban cuando hablaba fuera de las clases, porque nos daba la sensación que no había mina o socavón que no conociera o hubiera visitado en algún momento. Colaboraba con los ayudantes en las prácticas y hasta personalmente hacía los ensayos de reconocimiento de minerales con soplete y mechero *bunsen*. Era un 'mineralogista' formado en las mejores escuelas alemanas. Estudiamos por sus libros y era fuente de consulta permanente. Tenía por costumbre, llegar temprano al Museo y trabajar sin interrupciones hasta cerca de las 10 hs todos los días, luego visitaba a sus colegas dentro del Museo para conversar, recibir inquietudes, novedades, etc., aportando su conocimiento. Resultaban particularmente simpáticas las conversaciones en alemán que mantenía con sus colegas el Dr. Cortelezzi o con el Dr. Cuerda. Ahora me llegó el momento de cursar la materia Geología Histórica que estaba a cargo del Prof. Dr.

Angel V. Borrello, quien se había incorporado al Museo luego de su intensa actividad en YCF llegando al cargo de Gerente. Impresionaba por su figura de profesor magistral siempre con impecable traje y corbata, sugiriendo también en las primeras clases que nosotros los alumnos tuviéramos un comportamiento similar. En el comienzo de la cursada de esta materia ya comprendía que había algo que me atraía, podíamos ver algo más general que lo que hasta ese momento nos habían enseñado. Por fin comencé a vislumbrar información sobre el origen de las montañas...aunque explicado con el paradigma de ese momento. El profesor adjunto era el Dr. Alfredo J. Cuerda, amigo de la infancia de Borrello, ambos nacidos en la zona de Necochea-Quequén y también formado en la empresa YCF. Los temas que desarrollaba Cuerda los presentaba con mucho énfasis y completando cuanto pizarrón tuviera disponible con perfiles y columnas estratigráficas prolijamente dibujadas. Apreciábamos su manera didáctica de presentar las clases que nos motivaban a consultar más sobre los temas expuestos. La parte bioestratigráfica era su fuerte y su experiencia de campo era evidente. Destaco que luego mantuve durante años una estrecha relación de trabajo con Cuerda con experiencias de campaña inolvidables. En los prácticos se desempeñaba el Geól. Osvaldo Carlos Schauer, de conducta académica impecable y muy apreciado por todos nosotros por su amabilidad. Tenía experiencia antártica porque integró el IAA y también se había desempeñado en YCF. Nos llamaba la atención que viajaba todas las semanas a Bahía Blanca por razones familiares y daba clases en la recientemente creada carrera de Geología en la UNSur donde se sentía identificado por ser oriundo de Punta Alta. Con el tiempo cultivamos con Osvaldo y su esposa una amistad entra-

ñable que duró hasta su fallecimiento en 2010. Creo que viendo mi real interés en los temas de la materia, fui invitado por el Dr. Borrello a participar en viajes de campaña, tanto a la zona de Balcarce-Chapadmalal-Mar del Plata, Barker, Sierra de la Ventana, en la Provincia de Buenos Aires, como a la Precordillera de San Juan y Mendoza. (Fig. 1a) Esto fue para mí una inmensa alegría que me permitió recibir 'clases directas de campo' y colaborar en los trabajos que estaba realizando con el grupo de la División Geología del Museo, que ampliaré en otro capítulo. Las clases de Levantamiento Geológico las dictaba el Dr. Guillermo Furque, quien trabajaba en la Dirección Nacional de Minería con sede en la calle Perú de Buenos Aires y había realizado en solitario varias hojas geológicas, colaborando en las prácticas el Lic. Limousin quien tenía su lugar de trabajo en el LEMIT con experiencia en el uso de instrumental geológico. El trabajo práctico con las planchetas (Wild, Monticelli, Gurley) teodolitos, brújulas, eran aprendizajes obligados que cumplíamos en los alrededores del Museo dentro del Paseo del Bosque de La Plata. Limousin, siempre con un cigarrillo prendido, nos daba pacientemente las explicaciones necesarias para llevar adelante el práctico. Comprendí aquí la real dimensión del manejo de escalas para el relevamiento geológico.

El Dr. Enrique de Alba también de la Dirección de Minería, nos brindó toda su experiencia en Geología Aplicada. Su fuerte eran las diferentes tipos de presas o diques, porque nos insistía bastante con ello. En esos momentos estaba trabajando en el Proyecto de Salto Grande. De amable personalidad que gustaba de conversar con los alumnos sobre sus experiencias de campo. En las prácticas el Dr. V. Mauriño profesional del LEMIT, con prolijidad nos

desarrollaba los trabajos prácticos sobre mapas topográficos del IGM o fotos aéreas en algunos casos. Ciertas prácticas fueron cumplidas con personal del LEMIT donde nos mostraban los ensayos principales para resistencia de rocas. La Hidrogeología estuvo a cargo del Geól. José M. Sala, experto en la temática y vinculado a organismos de la provincia de Buenos Aires. Teníamos a esta altura de la carrera la posibilidad de cursar materias denominadas 'optativas', es decir que podíamos elegir dentro de un espectro de posibilidades. En mi caso utilicé la Aerofotogeología, que estaba a cargo del Dr. Eduardo Methol y del Dr. Ubaldo Zucolillo, ambos de la Dirección de Minería de Buenos Aires. Allí aprendí a reconocer texturas de diferentes tipos de drenajes, unidades litológicas que por sus características se diferenciaban, etc. Fue una herramienta de utilidad en mis trabajos de campo y especialmente cuando tuve que mapear para mi trabajo de tesis doctoral. Otra optativa fue Geología del Subsuelo a cargo del Dr. Carmelo I. de Ferrariis quien con vasta experiencia en la geología del petróleo nos daba sus clases tanto en el

Museo como en su lugar de trabajo (YPF) en Buenos Aires. En Geología del Petróleo teníamos las clases dadas por el Dr. Edgardo Rolleri, a quien acompañaban el Dr. Cesar Fernández Garrasino y Lic. Luis Cazau, todos profesionales de YPF. Con ellos llegué a tener una buena base de la geología de las diversas cuencas del país y aprender las características de la matriz energética del país basada en la producción de petróleo, que era autosuficiente. Algunas prácticas fueron cumplidas en los laboratorios muy completos de YPF en la localidad de Florencio Varela, que era único en el país al servicio de todas las actividades de la empresa. Rolleri, quien fuera Gerente de Exploración siempre nos manifestaba la importancia de YPF siendo un defensor de la empresa estatal en esta actividad estratégica. En Geología Económica tuvimos al Dr. Oscar Bernasconi, quien nos explicó la importancia de la explotación racional de los recursos naturales de cada país. Otra materia que había decidido cursar como 'optativa' fue Geofísica, que era dictada por el Ing. Antonio Introcaso. Noté rápidamente que se trataba de una temática de

interés para mi formación, observando el comportamiento de la litósfera (la tierra sólida, como solían llamarla) en profundidad. Con precisión y de manera didáctica el Ing. Introcaso nos exponía los ejemplos que debíamos estudiar para el final. La Prueba de Idioma (podíamos elegir entre varios) la cumplí con el Dr. M. Teruggi sobre Inglés. Ésta consistía en la traducción de unas hojas que el profesor elegía de cualquier libro que tuviera disponible. Al terminar se presentaba un diálogo de manera de ampliar la prueba demostrando que realmente se había comprendido el texto. Me siento honrado y agradecido de haber podido recibir la formación académica mencionada en el ámbito tan especial como es el Museo de La Plata, con profesores-maestros del mejor nivel científico y profesional.

■ LAS PRIMERAS ACTIVIDADES PREVIAS A LA GRADUACIÓN

El Dr. Borrello me invitó a participar como alumno a viajes de campaña a la Precordillera de San Juan, allí fui testigo del hallazgo de los primeros trilobites olenéllidos del



Figura 1: En a. el Dr. Borrello preparando la ensalada 'hercínica' como la denominaba durante un viaje con alumnos a San Juan-Mendoza. En b. la primera credencial obtenida en 1965 que me acreditaba como integrante de la CIC prov. de Buenos Aires, siendo aún estudiante.

Cámbrico Inferior en la Sierra Chica de Zonda y Villicúm, que después iban a tener relevancia en la correlación con Laurentia y el origen de la Precordillera. Habiendo cumplido la cursada de la materia Geología Histórica, o sea antes de finalizar la carrera universitaria entre 1964-1965, el Prof. Borrello me ofrece integrar como contratado el plantel que estaba formando en el Departamento de Geología de la CIC de la Provincia de Buenos Aires ubicada en el edificio de 526 entre 10 y 11 de La Plata. (Fig. 1b)

Ya estaban allí trabajando los Geól. José Venier y Osvaldo C. Schauer, además del técnico Sr. Fazio. El proyecto del Dr. Borrello era poder llegar a 'datar el magmatismo de diversas localidades del país' que resultaba fundamental para sus interpretaciones geotectónicas. Para ello se asesoró con especialistas, entre ellos el Dr. John Reynolds (*Berkeley University*) y el Dr. Umberto Cordani de San Pablo, Brasil y decidió, ya que allí tenían K-Ar, tratar de trabajar con otro método como el Rb-Sr. Siendo Presidente de la CIC el Dr. Héctor Isnardi, Borrello como miembro del Directorio, logró que se aprobara la adquisición luego de una lenta licitación de un espectrómetro de masas para sólidos de marca *Nuclide* (USA) que fue montado con mucho esfuerzo, mientras que paralelamente se acondicionaban otros lugares para trituración, separación de minerales y tratamiento químico. Estaban a cargo de esta tarea el Lic. José A. Venier y en parte colaboraba el físico Horacio Caze-neuve. Allí fueron mis comienzos con la geocronología, de la cual solo tenía conocimientos mínimos. Paralelamente pude tener una beca como alumno de la UNLP y luego accedí por concurso a un cargo de Ayudante Alumno de la materia Geología Histórica. En esta condición, tuve que acompañar por pri-

mera vez al Prof. Adjunto de Geología Histórica Dr. Alfredo J. Cuerda a un viaje de campaña con alumnos del curso de ese año. La tarea se cumplió entre Jáchal y Huaco (San Juan) concretando un perfil a pasos y brújula con observaciones detalladas de las unidades encontradas. Participaron de este viaje los alumnos Carlos W. Rapela, María Amalia Leguizamón, Luis Gallino, Pedro Alcántara, Navarro García, entre otros. Al poco tiempo se incorpora a la CIC el entonces alumno Ricardo Varela, con quien finalmente vamos a trabajar juntos durante más de 45 años. Borrello había notado en las clases que había un estudiante que copiaba en taquigrafía textualmente los apuntes de clases. Era una ambición de Borrello llegar a 'dictar' sus trabajos, inclusive las observaciones de campo, por lo que disponía de un grabador a cinta para luego pasar todo en dactilografía. Por esta razón inicial y luego notando la capacidad de Ricardo Varela, lo invitó a formar parte del grupo de la CIC.

■ GRADUACIÓN Y SERVICIO MILITAR

Al finalizar la carrera en abril de 1966, tuve que presentarme al Servicio Militar Obligatorio, al cual había solicitado la prórroga de dos años para justamente llegar a terminar la Licenciatura. Cuando me presenté en el destino que fue el Regimiento 7 de Infantería 'Cnl. Conde' de La Plata, ya todos los soldados compañeros habían cumplido la etapa peor de instrucción con campamento en el Parque Pereyra Iraola. Luego estuve siete meses de conscripción, entre los cuales, pasado un tiempo, me permitieron asistir a la ayudantía que tenía en Geología Histórica, adonde concurría con el uniforme de soldado. El único hecho saliente en el RI 7 que recuerdo, fue que una noche nos hicieron levantar, ejecutar plan de llamadas en 'zafarrancho', prepa-

rar uniforme y elementos de fajina con armas y subir a los camiones. No tuvimos intervención alguna pero después nos enteramos que fue el momento del derrocamiento del Dr. A. Illia como Presidente de la Nación. También en esos meses de regimiento trataba de estudiar en los ratos libres la materia Geofísica, que era una de las dos optativas para el doctorado que me quedaba a rendir. Luego de las 'maniobras militares' cumplidas en la Ea. Los Cerrillos de la zona de Monte (a donde llegamos caminando los 90 km) logré entrar con alegría en el listado de la primera baja hacia fines de 1966.

■ PRIMEROS PASOS EN LA INVESTIGACIÓN, DOCENCIA SECUNDARIA Y TESIS DOCTORAL

La CIC de la Provincia de Buenos Aires me extendió el contrato y por otro lado el Dr. Borrello gestionó la posibilidad de que se me otorgara un cargo para la División Geología (con obligación de cumplir tareas docentes en Geología Histórica). Ya en esos momentos la División Geología se había trasladado al tercer piso del Museo, con mejores instalaciones para el desarrollo de tareas de investigación. Borrello hizo construir mesas grandes para ser utilizadas con pantógrafos para reducir o ampliar planos, que eran indispensables (no existían fotocopias...) en escala. Éramos varios colegas que nos desempeñábamos aquí, algunos con tiempo simple otros con semi-dedicación. (Fig. 4, ver más abajo) Allí estaban Osvaldo C. Schauer, Jorge Antonioli, Ubaldo Zucolillo, Raúl Scanavino, Eduardo Méndez, Martín Guichón y empleadas técnicas, como María Adela Montalvo, que se ocupaban especialmente de las tareas de dactilografiado y mantenimiento de colecciones. Cuál fue mi primer trabajo aquí?. "Ud. se va a ocupar del mapa geotectónico de la Patagonia", me dijo Borrello. Con

lo cual todos los días debía presentarle algún avance en este aspecto. La búsqueda de bibliografía publicada e inédita fue una labor básica que llevaba mucho tiempo. Paralelamente el Dr. Zucolillo me ofreció en esos momentos la posibilidad de reemplazarlo como Profesor de 'Mineralogía y Geología' en el colegio secundario dependiente de la UNLP, Liceo Víctor Mercante, de La Plata. Accedí al cargo donde una vez por semana daba clases a alumnos del último año que habían elegido la orientación de 'Ciencias'. La materia comenzaba con una fuerte influencia sobre aspectos de las formas cristalinas, lo cual fui tratando de modificar en el poco tiempo que estuve en esta tarea, hacia los aspectos más regionales (como la evolución del Gondwana), que fueron temas que interesaban a los alumnos. Con satisfacción varios de los ex-alumnos, posiblemente motivados por las clases, se orientaron después hacia las carreras de Geología y Biología.

En el Departamento de Geología de la CIC, tuve oportunidad de conocer al Prof. Jean Aubouin (*Université de Paris*) quien venía a trabajar con Borrello. Aubouin (autor del libro *Geosynclines*) recomendó a su mejor alumno que era Jean-Claude Vicente, quien estaba dispuesto a venir a Argentina a radicarse. Finalmente tuvo mejor ofrecimiento en la Universidad de Chile y allí desarrolló una importante tarea formando un magnífico grupo de geólogos andinos. Mantengo una fuerte amistad con Jean Claude, aunque ya instalado desde hace varios años nuevamente en Francia. Había llegado el momento en que me preocupaba la posibilidad de seleccionar un tema de tesis doctoral. Borrello me invitaba hacia el verano de 1968 a hacer un viaje extenso en la camioneta Ford V8 ('la gris' le decíamos, cabina simple y sin cúpula) hacia la Patagonia, llegando hasta Tierra del Fuego.

En varias etapas arribamos a Esquel para ver los 'esquistos' y seguimos hacia el sur. Como anécdota debo decir que llegando al Lago San Martín, de noche y bajo la lluvia, nos recibe amablemente el puestero quien ofreció la posibilidad de alojamiento y comida. Nos dijo "aquí está hace varios días un joven geólogo de La Plata". Efectivamente al otro día encontramos a Alberto Riccardi quien se encontraba solo, haciendo el trabajo de campo de su tesis doctoral. Aprovechamos y salimos juntos a ver la Fm Bahía de La Lancha que le interesaba a Borrello, para las observaciones y toma de fotografías.

Continuamos el viaje hacia el sur y llegamos al Lago Argentino. "Que le parece si trabaja en este *flysch* Cretácico?, luego de Feruglio pocos han trabajado en detalle", me expresó Borrello. La verdad que el panorama era extraordinario, pero pensaba que debía contar con infraestructura mínima para poder desplazarme... Seguimos a Tierra del Fuego donde luego de pasar el estrecho de Magallanes llegamos a Río Grande y seguimos hacia Ushuaia. Fue un viaje muy enriquecedor por todo lo que pude conocer por primera vez en mi carrera y aquí realizamos observaciones que permitieron que participara del primer trabajo en la zona de Killik-Aike (Prov. Santa Cruz) que se publicara en la Revista del Museo de La Plata en 1967. Al regreso había quedado en mí la decisión de utilizar como tema la zona de Lago Argentino que había conocido rápidamente. Al año siguiente pude planificar un viaje (sin vehículo) parando en lugares desde donde trataba que me transportaran con carpa, bolsa de dormir y elementos de campaña hacia diferentes puntos con afloramientos del '*flysch* Cretácico'. En Río Gallegos me enteré por colegas, que estaba por llegar el Dr. Pascual, para hacer una excursión hacia un lugar don-

de habían encontrado restos fósiles de mamíferos del Terciario. Me invitaron y me acoplé a la expedición. Rosendo aquí me 'abrió los ojos' aconsejándome que en estas zonas solitarias sin vehículo era muy difícil trabajar. De todas maneras continué después mis tareas en la zona de la Estancia La Gerónima, Puerto Banderas y llegué a la Ea. María Cristina (de los Masters) en el glaciar Upp-sala con la lancha que llevaba al médico a atender a los antiguos pobladores. Utilizaba el trabajo de A. Bouma de reciente aparición (*Sedimentology of some flysch deposits*, de Elsevier) como libro base para tratar de levantar los perfiles, definir facies y su interpretación. A mi regreso de esta experiencia dura pensaba como iba a poder hacer para realizar varias campañas a la zona. De todas maneras alcancé a publicar con la colaboración de L. Dalla Salda un trabajo sobre los 'diques clásticos del *flysch* de Lago Argentino' que había encontrado. Mantuve luego una breve discusión con Borrello y me ofreció la posibilidad de trabajar con otro tema que lo obsesionaba: las ofiolitas. Así me expresó que podía pensar en la Sierra de la Cortadera, al NE de Uspallata, donde tenía un ejemplo muy interesante. Paralelamente a Varela le había seleccionado también la región al Norte de Potrerillos (difícil de acceder por tener que cruzar el río Mendoza sin puente). Así fue que nos organizamos con Varela y hacíamos campañas conjuntas con camioneta de la CIC. Varela descendía en Potrerillos en la casa del baqueano señor Durán que había conseguido buenos caballos y yo seguía hacia la Cortadera donde tenía un camino de acceso algo precario hasta llegar al Puesto Los Alojamientos de Don Julián Aguilera. (Fig. 2) La ayuda y las conversaciones con los baqueanos (como D. Erasmo Villarroel) siempre fueron enriquecedoras reconociendo en ellos una sabiduría especial



Figura 2: En el Puesto Los Alojamientos, Mendoza durante una de las últimas campañas a la zona a principios de 1970. De izquierda a derecha D. Alejandro Aguilera, D. Juan Barrera (minero en la zona de tesis), el autor, D. Eduardo Giménez y semitapado D. Julián Aguilera. Todos me ayudaron en el trabajo de campo.

que pareciera 'que la llevan en la sangre'. Quedábamos con Varela en juntarnos en una fecha determinada para el regreso o en algunos casos le he llevado fardos de pasto para los caballos, encontrándonos en la zona del cordón Bonilla. Con varias de estas campañas pude reunir la información volcada en fotografías aéreas y libreta de campo, de la estratigrafía de la zona donde se incluían de manera espectacular los cuerpos de rocas básicas (ofiolitas) que a Borrello tanto le interesaban como parte del 'magmatismo básico eugeosinclinal'. Debo señalar la ayuda recibida en trabajos de campo de R. Varela y luego en laboratorio buena parte de las descripciones petrográficas de Jorge Kilmurray y DRX de Mario Iñiguez.

En Noviembre de 1970 luego de varias correcciones por parte de Borrello, había culminado de tipear (y retipear varias veces con cinco carbónicos!) en máquina de escribir Olivetti más de 200 páginas de texto, al que acompañaban, perfiles y un mapa geológico en escala 1:25.000, que tuve que pedir ayuda

para pintar con lápices de colores en varios ejemplares. Las fotos de campo (varias páginas) las había revelado en mi casa con la ayuda de amigos para ahorrar el gasto o con la colaboración del señor Luis Ferrera en el laboratorio del Museo de La Plata. Finalmente pude encargar unas tapas duras para los ejemplares y la impresión del título y demás en letras doradas con la ayuda del personal de Impresiones Oficiales Prov. Buenos Aires. Presenté todo en la Facultad y esperaba por la designación del Jurado, que fueron el Ing. V. Angelelli, el Dr. F. Fidalgo y el Dr. M. Teruggi, siendo el Decano de la Facultad el Dr. E. Rolleri y el Geól. Juan Clemente Schwindt el Secretario Académico. Luego de la evaluación positiva, la exposición final se hizo el 29 de Diciembre de 1970 en la llamada Aula Magna del Museo. Recuerdo que uno de los que más me preguntó fue el Dr. Rolleri. La lectura del acta final estuvo a cargo del Secretario Schwindt, otorgándome el jurado la máxima calificación 'con mención especial de publicación'. Daba así por concluida a los 27 años, una etapa importante de mi

carrera profesional y se iniciaba otra completamente nueva...

■ LOS ESTUDIOS POSTDOCTORALES: ESTADÍA EN BRUSELAS

Desarrollando mis tareas en el Museo, llega el Dr. Borrello, quien venía habitualmente conduciendo su auto desde Lomas de Zamora donde vivía y me expresa compungido: "lamentablemente José (Pepe) Venier ha decidido viajar a Bélgica de donde es su esposa y alguien debe seguir con los trabajos del laboratorio Rb-Sr de la CIC. Usted es el indicado para hacerse cargo". Ante mi estupor solo pude decirle que debía aprender mucho para ello, que recién estaba comenzando a conocer algunas etapas del proceso de datación. Por suerte Varela también estaba involucrado, pero su tesis doctoral todavía no la había terminado por lo que su ocupación principal era ésta. Borrello sentía en esa época una fuerte presión de las nuevas autoridades de la CIC donde se había comprometido a hacer 'funcionar un laboratorio único en el país'. Luego de varias consultas, el mismo Venier me vinculó con los directivos del Laboratorio de Mineralogía y Petrología de la *Université Libre de Bruxelles* (ULB), quienes contaban con laboratorio Rb-Sr completo. Estando de Presidente el Dr. A. Arvía y Secretario el Dr. Héctor Fasano, luego de presentación en concurso obtuve el apoyo de la CIC, habiendo resultado seleccionado primera prioridad del año 1970 y se me otorga un subsidio de especialización en el exterior (no existía el sistema de becas todavía), con la promesa de giros mensuales. También consulté en diversas oportunidades a la Dra. Verónica Gómez de Posadas, quien se encontraba trabajando en geocronología en el MIT dirigida por el famoso Dr. Patrick Hurley, donde había hecho su Master con las rocas antiguas del Complejo Imataca de

Venezuela en 1966. Recibida la respuesta positiva del Prof. Jean Michot, del laboratorio de Bruselas, organicé todo para viajar lo más rápido posible a comienzos de 1971. Borrello quería que hiciéramos prioritariamente muestras correspondientes a la provincia de Buenos Aires, por lo que decidí llevar el material que habíamos colectado prolijamente en el campo con Varela del basamento de la Sierra de la Ventana en Julio de 1969. El material estaba ya triturado y en parte concentrados minerales como biotitas, un duplicado de cada muestra quedaba en la CIC para poder ir preparando en forma paralela y chequear los resultados.

Ya en Bruselas, me incorporé rápidamente al laboratorio dirigido por el Prof. Michot especialista en rocas básicas y alcalinas, pero en la parte de geocronología estaban a cargo la Dra. Sara Deutsch, Dr. Paul Pasteels y en el sector de preparación química la Dra. D. Ledent. Luego había técnicos para el espectrómetro de masas, separación de minerales, etc. El Dr. Pasteels era el que estaba en ese momento trabajando también con U-Pb en circones por dilución isotópica y dirigía una tesis doctoral sobre Lu-Hf. Asimismo dentro del laboratorio había un microscopio electrónico, donde en esos momentos era toda una revolución los trabajos mineralógicos que estaban realizando sobre muestras de la Luna a cargo del Prof. Zchwab. Una casualidad es que también fuera de ULB el Prof. Ilya Prigogine, destacado pensador (luego premio Nobel) que analizó 'el tiempo y su origen'. Al poco tiempo tuve una grata noticia, que fue la llegada al mismo lugar del Dr. Umberto Cordani quien estaba a cargo del Centro de Pesquisas Geocronológicas de San Pablo, Brasil, con quien compartimos casi seis meses de estadía en Bruselas, con el mismo interés de trabajar en el método Rb-Sr. Esto

fue muy gratificante y es allí donde pude estrechar lazos de fuerte amistad con Umberto que duran hasta la fecha. En los primeros meses de estadía logré trabajar en forma conjunta con el personal de la Universidad, tratando de aprender todas las técnicas y metodologías de laboratorio. Luego comencé el trabajo con las muestras de Sierra de la Ventana. A medida que podía avanzar en el conocimiento de laboratorio iba informando de manera epistolar con detalles de descripciones y dibujos, lo que se debía hacer en La Plata donde Varela se destacaba por su seriedad y prolijidad. Le sugería modificar el proceso de disolución de las muestras, el pasaje de la solución por columnas de intercambio iónico, que previamente debían ser calibradas, etc. Luego la utilización de *spikes* o trazadores para llevar finalmente la muestra al espectrómetro, fueron todos elementos valiosos aprendidos allí. En Bruselas tenían un equipamiento moderno para ese momento, quedando el Nuclide de la CIC bastante obsoleto por su lentitud, pero con esfuerzo podía seguir funcionando. Hacia fines de año la inflación importante me iba reduciendo el sueldo fijo que me giraba la CIC al

banco de Bélgica hasta que llegó el punto que tuve que pedir auxilio a la parte de alumnos y 'stagieres' de la Université Libre, otorgándome ante la situación Mme. Marutaef a cargo del mismo, una *Carte de Beneficiaire de Repas* de la ULB por 'indigente' para poder utilizar en forma gratuita el comedor universitario. En Agosto-Septiembre de 1970 ya tenía los primeros resultados de las muestras de Sierra de la Ventana y Varela por su parte había conseguido datar otro conjunto de rocas. Eran los primeros datos que habíamos logrado que fueran publicados en la Revista de la *Société Geologique de Belgique* y en la Revista de la Sociedad Científica Argentina. Otra visita en el laboratorio de Bruselas fue la de la Dra. Luisa Villar del Servicio Geológico, quien venía a trabajar en rocas básicas y carbonatitas con el Prof. Michot (quien ya en ese momento era además el Presidente de la Facultad de Ciencias de la ULB). En los días libres aproveché a conocer gran parte de Bélgica (Brujas, Amberes, Ostende, Waterloo, Gante, Lieja, Lovaina, Tournai). Llegué a tener una profunda admiración por las obras de los pintores flamencos como los hermanos van Eyck, Rubens, Me-



Figura 3: Luego de la visita a una mina de carbón, cercana a Charleroi con el grupo de docentes y estudiantes de Bruselas, quedamos casi irreconocibles: soy el segundo desde la izquierda.

mling, Brueghel, etc., por lo que no perdí oportunidad de visitar los mejores museos. Además pude conocer la geología de las Ardenas (franco-belgas) en la zona de Givet, Dinant y Namur (Devónico-Carbonífero clásico a nivel mundial), las abundantes minas de carbón activas en Bélgica (Mons-Charleroi) (Fig. 3) y una excursión conjunta al Macizo de Bohemia. Con el *Musée Royal de l'Afrique Central* ubicado cerca de Bruselas (Tervuren) había comunicación permanente por los trabajos del grupo del Dr. L. Cahen y Dr. J. Delhal, que concurrían asiduamente al laboratorio de Bruselas para discutir sobre los resultados de las muestras tanto del Zaire como de Brasil u otros lugares.

En Octubre de ese año me llega una tremenda noticia: se había producido el fallecimiento a los 51 años del Dr. Angel Borrello, en la ciudad de Mendoza. No pude superar este golpe del destino, encontrándome en el exterior. La comunicación con Argentina era epistolar y con lentitud, pero fui recibiendo noticias de varias fuentes y mandé mis condolencias a la familia del Dr. Borrello que vivían siempre en Lomas de Zamora de la Prov. de Buenos Aires. Pensaba como sería ahora nuestro destino en la CIC cuando se perdía al verdadero impulsor de la geocronología. De todas maneras continué con mis trabajos hasta terminar la estadía en abril de 1972 como estaba previsto, para reincorporarme a las tareas en el Museo y en la CIC. Lamentamos mucho con Varela que Borrello no alcanzara a conocer nuestros progresos en la datación Rb-Sr y los resultados de las muestras de Sierra de la Ventana...

■ SINE ALMA MATER, QUO VADIS.

Con el fallecimiento de Borrello (*alma mater*) quedó completamente

desvalido todo el grupo de trabajo de la CIC donde continuamos, dentro de nuestras posibilidades, las tareas casi normalmente. Borrello no sólo era el Jefe del Departamento de Geología sino que su condición de miembro del Directorio de la CIC hacía que tuviéramos siempre presencia en la toma de decisiones. No había reemplazo posible para cubrir esa importante vacante y el laboratorio para poder funcionar necesitaba elementos que se debían solicitar con amplia justificación. A todo ello había que agregar que no toda la comunidad geológica estaba compenetrada con la geocronología y hasta algunos destacados colegas descreían de su potencial. Por suerte contábamos con la colaboración de los Secretarios de la CIC señores Alberto Peña y Palacios. Hacia fines de 1972 la decisión de las autoridades de la CIC era que debían centralizarse las instituciones que se dedicaban a temas similares y destinar los edificios de la CIC como centro de apoyo científico-administrativo. Así las autoridades nos pidieron que concurriéramos a reuniones que se estaban haciendo en el CONICET, presidido en esos años por el Dr. Bernardo Houssay, sobre la confor-

mación del Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS). Tuve oportunidad de participar en representación de la CIC en una reunión donde había integrantes de varias instituciones como CNEA, UBA, CONICET.

Pude expresar allí (ante el Dr. Houssay) que era importante el desarrollo del INGEIS, pero que la centralización de todos los equipos y grupos de trabajo, no era a mi criterio conveniente, se anulaban años de esfuerzos en el montaje de laboratorios y porque bien podrían convivir dos lugares para resolver problemas geocronológicos de un extenso territorio como Argentina. Lamentablemente no tuvimos éxito y al poco tiempo la CIC decide el traslado de todo el laboratorio hacia el INGEIS que funcionaba en ese momento en el entepiso del Pabellón II, de la ciudad Universitaria. Microscopios, equipamiento de campo, espectrómetro de masas Nuclide, mobiliario, etc. Ante esta situación solo teníamos con Varela dos opciones o dejamos de trabajar en la temática o nos trasladábamos nosotros también al INGEIS. Lugar de trabajo igual podíamos tener



Figura 4: Colegas, amigos y compañeros de la UNLP en la habitual reunión de fin de año. De izquierda a derecha, el autor, Osvaldo Schauer (dueño de casa) y Arne Sunesen. Parado Ricardo Varela.

en la División Geología del Museo de La Plata, donde el Dr. Alfredo J. Cuerda se hizo cargo de la Jefatura. Optamos por la primera decisión sobre la base de todo el esfuerzo realizado para desarrollar el laboratorio, por el recuerdo de la obra de Borrello, por haber llegado a una especialización interesante y por los trabajos que teníamos en curso. Nos ofrecieron entonces presentarnos a la carrera de Investigador del CONICET, donde comencé a principios de 1973, en la categoría inferior. Me resultaba muy llamativo ver al Dr. H. Harrington conversar con el Dr. J.C. Turner o con el Dr. H. Camacho, al Dr. Polanski y otros del Departamento de Geología de la UBA. Harrington, recientemente regresado de USA propuso dictar un curso sobre el tema del momento 'Tectónica de Láminas' (porque nos explicó que 'plate debía traducirse como lámina'), donde asistimos F. Vilas del sector de Paleomagnetismo, el Dr. J. Zambrano de la industria petrolera y otros jóvenes colegas. Harrington, que si bien aceptaba la deriva continental, no estaba muy a favor de la nueva tectónica, pero en este curso con el aporte activo de los paleomagnetólogos, creo que llegó a aceptarla. En forma paciente con Varela fuimos construyendo nuevamente un laboratorio para Rb-Sr en el INGEIS, donde estaba funcionando bajo la dirección del Dr. Enrique Linares el método K-Ar. En resumen de este proceso debo expresar que llegué a trabajar un par de años, donde concretamos el estudio de varias muestras de la zona de Córdoba y llegamos en enero de 1974 a realizar primero el viaje de campo y el muestreo del basamento cristalino de las Islas Malvinas, al cual le dedicamos con Varela todo el esfuerzo para procesar las muestras en el laboratorio. Era esto una cuestión de honor como reconocimiento a Borrello, quien tanto impulso había puesto para lograr 'datar el magma-

tismo' por el método Rb-Sr, que detallaré a continuación.

■ LAS ISLAS MALVINAS: LA IMPORTANCIA PALEOGEOGRÁFICA DEL HALLAZGO DE ROCAS ANTIGUAS

Borrello había realizado una primera recopilación de la información sobre las Islas Malvinas publicada en 1963, sin haber podido hacer trabajos de campo. Esto fue para mí como 'un ideal a alcanzar' pues estaba muy motivado por estudiar la geología de ese archipiélago. En Enero de 1974 realizamos, con Ricardo Varela, un trabajo de campaña en las Islas, luego de haber solicitado las autorizaciones a través de la Cancillería argentina. Un objetivo era llegar a tomar muestras del basamento expuesto en el extremo sur de la Isla Gran Malвина para luego proceder a su estudio petrográfico y geocronológico. Partimos desde Buenos Aires con vuelo de Aerolíneas Argentinas hasta Comodoro Rivadavia, con apoyo del CONICET y desde allí abordamos un avión Fokker de LADE que hacia regularmente un viaje semanal hasta Puerto Stanley (luego Puerto Argentino). A nuestra llegada a las Islas, nos alojamos por varios días en el único Hotel que había (*Upland Goose Hotel*) donde fuimos recibidos por sus dueños Sr. King y esposa muy amablemente. Procedimos a efectuar el cambio de nuestro dinero por 'libras malvinenses' de circulación local y en cuanto pudimos nos contactamos con el Vicecomodoro César de la Colina, quien se encontraba a cargo de la Oficina de LADE en Puerto Stanley, oficiando en parte como 'cónsul' y contacto con los pobladores. Con su intervención pudimos organizar mediante el único medio que existía, un hidroavión de cuatro plazas conducido por un ex piloto de la RAF, una salida hacia la zona de Cabo Meredith que era nuestro

destino geológico. (Fig. 5) Este avión hacia el servicio de correo y cubría emergencias sanitarias de las Islas, así que tuvimos que aguardar que hubiera correspondencia para la zona, que era transportada en bolsas y arrojada sin descender cuando estábamos cerca de un puesto o localidad poblada. Coordinamos con el señor Peter Robertson y familia, de la Estancia Puerto Stephens de la Isla Gran Malвина (occidental), nuestra llegada a la zona y el apoyo logístico necesario para recorrer los alrededores de Cabo Meredith, en el extremo sur de la Isla. Nuestro objetivo central era contribuir al conocimiento de las rocas que componen el basamento pre-devónico y paralelamente se observaron las relaciones estructurales con las suprayacentes sedimentitas infradevónicas (Formación Puerto Stephens). El afloramiento de rocas ígneas y metamórficas (que solo había sido estudiado por una expedición sueca a principios del siglo XX, y con algunas referencias de otros investigadores ingleses) está expuesto en una faja de aproximadamente 4,5 km de largo, en asomos discontinuos y orientación NO, con un ancho variable entre 100 y 200 m, conformando la base de los acantilados de la costa. Por encima del basamento la sucesión estratigráfica paleozoica yace en marcada discordancia angular. Cumplido el trabajo regresamos a Puerto Stanley y de allí esperamos el vuelo de LADE, para llegar nuevamente al continente. De inmediato nos dispusimos en los laboratorios del INGEIS y del Museo de La Plata al estudio, tratamiento y repositorio de las valiosas muestras de las Islas Malvinas. Acervo casi exclusivo que posee nuestro país, luego del esfuerzo realizado en la zona mencionada. En primer lugar se hicieron los cortes delgados de las rocas para su estudio petrográfico y luego sobre esta base se procedió a seleccionar las muestras para estudios geocro-

nológicos. Las posibilidades que teníamos en esos momentos eran de utilizar el método Rb-Sr que habíamos puesto a punto. Las rocas de composición básica no factibles de analizar por el método anterior (anfíbolitas, lamprófiros y diabasas) fueron procesadas para el método K-Ar bajo la dirección del Dr. Enrique Linares en el INGEIS y las rocas graníticas por Rb-Sr enteramente bajo nuestra responsabilidad. Las anfíbolitas aflorantes en el extremo norte de los afloramientos dieron edades sobre tres muestras, comprendidas entre los 1200 y 890 Ma, mientras que las doce muestras de roca total correspondientes a gneises tonalíticos-granodioríticos, granitos y filones granodioríticos, procesadas por Rb-Sr definieron una isócrona de 1000 Ma. Asimismo se efectuó la concentración de minerales de biotita de una muestra (IM 1) y luego procesada quedando incluida como el punto más elevado de la isócrona, confirmando el valor de la datación Rb-Sr por roca total y que el sistema geoquímico había permanecido cerrado desde la cristalización de la roca. El último evento ocurrido en el basamento de Cabo Meredith (Belgrano), lo constituye el emplaza-

miento de diques de lamprófiros que por K-Ar registraron las edades de c. 500 Ma.

Aparte de las rocas ígneas del basamento, fue analizada una muestra de las rocas que intruyen a la cobertura sedimentaria de las Islas. La edad por K-Ar fue de 192 Ma, evento vinculado a la apertura del Océano Índico y podrían correlacionarse con las presentes en Sudáfrica y Antártida. Con toda esta información decidimos que el trabajo fuera presentado en nuestro idioma en el Congreso Geológico Argentino realizado en Bahía Blanca en 1976, donde en el capítulo de 'consideraciones paleogeográficas' se vinculaban los novedosos datos obtenidos con otras regiones. De acuerdo con las reconstrucciones tectónicas previas al desmembramiento gondwánico, las Islas Malvinas, quedarían ubicadas en posición relativamente cercana a la faja de 1000 Ma conocida como 'Natal-Namaqualand' de Sudáfrica. Es de consignar que si bien el Congreso Geológico Argentino se realizó en 1976, la publicación del tomo correspondiente se editó varios años más tarde. El repositorio de la colección de muestras de rocas está pre-

servado en la División Geología del Museo de La Plata. Cabe destacar que en 1975 y ante nuestra sorpresa de que las rocas del basamento de Malvinas tenían aproximadamente 1000 millones de años, no comparables hasta ese momento con otras de áreas circundantes de Patagonia, contactamos al entonces Director del famoso *Bernard Price Institute of Geophysical Research, University of Witwatersrand, Johannesburg* (Sudáfrica) el Prof. L.O. Nicolaysen (creador del método de las isócronas por la metodología Rb-Sr). Nos agradeció mucho el contacto y nos expresó en una parte de su carta fechada en 1975: "*The geochronology research which you have carried out in the southern part of the Islas Malvinas, near Cape Meredith, is of very great importance. When these data are published, all workers interested in the precise reconstruction of Gondwanaland –and particularly workers interested in the region around the SE coast of South Africa, will find these data of the greatest importance*". Posteriormente al nuestro, varios trabajos geocronológicos fueron llevados a cabo con las rocas de Cabo Belgrano especialmente por el grupo del Dr. Robert J. Thomas, entonces en el *Council of Geosciences, Bellville*, de Sudáfrica. Con este autor hemos mantenido una fructífera correspondencia e intercambio de ideas, porque por diferentes métodos confirmaron (véase Thomas et al., 2000) los valores de edad que anteriormente habíamos logrado. En una de las cartas del Dr. Thomas fechada el 7 de Julio de 1997 expresa: "*In the paper, we are presenting SHRIMP zircon data, oldest gneisses 1118 Ma, granites 1090, 1070 and 1003 Ma. All Ar-Ar hornblendes, K-Ar muscovites are 1000 Ma. K-Ar from lamprophyre 550 Ma. In other words just about like you had it in 1976!!!*". Debo también expresar mi agradecimiento especial al Dr. Ian Dalziel (University of Texas at Aus-



Figura 5: Foto tomada por R. Varela en uno de los afloramientos del Paleozoico inferior de la zona cercana a Puerto Stanley (luego Puerto Argentino). Mi cámara Voigtlander me ayudó para tomar las diapositivas en color que centralizamos en Cabo Meredith (Belgrano).

tin, USA) referente científico para la evolución del arco de Scotia-Península Antártica, y sectores gondwánicos quien siempre cuando ha tenido que exponer en conferencias y actuando de revisor, ha mencionado y destacado nuestro trabajo geocronológico pionero en el basamento de las Islas y su importancia para la reconstrucción de Gondwana.

■ EL RETORNO AL MUSEO DE LA PLATA. ESTADIAS EN EL EXTERIOR

Ya en el año 1976, luego de haber publicado con Varela el trabajo de Malvinas y otro sobre diversas unidades de las sierras de Córdoba, decidí por no sentirme totalmente integrado a la forma de trabajar que había desarrollado el INGEIS, retornar al Museo de La Plata con una mayor dedicación, dejando con nostalgia para más adelante la temática de especialización. El Dr. A.J. Cuerva, era entonces Jefe de la División Geología y Titular de la Cátedra de Geología Histórica especialmente interesado en describir la presencia de graptolitos (fósiles guías) en zonas de la Precordillera. Planificamos diversas posibilidades de temas de trabajo pero sobresalía siempre todo lo vinculado al Paleozoico inferior de la Precordillera. Gestionamos convenios para el desarrollo de Hojas Geológicas (San Juan y Mogna) que cumplimos en el lapso estipulado de varios años por la Secretaría de Minería de la Nación y pedidos de subsidios ante CONICET. Esto nos permitió por otra parte dedicar tiempo a ciertos sectores con escaso o nulo conocimiento estratigráfico. Así seleccionamos la Sierra del Tontal en la Precordillera Occidental de San Juan y la Sierra de la Punilla en la provincia de La Rioja. Paralelamente realizaba frecuentes viajes a los laboratorios de San Pablo Brasil, con el objeto de proceder a la datación de rocas por diversos métodos. Uno de ellos fue en 1979 cuando

pude acceder a una beca de intercambio del CONICET para realizar tareas de investigación en el Centro de Pesquisas Geocronológicas de San Pablo, Brasil, bajo la dirección del Prof. Umberto Cordani, quien era su director. Entre otras, pude procesar por K-Ar (con la colaboración de K. Kawashita) varias muestras que me había entregado el Dr. Víctor Ramos de una campaña que había realizado en el Aconagua. Es decir que continuaba con la energía puesta en continuar con el tema geocronológico como apoyo a los trabajos de levantamientos de campo. En uno de los viajes mencionados pude contactarme con el Dr. Michel Bonhomme (Strasbourg, Francia) quien realizaba trabajos en Brasil sobre datación de rocas sedimentarias y su aplicación en la industria petrolera, que me llamaron la atención y me pareció que tendría mucho potencial para aplicar en Argentina. Con apoyo del CONICET pude lograr fondos para realizar trabajos de investigación durante seis meses en el *Centre de Sedimentologie et Geochimie de la Surface* de la *Université L. Pasteur, Strasbourg*, Francia, bajo la dirección del Dr. Michel G. Bonhomme y Dr. Norbert Clauer (1981-82). Este centro tenía una amplia experiencia en arcillas por los trabajos pioneros del Prof. J. Millot, quien era su director. Pude procesar aquí muestras de las secuencias neoproterozoicas de Tandilia y de Uruguay, cuya colección habíamos realizado en diversas campañas. Aquí pudimos concretar varias publicaciones con Bonhomme sobre rocas sedimentarias (fracciones finas) del entonces Grupo La Tinta, Fm. Punta Mogotes y de varias secuencias de la zona de Minas de Uruguay. Mi regreso de este viaje fue traumático, tenía pasaje de regreso con *British Airways* y justo el 2 de abril 1982 me encuentro en el aeropuerto de Londres observando los diarios locales con títulos catástrofes como '*Falklands War*'. Luego

pude enterarme que había ocurrido la invasión en Malvinas...y tuve que regresar finalmente vía Río de Janeiro.

Otra estadía importante para mi formación geológica fue la visita a la *Precambrian Research Unit, University of Cape Town, South Africa*, donde previamente había realizado una prolongada estadía el colega y amigo L. Dalla Salda. Allí hacia 1982-83 pude conocer buena parte del *Cape Fold Belt* y algo de la cuenca de Karoo que tanto me interesaban por su comparación con nuestra Sierra de la Ventana. Los Profs. Pieter Joubert (director de la unidad), Chris Hartnady y Robert Newton fueron los encargados de guiarme en los viajes de campo, donde inclusive pude muestrear varias unidades sedimentarias para intentar la datación con M. Bonhomme. Eran épocas del '*apartheid*' con lo cual fue una experiencia extraña en todos los aspectos humanos. De esta visita surgió que el Dr. Robert Newton, especialista en geología estructural, viniera a Argentina e hiciéramos una campaña conjunta en Sierra de la Ventana, de la cual hicimos una publicación de síntesis comparativa. Otro hecho importante en mi permanente búsqueda de continuar los trabajos geocronológicos, fue que por intermedio del convenio de intercambio CONICET-Royal Society (Londres) realizamos conjuntamente con el Dr. C.W. Rapela, una estadía en el *Natural Environment Research Council, Isotope Geology Centre*, bajo la dirección del apreciado colega Dr. Robert Pankhurst en 1989. Aquí fueron analizadas muestras de diversos sectores del Macizo Nordpatagónico. Logré también mediante el convenio de intercambio de Profesores entre la UNLP y la *U. de São Paulo*, Brasil, ser seleccionado por concurso para desarrollar nuevamente tareas de investigación en el Centro de Pesquisas Geocronológicas, en

ese momento bajo la dirección del Prof. Koji Kawashita en 1992. Debo dejar constancia de mi reconocimiento al Prof. Kawashita por todo lo que me ha enseñado durante los diversos viajes a Brasil o inclusive en sus estadías en Argentina.

■ LA CREACIÓN DEL CIG Y MONTAJE DE UN NUEVO LABORATORIO

Como en parte fuera explicado anteriormente, en 1980 siendo Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo el Dr. Jorge Kilmurray, decidimos con L. Dalla Salda, C. Rapela, L. Spalletti, M. Mazzoni, M. Iñiguez, J.C. Merodio, proponer la creación del Centro de Investigaciones Geológicas. Fue entonces aprobada por la UNLP la iniciativa del CIG, en el cual me desempeñé como Director (1980-82) y luego como Sub-Director (1984-97) en sus primeras etapas. La idea fue crear un 'instituto' de mayor jerarquía de manera que pudiéramos conseguir apoyo institucional. Su funcionamiento fue primero en el Museo de La Plata para luego ocupar la sede actual en calle 1 n. 644. Aquí era vital poder realizar la preparación de muestras por el método Rb-Sr, desde la trituración gruesa y fina de rocas, luego la separación de minerales y preparación química en ambiente limpio. Esto que constituían los pasos previos (como laboratorio intermedio) a los análisis en el espectrómetro de masas, fue algo que encaramos a partir de 1984 en el CIG por tercera vez (antes en CIC Prov. Bs. Aires, luego en INGEIS) con el Dr. Varela. En el CIG también la Dra. A.M. Sato cuando se trasladó a La Plata fue activa colaboradora. Esta decisión que nos llevaría bastante tiempo y esfuerzo fue un paso importante para poder continuar con la línea de investigación geocronológica primero con el método Rb-Sr, luego habiendo conseguido estándares

y *spikes* se pudo ampliar a Sm-Nd. Con convenios y subsidios se llegó a conseguir la adquisición y montaje del equipamiento necesario. En el espacio dedicado a la separación de minerales, llegamos a tener la posibilidad de concentrar minerales como los circones que iban a permitirnos desarrollar otras líneas investigativas por U-Pb. La falta del equipamiento pesado (espectrómetro de masas, LA-ICP-MS) para los análisis isotópicos finales, la hemos podido suplir a través de los convenios de cooperación con diversos grupos de Brasil esencialmente.

■ LINEAS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADAS

En definitiva, la actividad con mayor dedicación en la UNLP me permitió desarrollar varias líneas de investigación con colegas amigos del CIG y con el grupo de la División Geología del Museo de La Plata. Debo aclarar que si bien había líneas de investigación preferidas por la especialización, finalmente la decisión de optar por un camino u otro estaba vinculada a la posibilidad de conseguir los fondos suficientes para los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.

- **Los estudios tectono-estratigráficos.** Desde aquellas primeras participaciones en los trabajos de campo con Borrello y colaboradores, especialmente en las secuencias de la Formación Balcarce de la Prov. Buenos Aires (icnofósiles) y en el Cámbrico de la Precordillera sanjuanina, he mantenido la línea de estudios en diversas zonas del territorio argentino, especialmente Precordillera, Macizo Norpatagónico, Tandilia, Ventania, Bloque de San Rafael. También he participado en problemas de correlación y evolución entre Gondwana y Laurentia, durante el Precámbrico superior y el Paleozoico inferior. Con el Dr. Cuer-

da hemos concretado descubrimientos de secciones fosilíferas que han sido motivo de diversos trabajos en colaboración. Se destaca la ampliación del conocimiento del Cámbrico de Precordillera, con descubrimientos en la Sierra del Tontal, cuyo relevamiento y estudio fue realizado por el grupo de investigación de la División Geología. El descubrimiento de 'K-bentonitas' como registro de un volcanismo explosivo en las secciones del Ordovícico calcáreo y silicoclástico, nos ha permitido desarrollar proyectos de cooperación internacional (NSF y CONICET) por su posible correlación con otros continentes. Este tema fue iniciado en 1994, con la participación de los Dres. Warren Huff (*University of Cincinnati*), Stig Bergstrom (*Ohio State University*) y Dennis Kolata (*Illinois Geol. Survey*). Publicamos los resultados en diversos eventos y revistas internacionales, habiendo alcanzado importante repercusión. Tuve el placer de conocer y hacer varios viajes de campaña en Tandilia con el destacado Prof. Dr. Adolf Seilacher (Tubingen, Alemania), interesado en la icnoestratigrafía de la Fm. Balcarce. Luego comenzamos a desarrollar la línea vinculada a la composición, procedencia y ambiente tectónico de las unidades clásticas del Precámbrico superior y Paleozoico inferior del denominado terreno Precordillera. Aquí utilizamos varias metodologías para arribar a resultados novedosos para la Precordillera y Bloque de San Rafael. Debo mencionar también los trabajos en el Paleozoico medio de la Sierra de la Punilla en el extremo norte de la Precordillera, que han permitido ampliar el conocimiento bioestratigráfico de esta región, con participación incluso de paleobotánicos argentinos y especialistas del exterior como la Dra. Dianne Edwards, con quien también se ha desarrollado un proyecto internacional.

- **Las investigaciones geocronológicas y la relevancia de los circones.** Como ya fuera comentado al inicio de la carrera de investigador se realizaron investigaciones en el basamento de las Sierras Australes (Ventania) de la Prov. Bs. As. Posteriormente en el Precámbrico y Paleozoico inferior de Sierras Pampeanas

de Córdoba e Islas Malvinas. Luego siguieron varios trabajos sobre esta disciplina, en colaboración estrecha con el *CPGeo de São Paulo*, Brasil y en los últimos años con la *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, Brasil. El avance de los conocimientos sobre geología isotópica y el desarrollo tecnológico,

ha permitido ampliar los estudios de datación por U-Pb sobre la base de minerales como los circones (silicato de zirconio) que se encuentran como accesorios (Fig. 6) en casi todas las rocas. Así en los últimos años hemos desarrollado una línea de investigación con una estrecha colaboración con Dr. Farid Chemale Jr. y Dr. Leo Hártmann (Porto Alegre, Brasil), Dr. Miguel Angelo Basei (*Universidade de São Paulo*, Brasil), Dr. Moacir B. Macambira (*Universidade do Pará*, Belem, Brasil).

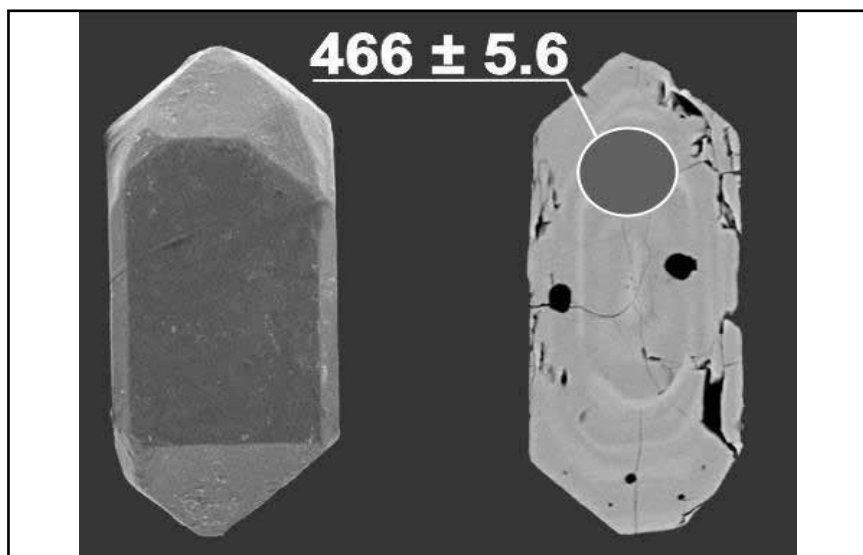


Figura 6: Fotografías de microscopio electrónico (izq.) y de catodoluminiscencia (der.) de un grano de circón de 466 millones de años, correspondiente al trabajo (Uriz et al., 2011) realizado sobre la Fm Sierra Grande (Prov. Río Negro). Resulta fascinante analizar la información que se puede extraer de un circón, que conserva como una verdadera 'caja negra' datos de la historia terrestre.

Luego iniciamos un proyecto sobre la evolución cortical de la región norpatagónica durante el Precámbrico y Paleozoico inferior, como cooperación entre CNPq (Brasil) y CONICET (Argentina). Participaron los Dres. B. Brito Neves, M. Basei, W. Teixeira (São Paulo, Brasil) y R. Varela. Este proyecto ha permitido mantener activo el laboratorio de datación del CIG, con la utilización de espectrómetros del *Centro de Pesquisas Geocronológicas de São Paulo*. (Fig. 7a y b) Se han concretado numerosos datos Rb-Sr, algunos por Sm-Nd y también varios por la metodología U-Pb en circones.



Figura 7: En **a.** foto reciente (2015) con el Prof. Dr. Umberto Cordani en los laboratorios de la *Universidade de São Paulo*. En **b.** durante las sesiones al conmemorarse los 45 años del *Centro de Pesquisas Geocronológicas de São Paulo*, Brasil. De izquierda a derecha, el autor, F. Hervé, M. Macambira, Prof. Fernando F. Marques de Almeida y dos colaboradores suyos, y V. Ramos. El Prof. Almeida es autor de las primeras síntesis de la evolución de la plataforma sudamericana y maestro de las generaciones modernas de geólogos de Brasil.

- **Correlación tectono-estratigráfica del basamento del Cratón del Río de la Plata (Tandilia) y Piedra Alta (Uruguay).** Luego de varios viajes de campaña resolvimos iniciar la posibilidad de un convenio CONICET con la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay y la *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, Brasil. Participaron aquí los Dres. Jorge Bossi, Nestor Campal y Daniel Piñeyro (Univ. República), Dr. L.A. Hartmann y Dr. J. O. Santos (UFRGS, Brasil) y Dres. C. Cingolani, L. Dalla Salda y R. Varela (UNLP). Se han concretado mediante esta cooperación numerosos datos radimétricos Rb-Sr, para la corteza antigua del terreno Piedra Alta, Uruguay y datos U-Pb SHRIMP para rocas de Tandilia. Ello permitió la publicación de resultados sobre la evolución de la corteza precámbrica del Cratón del Río de la Plata, sectores de Tandilia y Piedra Alta. También esta cooperación me permitió llegar a tener una amistad con los colegas uruguayos mencionados que perdura hasta ahora, efectuando los últimos trabajos sobre la relevante zona de cizalla de Colonia.

- **El proyecto CON-CON.** Llamamos así al proyecto de cooperación altamente fructífero entre el CONICYT de Chile y el CONICET de Argentina, realizado entre 1988-1990. La idea del programa científico era el reconocimiento de unidades de ambos países en recorridos de campo tipo 'transectas'. Participaron por Chile los Dres. Francisco Hervé, Miguel A. Parada y Francisco Muni- zaga, mientras de la contraparte argentina los Dres. C.W. Rapela, L.H. Dalla Salda y el suscripto. Destaco esta actividad porque nos permitió tener un panorama geológico más completo de diversos sectores pata- gónicos a ambos lados de la cordi- llera. En las campañas también ha participado como invitado el Dr. R. Pankhurst de Gran Bretaña. Este pro-

yecto conjunto me permitió llegar a una amistad duradera con los cole- gas mencionados, que se renueva vivamente en cada evento, reunión, o congreso donde nos encontramos.

- **El manto litosférico de la pa- tagonia.** Fue un Proyecto aproba- do por el *Consiglio Nazionale de la Ricerche* (CNR, Italia) y CONICET iniciado en 1995, con la participa- ción de los Dres. Giorgio Rivalenti (Univ. Modena) y Riccardo Vannuc- ci (Univ. Pavía). Luego se agregaron otros investigadores italianos como M. Mazzucchelli y A. Zanetti. Fue muy importante para el conocimien- to del manto litosférico a través del hallazgo y estudio de xenolitos que fueron traídos a la superficie por ro- cas volcánicas. En estos estudios, ha participado con éxito el Dr. Gusta- vo W. Bertotto de la Universidad de La Pampa, quien concretara su tesis doctoral bajo mi dirección y conti- núa la especialización como miem- bro de la Carrera de Investigador del CONICET. Dos tesis doctorales fue- ron completadas con este proyecto y con su publicación en revistas in- ternacionales.

■ TAREAS DE GESTION EN PLA- NEAMIENTO, PROMOCION Y EJE- CUCIÓN CIENTÍFICA:

He dedicado buena parte de mi tiempo al desempeño de varias ta- reas en apoyo a instituciones las que puedo mencionar como sigue: Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP, Decano Sustituto en ejercicio por licencia del Dr. J. Kil- murray (quien había sufrido un aten- tado en su casa). Fue el año dedica- do a conmemorar el centenario de la 'creación del Museo provincial por F.P. Moreno' base del Museo de La Plata. Presidente del Consejo Superior Profesional de Geología 1978-1980. Director del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) 1980-1983, luego Sub-Director has-

ta 1997. Vicepresidente desde 1981- 1985 y Presidente de la Asociación Geológica Argentina, 1985-1987. Secretario Científico del Comité Ar- gentino Programa Internacional de Correlación Geológica (CAPICG) 1985-1989. Coordinador Sudame- ricano y Argentino del Programa Internacional de Geotransectas (CA- PLI), 1982-1989. Vicepresidente del Comité Argentino de Estratigrafía de la Asociación Geológica Argentina, 1992. *Co-convener* (junto con I. Dalziel, P. Palmer y L. Dalla Salda) de la PENROSE CONFERENCE "*The Argentine Precordillera: a Laurentian Terrane?*", con el auspicio de la *Geological Society of America*. San Juan, Argentina, 1995. Co-Coordi- nador regional para la confección del *Geodynamic map of Gondwana supercontinent assembly*, Proyec- to IGCP 288., 1996-98. Coordina- dor del II Simposio Sudamericano de Geología Isotópica (II SSAGI), V. Carlos Paz, Córdoba, 1999. De- signado por el 31º Congreso Geo- lógico Internacional, Coordinador de la región Sur de Sudamérica, del libro: *Tectonic Evolution of South America*. Designado Miembro de la Comisión de la Carta Geológica de la República Argentina, Servicio Geológico-Minero Argentino (SE- GEMAR). Director del Centro Re- gional La Plata (CERLAP) 1997-99. Designado por el CONICET como Presidente de la Comisión Asesora Regional Bonaerense, 1996-1997. Asesor de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Di- putados (1992-94). Miembro de la Comisión de Trabajo en Ciencias Exactas y Naturales (no biológicas) de la SECYT, 1997 y 1998. Coordi- nador y Miembro de la Comisión Ad Hoc de Evaluaciones y Promociones del CONICET, 1999-2001. Miembro del Directorio del CONICET, desde 1 de Junio de 1994 al 7 de Junio de 1995. Presidente del Comité Argen- tino Programa Internacional de Co- rrelación Geológica (CAPICG) des-



Figura 8: Grupo de alumnos que participaron en el viaje de campaña de la asignatura Geología Histórica frente a la Quebrada de los Horcones con vista al Aconcagua en 1999, son ahora profesores, investigadores o profesionales destacados.

de 1999 hasta 2004. Miembro de la Comisión Directiva de la Asociación Geológica Argentina, 2001-2003. Presidente del Comité Científico del XV Congreso Geológico Argentino, 2001-2002. Miembro del Comité Científico del XVI Congreso Geológico Argentino, 2004-2005. Designado por CONICET como Miembro de la Comisión Asesora de Ciencias de la Tierra, Agua y Atmósfera 2005-2007. Miembro del Tribunal de Ética del Consejo Superior Profesional de Geología, 2004 hasta 2008. Subjefe y luego Jefe de la División Geología del Museo La Plata, 1996 hasta la actualidad. Como labor institucional se incluye archivo de colecciones, biblioteca y mapoteca especializada, fichero de obras argentinas. Se ha brindado apoyo a la sala de exhibición del Museo La Plata, correspondiente a Universo, Sistema Solar, Tierra, Tectónica Global.

■ DOCENCIA UNIVERSITARIA:

He realizado toda la carrera docente en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, desde Ayudante Alumno por concurso, hasta Profesor Adjunto, Asociado y Titular

(desde 1998) en la Cátedra de Geología Histórica y Titular (*ad honorem*) en la Cátedra de Geotectónica desde 1980 hasta 2005, como materia optativa de postgrado. Además fui invitado por varias Universidades para el dictado de clases o temas especiales. Asimismo me he desempeñado como Profesor Titular (interino) en la Universidad Nacional de la Patagonia, entre 1975 y 1976, viajando a Comodoro Rivadavia, para dictar clases de Geología Histórica en la recién creada carrera de Geología de esta localidad. Una tarea importante de la docencia universitaria, fue la organización y ejecución de los viajes de campo con alumnos, donde prácticamente todos los años he formado parte activa con los cursos de la materia Geología Histórica y a veces inclusive de Geotectónica también, (Fig. 8) donde con apoyo de colegas chilenos llegamos hasta Puerto Los Vilos y alrededores en un viaje 'coast to coast' como lo llamábamos en tono de broma.

■ DIRECCIÓN DE BECARIOS, TESIS Y PROFESIONALES TÉCNICOS:

Los primeros becarios bajo mi

dirección fueron pertenecientes a la CIC de la Provincia de Buenos Aires. Así las Licenciadas Marta Alfaro y Graciela Regalía, hicieron sus trabajos en Ventania y Tandilia respectivamente. Lamentablemente por diversas razones de trabajo, no llegaron a completar sus tesis doctorales en la UNLP, pero alcanzaron a publicar los resultados en diversas revistas y congresos. Otros colegas trabajaron bajo mi dirección por lapsos breves y también por razones laborales, decidieron continuar su carrera en la actividad privada, empresas u otras instituciones recibiendo un sueldo mejor que el de becario y con estabilidad laboral. Luego tuvimos un período con la posibilidad que varios obtuvieran becas de CONICET, de universidades del exterior y de la ANPCYT, para realizar sus tesis doctorales como Dr. Walter Kury, *Universität München*, Alemania. "*Sedimentologische Untersuchung der Formation Villavencio, Prakordillere von Mendoza, Argentinien*", aprobada con "*Magna cum laude*" en 1994; Dr. Gustavo Walter Bertotto en 2003 sobre "Evolución geológica y petrológica de los conos basálticos cenozoicos portadores de xenolitos ultramáficos del margen oriental de

la zona de *back-arc*, Mendoza-La Pampa" y la del Dr. Maximiliano Naipauer sobre "Análisis de la procedencia sedimentaria del Grupo Caucete (Sierras Pampeanas Occidentales) y su comparación con unidades cámbricas de la Precordillera" en 2007, ambas con máxima calificación en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, esta última con la codirección de la Dra. G. Vujovich; Dra. Paulina Abre sobre "Provenance of Ordovician to Silurian clastic rocks of the Argentinean Precordillera and its geotectonic implications" en 2007, PhD Thesis en la Faculty of Science of the University of Johannesburg, South Africa; Dra. Paula Frigerio sobre "Estudio estratigráfico, de procedencia sedimentaria y ambiente tectónico del Paleozoico inferior del extremo norte de la Precordillera (Provincia de La Rioja)" en 2013 y del Dr. Norberto Javier Uriz en 2014 sobre "Análisis de la procedencia e historia tectónica del Paleozoico inferior sedimentario del sector oriental del Macizo Norpatagónico: Correlaciones e implicancias paleogeográficas" en codirección con Dr. Moacir Macambira (Univ. do Pará, Belem, Brasil), estas últimas también con máxima calificación en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. En estos momentos cinco tesis y becarios están trabajando con diversos temas en sus tesis en la UNLP. Además de haber dirigido en su momento a varios Trabajos de Licenciatura inclusive algunos alcanzaron a publicar resultados en la Revista de la Asociación Geológica Argentina. Por otra parte he tenido la responsabilidad de dirigir personal de apoyo profesionales y técnicos dependientes de CONICET, UNLP o CIC.

■ PREMIOS Y DISTINCIONES

Noticias agradables me han lle-

gado comunicándome que me fuera dedicado el fósil (braquiópodo) *Azurduya cingolani* sp.nov. (Cisterna, G. e Isaacson, P.E., 2003; o que por los hallazgos realizados fuera dedicado el nombre específico del graptolito: *Pseudoclimacograptus cingolani* sp.nov., por Rickards *et al.* 1996. Fui designado Miembro Honorario de la Asociación Geológica Argentina (2004); Diploma al Mérito 'por su contribución a la investigación geocronológica' del VI South American Symposium on Isotope Geology, 2008; Premio "Franco Pastore 2011" A la Investigación Científica, de la Asociación Geológica Argentina; Diploma de reconocimiento del Consejo Superior Profesional de Geología 'por permanente y valioso aporte al desarrollo de la actividad geológica, 2013'; designado Padrino de Promoción por parte de los alumnos de las carreras de Geología, Geoquímica y Paleontología en más de siete oportunidades. El más reciente reconocimiento fue el Premio Konex: Diploma al Mérito, Ciencias de la Tierra, 2013.

■ SÍNTESIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA:

Autor o co-autor de más de 200 trabajos científicos, con referato, tanto en revistas nacionales como extranjeras y congresos. Las revistas más importantes han sido *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, *Latin-American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, *Revista Correlación Geológica*, *Revista Geológica de Chile*, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, *Journal of South American Earth Sciences*, *Gondwana Research*, *International Geology Review*, *Geology*, *Episodes*, *Ameghiniana*, *Société Géologique de Belgique*, *Revista Asociación Geológica Argentina*, *Earth Sciences Review*, *Precambrian Research*, *Journal of the Geological Society of London*, *Sedimentary Geology*, *Revista Brasileira de Geociencias*, *Journal of Petrology*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, *International Journal of Earth Sciences* (ex *Geologische Rundschau*). En capítulos de libros o ediciones especiales puedo



Figura 9: En la Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Buenos Aires (2012) durante la conferencia que el autor dictara sobre Alfred Wegener al cumplirse el centenario de su propuesta mobilística. De izquierda a derecha Dr. Sebastián Apesteguía (ex alumno de la FCNyM-UNLP), el suscripto y el Dr. Héctor A. Leanza.

mencionar más de 25 publicaciones en *Geological Society of London (Special Publication)*, *Tectonic Evolution of South America*, Geología Argentina, Simposio Paleozoico Inferior de Ibero-América, Sitios de Interés Geológico (SEGEMAR), Geología del pre-Devónico del Uruguay, Relatorios Congresos Geológicos, entre otros. Como trabajos completos en congresos y reuniones he publicado (y expuesto en forma oral o poster) más de 150 presentaciones. Trabajos de divulgación científica y *abstracts* (resúmenes breves) publicados, suman aproximadamente 150, donde se incluyen artículos completos publicados en revistas de divulgación como Norte Geológico, Revista Museo, La Plata; RAGA, otros). Como memorias técnicas, trabajos inéditos, puedo mencionar alrededor de diez. Se destaca parte de la Tesis Doctoral (1970, 200 pp.). Asimismo el suscripto es co-autor de la Descripción de la Hoja Geológica 21 c San Juan, que ha permanecido inédita en Secretaría de Minería de la Nación (1984-88). Desde 1969

he realizado diversos relevamientos regionales, participando en la confección de cartas y mapas geológicos editados por la Secretaría de Minería de la Nación. También he sido invitado a realizar la compilación parcial de mapas geotectónicos y geodinámicos (véase Mapa Geotectónico, A. V. Borrello editor, 1973 y *The Geodynamic Map of Gondwana*, Unrug, W., edit., BRGM, 4 hojas, 19 col., 1996).

■ EPÍLOGO

Es evidente que la actividad científica desarrollada me ha gratificado plenamente; el tiempo que he dedicado a 'medirlo en las rocas' me ha pasado rápidamente, manteniendo siempre el espíritu de un estudiante, abierto a aprender algo nuevo y lograr permanente motivación. Toda tarea académica implica una interacción con varias personas e instituciones. Tuve siempre esa mentalidad de trabajar en grupo (quizás ya aprendida del rugby que practiqué durante años), sin egoísmos y

demostrando que de la interacción surgen las mejores ideas. Si bien lo que he presentado es 'mi visión' de los acontecimientos ocurridos, creo que es válido el esfuerzo para que no se pierdan algunos datos y fechas volcados en la reseña que pretende desentrañar tantos recuerdos. Otros aspectos más tristes o dolorosos, inclusive frustraciones, he preferido no recordar, pero el camino recorrido no siempre ha sido fácil. Los frecuentes cambios políticos e institucionales que lamentablemente ha sufrido el país, han dejado huella en nuestra actividad. Por ejemplo la falta de un laboratorio completo de geocronología en Argentina es todavía una deuda para cubrir en el futuro inmediato. Pero en el inventario de mi vida académica tengo la sensación que he sido gratificado con el conocimiento de nuestro territorio, conjuntamente con la participación de colegas amigos del CIG, de la División Geología del Museo de La Plata y de otras instituciones del país que no podría mencionar ahora. El haber formado parte de comisiones,



Figura 10: Hacia fines de 2014 nos reunimos en la División Geología del Museo de La Plata, con el grupo de colaboradores de la División y docentes de la cátedra de Geología Histórica. De izquierda a derecha, sentados Téc. Miguel Cricenti y Lic. Marta Alfaro; parados Lic. Andrea Bidone, Dr. Norberto Uriz, Téc. Mario Campaña, Dr. Leandro Pérez, Dr. Héctor Leanza, el autor, Lic. Ailen Borya, Lic. Arón Siccardi, y los pasantes-alumnos Jonathan Arnold, Griselda Valenti y Natalia Portillo.

juntas ejecutivas, jurado de concursos o de tesis doctorales, etc., me ha abierto la posibilidad de conocer y apreciar la calidad humana de destacados colegas veteranos y jóvenes argentinos y de otros países donde fui invitado. De la amistad y cariño de ellos me siento honrado. Creo ser finalmente un producto neto del Museo de La Plata (un ámbito formador de generaciones de científicos naturalistas dentro de la UNLP), donde desde mi vida de estudiante hasta la actualidad me ha fascinado su historia, su riqueza de colecciones, su actividad de extensión, su vida académica... Cuando me piden la colaboración para guiar o explicar algo a un grupo de estudiantes (muchas veces de escuelas primarias o secundarias) no dudo en hacerlo porque recuerdo las palabras de un profesor "los padres de estos alumnos son los que pagan mi sueldo con sus impuestos". La UNLP, CIC y luego el CONICET desde 1973 han sido las instituciones que me han permitido, con su apoyo tanto en la Docencia, Carrera de Investigador, como el aporte para el desarrollo de los trabajos, por lo que vaya mi reconocimiento, que también han sufrido los avatares de la vida política del país. Por ello espero que se comprenda que debe ser parte de una sana política de Estado de un país que quiera progresar tomando a la educación como herramienta principal: buenos científicos, buenos profesores, buenos maestros, buenos alumnos...

Un recuerdo cariñoso aquí para el amigo el Dr. Luis Dalla Salda, porque con él iniciamos la aventura del conocimiento geológico desde la escuela secundaria y continuamos luego en el CIG. Mi esposa María Adela Montalvo, que se desempeñara como Técnico de CONICET y UNLP, ha sido una formidable compañera, siempre dispuesta a ayu-

darme en mis tareas, por lo que su fallecimiento en 2013 ha sido un duro golpe de la vida. El haber sido invitado a realizar esta reseña por el Dr. Víctor Ramos, destacado geólogo sudamericano, hace que tenga una deuda de gratitud por la honrosa distinción. En representación de muchos colegas argentinos menciono a los Dres. Florencio Aceñolaza, Ricardo Varela, Eduardo Llambías, Héctor A. Leanza, Alberto Riccardi quienes siempre me demostraron su amistad perdurable. Agradezco a los Dres. Koji Kawashita, Miguel A. Basei, Jorge Bossi, Ian Dalziel, Giorgio Rivalenti, Stig Bergström, Francisco Hervé, su apreciada sapiencia brindada con cariño cuando emprendimos tareas en colaboración. A mis tesisistas y becarios (Fig. 10) les debo un recuerdo especial, quizás no lo notaron pero he aprendido mucho de ellos con el devenir de los trabajos.

Como lo expresaba el gran geólogo alemán Hans Cloos en su 'Diálogo con la Tierra', libro de divulgación que pude adquirir en 1964, "el hombre, es hijo de la Tierra y su corazón y su vida laten en ella y con ella, pues su cuerpo consta de las mismas materias que forman las montañas y valles entre los que vive. Este otro camino es el que une al artista con el Mundo. Quien entra en él, contempla la belleza y escucha la música de la Tierra". Creo que ahí me encuentro ahora y en el cenit de mi carrera, luego de haber tenido que estudiar dos paradigmas geológicos (geosinclinal y tectónica global), llegué a comprender algo sobre la formación de las montañas que tanto me interesaba desde temprana edad y de alguna manera tuve la satisfacción de haber 'escuchado acordes (*in tempo allegro*) de la dinámica del Planeta Tierra'.

■ ALGUNOS DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO Y DE MÁS RECIENTE PUBLICACIÓN (por orden cronológico).

- Borrello, A.V., Cingolani, C.A. (1967). Observaciones geológicas en Killik-Aike, Norte de Río Gallegos, Provincia de Santa Cruz. *Revista Museo de La Plata., Nueva Serie, Sec. Geología* 4(40):33-40.
- Borrello, A.V., Cingolani, C.A., Varela, R. (1970). Clasificación de las molasas paleoídicas de la Provincia de La Rioja. *Anales Sociedad Científica Argentina CXCI*, entr. I-II:171-178.
- Cingolani, C.A. (1970). Estudio geológico de la zona de La Cortadera y adyacencias, Nordeste de Uspallata, Prov. de Mendoza. Tesis Doctoral en Fac. Cienc.Nat. y Museo, Univ.Nac. La Plata, 200 pp. Director: Dr. A.V.Borrello.
- Cingolani, C., Dalla Salda, L.H. (1971). Diques clásticos en el flysch de Lago Argentino, Provincia de Santa Cruz. *Anales Sociedad Científica Argentina CXCI*, entr. V-VI, 159-178.
- Cingolani, C., Deutsch, S. (1973). Ages Rubidium-Strontium des formations magmatiques de la Chaîne de la Ventana (Sierras Australes, Province de Buenos Aires, Argentine). *Société Geologique de Belgique (Liege)* 96 (fasc. II): 263-274.
- Cingolani, C.A., Varela R. (1976). Investigaciones geológicas y geocronológicas en el extremo sur de la Isla Gran Malвина, sector de Cabo Belgrano (Cabo Meredith), Islas Malvinas. *Sexto Congreso Geológico Argentino* 3:457-473, Bahía Blanca.

- Bonhomme, M., Cingolani, C. (1980). Mineralogía y geocronología Rb-Sr y K-Ar de fracciones finas de la "Formación La Tinta", Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Asociación Geológica Argentina* 35:519-538.
- Cingolani, C., Bonhomme, M. (1982). Geochronology of La Tinta Upper Proterozoic Sedimentary rocks, Argentina. *Precambrian Research* 18: 119-132.
- Cingolani, C., Varela, R. (1975). Geocronología Rb-Sr de rocas ígneas y metamórficas de las Sierras Chica y Grande de Córdoba, República Argentina. 2º Congreso Ibero-Americano de Geología Económica 1: 9-35, Buenos Aires.
- Dalla Salda, L., Bossi, J., Cingolani, C. (1988). The Río de la Plata cratonic region of Southwestern Gondwanaland. *Episodes* 11: 263-269.
- Cingolani, C., Cuerda, A., Varela, R., Schauer, O. (1989). Geología de la Precordillera Occidental en la comarca de la Sierra del Tontal, Provincia de San Juan, República Argentina. *Revista Comunicaciones* 40: 39-56, Santiago de Chile.
- Spalletti, L., Cingolani, C., Varela, R., Cuerda, A.J. (1989). Sediment gravity flow deposits of an Ordovician deep-sea fan system (western Precordillera, Argentina). *Sedimentary Geology* 61:287-301.
- Cingolani, C.A., Newton, A.R. (1990). Aspectos estratigráficos y estructurales comparativos entre las secuencias siluro-devónicas de la Sierra de la Ventana (Argentina) y el Cinturón Plegado del Cabo (Sudáfrica). *Revista Técnica YPF* 11: 59-65, Bolivia.
- Dalla Salda, L.H., Cingolani, C., Varela, R. (1992). Early Paleozoic orogenic belt of the Andes in Southwestern South America: Result of Laurentia-Gondwana Collision? *Geology* 20:617-620.
- Dalla Salda, L.H., Dalziel, I.W., Cingolani, C., Varela, R. (1992). Did the Taconic Appalachians continue into Southern South America? *Geology* 20:1059-1062.
- Cingolani, C.A., Huff, W., Bergstrom, S., Kolata, D. (1997). Bentonitas potásicas ordovícicas en la Precordillera de San Juan: su significación tectomagmática. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 52: 339-354.
- Dalziel, I.W., Dalla Salda, L., Cingolani, C., Palmer, P. (1996). The Argentine Precordillera: A Laurentian Terrane? (Penrose Conference Report). *GSA Today* 6:16-18, Boulder.
- Huff, W., Davis, D., Berstrom, S., Krekeler, M., Kolata, D., Cingolani, C. (1997). A biostratigraphically well-constrained K-bentonite U-Pb zircon age of the lowermost Darrivilian Stage (Middle Ordovician) from the Argentine Precordillera. *Episodes* 20: 29-33.
- Hartmann, L.A., Santos, J.O.S., Cingolani, C.A., McNaughton, N.J. (2002). Two Paleoproterozoic Orogenies in the Evolution of the Tandilia Belt, Buenos Aires, as evidenced by Zircon U-Pb SHRIMP Geochronology. *International Geology Review* 44: 528-543.
- Cingolani, C.A., Manassero, M., Abre, P. (2003). Composition, provenance, and Tectonic Setting of Ordovician Siliciclastic rocks in the San Rafael Block: Southern extension of the Precordillera Crustal fragment, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 16: 91-106.
- Rapalini, A., Cingolani, C.A. (2003). First Late Ordovician Paleomagnetic Pole for the Cuyania (Precordillera) Terrane of Western Argentina: a microcontinent or a Laurentian Plateau?. *Gondwana Research* 7: 1089-1104.
- Varela, R., Basei, M.A., Cingolani, C. A., Siga Jr., O., Passarelli, C. (2005). El basamento cristalino de los Andes Norpatagónicos en Argentina: geocronología e interpretación tectónica. *Revista Geológica de Chile* 32: 167-187.
- Cingolani, C.A., Gaucher, C. (2005). Cuencas del Neoproterozoico-Cámbrico de Argentina y Uruguay. Introducción. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 12: 61-65.
- Bertotto, G.W., Cingolani, C.A., Bjerg, E. (2009). Geochemical variations in Cenozoic back-arc basalts at the border of Mendoza and La Pampa Provinces, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 28: 360-373.
- Naipauer, M., Vujovich, G., Cingolani, C., McClelland, W. (2010). Detrital zircon analysis from the Neoproterozoic-Cambrian sedimentary cover (Cuyania terrane), Sierra de Pie de Palo, Argentina: Evidence of a rift and passive margin system? *Journal of South American Earth Sciences* 29: 306-326.
- Uriz, N.J., Cingolani, C.A., Chemale, F., Macambira, M.B., Armstrong, R. (2011) Isotopic studies on detrital zircons of Silurian-Devonian siliciclastic sequences from Argentinean North Patagonia

- and Sierra de la Ventana regions. Comparative sedimentary provenance. *International Journal of Earth Sciences* 100: 571-589.
- Cingolani, C. (2011). The Tandilia System as a southern extension of the Río de la Plata craton: an overview. *International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundschau)* 100: 221-242.
- Abre, P., Cingolani, C.A., Zimmermann, U., Cairncross, B., Chemale Jr., F. (2011). Provenance of Ordovician clastic sequences of the San Rafael Block (Central Argentina), with emphasis on the Ponón Trehué Formation. *Gondwana Research* 19: 275-290.
- Abre, P., Cingolani, C.A., Chemale Jr., F., Cairncross, B. (2011). Siliciclastic Ordovician to Silurian units of the Argentine Precordillera: constraints on provenance and tectonic setting. *Journal of South American Earth Sciences* 40:1-22.
- Cingolani, C.A., Uriz, N.J., Chemale Jr., F., Varela, R. (2012). Las rocas monzoníticas del sector oriental del plutón de Cacheuta, Precordillera Mendocina: características geoquímicas y edad U-Pb (LA-ICP-MS). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69:195-206.

Recuperación de tecnologías ancestrales y sustentables en Jujuy

La vicuña como modelo de producción sustentable

Ciencia e historia se unen para preservar a la vicuña

**Cazando vicuñas anduve en los cerros
Heridas de bala se escaparon dos.**

**- No caces vicuñas con armas de fuego;
Coquena se enoja, - me dijo un pastor.**

**- ¿Por qué no pillarlas a la usanza vieja,
cercando la hoyada con hilo punzó ?**

**- ¿Para qué matarlas, si sólo codicias
para tus vestidos el fino vellón ?**

Juan Carlos Dávalos, Coquena

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

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

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

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

El chaku

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

El proceso comienza con la reunión de todos los participantes, luego toman una soga con cintas de colores reunidos en semicírculo y 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 Jacobaccio. Según Vilá *“es un proyecto que requiere mucho trabajo pero que demuestra que la sustentabilidad es posible, tenemos un animal vivo al cual esquilamos y al cual devolvemos vivo a la naturaleza. Tiene una cuestión asociada que es la sustentabilidad social ya que la fibra queda en la comunidad para el desarrollo económico de los pobladores locales.”*

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

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

Paradojas del éxito.

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

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

La fibra de camélido

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

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



Eduardo A. Lombardo

por Eduardo E. Miró



Promediaba el año 1977 cuando ocurrieron dos hechos que marcaron mi vida en forma irreversible: conocí a mi actual esposa y comencé a trabajar como ayudante alumno en la cátedra de Fisicoquímica. Por entonces mi vida transcurría apaciblemente, cuando en los pasillos de la Facultad comenzaron a propagarse nerviosos murmullos: “El Ingeniero Lombardo está regresando de un sabático en los Estados Unidos”. No entendí bien que significaba eso hasta que unos días después Eduardo entró al laboratorio donde estábamos preparando un trabajo práctico. Y todo cambió de velocidad. Parecía estar en todos lados y en todas las situaciones, en todos los detalles, exigiendo más eficiencia y calidad. En esos días conocí una de las virtudes más salientes de Eduardo: era, es y será MUY exigente. Calidad reconocida y vivenciada por alumnos y tesis.

Me encantaría continuar esta semblanza en forma de relato, respetando el discurrir del tiempo, y en forma vivencial. Pero eso sería a la vez que largo, incompleto. De modo que luego de esta introducción que narra las circunstancias en que lo conocí a Eduardo paso a concretar la semblanza, usando datos propios y ajenos.

Para la mayoría de quienes bien-

gastamos los días en el ámbito académico, siempre fue El Ingeniero Lombardo. Y puesta de esa manera la palabra Ingeniero no alude solo a un título universitario, sino que expresa una pasión. De la misma forma que uno diría de otros El Poeta o El Cantor. Con esto quiero resaltar la fuerte vocación de Eduardo, uno de los pilares fundamentales que le permitió desarrollar una exitosa y brillante carrera académica reconocida ampliamente a nivel internacional. Resalto como otros dos pilares su inclinación al trabajo en grupo, la colaboración y la permanente valoración del equilibrio Docencia – Investigación – Transferencia de Tecnología.

Por supuesto que esos tres pilares por sí solos no justifican la brillante trayectoria de Eduardo, hay que agregar características de su persona que fueron motores de sus actividades: trabajador incansable, permanente generador de ideas re-

novadoras, optimista incorregible, docente de alma, y dueño de una mente analítica y brillante que le permitió siempre ver más allá de lo usual. Como ejemplo de esto último, cuando recién en los países del primer mundo se comenzaba a hablar de la contaminación de la atmósfera provocada por emisiones gaseosas industriales y de medios de transporte, nuestro grupo fue pionero en el país, y me atrevo a decir en Latinoamérica, en encarar la temática tanto en investigación como en transferencia de tecnología. Muestra de esto fue el primer catalizador nacional, que permitió a YPF reducir las emisiones de CO a la atmósfera en plantas de craqueo catalítico a la vez que mejorar su balance energético. Y también las reconocidas publicaciones de alto impacto en el área de control de emisiones provenientes de medios de transporte.

Bien, pero no me voy a detener en aspectos que Eduardo describe en detalle en su reseña. En este párrafo voy a resaltar reconocimientos por la labor académica, cosa que estoy seguro Eduardo no haría. Además de haber sido invitado en numerosas oportunidades para brindar conferencias, charlas y cursos en prestigiosas instituciones internacionales, recibió importantes premios y distinciones: Premio Bernardo Houssay a la Trayectoria Científica

y Tecnológica – 2005, otorgado por la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Primer Premio a la Excelencia 2006 otorgado por el Instituto Argentino de la Excelencia (IADE). Noviembre 2006. Premio a la trayectoria en Catálisis, otorgado por el Comité Nacional de Catálisis - CONACA. Noviembre 2007. Premio Consagración Academia Nacional de Ciencias

Exactas, Físicas y Naturales, Sección Ingeniería. Diciembre 2011.

Finalmente, quienes hoy somos continuadores de la tarea iniciada (en épocas de vacas flacas y crisis) por Eduardo, queremos agradecerle por su gran esfuerzo y visión emprendedora que ha hecho de nuestro grupo un ámbito que crece y mejora día a día en los aspectos que

él siempre resaltó que es necesario abarcar: docencia, investigación y transferencia tecnológica. No menos importante, agradecemos también su permanente prédica y ejemplo para que las relaciones humanas dentro del grupo de Físicoquímica (como así lo llamamos) sean la base firme de los logros obtenidos.

MI AMOR CIENTIFICO-TECNOLÓGICO, LA INGENIERÍA QUÍMICA

Palabras clave: catálisis heterogénea – fisicoquímica – enseñanza superior- transferencia de tecnología.
Key words: heterogeneous catalysis – physical chemistry – higher education - technology transfer.

■ Eduardo A. Lombardo

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica, "Ing. José Miguel Parera", INCAPE (FIQ, UNL-CONICET)
Santiago del Estero 2829, (S3006BMF) Santa Fe, Argentina

lombardo@fiq.unl.edu.ar

■ RESUMEN

Relato resumidamente mi tránsito por la Escuela Industrial Superior de la UNL (Rosario) y la creación de un club científico. Luego me refiero a mi carrera y actividad política universitaria. Recuerdo después la desgraciada situación que se vivió en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad del Litoral en 1965 y explico cómo me decidí a especializarme en Catálisis Heterogénea. En 1970 de vuelta de EE.UU. comienza mi labor académica adulta. A partir de 1978 con la creación de INCAPE y en 1981 con la instauración del postgrado de Ingeniería Química y el de Química actualizado comienza una etapa muy productiva de mi vida académica. Relato como siempre estuvieron vinculadas las tesis que dirigí con aplicaciones industriales que condujeron en muchos casos al desarrollo de *know-how* patentable o no. El grupo que empezó en 1970 con un profesor, cuenta en 2014 con 22 miembros de la carrera del Investigador del CONICET y más del 90%

son también docentes de la FIQ. En tres recuadros se enfatiza la interacción entre investigación, docencia y transferencia y se describe como se generó un *spinoff* importante y perdurable del grupo hacia la electroquímica.

■ 1. INTRODUCCIÓN

Nací en Rosario el 28/12/39. En 1952, hacia la mitad del 6° grado, tomé la decisión de estudiar Ingeniería Química. La combinación de la ingeniería y la química me parecía formidable y enormemente atractiva: la matemática era mi fuerte, la física y la química la estudiaba por fuera. En el altillo de mi casa tenía mi "laboratorio".

Para llegar a esa meta, decidí estudiar en la Escuela Industrial Superior, dependiente de la Universidad Nacional del Litoral (UNL-Rosario), para graduarme primero de Técnico Químico. Esto, anticipándome a cualquier dificultad económica que me impidiera llegar al objetivo propuesto. Mi padre era comerciante

y mi madre se ocupaba de la casa, éramos dos hermanos yo el mayor. En este marco, el futuro económico no estaba asegurado. Y más aún en la época tumultuosa del 52'.

El tránsito por la exigente Escuela fue un placer que reafirmó mi vocación. Muchos de los profesores lo eran también de la Facultad de Ingeniería y de Bioquímica y Farmacia. A los 15 años, junto con otros compañeros fundamos el "Club de Orientación y Práctica Experimental Científica" – COPEC. Nuestra meta principal era construir un cohete que aspirábamos a hacer volar en el corto plazo. Uno de nuestros profesores, ingeniero aeronáutico, nos alentó y ayudó muchísimo para construir un prototipo que llevamos a probar en el túnel de viento de la Fábrica Militar de Aviones de Córdoba. Toda una aventura para jóvenes quinceañeros. En esa época también interaccionábamos mucho con los astrónomos aficionados que tenían su "Observatorio" a la vuelta de mi casa.

■ 2. CARRERA UNIVERSITARIA

En marzo de 1959, comencé a cursar Ingeniería Química en Santa Fe. En esa época, sólo la UNL y la Universidad de Cuyo en San Juan tenían carreras de Ingeniería Química establecidas, La Plata recién empezaba. Santa Fe tenía un enorme prestigio, su elenco directivo exhibía un gran dinamismo y su concepción de la carrera se apoyaba en conceptos modernos de ingeniería química. Notar que en el período 57-58 se crea el CONICET y se establece el régimen de mayor dedicación para los docentes universitarios, previamente inexistente. Hasta 1958 sólo se contrataba con dedicación exclusiva a académicos muy distinguidos, preferentemente extranjeros. El Presidente de la República era Arturo Frondizi. Para dar una idea de la importancia que se le asignaba a la educación, hago notar que sólo el 65% del presupuesto de la UNL de 1960 se destinaba a personal y el resto a inversiones y funcionamiento. Notar que hasta hoy (2014) no se logró nunca volver a una distribución presupuestaria de esta característica cuasi ideal para una Universidad.

En el principio del segundo año cursé Física I con un nuevo joven profesor egresado de la prestigiosa escuela de Ciencias Exactas de la UBA. Al comenzar el cuarto semestre de la carrera, ingresé como Ayudante Alumno en el Departamento de Física. En ese mismo período, comenzamos con mi amigo el Ing. (y luego Dr. en Física) Horacio Verdun a dar los primeros pasos en la investigación como asistente de mi profesor. En 1962, obtuve una Beca de Iniciación en la Investigación para estudiantes de grado, becas que ya existían por ese entonces en la FIQ. Recién dos o tres décadas después

se establece este tipo de becas para estudiantes de todas las carreras de la UNL.

Política universitaria. Hacia el mismo año, constituimos junto con otros compañeros el Movimiento Universitario Independiente, como alternativa a las dos agrupaciones principales altamente ideologizadas que disputaban las elecciones en la facultad. Desafortunadamente, en ese mismo año se produjo el golpe militar que derrocó al Presidente Arturo Frondizi, con el consabido retroceso del quehacer institucional de la república. Eso dio pie a que se afirmaran los grupos estudiantiles más radicalizados y se debilitaran aquellos que queríamos dar batalla dentro del marco institucional. Si bien, no llegamos a tener representantes en el Consejo Directivo, nuestra acción en el ámbito cultural dejó sus huellas y catalizó actividades similares en las otras agrupaciones.

Me gradué como Ingeniero Químico en 1964 y emprendí un viaje de estudios por Europa que culminó con una Beca del Gobierno Francés para asistir a un curso de graduados para ingenieros químicos de la industria que se dictaba en el ENSIC (*École Nationale Supérieure des Industries Chimiques*), Nancy. En realidad el objetivo era ver si me agradaba el lugar para formarme en el área de mecánica de los medios porosos. Sin embargo, durante ese año, un episodio desgraciado ocurrió en nuestra facultad. Como antecedente a la “noche de los bastones largos” (1966) y con el mismo respaldo ideológico se produjeron tumultos y enfrentamientos en nuestra Facultad y el 80% de los profesores se vieron forzados a renunciar a sus cargos, comenzando así un difícil y largo período de recuperación para nuestra querida casa de estudios.

■ 3. DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

A mi regreso de Europa, me encontré entonces con las dos cátedras en las que trabajaba como JTP des-cabezadas (Fisicoquímica y Tecnología Industrial). Sólo en Fisicoquímica había un buen equipamiento, adquirido con el préstamo del BID de esa década. Así que hablé con mi profesor de Fisicoquímica (Ing. Nestor Scholtus), que ya estaba ubicado en una empresa de Buenos Aires, y le solicité su aval para ir a formarme a Estados Unidos en el mismo lugar donde él había estado unos años antes y con el mismo profesor, W. Keith Hall. A partir del 1º de enero de 1968, comencé una estadía de dos años en la *Carnegie-Mellon University*, Pittsburgh, EE.UU. En el ínterin, el profesor de Termodinámica (Adolfo Farengo del Corro) tuvo la gentileza de quedar a cargo de Fisicoquímica durante mi ausencia.

A partir de enero de 1970, me reintegré a la cátedra de Fisicoquímica donde conté con el apoyo inicial del ingeniero Jaime Vélez y del estudiante avanzado Esteban Cornejo, comenzando las tareas de investigación desde cero con el primer subsidio que me otorgó CONICET. Publicamos algunos trabajos juntos y al poco tiempo ambos decidieron trabajar en la industria y ahí es cuando se incorpora al grupo el Ing. Juan Petunchi, con quien trabajamos codo a codo hasta su temprano fallecimiento en 1999.

En 1978, el CONICET y la UNL crean el Instituto de Catálisis y Petroquímica – INCAPE - en base al grupo senior del Profesor José Parera y el que yo dirigía. Pocos años después, 1981, comienza el posgrado en Ingeniería Química (los dos primeros del país junto con el de la Universi-

dad Nacional del Sur). También en ese año se actualiza el posgrado de Química, ya preexistente. La creación del posgrado incentivó la incorporación masiva de becarios del CONICET dispuestos a realizar sus tesis doctorales. En el departamento que dirigía, se enrolaron Eduardo Miró, Javier Nudel, Rubén Migone, y María Alicia Ulla. En los años sucesivos se fueron incorporando más becarios de CONICET, lo cual fortaleció enormemente la actividad creativa y de docencia superior. Para completar la formación, los nuevos doctores fueron a hacer sus estudios postdoctorales en las Universidades de Wisconsin, Notre Dame en India-

na, Pittsburgh y Carnegie-Mellon de la ciudad de Pittsburgh, Instituto de Catálisis de Lyon, el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica de Madrid y la Universidad de Zaragoza.

Por mi parte cada 9 años utilicé el sabático para poder disponer de un año de trabajo haciendo solo investigación en EE.UU. Además a través de los convenios con diferentes países concreté estancias más cortas (1 a 3 meses) en Bélgica, Francia, Hungría, España, Japón y Australia que me permitieron aprender mucho de otras escuelas de investigación y mantenerme actualizado. Recuerdo que hasta 2002 no arribaban

regularmente las revistas científicas al país y la actualización por otros medios resultaba esencial. Recién en ese año se concretó la Biblioteca electrónica de la SECYT (Actual MINCYT).

■ 4. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Siempre fue mi preocupación desarrollar actividades conectadas con la industria nacional. Casi todas las tesis que dirigí o codirigí estuvieron orientadas a una aplicación industrial. En la década del '80 se estableció un proyecto (YPF-INCAPE) para mejorar el desempeño de la unidad de craqueo catalítico y, a su vez, disminuir drásticamente la emisión de monóxido de carbono que en los 80' era de 400 toneladas diarias en la refinería de Ensenada. Este proyecto culminó exitosamente con el patentamiento de un catalizador de combustión para la unidad de craqueo catalítico (Petunchi, J.O., 1988). Luego la tecnología fue transmitida al INVAP (Bariloche), donde estuvimos trabajando sobre el tema el Ing. Petunchi y yo. Este catalizador fue fabricado *a façon* para YPF, primero por INVAP y luego por una PyME de la CABA (Vega y Camji) durante más de una década, transformándose en el primer catalizador nacional para la industria del petróleo y plantas petroquímicas desarrollado, patentado y producido en la Argentina. A partir de este logro se potenciaron otras actividades de desarrollo y asesoramiento a PYMES y grandes empresas tales como Maleic S.A., Brave S.R.L., YPF, Vega y Camji y Atanor entre otras. Es importante enfatizar la realimentación sinérgica de la investigación científica y las acciones de transferencia al medio de la producción. El mejor ejemplo de nuestra acción esta descrito en el respectivo cuadro de texto.

■ LA ENSEÑANZA DE GRADO Y POSGRADO

Profesor Titular ordinario de Físicoquímica desde 1972. Llegué a ocupar este nivel profesoral tan joven por el vacío producido en la FIQ a partir de la desgraciada renuncia de los profesores inducida por motivos políticos en 1965. En 1979 comencé a dictar cursos avanzados de Termodinámica y Cinética Química antes que se iniciaran formalmente en 1981 los cursos para los nuevos posgrados de Química e Ingeniería Química. Siempre mi filosofía de enseñanza se inspiró en aquella famosa aseveración de Albert Einstein de hace un siglo: *"La educación no es aprender hechos, sino entrenar la mente"*. Y por supuesto esto fue siempre una labor de equipo por lo que agradezco a todos los docentes que me acompañaron en el Departamento, tanto como alumnos o como ingenieros, licenciados y doctores. Es de hacer notar que desde 1960 al 80 los docentes alumnos podían en la FIQ llegar a ser JTP en función de sus conocimientos. No se exigía el título de grado. Todavía recuerdo cuando un profesional se quejó porque debía competir en la oposición para un cargo de JTP con un estudiante de grado y cuando se le explicó que el reglamento era aplicable a todos los postulantes no se presentó a la oposición.

Para los más jóvenes dejo una reflexión emanada de los 50 años de actividad académica: La investigación y la docencia son actividades inseparables que se realimentan permanentemente. La investigación brinda satisfacciones a más corto plazo que la docencia pero los derivados de la enseñanza son más perdurables en el tiempo. ¡Cuánto se aprecia el afecto de alumnos y discípulos cuando uno los reencuentra a la vuelta del camino y expresan enfáticamente el agradecimiento por lo recibido!

■ SINERGIA DE INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL, FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Presento aquí un caso concreto que muestra que se puede hacer simultáneamente investigación científica de nivel internacional y contribuir al desarrollo de tecnología nacional. Hay numerosos ejemplos de esta temática en todo el mundo incluyendo la Argentina, pero aún así hay quienes en nuestro país pregonan la incompatibilidad entre ciencia de calidad y tecnología.

Por razones obvias presento aquí el caso de estudio: Convenio Maleic SA-INCAPE.

A partir del desarrollo del catalizador para YPF relatado en el texto y recogido por la prensa nacional el gerente de planta de la Empresa Maleic se puso en contacto con nuestro grupo para obtener asesoramiento sobre distintos aspectos vinculados con su actividad exclusiva: Producción de anhídrido maleico por oxidación de n-butano (Tema en el que nunca habíamos trabajado). Se generó así un contrato marco y anexos con temas concretos que se fueron planteando a medida que aumentaba la interacción entre ambos grupos. Los mas destacados fueron: i) Desarrollo de un catalizador competitivo a nivel laboratorio , ii) Asesoramiento técnico en una disputa entre la Empresa y el proveedor de una carga de catalizador (valor U\$ 1.000.000) que hubo que desechar, iii) Desarrollo de un simulador para optimizar la operación del reactor de planta con aumento de producción (Vecchetti y col. 1991), iv) Estudio de opciones para diversificar la producción de la empresa, v) Estudio de las causas de desactivación del catalizador comercial, vi) Construcción de un tubo piloto en planta para probar formulaciones propias u ofrecidas por diversos proveedores. Este último anexo quedó inconcluso cuando la empresa cambió de propietario y los nuevos dueños lo discontinuaron. Como actividad residual nuestro grupo sigue evaluando los catalizadores ofrecidos por diversos proveedores cada vez que se necesita reponer la carga de los dos reactores en operación en la Planta que desde hace años es propiedad de YPF. En ciertos aspectos de este desarrollo se recabó además la colaboración del grupo del CINDECA (UNLP-CONICET) dirigido por el Dr. Horacio Thomas.

Durante el desarrollo de estos anexos se completaron las tesis doctorales de las Dras. Sananés y Pierini y se formaron otros investigadores, especialmente la Ingeniera Laura Cornaglia, actualmente Investigador Principal del CONICET, publicándose un total de 10 artículos en revistas internacionales (Cornaglia, L.M. y col., 1991, 1993 3 artículos, 1994, Lombardo, E.A. y col. 1992, Irusta, S. y col. 1999, Pierini, B. y col. 2005 2 artículos, Sananés M.T. y col. 2005)

Como consecuencia de esta intensa actividad el grupo adquirió un prestigio internacional que se reflejó en la contratación de sus servicios para asesorar a la firma Sunoco (*Sun Oil Company*) de EE.UU. sobre la posible adquisición del *know-how* para producción de anhídrido maleico de otra gran empresa química americana.

Esto a mi entender demuestra con un ejemplo argentino lo que yo considero una verdad de Perogrullo: la sinergia entre la creación científica y el desarrollo tecnológico.

Mientras esto ocurría, el grupo se fortalecía científicamente y sus trabajos eran publicados siempre en revistas internacionales de medio y alto impacto. Así se fueron desarrollando conexiones con prestigiosos grupos de Estados Unidos, Europa y Japón. Con este último país, a partir de mi estadía de tres meses (noviembre

1980 – enero 1981) de la cual surgió un trabajo conjunto (Lombardo, E. 1973), logré una importante donación del gobierno del Japón de gran utilidad para la catálisis en particular y la ciencia de materiales en general como es el ESCA (Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X). Esto ocurría en una época donde no

se disponía de financiamiento para grandes instrumentos en la Argentina a través de concursos abiertos como se generaron recién en este siglo.

La continuidad del intercambio con Japón en ambas direcciones llevó hacia la primera mitad de la

década del '90 a establecer las bases de un programa con importante asistencia económica del país oriental que se concretó a partir de 1993 después de la creación del Centro Nacional de Catálisis – CENACA – que habíamos fundado con el Ing. Parera en 1991. Esto significó un aporte total de un millón de dólares en instrumental de avanzada y el financiamiento del intercambio de varios investigadores argentinos y japoneses, acciones que concluyeron en 1998.

■ 5. CREACIÓN DE PROGRAMA Y CENTRO

En los 80s se creó el Programa de Ingeniería Electroquímica y Electroquímica Aplicada descrito en el cuadro respectivo.

El CENACA merece un párrafo

aparte pues esta organización es única en el país con la modalidad que cada instrumento tiene como responsable un investigador que necesita y usa la técnica para sus investigaciones y por tanto vela por su correcto funcionamiento. Entre sus funciones se cuenta también ofrecer cursos de entrenamiento para el correcto uso del equipo.

El usuario abona una tasa prefijada para el uso del instrumento que está calculada para atender los gastos de su funcionamiento. Los terceros fuera del sistema científico-tecnológico pagan un arancel tres veces mayor. Es interesante observar que este sistema ha funcionado correctamente desde 1996 permitiendo el acceso de usuarios de todo el país a equipamiento no disponible en otras regiones. Además de este sistema surgieron proyectos (PMEs)

para actualizar el equipamiento existente e incorporar nuevas técnicas sofisticadas.

El proyecto estrella de estos últimos años ha sido la adquisición de un equipo multitécnicas de superficies mediante sendos PME del 2004 y 2006 solicitados por una docena de grupos provenientes de la UBA, UNLP y UNL. El instrumento incluye XPS monocromático, espectroscopía Auger e ISS y está equipado con cámara de tratamiento de las muestras a caracterizar con las técnicas nombradas. Su costo total fue de US\$ 600.000. El CONICET aportó un cargo de profesional de apoyo que se encarga de asistir a los usuarios en la manipulación de este delicado instrumento que hace 8 años funciona con mínimas interrupciones.

También en la década del 90, con el colega Profesor Jean-Marie Dereppe, de la Universidad de Lovaina, Bélgica, logramos financiamiento para un proyecto conjunto con aporte de la Unión Europea que nos permitió comprar un espectrómetro de masas cuadrupolar, otro aporte para paliar la falta de financiamiento para equipamiento de la década del 90'.

Por supuesto, los proyectos clásicos de intercambio de investigadores aumentaron exponencialmente desde los 90s, incluyendo a prestigiosas universidades e institutos de investigación de las Américas, Europa, Asia y Oceanía.

■ 6. RECONOCIMIENTO CIENTÍFICO DEL GRUPO

A través de hechos objetivos que menciono a continuación puede apreciarse que el área de Físicoquímica ha sido reconocida a nivel internacional por sus contribuciones

■ UN SPINOFF ELECTROQUÍMICO

En 1978 tres JTPs de Físicoquímica expresaron su interés de orientar sus investigaciones al campo de la electroquímica lo cual apoyé sin dudar. Dos de ellos fueron a formarse en el INIFTA bajo la dirección del Dr. Arvía, ambos con becas del CONICET. El tercero, más inclinado a la Ingeniería Electroquímica, solicitó y obtuvo una beca del gobierno alemán para perfeccionarse en el *Dechema Institut* bajo la dirección del Dr. Gerhard Kreysa. Los tres (Abel Chialvo, José Bisang y María Rosa Gennero) volvieron a la FIQ y en 1984 conseguimos que CONICET crease el Programa de Ingeniería Electroquímica y Electroquímica Aplicada-PRELINE-. Yo fui designado primer director contando con la asistencia como asesores científicos de los Dres. Alejandro Arvía y Walter Triacca. Luego de 3 años el PRELINE quedó bajo la conducción del Dr. Chialvo y hoy cuenta con 8 investigadores de carrera y 3 becarios del CONICET. El grupo ha realizado importantes contribuciones a la electroquímica con la publicación de 170 trabajos científicos originales en revistas de prestigio internacional, la formación de recursos humanos calificados y llevando a cabo además acciones de asesoramiento a industrias y reparticiones gubernamentales. Casi todos siguen desarrollando su actividad docente dentro del área de Físicoquímica y el resto en el Departamento de Materiales de la FIQ.

en cuatro campos de la Catálisis Heterogénea:

- Características estructurales y comportamiento catalítico de óxidos mixtos cristalinos (Perovskitas). Miembros del grupo fueron invitados a editar un número especial de *Catalysis Today* sobre esta temática (Lombardo y Misono 1990) y también a escribir una revisión sobre este tema en un manual internacional dedicado a la física y la química de las tierras raras (Ulla y Lombardo, 2000).

- El rol de los catalizadores VPO en la oxidación selectiva de n-butano a anhídrido maleico, temática sobre la que publicamos más de 20 trabajos en revistas internacionales fuimos invitados a presentar una conferencia plenaria en el Congreso Internacional Acido-base II que se llevó a cabo en Sapporo, Japón en 1994 (Cornaglia y Lombardo 1994).

- Sobre el tema producción de hidrogeno para celdas de combustibles adquirimos un renombre internacional que se aprecia a través de la invitación para editar el número "*Hydrogen Production for Fuel Cells*" de la revista "*Topics in Catalysis*" (Lombardo y Cornaglia 2008).

- Concerniente a trabajos realizados en Catálisis ambiental, además del hito tecnológico descrito previamente se han concretado numerosas publicaciones de alto impacto y particularmente la invitación a realizar un trabajo de revisión (Avila, P. 2005).

En la actualidad los grupos conducidos por Eduardo Miró, María Alicia Ulla, Laura Cornaglia, Alicia Boix, Laura Gutierrez y Viviana Milt están desarrollando sus propias reputaciones en una variedad de temas que pueden agruparse en catalizadores micro y nano estructurados,

reactores monolíticos para aplicaciones ambientales, tratamiento catalítico de aguas y síntesis de membranas selectivas al hidrógeno y su aplicación a reactores.

■ 7. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AD-HONOREM.

En mi visión, en la actividad académica debían incluirse necesariamente acciones destinadas a mejorar el funcionamiento de la Facultad de Ingeniería Química. Por ello me desempeñé como Consejero Titular en dos períodos y como Vice-decano en otro.

En esta actividad destaco la creación de la Fundación Facultad de Ingeniería Química (FUFIQ) en 1979, de la que participé como socio fundador. El objetivo básico era facilitar las acciones de transferencia de la Facultad al sector de la producción. Nótese que cuando se crea la FUFIQ era muy difícil realizar trabajos para el sector industrial estatal o privado porque no existía un mecanismo apropiado para recaudar el pago de los servicios prestados. Esta institución cumplió esta función hasta que se instrumentaron los mecanismos a nivel de la UNL para desarrollar estas actividades y poder percibir el fruto correspondiente. En 1994 gracias a las gestiones del Ing. Mario Barletta (Entonces Secretario general de la UNL) y del Ingeniero Eduardo Matoso se crea en la Universidad el Centro para la transferencia de resultados de investigación (CETRI) para cubrir este vacío legal, nombrándose al Ing. Matoso como su primer director. Sin embargo, la Fundación siguió y sigue trabajando prestando un servicio complementario importante para nuestra casa de estudios.

■ 8. CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS

Durante mi paso por la FIQ des-

de ayudante alumno hasta profesor titular conté con un equipo de colaboradores excelentes con los cuales hemos entrenado, Dres en Ingeniería Química y en Química que han llegado a nivel de Investigadores Principales y Profesores Titulares. En el ámbito docente extendimos nuestra actividad en grado y posgrado más allá de la Fisicoquímica. Además varios de nuestros egresados ocupan cargos importantes en la industria nacional e internacional y en la Universidad de Zaragoza. No puedo dejar de mencionar también el caso de ingenieros y licenciados que luego de un entrenamiento en investigación decidieron ir a trabajar en la industria y lo han hecho con singular éxito. No me animo a mencionar nombres porque no quiero olvidarme de ninguna de las 100 personas que han pasado por nuestro grupo.

Finalmente menciono con gran emoción a mi padre que me alentó y soportó económicamente para estudiar en la Escuela Industrial y en la FIQ en Santa Fe. Y por supuesto a mi esposa Yolanda que me ha acompañado toda la vida haciendo algo similar a lo mío pero en el área de Química Biológica como Investigadora Principal de CONICET y Profesora Titular de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL.

¡A todos muchísimas gracias!

■ REFERENCIAS

- Avila P., Montes M., Miró E. E. (2005) "*Monolithic reactors for environmental application: A review of preparation technology*". *Chemical Engineering Journal*, **109**, 11-36.
- Cornaglia L.M., Caspani C., Lombardo E.A. (1991) "*Physicochemical characterization and catalytic*

- behavior of VPO formulations". *Applied Catalysis*, **74**, 15.
- Cornaglia L.M., Lombardo E.A. (1993) "Surface characterization of vanadium-phosphorus-oxygen catalysts". *Journal of Physics: Condensed Matter*, **5**, Supp. 33A, 1.
- Cornaglia L.M., Lombardo E.A. "The role of acid-base and redox features in the catalytic behavior of vanadium-phosphorus-oxygen formulations". *Studies in Surface Science and Catalysis 90, Acid-Base Catalysis II*, Hideshi Hattori, Makoto Misono and Yoshio Ono, Editors, 1994, p. 429.
- Cornaglia L.M., Lombardo E.A., Anderson J.A., García Fierro. J.L. (1993) "Acidity and catalytic behavior of vanadium-phosphorus-oxygen catalysts". *Applied Catalysis A: General*, **100**, 37.
- Cornaglia L.M., Sánchez C.A., Lombardo E.A. (1993) "The chemistry of vanadium-phosphorus oxide catalyst preparation". *Applied Catalysis A: General*, **95**, 117-130.
- Irusta S., Boix A., Pierini B., Caspani C., Petunchi J. (1999) "Effect of Mo on the Active Sites of VPO Catalysts upon the Selective Oxidation of n-Butane". *Journal of Catalysis*, **187**, 298-310.
- Lombardo E. A., Cornaglia L.M. Editores invitados del número de la serie *Topics in Catalysis*, "Hydrogen Production for Fuel Cells", Volume 51, Numbers 1-4 / December, 2008.
- Lombardo, E.A., Misono M. Editores invitados del número de *Catalysis Today*, "Perovskites", Volume 142, 8, 1990.
- Lombardo E.A., Sánchez C.A., Cornaglia L.M. (1992) "The effect of preparation methods and activation strategies upon the catalytic behavior of the vanadium-phosphorus oxides", *Catalysis Today*, **15**, 407.
- Lombardo E.A., Tanaka K., Toyoshima I. (1983) "XPS study of reduced $LaCoO_3$ ". *Journal of Catalysis*, **80**, 340.
- Petunchi J. O., Miró E.E., Umansky B., Flesia M., Migone R., Lombardo E.A. También participaron en la patente dos profesionales de YPF: Lic. Eduardo Barreiro e Ing. Juan Iriarte, Patente Argentina N° 236.898, Mayo 31, 1988.
- Pierini B.T., Lombardo E.A. (2005) "Structure and properties of Cr promoted VPO catalysts". *Materials Chemistry & Physics* **92**, 197.
- Pierini B.T., Lombardo E.A. (2005) "Cr, Mo and W used as VPO promoters in the partial oxidation of n-butane to maleic anhydride". *Catalysis Today*, Vol. **107-108**, 323.
- Sananés M.T., Petunchi J.O., Lombardo E.A. (1992) "The effect of Zn, Ti and Zr used as additives in VPO formulations". *Catalysis Today*, **15**, 527.
- Ulla M.A., Lombardo E. A. "The Mixed Oxides", Chapter 183 in "Rare Earth Oxides in Catalysis", Vol. 29, Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths, (K.A. Gschneidner, Jr. and L. Eyring, editors), 2000, Elsevier Science B.V., p. 75-158.
- Vecchiotti A., Alba F., Miró E., Lombardo E.A. (1991) "Aumento de la producción de anhídrido maleico en un reactor industrial utilizando un simulador". *Revista Petroquímica*, **12**, 91.

Roberto P. J. Perazzo

por Diego F. Grosz

Conocí a Roberto Perazzo en ocasión de mi regreso al país en 2003, luego de una larga estadía en el extranjero. En realidad, lo conocí personalmente ya que en la comunidad de Física su nombre y actividades me eran muy familiares desde mi época de estudiante en los años 90.

En la época de mi regreso a Argentina Roberto estaba poniendo en marcha un programa de Doctorado en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) y, con infinita paciencia, explicándole a todo el mundo que esto requería necesariamente iniciar actividades de investigación, formar grupos y atraer investigadores: ¡que un Doctorado es mucho más que un título!



Al momento de escribir estas líneas, el programa de Doctorado produjo una decena de egresados, tiene 36 graduados inscriptos y hay un buen número de grupos de investigación afianzados en el ITBA. Todo esto ha sido posible en gran medida gracias a Roberto.

En lo personal, toda conversación con Roberto me resulta siempre sumamente enriquecedora. He conocido a pocas personas que tengan una visión tan clara sobre la Ciencia y como aplicarla a proyectos tecnológicos concretos. Recuerdo que en una ocasión, refiriéndose a la gran cantidad de actividades que él había impulsado en Argentina a lo largo de los años y que las circunstancias no habían dejado prosperar, me dijo “¡Me pasé la vida pariendo fantasmas!”. Estoy seguro de que él lo ve así; toda persona con su saber y experiencia ha de ser muy exigente consigo misma. Sin embargo, ¡puedo asegurar que algunos de esos fantasmas han tenido una enorme influencia en muchos científicos e instituciones!

APUNTES A MI CONVIVENCIA CON LA FÍSICA

Palabras clave: Física Nuclear, sistemas complejos, gestión de ciencia y tecnología.
Key words: Nuclear Physics, complex systems, science and technology management.

■ **Roberto P. J. Perazzo**

Instituto Tecnológico Buenos Aires.
Avenida Madero 399, CABA
roberto.perazzo@gmail.com

Creo que me interesó la Física antes de saber que existía. Mi primer acercamiento fue con la Astronomía. A mi casa había llegado un “Atlante Astronómico” en italiano, de la biblioteca de mi abuelo materno con fotos de la superficie lunar, los anillos de saturno y todas las curiosidades de los planetas de nuestro sistema solar.

El siguiente contacto con esos temas fue en el colegio secundario. Hasta 1957 yo fui alumno del Colegio Nacional de Buenos Aires donde teníamos un pequeño telescopio con el que se hacían prácticas de la materia Cosmografía que se dictaba en aquel momento en el sexto año de su programa de estudios. A esa altura ya había pasado por las materias de física de años anteriores. Para ese momento yo había conseguido además algunos libros de divulgación que leí con mucha más atención que provecho. Recuerdo que consulté al Ing. Galloni, autor en esos tiempos de un libro que pasó a ser algo así como el Aristóteles de la física elemental. Él me aconsejó que me inscribiera en la Licenciatura de Física. Esa decisión cambió el proyecto que mi padre tenía para mi fu-

turo que era insistir en la Ingeniería, carrera que él practicaba con grandes satisfacciones y reconocimientos y de la que estaba profundamente enamorado. Sin embargo, aquello que despertó mi vocación por la física fue sin lugar a dudas la revista mensual “Más Allá” de cuentos de fantasía y ciencia ficción. Esperaba cada mes esa revista con verdadera ansiedad y devoraba cada número con placer y emoción.

Ese era un signo de los tiempos. Aun estaban frescos en la memoria social los estallidos e Hiroshima y Nagasaki de 1945, y los ensayos de armas nucleares en el Pacífico sur¹ y los primeros pasos de la carrera espacial. La carrera espacial comenzó cuando se hizo público el lanzamiento del Sputnik 1 por la Unión Soviética en 1957. Ése era un momento en que el mundo creía haber encontrado una fuente ilimitada de energía, y el universo se ofrecía para ser explorado. La llave para ambos caminos estaba en la física.

Una vez que comencé la licenciatura en 1958, las fantasías cedieron su puesto al duro trabajo y al estudio rutinario.

Llegué a los últimos años de la carrera sin sobresaltos que no hayan sido el servicio militar que, en su momento, recuerdo que me afectó enormemente. La de la Facultad de Ciencias de la UBA era una atmósfera inigualable de amistad, compañerismo, estudio y entusiasmo. Los profesores eran jóvenes recién llegados de sus respectivos ciclos de perfeccionamiento en el extranjero y los pocos alumnos que éramos poníamos todo el trabajo y el entusiasmo que cuadraba a nuestra edad.

Llegó el momento en que debía elegir el tema de mi trabajo de seminario, lo que ahora se llama la tesis de licenciatura. Me había incorporado al grupo de física nuclear teórica que comandaba Daniel Bes con quien, a partir de aquellos momentos, mantuve una cálida y prolongada amistad. Trabajé en esa tesis de licenciatura bajo la dirección de Tony Evans, un profesor inglés que estaba radicándose en Argentina. Ese trabajo de seminario se continuó con lo que sería luego mi tesis doctoral. El tema se encuadraba en lo que se daba en llamar la mecánica cuántica de sistemas de muchos cuerpos.

El final de mi trabajo de tesis coincidió con el trauma de la noche de los bastones largos, en 1966. Esto me sacó del paraíso donde estaba afincado y también inauguraba un clima social de ahogo y desdén por la ciencia que perduraría en la Argentina por mucho tiempo. Los últimos días de mi trabajo de tesis se desarrollaron en medio del desasosiego: La computadora del Instituto de Cálculo de la FCEN, la famosa "Clementina", con la que yo había hecho todos los cálculos de mi trabajo de tesis, cerró abruptamente y me dejó con el programa inconcluso. Evans, por su parte, resolvió regresar intempestivamente a Inglaterra, donde tenía una oferta de trabajo en la Universidad de Sussex. En medio del desorden y la incertidumbre pude con todo terminar los cálculos del trabajo y presentarlo en mi monografía de tesis de doctorado. El departamento de física reunió un jurado integrado con profesores que poco y nada sabían de mi trabajo. Pude con todo exponerlo y con eso obtuve el título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires.

Como resultado de las renunciaciones que sobrevinieron a la noche de los bastones largos me había quedado sin trabajo y sin sueldo. La Fundación Bariloche incluyó mi nombre en un pequeño grupo que recibiría un sueldo hasta tanto pudiera conseguir un lugar de trabajo definitivo.

Ese lugar resultó ser la Universidad de Minnesota en EE.UU. Partí con toda mi familia en 1967— en esos tiempos habíamos tenido nuestra primera hija — a la Universidad, en su Escuela de Física y Astronomía, en Minneapolis, EE.UU. Mi esposa acababa de obtener un contrato en la CNEA, en el laboratorio de cristalografía. Ese grupo hizo lo posible para ofrecerle la posibilidad de viajar con una licencia sin goce de haberes con el compromiso de

atender a un programa de estudios de posgrado en su tema.

Por mi parte, en la Universidad de Minnesota pude ejercer la docencia por los siguientes dos años mientras trabajaba en física nuclear con Benjamín Bayman. Mas tarde también trabajé con Daniel Bes que se había radicado en EE.UU. y había aceptado un cargo en Minnesota. A raíz del final abrupto de mi trabajo de tesis tenía deseos de cambiar de tema. Intenté aprovechar la permanencia en EE.UU. para iniciarme en el estudio de reacciones nucleares pero con la llegada de Daniel terminé inclinándome por el estudio de fenómenos colectivos nucleares que son estados en los que participa coherentemente una importante fracción de todas las partículas que integran el núcleo.

Hacia el final del segundo año académico, o sea el fin del primer semestre de 1969 recibí una propuesta de la Dra. Emma Pérez Ferreira, de la CNEA, de unirme a esa institución. Su Departamento de Física estaba en plena efervescencia por el proyecto de modernización de las instalaciones del viejo ciclotrón y preveían un incremento del plantel de investigadores. Mi tema de trabajo que era la física nuclear teórica encajaba bien en esos planes.

Regresamos en julio de 1969 y me integré al grupo teórico de la CNEA que estaba formado por Ernesto Maqueda, Guillermo Dussel, Olga Dragún, Silvia Reich y Hugo Sofía. Debo decir que me encontré muy cómodo allí. Los dos primeros, eran viejos colegas de la Facultad e integrantes del grupo original dirigido por Bes. Pronto nos encontramos trabajando juntos muy activamente. Nunca yo había tenido una experiencia tan continuada de proyectos de investigación con ideas y motivaciones propias y de los colegas con

que colaboraba.

Durante los años de mi permanencia en la CNEA tuve oportunidad de realizar varios viajes de perfeccionamiento. Viajé reiteradamente al ICTP (Centro Internacional de Física Teórica) en Trieste, Italia del que llegué a ser miembro asociado lo que me permitía concurrir con alguna regularidad a eventos o reuniones especializadas que allí se realizaban. Por intermedio del ICTP pude encarar junto con E Maqueda, algunas colaboraciones con colegas de la Universidad Federico II (Nápoles), (Andreozzi, Covello) con quien publicamos varios trabajos.

El tema que había tomado, principalmente con Dussel y Maqueda, fueron los estudios de la fuerza de apareamiento entre protones y neutrones de la cual describimos sus propiedades colectivas en una serie de varios trabajos. Con el tiempo se habían incorporado nuevos miembros al grupo de la CNEA. Entre ellos estaba el propio Daniel Bes que había reconsiderado su permanencia en los EE.UU. Prácticamente se recreó en este nuevo ambiente el grupo de física nuclear original de la FCEN.

Al cabo de poco tiempo también abrimos (1974) una línea de colaboración con el grupo de físicos experimentales del laboratorio. Ellos intentaban trabajos que estaban al alcance del haz de deuterones del viejo Ciclotrón. Se habían propuesto reacciones ($d, {}^6\text{Li}$) en los que entre proyectil y blanco, se intercambia una partícula α . A nosotros esos experimentos nos interesaban mucho porque permitían observar efectos de la presencia de una fuerza de apareamiento entre protones y neutrones que era el tema que nos tenía ocupados. Además de encarar esos trabajos dirigí la tesis doctoral de Silvia Reich, colega en el grupo teórico

que se estaba formando en la CNEA.

Otro tema de gran actividad fue el desarrollo de una Teoría de Campos Nucleares cuyo principal inspirador era Daniel Bes. Esta teoría consideraba que los estados nucleares se podían describir perturbativamente como la composición de excitaciones de nucleones independientes y modos colectivos. El gran mérito de la teoría es que hace posible tener en cuenta la estructura microscópica de esos modos colectivos. Yo me sumé al proyecto participando en un trabajo (1976) que explicitó los fundamentos de la teoría de campos nucleares con las mismas herramientas de la mecánica cuántica de sistemas de muchos cuerpos con la que había trabajado, años atrás, en mi tesis doctoral.

El proyecto de re-equipamiento del Departamento de física se concretó con la compra de un nuevo acelerador que luego se instaló en un predio lindero con el Centro Atómico Constituyentes. La inspiradora de todo el entusiasmo que campeaba en el departamento y promotora del nuevo acelerador fue Emma con quien muchos colaboramos muy estrechamente. Ese proyecto motivó la reiterada celebración de talleres muchos de ellos en colaboración con colegas de Brasil. Coordiné y dirigí los talleres desde 1979 hasta 1983.

Este proyecto transformó toda la estructura de las investigaciones experimentales de CNEA, no sólo en Física, sino también Química y en Radiobiología, dado que desembocó en la construcción, a lo largo de muchos años, de lo que hoy se conoce como Edificio TANDAR del Centro Atómico Constituyentes, que alberga a todas esas disciplinas. Como parte de ese programa los miembros del grupo teórico nos encargamos de reclutar jóvenes físicos, organizar cursos de posgrado y pro-

mover talleres para definir progresivamente los futuros proyectos de investigación del nuevo laboratorio.

La consagración de nuevas autoridades nacionales en las elecciones de 1983 me afectó muy directamente. En ese año fui requerido para integrarme al plantel de la nueva Secretaría de Ciencia y Técnica, cargo que ocupó el Dr. Sadosky a quien conocía de mi carrera en la FCEN. Fui nombrado Subsecretario para la coordinación de grupos e instituciones del área de Ciencia y Técnica. Pronto me di cuenta que la función pública no era lo mío y renuncié a mi cargo al cabo de un año y medio para regresar al ambiente de investigación. En esa oportunidad me propuse apartarme de la física nuclear y abrir un nuevo campo de trabajo desarrollando una computadora capaz de procesar datos de manera concurrente. El proyecto de "arquitecturas paralelas de cómputo" no llegó a feliz término y a ello contribuyeron varios factores. El principal fue el caos económico que se abatió sobre La Argentina a partir de 1985. La otra razón fue que al cabo de muy poco tiempo Emma – que a la sazón presidía la CNEA – requirió mi colaboración en el directorio de esa institución, cargo que ocupé hasta 1989.

Durante ese período, mi vida fue un caos de negociaciones, actos públicos y gestiones que me impidieron toda dedicación a la investigación. Pude con todo continuar dirigiendo el trabajo de tesis doctoral de Edgardo Ferrán que había comenzado hacía poco y que versaba sobre la física de redes neuronales. Ese era un tema en el que se iba a utilizar la futura computadora de alta prestación. Edgardo era un físico e ingeniero electrónico talentoso que pudo encarar una parte de su trabajo de tesis sin mi tutela. Se graduó cuando yo terminé mi trabajo en el

directorio de la CNEA e inmediatamente viajó al exterior donde se integró a un grupo de bioinformática de la empresa Sanofi en Francia. Quedó así abortada de hecho la formación de un grupo de trabajo en redes neuronales en Argentina.

De mi trabajo durante ese tiempo surgió el material de un libro de divulgación "*De cerebros, mentes y máquinas*" que editó "Ciencia Hoy" y publicó el Fondo de Cultura Económica. Muy poco tiempo después de la partida de Edgardo Ferrán me ofrecieron (1991) el cargo de director del Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la UBA que dependía directamente del rectorado de la UBA. Mis ideas sobre la constitución de ese Instituto no eran las del rector de la UBA razón por la cual al poco tiempo abandoné el cargo pero no la función de investigador. Desde mi posición en el CEA también actué, en un grupo asesor de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), durante varios años de la década del 90. Ese equipo fue el encargado de redactar el primer plan espacial argentino.

Permanecí en el CEA como director del trabajo de tesis doctoral de Andrés Schuschny un joven físico que deseaba comenzar a trabajar en investigaciones en Economía. Con esa tesis se inició un largo y fecundo período de colaboración en particular con Daniel Heymann, físico y economista, que aceptó codirigir junto conmigo, el trabajo de tesis de Andrés. En ese trabajo se proponía trasladar algunos conceptos de la física a un contexto social y económico explorando beneficios e inconvenientes de este ejercicio interdisciplinario.

Esta línea de trabajo fructificó más recientemente en un libro de reciente aparición "*Economía de fronteras abiertas*" que escribí junto a Daniel

Heymann y Martín Zimmermann. Ese libro fue la base de un curso de posgrado que dimos en una maestría en economía de la Universidad de San Andrés y más recientemente, en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. En este libro se explora la posibilidad de describir diversos aspectos de la actividad económica de una sociedad, como el resultado de la interacción de agentes, representados, a su vez, como autómatas finitos. Este enfoque permite encuadrar también los estudios anteriores en redes neuronales bajo el marco general de los sistemas complejos. Fue en este marco que también dirigí las investigaciones de Enrique Segura con las que terminó su tesis doctoral en matemática.

Los trabajos contenidos en ese libro fueron acompañados por diversas publicaciones sobre sistemas complejos. En ese espíritu fue que se sumó al grupo el Dr. Hernán Dopazo, que provenía de realizar investigaciones en biología evolutiva. Con él trabajamos en ese campo y me permitió aprender muchos aspectos fascinantes de la misma. Analizamos modelos computacionales para discutir el "efecto Baldwin", planteo según el cual la capacidad de aprender de los individuos de una especie permitiría "acelerar" sus cambios adaptativos.

La interacción con problemas de biología teórica se prolongó en una serie de trabajos sobre la estructura de sistemas mutualistas de plantas y

polinizadores que surgió de una colaboración con investigadores de la Cátedra de Botánica de la Facultad de Agronomía de la UBA. El objetivo de esos trabajos fue tener una comprensión de los mecanismos por los cuales los contactos entre plantas y animales siguen patrones particulares. Estos trabajos fueron realizados en el marco de una colaboración con H. Ceva y E. Burgos de la CNEA con quienes habíamos encarado previamente una extensa colaboración en el estudio de algunos sistemas estocásticos.

Para ese momento el Centro de Estudios Avanzados de la UBA fue cerrado por decisión del rectorado de la UBA. Cuando se estaba tomando esa decisión, el Rectorado del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) me ofreció una posición para promover actividades de investigación en el seno de esa institución. El Consejo de Regencia del ITBA había decidido tomar una política activa en ese campo en vista de acciones y recomendaciones emanadas del Ministerio de Educación. Los últimos diez años los pasé impulsando un programa de doctorado en el seno del ITBA que cambió su enfoque de actividades de investigación.

Durante los últimos años y en colaboración con el Dr. Pablo Jacovkis, concreté la publicación del libro "Azar, ciencia y sociedad" que fuera editado por Eudeba como parte de una colección de textos de referen-

cia para estudios de la Ingeniería.

■ BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Perazzo R. (1992) *De Cerebros, Mentes y Máquinas*. Fondo de Cultura Económica ISBN: 9505572050

Jacovkis P.M., Perazzo R. (2013). *Azar, Ciencia y Sociedad*. Editorial EUDEBA ISBN 9789502319711.

Heymann D., Perazzo R., Zimmermann M. (2013). *Economía de fronteras abiertas. Exploraciones en sistemas sociales complejos*. Editorial Teseo y Universidad de San Andrés. ISBN 978-987-1867-72-1

■ NOTA

1 Después de Hiroshima y Nagasaki, EE.UU. usó como campo de prueba nuclear al desierto de Nevada y a las Islas Marshall, en la Polinesia. Inglaterra por su parte las hizo en Australia, islas adyacentes y en la isla Malden, y Francia en islas de la Polinesia. La Unión Soviética usó sus propias áreas desérticas. Las pruebas nucleares atmosféricas se extendieron hasta 1972. Para una descripción de las islas usadas como campo de prueba de explosiones nucleares, ver <http://blogdebanderas.com/2012/12/04/10-islas-convertidas-en-campos-de-pruebas-nucleares-durante-el-siglo-xx/>

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

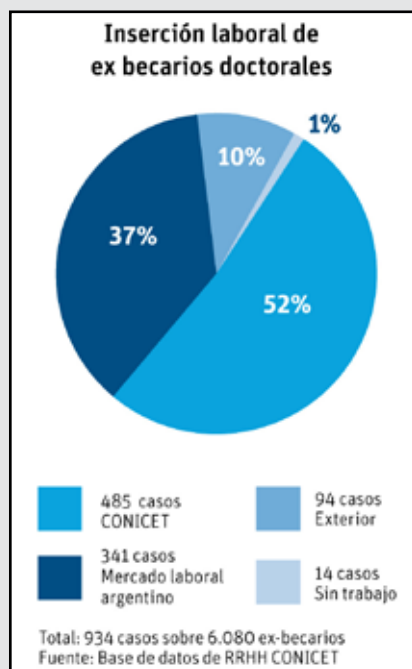
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

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.



Julio César Podestá

por Liliana Koll

¡Qué estimulante desafío es escribir una semblanza sobre el Dr. Julio C. Podestá! Una tarea que me da la oportunidad de destacar públicamente su valor científico y mi gratitud por sus enseñanzas y por la confianza que depositó en mí, que me sostuvo e impulsó en ciertos momentos de vacilación.

Su destacada trayectoria se explica por su excepcional dedicación, constancia y apasionamiento por el trabajo y por su impronta personal al encarar tanto los desafíos científicos como la organización de tareas docentes y académicas.

Conocí a Julio en 1977, en los cursos de Alemán I y II, que dicta la Sociedad Escolar Alemana en convenio con la Universidad Nacional del Sur, para alumnos y graduados. Junto a su amigo Richard (Ricardo Boland, recientemente fallecido) eran los más grandes del grupo, aunque no por ello, menos bulliciosos. Yo estaba cursando mi segundo año de Bioquímica y él se estaba preparando para una estancia de investigación en Alemania, a fin de perfeccionarse en la química organometálica de los elementos del grupo 14, con una beca de la Fundación Alexander von Humboldt, bajo la dirección del Prof. Dr. Wilhelm P. Neumann.



Luego de compartir ese año de aprendizaje de idioma alemán, perdimos contacto durante varios años, hasta que, luego de recibir mi título de Bioquímica en 1981, tratando de abrimme camino en lo profesional, encontré un cartel de invitación para integrar su grupo de investigación en química orgánica, por lo que fui a verlo al Laboratorio de Investigación que compartía con sus colegas y amigas (Dras. Alicia Chopa y Alicia Ayala). Me recibió muy amablemente y comencé a incursionar en la química de los compuestos orgánicos de estaño y la investigación en química orgánica. Obtuve una beca de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires, y de esa forma, a partir de octubre del '82, quedé incorporada al grupo de Qca. Organometálica del Laboratorio de Qca. Orgánica de la UNS, como su primera tesista doctoral. Bajo su dirección, y con el incondicional apoyo de Alicia Chopa, empecé incursionar en la síntesis

estereoselectiva de aductos organoestánicos por hidroestannación radicalaria de olefinas activadas, a fascinarme con los cristales en el microscopio, y a apasionarme por la investigación científica.

Al año siguiente de mi incorporación al grupo, se sumó la segunda tesista (Mónica Savini) y a partir de entonces, el grupo creció en forma sostenida, consolidándose, bajo su dirección. Hasta el presente, Julio supervisó el desarrollo de 11 tesis doctorales y 3 de Magister. Varios de sus discípulos han realizado estudios pos-doctorales en el extranjero, con investigadores de gran prestigio, y actualmente desarrollan nuevas líneas de investigación dentro del Laboratorio de Química Orgánica de la UNS.

Quien ha tenido la oportunidad de trabajar con Julio no solo reconoce en él la energía que invierte en cada uno de sus proyectos, sino también su capacidad y compromiso. Julio posee una fuerte personalidad, capaz de generar afectos y respeto, así como también fuertes choques en defensa de sus convicciones.

Es una tarea difícil resumir en pocas palabras la carrera de Julio y el impacto que ha tenido para quienes lo conocemos personalmente y trabajamos a su lado casi permanen-

temente. Él fue quien me abrió las puertas al mundo de la ciencia, la investigación y la docencia. Y, como a mí, lo mismo ocurrió con varios graduados que se fueron incorporando a su grupo de investigación, cuyas capacitaciones han permitido crecer muy significativamente el nivel científico del Laboratorio de Qca. Orgánica de la UNS.

El nivel de las investigaciones de Julio está fuera de toda discusión, ya que sus trabajos son publicados en revistas de alto impacto y son muy citados. Además, por sus importantes aportes científicos fue premiado con el premio Konex 2003 en Química Orgánica y el de la Sociedad Argentina de Investigadores en Química Orgánica (SAIQO, 2011).

Julio César Podestá nació en San Juan, el 15 de Noviembre de 1941. En 1956 llegó a Bahía Blanca junto a su familia a raíz de la designación de su padre en la sucursal local del Banco Nación. En plena adolescencia, hizo gran cantidad de amistades y se encariñó con el lugar, a punto tal que, cuando asignaron otro destino a su padre, él decidió quedarse e iniciar sus estudios universitarios en la Universidad Nacional del Sur (UNS), donde se graduó en 1969 y luego recibió el título de Doctor en Química, con las mayores calificaciones, en 1971. Su director de Tesis fue el Prof. Dr. Aziz-Ur Rahman, un científico de gran prestigio que llegó de India en 1959, fue Rector de la UNS (1961-1967) y fue el promotor del grupo de Investigación en Química Orgánica de esta universidad.

En forma paralela a la investigación, también desarrolló su carrera docente en la UNS, desempeñándose primero como Auxiliar de Docencia y, a partir de 1972, como Profesor, dictando no solo materias de grado sino también alrededor de 16 cursos de posgrado. Fue designado

Profesor Emérito de la UNS a partir del año 2007. Hoy en día continúa desarrollando las actividades de docencia y de investigación, con envidiable entusiasmo. Cuenta en su currículum alrededor de 80 publicaciones en revistas científicas de alto prestigio internacional, y sigue escribiendo.

Además de sus actividades de docencia e investigación en la UNS, es miembro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET), participó en la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires, dirigió el Instituto de Investigaciones en Química Orgánica (INIQO) de la UNS. Fue uno de los investigadores que promovieron la creación de la Sociedad Argentina de Química Orgánica (SAIQO), en 1983, siendo presidente de la misma en el período 1991-1993.

Julio no solo contribuyó a la formación profesional de sus discípulos sino también a la comunidad universitaria. Fue Director del Departamento de Ciencias Exactas (1982-1983) y del Departamento de Química por dos períodos consecutivos entre 2001 y 2007, fue promotor de la creación del Instituto de Química Orgánica (INIQO) vigente desde 1992 a 2007, así como del Instituto de Química del Sur (INQUISUR), con doble dependencia UNS/CONICET, en 2009, siendo su director hasta 2013. Durante su gestión, se ocupó, entre otras cosas, de la incorporación de personal técnico calificado, como por ejemplo, para el Taller de vitroplastia de la UNS. Asimismo, es importante mencionar que muchas de las cooperaciones internacionales que hemos recibido fueron gestionadas por él.

El prestigio del que goza hoy el Departamento de Química de la UNS respecto de la formación de

sus egresados y del equipamiento de sus laboratorios es, en gran medida, consecuencia de los objetivos permanentes y renovados fijados por Podestá en tal dirección. Su actividad en pos de fortalecer relaciones con instituciones de apoyo a la investigación científica fue permanente.

Trabajó intensamente en el diseño y gestión de la ampliación de una segunda planta del Laboratorio de Química Orgánica, en lo que Julio fue, indudablemente, uno de sus más apasionados "arquitectos". También tuvo una intensa participación en la diagramación del Plan de estudios de la Licenciatura en Química de la UNS y fue presidente del Foro de Decanos de Química (FO-DEQUI).

No todo fue trabajo y estudio en su vida. Se casó con Elba, una adorable mujer, y tuvo 3 hijas: Paula, Mariana y Ana Clara (un sillón de cuero gris da cuenta de las siestas que tomaba en el laboratorio para recuperarse de las noches que le robaron sus 3 pequeños amores; me contaron que durante la noche Elba lo tocaba y se hacía la dormida para que vaya a atenderlas). Su familia creció con la incorporación de los yernos y la llegada de los nietos (siete hasta la actualidad). Disfrutaba con su esposa de la vida al aire libre, compartiendo largas caminatas en Sierra de la Ventana, donde tienen una casa de fin de semana. Le gusta agasajar con ricos asados a sus amigos y colegas que llegan de visita desde otras universidades, a quienes en más de una oportunidad hospedó en su casa. Es amante de la buena música, tanto clásica como moderna y también le interesa la práctica deportiva. Actualmente practica *paddle* con sus amigos de la vida y también con sus discípulos (quien le gana recibe la frase: "vos así no vas a hacer carrera"). Disfrutaba

de las reuniones sociales y durante muchos años fue quien tomó la iniciativa para la organización de los festejos de fin de año del Laboratorio. Como los subsidios siempre resultaron insuficientes, hubo que aguzar el ingenio: él se encargó del diseño y armado del equipo para reacciones inducidas por luz ultravioleta y también del *water-booster* que armamos con una bomba centrífuga y una olla de 30 litros, a la cual despedimos de su rol culinario con una inolvidable "raviolada".

En más de 30 años compartiendo el mismo lugar de trabajo, siempre recibí un trato amable y cariñoso, siendo paternal en muchas situaciones (retos incluidos, jaja). Tanto es así que, por ejemplo, cuando, a los 40 años, quedé embarazada de mi cuarto hijo, me dijo: "nena –con tono preocupado, mientras me tomaba de las manos –¿cuántos años tenés?"

Realmente estoy muy agradecida a la vida o al destino por haber en-

contrado aquel cartel de invitación a la investigación, lo cual me abrió las puertas hacia un mundo que desconocía por completo. Julio me transmitió su entusiasmo, su deseo de desafiar lo desconocido y por sobre todas las cosas, su honestidad profesional.

¡¡¡GRACIAS "JEFE"!!!!

DESDE LA CORDILLERA AL ATLÁNTICO Y DESDE LOS HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS A LOS ORGANOMETÁLICOS

Palabras clave: Derivados orgánicos de estaño, germanio y boro; hidroestannaciones estereoselectivas; mecanismos; ciclohidroestannaciones estereoselectivas; macrociclos estannilados.
Key words: Organotin, organogermanium and organoboron derivatives; stereoselective hydrostannations; stereoselective cyclohydrostannations; organotin substituted macrocycles.

■ **Julio César Podestá**

Universidad Nacional del Sur – CONICET

juliopodesta41@gmail.com

Dentro de mis prioridades nunca estubo escribir mis memorias. Por ello, cuando me solicitaron la redacción de una reseña autobiográfica necesité un cierto tiempo para analizar la propuesta. Venciendo mi innato perfil bajo y mi sentido autocrítico, consideré interesante ponerme a reflexionar y recordar algunos hitos de mi vida. Así que dejé de pensar en la actualidad y en el futuro, y volví hacia atrás tratando de recordar aquellos hechos que me impresionaron principalmente durante mi niñez y juventud, ya que los posteriores están más cercanos y frescos. En esta reseña incluyo exclusivamente hechos positivos y demostrables. Los negativos me los guardo para poder hacer el balance de mi vida, esperando que al hacerlo el resultado sea que mis aciertos superaron mis errores.

El título de la reseña está relacionado, como se verá más adelante,

con el recorrido geográfico de mi vida y luego con el inicio y final de mi vida científico-académica. Estoy de acuerdo con los poetas en que los caminos de la vida no son como los imaginamos y que en realidad los hacemos al andar. Al menos en mi caso, hasta aproximadamente los veinte años los caminos fueron marcados por los traslados de mi padre a lo largo y ancho del país. Luego sí, fueron mis decisiones las que me llevaron a construir el camino en cuya fase final me encuentro actualmente.

■ **1. PRIMEROS PASOS, ESTUDIOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS**

Nací el 15 de noviembre de 1941 en la ciudad de San Juan. Desafortunadamente no puedo incluir una foto del hogar natal ya que el 14/01/1944 (hace 70 años) fue una de las tantas casas derrumbadas por el terremoto. Mis padres fueron

Aurora (Pequeña) López Echegaray, sanjuanina, y Julio César (el Flaco) Podestá del Valle, porteño. Mi madre era maestra egresada de la Escuela Normal Mixta Superior de Profesorado Domingo F. Sarmiento, una de las escuelas en las que enseñaron maestras norteamericanas traídas por el prócer. Sin embargo, sólo pudo ejercer poco tiempo su profesión debido a los traslados de mi padre. Dedicó su vida con amor al servicio de la familia. Era una católica devota y, sin embargo, apasionada defensora de la enseñanza laica; estaba, como buena sanjuanina, consustanciada con el ideario sarmientino. Mi padre era de Villa Urquiza, y se trasladó a San Juan cuando tenía 16 años abandonando sus estudios secundarios en la Escuela de Comercio. A pesar de ello, su cultura general era muy amplia. Era una persona muy alegre y el alma de los acontecimientos familiares y sociales a los que concurría. Fue un

empleado público que realizó una distinguida carrera en el Banco Hipotecario Nacional (BHN) habiéndose iniciado en las categorías más bajas y alcanzado los cargos más altos en dicha institución.

Debido al terremoto, con mi madre que estaba embarazada, nos trasladamos a Mendoza, donde en abril de 1944 nació mi hermano Ricardo Augusto Podestá. A nuestro regreso a San Juan debimos instalarnos en un barrio de viviendas provisorias hasta que mi padre fue trasladado a la Capital Federal. En 1948 inicié los estudios primarios en una escuela de Villa Urquiza y en 1949 los proseguí en la Escuela Bernardino Rivadavia de la ciudad de Santa Fe adonde llegamos debido al nombramiento de mi padre como contador de la sucursal del BHN en dicha ciudad. No tengo recuerdos de mi estadía en Buenos Aires ni de los compañeros del primer grado de la escuela. Terminé mis estudios primarios en Santa Fe y recuerdo con afecto a varios compañeros (están las clásicas fotos de cada grado atesoradas por mi madre) y a mis primeros amigos del barrio donde vivíamos (Crespo 2747). Los partidos de fútbol con pelota de trapo, los de figuritas y mis primeras vueltas en bicicleta (prestada, por supuesto). Fue también una época en la que desarrollé una gran actividad de lectura como lo certifica algún premio de la biblioteca pública del barrio. También recuerdo las visitas a la laguna Setúbal en Guadalupe, las galopeadas en la playa y las diversas excursiones organizadas por la escuela. Era una escuela con maestros excelentes a la que concurríamos alumnos de varios barrios. Recuerdo que los compañeros del Alto Verde debían cruzar el río en bote y que cuando venía la creciente tenían que faltar a clase. El viaje de egresados de sexto grado a Alta Gracia (Córdoba) en 1953 fue el primer viaje largo que

hice sin mis padres y guardo gratos recuerdos del mismo. Al regreso del mismo, con cierta pena nos despedimos, ya que todos mis compañeros se inscribieron en opciones educativas distintas a la que mis padres habían seleccionado para mí y ya no nos volveríamos a ver. A fines de ese verano me compraron mis primeros pantalones largos.

En marzo de 1954 ingresé al Colegio Nacional Simón de Iriondo. Al poco tiempo se produjo el traslado de mi padre a San Salvador de Jujuy. La ciudad en ese entonces era hermosa, muy pintoresca y el paisaje que la rodeaba espectacular. En el segundo trimestre de 1954 proseguí los estudios en el Colegio Nacional Teodoro Sánchez de Bustamante, que tenía una gran trayectoria. Los profesores eran excelentes y motivadores. Si bien por venir de Santa Fe fui catalogado como "porteño" con toda la carga que ello implica en el interior a esa edad, no tuve mayores inconvenientes para adaptarme a los requerimientos del medio. También en esa etapa aprovechando las bibliotecas locales arrasé con los libros de Salgari, Verne, Rider Haggard y otros. La vida social en la "tacita de plata" era muy buena debido a la calidad humana de los jujeños y a la proverbial hospitalidad provinciana. Cuando llegamos a Jujuy, "Los Chalchaleros" y Eduardo Falú ya eran conocidos y "Los Fronterizos" estaban despegando. Como cultores de la música folklórica, mis padres se acoplaron enseñada a una de las peñas clásicas de ese entonces y los recuerdo bailando zambas con suma delicadeza y gracia. Dado que las reuniones se hacían de manera rotatoria en las casas de los miembros de la peña algunas se realizaron en la nuestra. En una de ellas participaron Manuel J. Castilla y Jaime Dávalos, poetas que a pesar de ser salteños eran bienvenidos y muy apreciados en Jujuy. En

medio del oasis de Jujuy, ocurrieron los sucesos de junio y septiembre de 1955 que condujeron al cambio de gobierno y que en diciembre de ese año determinaron el traslado de mi padre a la sucursal Córdoba del BHN. Así llegué al Colegio Nacional de Córdoba (Deán Funes) donde empecé las clases de tercer año en marzo de 1956. Promediaba el primer trimestre cuando mi padre solicitó el traslado (las razones son patrimonio familiar) y en julio de dicho año llegamos a la ciudad de Bahía Blanca. Fue nuestro primer encuentro con el viento fuerte (del sur) típico de esta zona y, sin saberlo aún, la llegada al punto final de mi peregrinaje académico.

Si bien desde el punto de vista edilicio el Colegio Nacional de Bahía Blanca no podía compararse con algunos de los anteriores, la calidad de sus profesores era también excelente y aquí encontré buenos compañeros y amigos, algunos de los cuales me han acompañado hasta la actualidad. Los autores y temas de mis lecturas cambiaron y pasé a leer desde algunos autores "amargos" o cínicos como Camus, Malaparte, Moravia y Remarque, a otros más optimistas como Erich Fromm, así como las novelas de Howard Fast, Nabokov (a escondidas), y muchos más que ampliaron mi concepción sobre la naturaleza humana. Fue la época de los "comics": "El Eternauta", el "Sargento Kirk", "Ernie Pike" y los álbumes de D' Artagnan y el "Tony" que compartíamos con mi padre (por supuesto, él los compraba). También fue la época de las primeras salidas nocturnas en las cuales apreciamos el hecho de que además de amigos también existían las amigas. Dado que la casa del gerente del BHN estaba en pleno centro (Colón 33, entre la Biblioteca Rivadavia y el BHN), era el lugar de reunión obligado previo a la "vuelta del perro" o las salidas al cine. Los

deportes cambiaron, y del fútbol y las figuritas pasé a jugar rugby. En ese tiempo en Bahía Blanca sólo existían dos divisiones: cuarta (menores de 18 años) y primera; luego se creó una división intermedia que era como una reserva de la primera. Nunca fui lo que se llama un *crack*, pero era muy entusiasta. Por ello, ya mayor, jugué regularmente en intermedia y algunas veces en primera. En el rugby también hice buenos amigos. En la época de la cuarta, a pesar de jugar en equipos adversarios y de ir a colegios diferentes comenzamos nuestra amistad con Ricardo "Richard" Boland. En aquella época no imaginábamos nuestra futura carrera en CONICET.

Richard, que fue uno de mis mejores amigos y compadre, llegó a Investigador Superior de CONICET y fue referente de su disciplina a nivel internacional. También contribuyó de manera destacada a levantar la calidad académica de la UNS tanto a través de la formación de un gran número de doctorados, algunos de ellos ocupando actualmente posiciones de relevancia en el exterior, como de sus actividades de docencia y gestión. Sobre este último punto vale destacar que fue el *"factotum"* de la construcción del edificio ocupado actualmente por dos departamentos de la UNS y de la reciente creación del Instituto de Investigaciones Biológicas y Biomédicas del Sur (UNS-CONICET). Richard falleció trágicamente en octubre de 2014.

Durante casi todos estos años el mes de enero y, a veces, parte de febrero lo pasaba en San Juan. Además de la asistencia obligada a

la pileta y otras actividades sociales con mis primos, a partir de aproximadamente los 14 años comencé a aprender algo sobre las estrellas. Un tío mío que era Director del Observatorio Astronómico Félix Aguilar, el Ing. José Augusto López, me invitó a que lo acompañara a fotografiar satélites. En ese entonces, los norteamericanos empezaron a lanzar satélites y armó una red de seguimiento mundial uno de cuyos miembros era el Observatorio al cual donaron el equipamiento necesario para realizar las fotografías. Me pasaban a buscar a alrededor de la 3:00 am, y en las largas esperas previas y posteriores a las tomas fotográficas (se debían procesar) yo aprovechaba para hablar con los astrónomos y otros profesionales que participaban de estas actividades. Recuerdo las charlas con el Dr. Carlos U. Cesco, un astrónomo de renombre (la Estación de Altura del Observatorio ubicada en El Leoncito fue bautizado con su nombre), cuyos relatos y vívidas descripciones de diversos fenómenos astronómicos me impactaban.

Algunas conclusiones sobre los estudios primarios y secundarios realizados entre 1946 y 1958 serían: (a) si bien en ese entonces no existían las jornadas de capacitación, la escuela primaria fue excelente. No recuerdo haber tenido horas libres, ni maestras suplentes, ni feriados inesperados salvo aquellos otorgados después de algún acto partidario oficialista importante (el famoso San Perón). Todas las maestras tenían idoneidad y excelente preparación didáctica para la enseñanza; los conocimientos recibidos no sólo de las ciencias sociales sino también de matemática, me sirvieron para los estudios posteriores; por ejemplo la regla de tres aprendida en cuarto grado, que pareciera que las posteriores leyes de educación hicieron desaparecer del currículo, ya que la mayoría de los alumnos de Química

tuvieron que aprenderla nuevamente en la universidad para poder hacer los cálculos de porcentajes. Lo único negativo en este primer ciclo educativo fue la constante presión del gobierno para que hiciéramos trabajos prácticos sobre las bondades de los planes económicos oficiales (planes quinquenales) y el culto a la personalidad a través de la lectura obligatoria de la Razón de mi Vida.

(b) Con respecto al ciclo secundario, tuve la posibilidad de poder comparar la enseñanza en diferentes regiones del país: Santa Fe, Jujuy, Córdoba y Bahía Blanca. En general, la composición de los planteles docentes de todos los colegios era similar: profesores con títulos específicos y profesionales con vocación docente (abogados, médicos, etc.). Si bien no existían animaciones ni *"power point"* (ni computadoras), la imaginación y el entusiasmo de los docentes los suplían con creces; en asignaturas como Química y Física (cuarto y quinto año) se hacían algunas demostraciones prácticas (la picardía típica era darle manija al generador de Van der Graff que conllevaba el erizamiento del pelo de algún compañero agarrado del mismo y las subsiguientes carcajadas); para despertar el interés de los alumnos por la historia se nos hacía preparar y exponer seminarios (recuerdo que a mí me tocó en Jujuy exponer sobre las campañas de Napoleón).

(c) Creo que algunas de las consecuencias positivas de los sucesivos cambios de colegios y ciudades fueron las de templar mi personalidad y aumentar mi adaptabilidad a los cambios geográficos y, especialmente, a las diferentes sociedades. Muchas veces al llegar al nuevo destino me encontré pensando "ahora todo es nuevo y desconocido pero en dos semanas va a cambiar y todo será conocido".

Pero el tiempo pasa muy rápido y a fines de 1958 con 17 años recién cumplidos obtuve el título de Bachiller.

■ 2. LA UNIVERSIDAD

La Universidad Nacional del Sur (UNS), fue fundada el 5 de enero de 1956, y fue, y sigue siendo, una universidad diferente a las del resto del país. Fue la primera con un régimen de estudios cuatrimestral y con una organización académica departamental que la diferencia completamente del resto de las universidades nacionales organizadas en facultades. El primer Director electo del Departamento de Química (DQ) fue el Dr. Alberto L. M. Lelong (Doctor en Química UBA y *PhD Washington University*), que asumió en el año 1957. El Dr. Lelong se abocó a la organización del DQ siguiendo los patrones de referencia normales en las universidades de los países más avanzados, tanto en los aspectos docentes como en el de la investigación. Con el objeto de impulsar la investigación en las distintas Áreas del Departamento, entre otras acciones publicó un llamado internacional para cubrir un cargo de Profesor Titular en Química Orgánica, que dio como resultado la incorporación al plantel docente del Departamento del Dr. Aziz-Ur Rahman el 1º de Febrero de 1959. También logró el concurso del Profesor Carlos E. Prellat, prestigioso docente del área de Físicoquímica de la UBA. Por la acción pionera de estos profesionales así como la de otros que ya formaban parte del plantel del Departamento, nacieron los primeros grupos de investigación en Físicoquímica, Química Orgánica, Química Analítica y Química Inorgánica. En el año 1961 la Unidad Académica pasó a llamarse Departamento de Química e Ingeniería Química incorporando los nombres de las dos carreras de grado que dependían del mismo.

Luego de deambular por varias ingenierías, en el año 1961 finalmente inicié la Licenciatura en Química. Tuve la suerte de encontrarme con buenos profesores que me dieron en general una muy buena introducción a los principios básicos de cada una de las subdisciplinas, especialmente en las asignaturas avanzadas del final de la carrera. Recuerdo especialmente a la Dra. Mercedes C. Cabaleiro que con sus excelentes y motivadoras clases de físicoquímica orgánica me introdujo en el campo de los mecanismos de reacciones.

Se ha dicho que la universidad es el parche de resonancia del país. Durante mis estudios de grado en la UNS, la situación política del país fue cambiante. En marzo de 1962 después de más de treinta planteos militares terminó el gobierno progresista del Dr. Arturo Frondizi que había logrado el autoabastecimiento de hidrocarburos. Sin embargo, una buena estrategia política del Senado de la Nación logró que Frondizi fuera reemplazado por el Presidente del Senado, Dr. José M. Guido. Después de elecciones limitadas, en octubre de 1963 asumió la presidencia de la Nación el Dr. Arturo Illia quién fue derrocado por el golpe militar del Gral. Onganía en junio de 1966. La "*dicta-blanda*" terminó en 1973 con la asunción del binomio Cámpora-Solano Lima.

El ingreso a la UNS implicó un cambio drástico de mis costumbres. Digamos que sin darme cuenta salté de una adolescencia despreocupada y sin mayores tensiones a la dinámica propia de la vida universitaria con sus debates de ideas, sus confrontaciones políticas y conflictos de poder. Es decir, el principio de la madurez intelectual. Todos los acontecimientos mencionados en el resumen del párrafo anterior influyeron de manera gradual en nuestra vida

universitaria. Así, la forma en que se dirimían las confrontaciones ideológicas y los conflictos políticos y de poder fue variando al compás de los cambios en el país. En los años democráticos, hasta el golpe de 1966, recuerdo que las confrontaciones se reducían en realidad a debates ideológicos fundamentalmente entre marxistas, radicales, humanistas católicos, progresistas, nacionalistas y liberales o conservadores. Algunas veces se producían escaramuzas pugilísticas por la clásica toma del edificio central de la Universidad, pero luego de las confrontaciones nos reuníamos todos los bandos en un bar típico (que ya no existe) enfrente de la plaza Rivadavia y comentábamos a los gritos y risas las incidencias de estas batallas. Hacia el final de esta etapa democrática y ya en plena "*dicta-blanda*", las formas cambiaron drásticamente, algunas facciones estudiantiles se radicalizaron, ya no hubo más debates y aparecieron compañeros armados convencidos de que iban a poder realizar una revolución.

La última asignatura de la carrera la rendí a mediados de 1967 y a pesar de tener la posibilidad cierta de incorporarme a una empresa internacional en Buenos Aires, por influencia de algunos docentes y amigos decidí ingresar al Doctorado en Química.

El Profesor Rahman me ofreció la oportunidad de incorporarme a su grupo de investigación ingresando al mismo en agosto de 1967. El tema de investigación de mi tesis doctoral fue "Síntesis de hidrocarburos tri-, tetra- y pentacíclicos por doble acilación de Friedel-Crafts". Las investigaciones consistían esencialmente en la adición de dos ciclos extras a un hidrocarburo aromático para obtener policiclos mayores a través de dos reacciones de acilación sucesivas. Los nuevos ciclos

que se formaban podían ser de cinco y de seis miembros. Los primeros eran producto de una ciclalquil/acilación de Friedel-Crafts usando cloruro de ácido 3-cloropropiónico, y los de seis miembros se obtenían por succinilación con anhídrido succínico. Algunos de los hidrocarburos policíclicos obtenidos están resumidos en la Figura 1. Los nuevos núcleos agregados están coloreados en negro. Las rutas sintéticas para llegar a estos hidrocarburos tenían nueve etapas, y fueron sintetizados aproximadamente cincuenta compuestos nuevos.

En el desarrollo de estos estudios adquirí experiencia en el uso de técnicas simples como la purificación de solventes hasta más complejas como la destilación bajo presión reducida, la recristalización, técnicas cromatográficas y otras no menos importantes.

Las investigaciones planteadas involucraban en general el desarrollo de síntesis de 8 o 9 etapas. Cabe hacer notar que si bien cada una de las etapas individuales podía tener buen rendimiento, el número total de etapas hacía que la cantidad de producto al llegar a la última etapa

fuera muy pequeña. Esta etapa era la aromatización (deshidrogenación catalítica), la cual normalmente solía ser cuantitativa y se llevaba a cabo con 10 mg de sustrato. Generalmente se llegaba a la última etapa con aproximadamente 50 mg de compuesto. Previo a la deshidrogenación debíamos hacer todas las determinaciones analíticas incluido el análisis elemental. Dado que normalmente había que repetir algunos de los análisis y que había pérdidas por manipuleo, más de una vez vi y oí las largas y soeces lamentaciones de colegas que llegaban a esta etapa con cantidades insuficientes de sustrato para realizar la deshidrogenación debiendo volver a empezar desde el principio. Luego de mis primeros intentos sintéticos fallidos y de observar los trabajos de los otros colegas del laboratorio, llegué a la conclusión de que la mejor estrategia que podía utilizar para completar los estudios propuestos en un tiempo razonable era acumular una gran cantidad de los compuestos de partida y realizar cada etapa posterior trabajando con varios gramos de sustrato. Los productos de primera acilación se obtenían a partir de hidrocarburos aromáticos accesibles comercialmente y por ello pude trabajar en cantidades en el rango de

los 200-300g por reacción; también la reducción de los γ -cetoácidos resultantes y la posterior esterificación de los ácidos carboxílicos obtenidos la llevaba a cabo usando cantidades similares. Esta primer serie de reacciones la repetía varias veces hasta acumular una cantidad adecuada que me permitiera realizar la segunda acilación y posteriores reacciones sin pasar angustias. Esta estrategia en realidad no fue un desarrollo original propio sino que se basó en la metodología de trabajo de los investigadores alemanes de fines del siglo XIX y primeras décadas del XX, como se puede ver leyendo *Chemische Berichte* de esa época. Los investigadores alemanes disponían de excelentes técnicos que les preparaban los materiales de partida en grandes cantidades (500-1000g), y cuya labor era, por supuesto, reconocida exclusivamente en los agradecimientos. Hice reacciones de acilación bajo diferentes condiciones experimentales variando fundamentalmente los solventes, el agente acilante, el orden de agregado, la temperatura y también comparando el efecto sobre los rendimientos de cambiar el catalizador de Friedel-Crafts (tricloruro de aluminio) por otros ácidos de Lewis. Como es bien sabido, en estas reacciones se desprende HCl gaseoso. Dado que teníamos pocas campanas, las reacciones se dejaban en lo que llamábamos "cuarto de misceláneas", con la ventana abierta para evitar la acumulación del HCl, y al día siguiente para retirar los balones con las reacciones entrábamos y salíamos corriendo para evitar la contaminación pulmonar. También comparábamos los rendimientos obtenidos en las reacciones de reducción de cetoácidos y dicetonas (Clemmensen, Huang-Minlon), distintos tipos de hidrólisis, ciclaciones y aromatizaciones, siempre tratando de optimizar los rendimientos de cada etapa. El principal equipo analítico dispo-

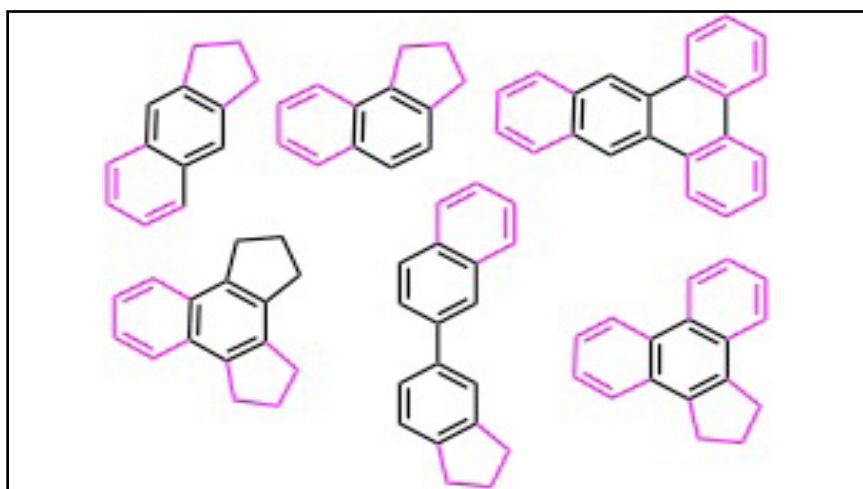


Figura 1: Algunos de los hidrocarburos policíclicos aromáticos sintetizados en la tesis doctoral.

nible eran espectrofotómetros IR y UV-VIS, y la estrella era un equipo de ^1H -RMN de onda continua Varian A-60D, equipamiento que había llegado a través de un préstamo del BID creo que del año 1966. Los análisis elementales cuantitativos los realizábamos en la República Federal de Alemania (RFA).

Como era común en aquella época, inicié mis investigaciones trabajando "*ad-honorem*" y luego de unos meses pude tener un cargo de Ayudante Simple. Además de mis labores docentes normales tuve que colaborar en el acondicionamiento y pintado de las mesadas del Laboratorio de Prácticas. Las mesadas se pintaban con negro de pernigranilina, una polianilina preparada por nosotros que pinta y sella la madera de manera muy efectiva y duradera. Teniendo en cuenta que las manchas con esta pintura también son muy efectivas, es decir no se pueden lavar, usamos los guardapolvos más rotos y sucios abandonados en la cátedra para protegernos. Dado que no tenía obligaciones familiares trabajaba hasta tarde a la noche (10 pm normalmente) en compañía de otro colega incluidos normalmente sábados y domingos. Ya en esa época no comprendía como hacían mis colegas de laboratorio para que sus reacciones terminaran los viernes no más allá de las 5 de la tarde. Algunos fines de semana viajaba a General Roca (Río Negro) a visitar a mi novia de entonces, Elba Saiz.

Cuando al año siguiente concursé y obtuve un cargo de Ayudante Dedicación Exclusiva mi situación económica cambió totalmente. En diciembre de 1968 me casé con Elba, quién ya era Profesora de Filosofía y posteriormente obtendría el grado de Licenciada en Filosofía. Desde el punto de vista económico, fue una época de estabilidad y con mi sueldo podía afrontar los gastos

de la casa, podíamos salir a cenar afuera e ir al cine u otras diversiones todas las semanas, y teníamos capacidad de ahorro ya que Elba también había conseguido trabajo. Por ello un par de años después pudimos afrontar la compra de nuestro primer cero kilómetro: un Citroen 2CV y sacar un préstamo hipotecario para poder comprar un departamento que estaba en construcción.

A principios de 1972 estuve en condiciones de presentar mi tesis doctoral y poco después realicé exitosamente la defensa pública de la misma (20/04/1972). El Jurado estuvo constituido por los Profesores J. Deferrari de la UBA y A. Lelong, A. Rahman, M. Facchinetti Luigi, y el Ing.Qco. C.E. Mayer de la UNS. El Dr. Aziz-Ur Rahman fue un buen maestro con el que tuve una excelente relación basada en el aprecio personal y el respeto mutuo. Fue también un buen ejemplo de dedicación a la universidad en todos los aspectos: docentes, científicos y generoso con su tiempo para la gestión llegando a ser Rector de la UNS (Gastaminza y Podestá, 2011).

Buscando nuevas posibilidades acepté realizar una entrevista con las autoridades de la Universidad del Comahue (en Neuquén) y me presenté a un concurso de Profesor Adjunto de Química Orgánica en el Instituto de Olavarría. Además mandé mi CV al Departamento de Química de la Universidad de Natal (Sudáfrica) donde se encontraban conocidos de otras disciplinas egresados de la UNS. En la Universidad del Comahue me ofrecieron un cargo de Profesor Asociado DE y debía colaborar en la organización del Departamento de Química de la Facultad de Ingeniería. En Olavarría gané el concurso y desde Natal me ofrecieron un cargo de Asistente para trabajar en temas de síntesis de productos naturales. Por diferentes

motivos deseché estas tres posibilidades y me quedé en la UNS.

En agosto de 1972 me presenté y gané un concurso interno para un cargo de Profesor Adjunto DE en el Área de Química Orgánica. Poco después, siguiendo el consejo de los maestros de aquél entonces, comencé a buscar un tema y un lugar adecuado para realizar estudios e investigaciones postdoctorales en el exterior. Dado que mi intención era desarrollar alguna línea de investigación propia que pudiera eventualmente ser de interés para el país, consulté al Dr. Juan Grotewold, quién me puso en contacto con gente de Investigación y Desarrollo de YPF. La recomendación final de estas personas era que realizara investigaciones en el campo de la Química Organometálica no importaba exactamente cual tema. Consideraban que la experiencia que obtuviera me capacitaría para sintetizar complejos organometálicos solubles en solventes orgánicos que pudieran ser de utilidad en procesos catalíticos homogéneos. En cuanto al lugar de trabajo, me decidí por la propuesta del Dr. F. Gordon Thorpe, discípulo de C.K. Ingold, que se había trasladado desde el *University College* de Londres al recientemente creado Departamento de Química de la Universidad de Lancaster en el norte de Inglaterra. Para poder conseguir financiamiento pedí consejo al Dr. Venancio Deulofeu, a quién le pareció bien mi propuesta de estaba en Inglaterra y me dio cartas de recomendación para las solicitudes que presenté. En aquellos tiempos no había la cantidad y variedad de becas externas del CONICET y otras Instituciones existentes en la actualidad. Después de algunos intentos fallidos, conseguí una beca conjunta de la OEA y el Consejo Británico.

Para ese entonces, la situación político/social del país había cam-

biado drásticamente y el clima político en la universidad se había enrarecido. El 25 de mayo de 1973 asumió el gobierno del país los doctores Cámpora y Solano Lima. En la UNS, el Rector interventor daba sus audiencias armado. A fines de mayo de 1973, se formaron tribunales públicos en los que militantes de la JP/ Montoneros hacían juicios en los cuales los docentes debíamos, entre otras cosas, explicar cómo contribuíamos con nuestra docencia e investigación al desarrollo del país. Como era el más joven, mis colegas profesores me dejaron el honor de responder el interrogatorio (animémonos y vayan). Creo que pude salir airoso y pasar el mal trago. Posteriormente, me di cuenta que en realidad estos juicios tenían simplemente el propósito de amedrentar en general y de hacer pasar un mal momento a determinados profesores en particular.

Volviendo a la beca, consistía en mis pasajes de ida y vuelta y un estipendio muy modesto (£ 60). Además de ello, contaba con la licencia con goce de haberes otorgada por la UNS, en ese entonces eran aproximadamente u\$s 500, que según nos informaron que estaban en Inglaterra nos permitirían vivir bien. En cuanto a la familia, la misma había aumentado: nacieron nuestras dos primeras hijas, en 1970 nació Paula Cecilia y en 1972 Mariana. Así que para solventar los pasajes de la familia sacrificamos el Citroen. El 7 de julio de 1973 me embarqué y al día siguiente llegué a Londres. Cabe mencionar que cuando subí al avión desapareció instantáneamente toda la opresión, nervios y acidez acumulados en la universidad durante mis dos últimos meses de estadía en Bahía Blanca. Mi familia viajaría tres meses después cuando completara mi entrenamiento en inglés.

■ 3. LOS POSTGRADOS

En Londres fui a parar al *International Hall* en *Brunswick Square* junto con profesionales de todo el mundo que debían asistir a los cursos de idioma de verano en *Portland Place* (enfrente de la BBC). Allí encontré muchos colegas sudamericanos que inmediatamente me preguntaron sobre los acontecimientos en Argentina y el por qué de la renuncia de los mandatarios que asumieron en mayo. Mi sorpresa fue muy grande ya que yo sabía menos que ellos. Todo se aclaró con la elección y posterior asunción del gobierno por parte del Gral. Perón y su esposa Estela Martínez. Pocos días después me llegó una carta de la Dra. Cabaleario donde me daba la infausta noticia del fallecimiento del Dr. Rahman. Ocurrió en México donde se encontraba realizando un año sabático. Tenía tan sólo 45 años.

El curso de inglés de dos meses en Londres fue excelente y me permitió reforzar y aumentar los conocimientos previos y sobre todo el idioma hablado. La parte final del curso fue en el *Melton College* de la ciudad de York, una unidad de enseñanza clásica del idioma (profesores con toga y birrete). En York, siguiendo el consejo de uno de los tutores de Londres, todos los días después de la cena (7:00 pm) íbamos al centro con otro colega e invitábamos con una cerveza a veteranos de la guerra que se encontraban a la entrada de los pubs con sus chaquetas y condecoraciones. Ellos nos contaban sus experiencias y, en conjunto con la cerveza, aumentaban nuestra comprensión y nos "aflojaban" la lengua. Logré así un incremento notable en la fluidez que posteriormente me fue de mucha utilidad cuando me incorporé al grupo de Gordon Thorpe en la Universidad de Lancaster. Mi familia llegó a principios de septiembre y pudimos alqui-

lar una casa en la ciudad de Lancaster a 5 millas del campus. Un detalle es que el alquiler de la casa era de £ 60 por mes, es decir, la beca del Consejo Británico. Comenzó para nosotros una etapa muy especial de nuestras vidas. El horario de trabajo era más racional y nos permitía hacer una vida familiar normal. Las niñas iban al "play group" ya que aún eran pequeñas y su desempeño en inglés fue sorprendentemente rápido. Además de socializar con las esposas de otros colegas, Elba tuvo tiempo para hacer algunos cursos de su interés en la "Open University".

El contraste entre la modalidad de trabajo en Bahía Blanca y en Lancaster fue impactante. La rutina normal de trabajo en la universidad comenzaba a las 9:00 am. Al mediodía casi siempre hacíamos un corte para comer un sándwich y luego seguíamos hasta las 4:30 o 5:00 pm. Una vez por semana teníamos el llamado "lunch time seminar" donde entre sandwich y sandwich se discutían los últimos avances y temas de interés especialmente en el área de mecanismo de reacciones y también algunos tópicos de interés de la Química de Polímeros funcionalizados. Teníamos regularmente conferencias impartidas por especialistas de prestigio internacional. Dos o tres veces nos hacíamos tiempo para una "quick beer" antes de regresar a casa. Normalmente en estos casos repasábamos los resultados del día haciendo uso de servilletas y planificábamos nuevas reacciones sobre la mesa de un pub.

Los estudios realizados en Lancaster estuvieron relacionados con reacciones intercambio metal-metal de compuestos organometálicos. Concretamente, estudiamos los intercambios entre derivados orgánicos de Hg, Tl, Li, Na, K, Ca, Sn y Pb con borano en THF.

Los resultados obtenidos en las investigaciones que realicé en el grupo de trabajo de Gordon Thorpe dieron lugar a una serie de trabajos que permitieron establecer a estas reacciones como una nueva ruta para la síntesis de diversos ácidos arilborónicos (Breuer y col. 1974; Breuer y col. 1975; Huckerby y col. 1975; Thorpe y col. 1977; Thorpe y col. 1978; Pickles y col. 1982). El trabajo en el laboratorio era realmente placentero por la buena onda de los compañeros: un paquistaní y dos ingleses. Siempre estaba el peculiar humor inglés tan parecido al de algunas provincias argentinas. Así, en el laboratorio teníamos un cuaderno atado a la pared en el cual se anotaba todo el material que se llevaban los investigadores de otros laboratorios. Estaba bautizado como el "*pinching book*" (quizás se lo podría traducir como el "libro de los afanos"). De un día para otro el libro desapareció y en su lugar quedó una leyenda que decía "*the pinching book was pinched*" (algo así como "el libro de los afanos fue afanado"). Éste fue un período muy productivo desde el punto de vista científico. Además de llevar la bibliografía al día para los trabajos en desarrollo, aprovechaba la excelente biblioteca de la Universidad para seleccionar posibles temas para mi futuro proyecto personal al regresar a Argentina. Entre ellos incluí la posibilidad de realizar diversas investigaciones sobre la química de derivados orgánicos de estaño por sus, en aquel entonces, promisorias posibilidades de aplicación en diversos campos.

Hasta que llegó la nieve, los fines de semana eran utilizados para visitar los pequeños pueblos de los alrededores e inclusive para hacernos algunas escapadas a Liverpool y Manchester donde teníamos amigos. Después de mediados de marzo reiniciamos nuestras salidas muchas de ellas con los Thorpe. Durante el

verano planificamos con Gordon pasar unos días en la isla de Anglesy (noroeste de Gales). Las expectativas de este viaje eran muy grandes: tendríamos la oportunidad de descansar al lado del mar y de disfrutar de algunos baños salinos. La realidad fue muy cruel: la zona era ventosa, muy fría y las únicas que se metieron al mar fueron las nenas con su típica indiferencia a las variaciones térmicas. La foto incluida en la Figura 2 certifica lo dicho en el párrafo anterior.

El típico régimen pluvial inglés hacía que debiera cortar el césped prácticamente dos/tres veces por semana (después de una reprimenda del *Landlord*). Tuvimos la oportunidad de hacer amigos ingleses tanto en la Universidad como en el barrio en que vivíamos. Con Gordon mantuvimos nuestra amistad profunda, de hermanos, hasta su prematuro fallecimiento en 1994.

A fines de 1974 emprendimos el regreso. En mi valija, traía varios reactivos que me había regalado Gordon. El resto de las drogas químicas llegaron dos meses después por barco junto con los libros y cosas de la casa que habíamos comprado en Inglaterra. Ya había fallecido el General Perón y gobernaba Isabel

Martínez.

Recuerdo que el clima político no era el mejor y la situación económica se había deteriorado notablemente. Los discursos presidenciales eran lamentables y las bandas de la triple A y su contraparte de izquierda sembraban el terror y la inseguridad. La reincorporación a la UNS en febrero fue penosa. Ya no se podía hablar francamente con la gente, reinaba la desconfianza y el temor.

Con dos auxiliares de docencia conocidos, las Dras. Alicia D. Ayala y Alicia B. Chopa, decidimos formar un nuevo grupo de investigación en el Laboratorio de Química Orgánica. Después de analizar los distintos proyectos que había elaborado en Lancaster y realizar un cuidadoso estudio de los reactivos y materiales disponibles, consideré que lo más factible de realizar serían los proyectos en Química Organoestánica. En esos momentos conseguir subsidios era para nosotros impensable.

Para ganar experiencia en la química de los derivados orgánicos de estaño, consideré de interés iniciar estudios sobre la adición radicalaria de hidruros organoestánicos (R_3SnH , $R = Me, n-Bu, Ph$) a sistemas olefínicos trisustituídos α, β -insaturados.



Figura 2: Verano típico en Anglesy (Gales), agosto de 1974.

El primer problema que enfrentamos fue que carecíamos de los haluros de trialkilestano (R_3SnBr) necesarios para preparar los hidruros. Los R_3SnBr fueron preparados a partir de los alcoholes y del $SnCl_4$ anhidro, una síntesis en cuatro etapas, larga y consumidora de tiempo, para la obtención de compuestos disponibles comercialmente pero que no estábamos en condiciones de adquirir. El único agente reductor que disponíamos en ese momento era el borohidruro de sodio. Dado que no encontramos en bibliografía la técnica para la reducción de los R_3SnBr con $NaBH_4$, realizamos varios ensayos hasta que establecimos un protocolo reproducible (Chopa y Podestá, 1977) para la síntesis de los hidruros triorganoestánicos, R_3SnH , necesarios para los estudios. La falta de subsidios llevó a que muchos materiales y, especialmente, solventes fueran adquiridos con ayuda de la Fundación Podestá, con cierto disgusto por parte de alguno de los accionistas de la misma.

Si bien comenzamos los estudios planificados sobre la hidroestannación de olefinas, la falta de medios y equipamiento dificultó e hizo muy lento el ritmo de las investigaciones. Para tratar de acelerar los estudios, solicité al Prof. Dr. W.P. Neumann de la Universidad de Dortmund (República Federal de Alemania) un lugar dentro de su equipo de investigaciones. En ese entonces era uno de los grupos más prestigiosos a nivel internacional en el campo de la química organoestánica. Con el visto bueno del Prof. Neumann, me presenté al concurso internacional de la Fundación Alexander von Humboldt (FAvH) y gané una beca. La misma incluía también un curso de idioma alemán en el Instituto Goethe de la ciudad de Göttingen (Gotinga). Así el 1° de Enero de 1978 junto con mi compadre Boland, que también había ganado una beca Humboldt,

salimos para Alemania. Al llegar a Frankfurt nos separamos ya que su curso de idioma se desarrollaba en la ciudad de Boppard a orillas del río Mosela. Comencé entonces la adaptación a un nuevo tipo de cultura. Después del curso de dos meses, excelente pero por supuesto insuficiente para el dominio de un idioma que nos resulta difícil a los hispanoparlantes, llegó la familia. Las nenas fueron a la escuela y Elba aprovechó para profundizar sus conocimientos filosóficos precisamente en una de las cunas del pensamiento contemporáneo.

Las facilidades existentes en los laboratorios de la Universidad de Dortmund eran muy superiores a las de Lancaster. El instrumental analítico no sólo era de última generación sino también abundante al igual que el equipamiento de laboratorio. Los objetivos de esta primer visita a Dortmund se cumplieron ampliamente ya que además de la bibliografía específica del tema organoestánico, tuve la posibilidad de acceder a nuevas técnicas de la Química Organometálica y de realizar algunas reacciones relacionadas con el proyecto que habíamos comenzado en Bahía Blanca. El tema acordado con el Prof. Neumann estaba relacionado con la investigación de los mecanismos de las reacciones de Kocheskov, reacciones de intercambio alquil/metal de compuestos organoestánicos que permitían obtener a partir de R_4Sn y $SnCl_4$ compuestos halogenados de los tipos R_3SnCl y R_2SnCl_2 , que desde el punto de vista industrial tenían mayor valor agregado.

Las actividades académicas en la Universidad de Dortmund eran sencillamente magníficas: conferencias de especialistas de todo el mundo prácticamente todas las semanas, seminarios del grupo de investigación en los cuales exponíamos todos los

integrantes del grupo, así como cursos o seminarios sobre temas avanzados de química. A ello había que agregar las actividades académicas excepcionales, normalmente conferencias de premios Nobel, que se desarrollaban en los Institutos Max Planck de Dortmund y la zona.

En Alemania dejamos buenos amigos y colegas que me ayudaron continuamente en los años subsiguientes. La beca Humboldt permite el acceso de por vida a una Institución altruista que se preocupa por facilitar tu progreso académico inclusive en el país. Es increíble la seguridad que da su respaldo en Alemania y el respeto demostrado por los alemanes a los becarios Humboldt.

Debido al inicio de las clases, mi familia regresó a Argentina en febrero de 1979. Yo lo hice en mayo y aproveché el desembarco en Buenos Aires para presentar la documentación para mi ingreso a CONICET.

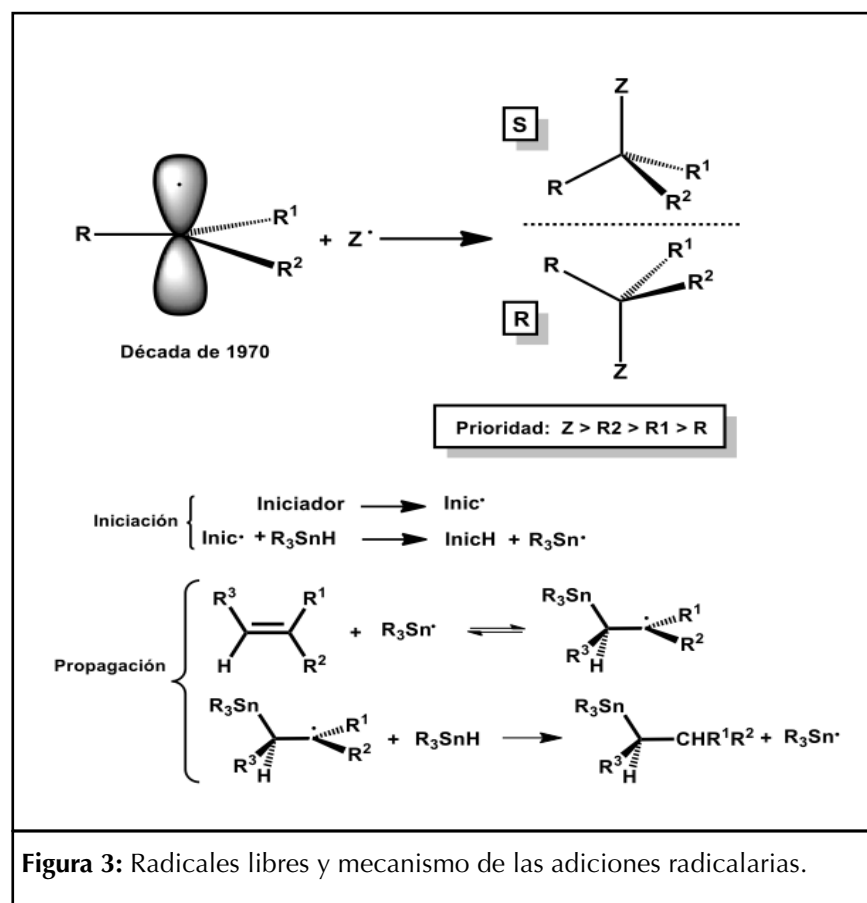
■ 4. ACTIVIDADES POSTERIORES A LA FORMACIÓN DE POSTGRADO

*Wer in die Fußstapfen anderer tritt,
hinterläßt keine eigenen Spuren.*
Wilhelm Busch (1832-1908)

El pensamiento del escritor alemán Busch podría traducirse aproximadamente como "Quién sube a las huellas de otros, no deja tras de sí las suyas propias". Desde mi regreso del último posdoctorado en Alemania esa fue, quizás sin darme cuenta, mi actitud ante los distintos desafíos que se me fueron presentando en los años posteriores.

4.1. Actividades de investigación y docencia

Ingresé al CONICET en la cate-



el diseño y en la actualidad las reacciones fotoestimuladas siguen siendo llevadas a cabo con este irradiador. Cabe mencionar que las primeras adiciones de hidruros habían sido iniciadas térmicamente con azobisisobutironitrilo (ABIN).

Además de los estudios sobre hidroestannaciones estereoselectivas, nuestro interés principal era lograr la síntesis de derivados orgánicos de estaño y otros metales que puedan ser útiles como reactivos o intermediarios para llevar a cabo síntesis y transformaciones estereoselectivas. El problema principal del uso de los derivados orgánicos de estaño en procesos sintéticos industriales, especialmente cuando los productos finales son fármacos, es la separación de los residuos organoestánicos, que en general son considerados tóxicos, de los productos de la reacción. De allí la necesidad y la importancia de obtener organoestánicos cuyos residuos puedan ser separados completamente, sin dejar trazas, en los productos de las síntesis o transformaciones realizadas con los mismos. En diversos trabajos logramos establecer que el volumen estérico de los ligandos orgánicos unidos al átomo de estaño tiene influencia tanto sobre la estereoselectividad como sobre la estabilidad de los derivados organoestánicos. (Mata y otros, 1989) (Podestá y otros, 1994; 1995) (Dodero y otros, 2003) (Faraoni y otros, 2005-2006; 2008) (Zúñiga y otros, 2011). Determinamos que si bien las reacciones de estos derivados son más lentas que las llevadas a cabo con, por ejemplo los hidruros de estaño comunes, tanto la estereoselectividad lograda como la estabilidad de los productos son muy superiores. Así pudimos obtener una gran variedad de vinilstannos de gran utilidad sintética que pudieron ser utilizados como intermediarios sintéticos, lográndose una separación cuantitativa de

goría de Investigador Adjunto en junio de 1979. Con los reactivos y equipamiento que me obsequiaron en Dortmund pudimos acelerar los estudios que teníamos en desarrollo. Cuando iniciamos nuestras investigaciones, tanto la teoría como las evidencias espectroscópicas y experimentales sugerían que los radicales libres alquílicos tenían una configuración plana: configuración sp^2 con un orbital p semiocupado perpendicular al carbono radicalario. Por ello se consideraba que no existía la posibilidad de realizar reacciones radicalarias estereoselectivas (Figura 3).

Nuestros estudios sobre la adición de hidruros organoestánicos (hidroestannación) de olefinas (E)-trisustituídas (Podestá y otros, 1981; Chopa y Podestá, 1982) demostraron que era posible llevar a cabo adiciones radicalarias estereoselectivas. Estos trabajos fueron incluidos

posteriormente entre los primeros ejemplos de adiciones que demostraban que era posible lograr inducción asimétrica 1,2 en reacciones radicalarias (Porter, y otros, 1991). B. Giese, D.P. Curran, *Acc. Chem. Res.*, **1991**, *24*, 296). Sin embargo para poder explicar el origen de la estereoselectividad observada debimos realizar diversos estudios que nos llevaron varios años (Chopa y otros, 1985; Podestá y otros, 1985-1989; 1992) (Mandolesi y otros; 1998-1999) (Ayala y otros, 1998). Para el desarrollo de estos estudios fue muy importante la ayuda del Dr. Roberto A. Rossi, a quien conocí en la FCEyN de la UBA en una de las reuniones previas a la constitución de la Sociedad de Investigadores en Química Orgánica (SAIQO) en 1983. En esa reunión me describió el irradiador que había diseñado para hacer sus reacciones fotoestimuladas en Córdoba y me invitó a dar una charla. En mi visita, copié

los subproductos organoestánnicos de estas reacciones.

Pudimos establecer un nexo entre los estudios realizados sobre las reacciones de intercambio Metal-B en la década de 1970 en Gran Bretaña y los que desarrollamos en Bahía Blanca sobre las propiedades químicas de los derivados arilorganoestánnicos. A partir del mismo, desarrollamos un método para la preparación de ácidos aril- y heteroarilpoliborónicos de importancia en química de polímeros y en reacciones de Suzuki a partir de compuestos organoestánnicos (Faraoni y otros, 2000) (Mandolesi y otros, 2002) (Silbestri y otros, 2007) (Gerbino y otros, 2013).

Estudios posteriores nos permitieron llegar a un nuevo método para la síntesis estereoselectiva de macrólidos a partir de la ciclohidroestannación radicalaria tandem de diésteres insaturados de TADDOL ópticamente activos, tema que seguimos desarrollando en la actualidad (Gerbino y otros, 2008; 2012).

Asimismo se están llevando a cabo investigaciones sobre la síntesis de derivados orgánicos de germanio y estaño con sustituyentes ópticamente activos y de derivados orgánicos con nuevos ligandos quirales generados a partir de azúcares naturales económicamente accesibles.

Para los trabajos mencionados en los párrafos anteriores debimos obtener un gran número de compuestos organoestánnicos nuevos cuyos estudios estructurales dieron lugar a diversas publicaciones. Una de ellas tiene singular importancia por establecer relaciones entre las constantes de acoplamiento $^3J(^{119}\text{Sn},^{13}\text{C})$ y $^3J(^{119}\text{Sn},^1\text{H})$ y los ángulos diedros (Mitchell y otros, 1988).

A lo largo de mi carrera tuve asociaciones con investigadores prestigiosos del país y del extranjero. Así, con el Dr. Rossi de la UNC realizamos estudios sobre la generación de estannilanonoides en amoníaco líquido y reacciones $S_{\text{RN}}1$ con haluros de arilo (Yamal y otros 1992; 1996) (Mandolesi y otros, 2002).

Con el Dr. O.A. Mascaretti de la Universidad Nacional de Rosario (e IQUIOS) llevamos a cabo reducciones estereoselectivas de penicilانات (Mata y otros, 1989) (Podestá y otros, 1989). Para nuestro grupo fue también muy importante la interacción con el grupo de catalizadores metálicos liderado por el Dr. O.A. Ferretti (CINDECA y UNLP) y a su muerte por la Dra. Mónica Casella. En este caso sintetizamos una serie de organoestánnicos y organogermanos con ligandos quirales con los cuales se ha logrado la preparación de un nuevo tipo de catalizadores asimétricos heterogéneos de Ni, Rh y Pt soportados sobre sílica. Cabe mencionar que los sistemas bimetálicos preparados fueron probados en estudios sobre la hidrogenación enantioselectiva de sustratos proquirales, con resultados alentadores (Vetere y otros, 2004; 2005; 2010; 2012) (Faraoni y otros, 2005; 2011).

Recién en el año 1999 pudimos disponer de un equipo de resonancia magnética multinuclear (RMN). Sin embargo, el RMN estuvo fuera de servicio por largos períodos debido a problemas técnicos. Dado que gran parte de nuestras investigaciones se basan en estudios estructurales, el avance de las tesis y los trabajos que pudimos publicar en esos períodos sólo fueron posibles gracias a la generosa ayuda brindada por el Dr. Manuel González Sierra (UNR). Más de uno de los integrantes de mi grupo de investigación debe su tesis a Manuel quien dedicó gran parte de su tiempo a obtener los espectros de ^1H - y ^{13}C -RMN de sus compuestos.

Después de los estudios postdoctorales, también realizamos algunas investigaciones conjuntas con los Profesores W.P. Neumann y T.N. Mitchell (Universidad de Dortmund), F. Gordon Thorpe (Universidad de Lancaster) y más recientemente con

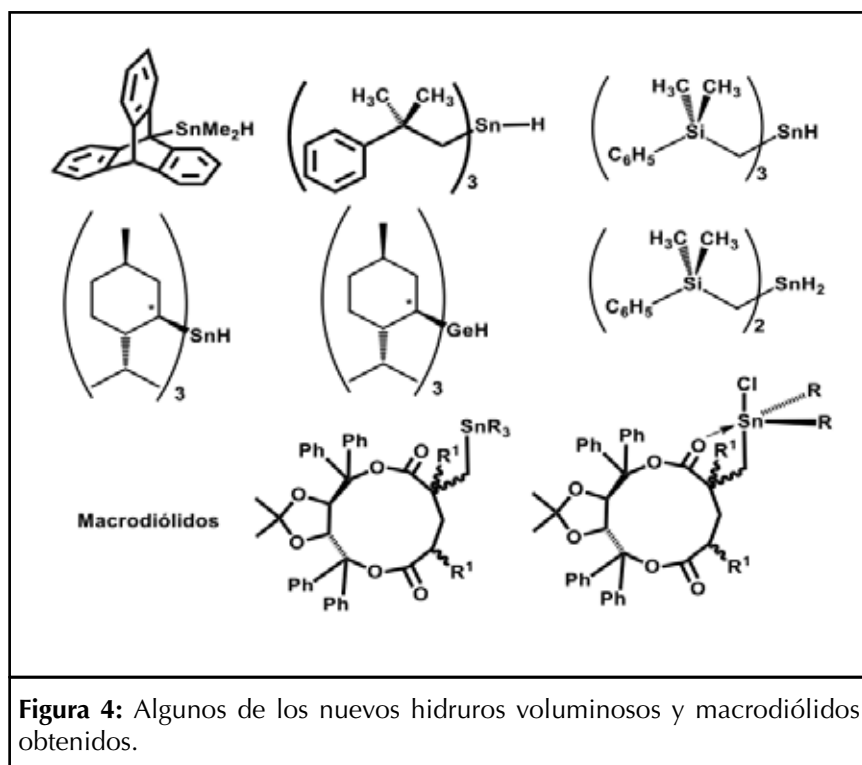


Figura 4: Algunos de los nuevos hidruros voluminosos y macrodiólidos obtenidos.

el Prof. H.-G. Schmalz (Universidad de Colonia (Alemania)).

Con respecto a la docencia, como narré anteriormente, comencé mis actividades como Ayudante de Docencia dedicación simple en el año 1968 y posteriormente desarrollé mi carrera con dedicación exclusiva pasando por todas las categorías docentes hasta llegar a la de Profesor Titular Ordinario por concurso. Desde mi promoción a Profesor Adjunto en el año 1972, tuve a mi cargo sesenta y cuatro (64) cursos de pregrado correspondientes a siete (7) asignaturas del Área de Química Orgánica. También tuve a mi cargo la organización y el dictado de dieciocho (18) cursos y seminarios de postgrado, y dirigí varias tesis de Licenciatura (tesinas).

A la Carrera del Investigador, como ya mencionara anteriormente, de CONICET ingresé en el año 1979 como Investigador Adjunto. Posteriormente, en el año 1983 fui promovido a Investigador Independiente y en 1998 a Investigador Principal.

En el desarrollo de mis investigaciones dirigí becarios de la UNS, CIC y CONICET. Todos obtuvieron el título de Doctor en Química y uno el de *Magister* en Química. Siempre a todos los doctorados les ofrecí la oportunidad y mis recomendaciones para realizar estudios postdoctorales en el exterior. Sólo uno aceptó el reto de presentarse a una beca de la Fundación Alexander von Humboldt en Alemania, el Dr. Darío Gerbino. Otros cuatro realizaron estudios postdoctorales en universidades españolas.

La ocupación actual de mis discípulos es la siguiente: Profesores Asociados DE: Dres. Liliana C. Koll (Investigadora Adjunta CONICET), Sandra D. Mandolesi y Gabriel E.

Radivoy (Investigador Independiente CONICET); Profesores Adjuntos DE: Dres. Verónica Dodero (Investigadora Adjunta CONICET), Belén Fararoni (Investigadora Adjunta CIC-PBA), Cristian Vitale y Adriana Zúñiga. Realmente estoy orgulloso de que ellos constituyan el 55% del plantel de profesores del Área de Química Orgánica. Otros discípulos son profesores en la Universidad Nacional del Comahue (Mag. Mónica Savini), en la Universidad de Santiago de Chile (Dra. Flavia Zaccoppi) y uno se desempeña profesionalmente en ALUAR, Puerto Madryn (Dr. Pablo Fidelibus).

En cuanto a mis "socias" iniciales, Alicia Ayala y Alicia Chopa, la primera se jubiló como Profesora Asociada DE hace ya algunos años. Por otra parte, con Alicia Chopa, estuvimos asociados hasta aproximadamente el año 1998 en que decidió armar su propio equipo de trabajo. Es actualmente Profesora Titular DE e Investigadora Principal de CIC-PBA y logró formar un grupo de investigación exitoso cuyas publicaciones y estudios dieron lugar a varias tesis doctorales.

4.2. Actividades de creación de unidades académico/científicas y de gestión

Al año siguiente de mi regreso de Alemania, viendo la situación edilicia del Laboratorio de Química Orgánica y el posible desarrollo futuro del mismo, consideré muy importante y necesaria su ampliación. El 19/09/1979 presenté al Director del Departamento de Ciencias Exactas, Dr. L.M. Antonelli, un memorándum para la Dirección de Construcciones de la UNS solicitando la confección de planos para un piso adicional en el Laboratorio que debían ajustarse a los bocetos que entregara oportunamente. Fueron muchas las noches que me quedé armando y diseñando

los futuros laboratorios. Por suerte, en la Biblioteca Central de la UNS había varios libros dedicados a la construcción de laboratorios. Tuve en cuenta desde los detalles de las cañerías y conductos a la vista con los colores que corresponden, hasta el diseño de las campanas de extracción, pasando por las cañerías con rejillas de desagote y la calefacción. Estos dos últimos puntos tenían singular importancia ya que la Dirección de Construcciones no los tuvo en cuenta en la planta baja. Así, más de una vez tuvimos que baldear litros y litros de agua cuando se cortó la manguera de algún refrigerante a reflujo. También después del segundo incendio (con bomberos y todo) hice sacar todos los calefactores a gas. Comencé entonces, sin saberlo, un largo peregrinaje y una larga espera hasta que se inició la obra. La primer licitación se abrió el 17/11/1987, la segunda el 23/06/1988 y el 18 de julio del mismo año construyó el obrador. La obra se paró y recomenzó dos veces, hasta que finalmente se reinició en junio de 1992 y se terminó dos años después. Desde el comienzo hasta el final, realicé todas las tediosas gestiones que permitieron la ampliación de las instalaciones del Laboratorio a través de la construcción de un segundo piso (512 m²) y de la renovación total de la planta baja. La satisfacción y el orgullo que sentí al terminarse la obra fueron comparables a los que sentía al terminar de escribir un buen trabajo de investigación.

Entre mediados de abril de 1982 y diciembre de 1983 estuve a cargo de la Dirección del Departamento de Ciencias Exactas. De esta corta gestión sólo rescato dos aportes administrativo/académicos de cierta importancia. Uno de ellos fue la publicación de la primera memoria de una unidad académica de la UNS, ya que consideraba importante la

difusión de lo actuado por el Departamento. Unos años después, la Asamblea Universitaria determinó la obligatoriedad de la presentación de las Memorias anuales por parte de los Departamentos de la UNS. El segundo aporte fue la realización de los primeros concursos públicos de antecedentes y oposición para los cargos de profesor. En este caso tuve denostaciones (públicas) por parte de quienes perdieron los concursos, y agradecimientos y felicitaciones (en privado) por parte de quienes recuperaron sus cargos.

Dadas las obvias ventajas que para el desarrollo de la investigación tienen los Institutos de CONICET, hablé con los colegas de otras áreas del Departamento de Química e Ingeniería Química para tratar de establecer las bases para la creación de un Instituto de Química. Desafortunadamente la mayoría de los colegas no estuvo de acuerdo. Sin embargo, sí tuve éxito con los colegas de Química Orgánica. El Instituto de Investigaciones en Química Orgánica (INIQO) fue creado por Resolución C.U.-013/91 de fecha 12 de abril de 1991. Si bien no disponía de un presupuesto propio, sirvió como centro de referencia y de desarrollo académico para sus investigadores.

A partir del año 1996, en el Departamento comenzaron a darse una serie de situaciones enojosas entre los Sectores de Química y de Ingeniería Química que no viene al caso describir. Estas situaciones me fueron convenciendo de que era necesario llegar a la separación. Ahora a la distancia, se ve que era lógico que a la larga dos disciplinas con fundamentos y metodologías tan diferentes deberían en algún momento entrar en colisión. Comenzamos así a realizar reuniones y a elaborar un plan de acción para lograrlo. Finalmente, en el año 2001, la Asamblea Universitaria en base al desarrollo

académico y científico alcanzado por ambos sectores, resolvió suprimir el Departamento de Química e Ingeniería Química y crear en su lugar a los Departamentos de Química y de Ingeniería Química. Ambos Departamentos comenzaron a desarrollar sus actividades de manera independiente a partir del 4 de diciembre de dicho año. Fui electo Director-Decano dos períodos consecutivos, pero renuncié antes de finalizar el segundo ya que estaba programando y comenzando a gestionar mi último proyecto científico.

Durante mi gestión me dediqué a reforzar tanto la docencia como la investigación. La primera fue posible gracias a los distintos programas del CIN que comenzaron a salir con el apoyo de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación. Para reforzar la investigación había que conseguir instrumental analítico. Para lograrlo comenzamos una política agresiva en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNS, llegando a acuerdos con otros Departamentos de la UNS logrando así adquirir una cantidad muy interesante de equipamiento para ubicarlo en el Laboratorio de Instrumental de Uso Compartido (LIUC) del Departamento de Química. Esto permitió que los investigadores del Departamento, docentes DE e Investigadores de CIC y CONICET, pudieran avanzar más rápidamente en sus estudios y planificar proyectos más ambiciosos. Creo conveniente aquí destacar que esta política ha sido continuada hasta el presente por mi sucesora, la Dra. María Susana Rodríguez.

Ya en la última parte de mi gestión como Director-Decano, impulsé la creación del Instituto de Química de la Universidad Nacional del Sur (INQUISUR), el cual fue creado por resolución de la Asamblea Universitaria a fines de 2007. Su base

fue el Instituto de Investigaciones en Química Orgánica (INIQO) y los grupos de investigación existentes en las áreas de Química Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica del Departamento de Química de la UNS. A principios de 2008, la UNS solicitó al CONICET el ingreso del INQUISUR al sistema de Unidades Ejecutoras (UE) de doble dependencia, y el 20 de marzo de 2009 el Directorio de CONICET resolvió la creación del INQUISUR como UE de doble dependencia UNS-CONICET. Me desempeñé como Director del INQUISUR hasta febrero de 2013 cuando lo entregué a mi sucesor el Dr. Gustavo Appignanesi. Como es normal en estos casos, las primeras etapas de la organización administrativa y científica fueron difíciles. Comenzamos las actividades sin secretarías ni personal de apoyo, problemas que al cabo de unos meses pudimos solucionar. Tampoco fue fácil lograr la convivencia armoniosa y sin recelos entre Investigadores de Carrera e Investigadores Docentes (la mayoría de ellos profesores DE). Es difícil explicar por qué siendo el aporte de la Universidad tan generoso en equipos, facilidades edilicias, pago de los servicios e inclusive del mantenimiento del instrumental analítico, no existe una contrapartida equivalente de CONICET. La mayoría de los investigadores del Departamento de Química tenía la expectativa de que la creación del Instituto llevaría a un aumento sustancial del presupuesto para investigación, ya que suponían que CONICET aportaría si no lo mismo que la UNS al menos un presupuesto adecuado para el mantenimiento del instrumental y de los lugares de trabajo.

4.3. Otras actividades.

En la UNS participé en todos los órganos de gobierno, departamentales, Asamblea Universitaria y Consejo Superior así como en numerosas

comisiones. Si bien muchas veces sentí que le robaba el tiempo a mis actividades científicas sin lograr mayores beneficios para la institución, ahora creo que fue muy positivo y aleccionador. De las numerosas Comisiones Asesoras y Comités de los que participé a lo largo de mi vida académica, principalmente de CONICET, CIC-PBA, FOMECA, CO-NEAU, para mi dos de ellas tienen especial significado: las gestiones realizadas como Vicepresidente 1° del Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN) y como Presidente del Foro de Decanos y Representantes de Unidades que expiden el título de Licenciado en Química (FODEQUI).

En el CUCEN disfruté las largas y apasionadas discusiones para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias, y también poder llevar a la práctica diversas iniciativas entre ellas el Inter-U que permitió la movilidad estudiantil y docente entre las universidades. El nivel académico, la calidad humana y el espíritu desinteresado de los participantes fueron excepcionales. Durante mi gestión en el FODEQUI pudimos lograr la inclusión de la Licenciatura en Química como carrera de interés público y en varias universidades se pudieron comenzar los procesos de acreditación correspondientes. Fueron varias las visitas y esperas que tuvimos que pasar con el Dr. Gerardo Burton en la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio. Siempre valoré la compañía de Gerardo, a la sazón Secretario del FODEQUI, en estas reuniones sobre todo teniendo en cuenta que la FCEyN de la UBA no obtendría beneficio alguno.

En el año 1983 se creó la Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica (SAIQO) y tengo el orgullo de contarme entre sus socios fundadores. El ambiente

de alegría franca y camaradería del día de su creación fue quizás el anticipo del cumplimiento en los años posteriores de los objetivos que nos propusimos. En todos los Simposios que realizamos logramos la asistencia de investigadores extranjeros del más alto nivel con costos mínimos y abriendo la posibilidad a nuestros tesis de poder contactar directamente con posibles directores de posdoctorado. Ese mismo año, el Dr. Benjamín Frydman me pidió que asistiera a una Reunión de Productos Naturales que se realizaría en noviembre de ese año en Santa Fe. Recuerdo que pensé que nos reuniríamos con otros colegas para seguir adelante con la creación de la SAIQO. Cuando nos encontramos, Benjamín me dijo que era imperioso organizar un Simposio de Química Orgánica para reforzar la creación de la SAIQO y simplemente me impuso la organización del mismo. Así, tuve el honor de organizar el Primer Simposio Nacional de Química Orgánica (SINAQO-1) en noviembre de 1984, en Sierra de la Ventana. Muchos de los becarios de entonces, en la actualidad viejos colegas, aún se acuerdan que la comida era muy sabrosa pero sobre todo abundante (*never mind the quality but*

the quantity). Esta experiencia me sirvió para presidir la organización del IX° Simposio Nacional de Química Orgánica, 1993, realizado en Huerta Grande. Recuerdo que para esta reunión conseguí la asistencia del Dr. Derek Barton (premio Nobel de Química, 1969). En la foto de la Figura 5 se puede ver en la mesa central del SINAQO-IX, entre otros, a Giordano, Podestá, Barton.

En el año 2006 durante una visita a Santiago de Compostela después de una típica comida gallega y las correspondientes libaciones, con el Prof. Antonio Mouriño (nada que ver con el del Chelsea) consideramos que ya era hora de organizar algún evento de Química Orgánica a nivel iberoamericano. Luego de profundas discusiones regadas con un albariño excepcional, quedamos de acuerdo que la primera reunión sería en Argentina. Así, inicié mi carrera de organizador de eventos internacionales. El Primer Simposio Iberoamericano de Química Orgánica (SIBEAQO-1) lo realizamos en noviembre de 2007 en Mar del Plata. En el año 2010 organizamos el SIBEAQO-2 en Santiago de Compostela. Allí, mi socio decidió que yo debía decir la plegaria de agrar-



Figura 5: Cena de cierre del SINAQO-IX. El Prof. Barton es el cuarto de la derecha.

decimiento durante la solemne misa de los peregrinos (con botafumeiro y todo). Ilustres químicos orgánicos argentinos fueron testigos de esta gesta. En la actualidad estamos organizando el SIBEAQO-3 que se realizará este año en Quito entre el 4 y 7 de diciembre, es decir, ya se convirtió en un vicio.

Durante varios años organicé la visita al Departamento de Química de prestigiosos científicos. El objetivo de esta política era que los miembros del Laboratorio de Química Orgánica, especialmente los más jóvenes, pudieran entrar en contacto con investigadores de relevancia internacional, para ver las tendencias de las investigaciones en esa época y la posibilidad de establecer contactos para posibles estadías en el exterior. Tuvimos así la visita de profesores de Gran Bretaña (8), Alemania (7), EEUU (2), España (7), Israel (1) y Finlandia (1), algunos de los cuales además de conferencias dictaron cursos de postgrado. En abril de 2007 tuvimos una visita inesperada. Acompañado por el Secretario de Ciencia y Tecnología de la UNS, Dr. Alfredo Juan, visitó nuestro grupo de investigación el

Dr. Roald Hoffmann (foto de la Figura 7). Al Profesor Hoffmann lo había conocido en ocasión de asistir a un seminario de tres días que dio en el Instituto *Max Planck für Kohleforschung de Mühlheim am Ruhr* en el año 1978.

También dentro de este contexto pude organizar las visitas de destacados colegas argentinos entre los que recuerdo los Profesores Edmundo Rúveda, Roberto Rossi, Manuel González Sierra y varios más a los que pido perdón por no tenerlos presentes (ese es uno de los problemas de la edad).

■ 5. EPÍLOGO O CONSIDERACIONES FINALES

Siempre valoré el consejo que me dieron oportunamente mis colegas mayores de realizar estudios postdoctorales en centros de investigación y universidades con alto nivel de excelencia académica en países líderes con idiomas diferentes al español. Cuando llegué a Inglaterra, además de mi preparación científica y una formación básica en el idioma inglés, solo contaba con mi capacidad de adaptación lograda

durante los distintos cambios experimentados en el colegio secundario. Los primeros meses en Lancaster, especialmente fuera de la Universidad, fueron bastante difíciles ya que yo había sido entrenado para hablar "Queen English", y al igual, o peor, que en las distintas provincias argentinas en los condados y regiones de Gran Bretaña se habla con distintos acentos e inclusive en dialectos locales. Así, al principio cuando, por ejemplo, viajaba a la Universidad en el ómnibus todo lo que escuchaba alrededor mío era como un zumbido ya que no podía entender lo que conversaban los otros pasajeros. Lo mismo en el laboratorio: si no me llamaban por mi nombre no contestaba ya que como me hablaban en inglés suponía que no se dirigían mí. Después de ese primer período todo cambió dado que mi comprensión y fluidez para hablar mejoraron notablemente. En este sentido, creo que el continuo diálogo en el laboratorio fue decisivo. No sé si otros colegas que han realizado postdoctorados en países que no son hispanoparlantes de Europa, también han experimentado la sensación de estar continuamente bajo prueba de conocimientos o experiencia por parte de los colegas especialmente en los seminarios locales. Para mí esta fue una experiencia invaluable ya que el hecho de defender diariamente en el laboratorio y en los seminarios el "prestigio personal" en otro idioma, permite adquirir una especial habilidad y fortaleza interior para sortear diversas situaciones de estrés. Por ello considero que los postdoctorados locales sólo contribuyen a aprender otras metodologías o a obtener conocimientos sobre otras líneas de investigación, pero no contribuyen a la formación completa que se logra "sufriendo" en centros del exterior, independientemente de la mayor o menor jerarquía científica de estos últimos en comparación con los locales.



Figura 6: Visita del Prof. Roald Hoffmann a mi grupo de investigación: desde la izquierda Dres. Juan, Hoffmann, Podestá, Mandolesi, y los Lic. Gerbino y Fidelibus.

Durante mi vida académica he tenido algunas satisfacciones públicas y muchas privadas que me permitieron transitar el muchas veces difícil camino de la incomprensión y el cinismo de la política universitaria. Acá solo recordaré aquellas que fueron especialmente gratas para mí. Un reconocimiento de gran valor espiritual para mí fue el premio KONEX, Diploma al Mérito como una de las cinco mejores figuras de la Ciencia y Tecnología Argentinas de la Década 1993-2002 en la disciplina Química Orgánica, que me entregaron el 2/09/2003. Fue algo realmente inesperado para mí. Como muchos han dicho antes, fue una caricia para el alma y un premio genuino, o sea, uno de esos en los cuales no hay autopostulación. No tenía la menor idea de haber sido postulado y cuando me habló por teléfono la gente de Konex pensé que alguna amiga me estaba tomando el pelo. Menos mal que me contuve a tiempo y no contesté con algo inconveniente.

Otro ocurrió el 5 de octubre de 2007 cuando fui nombrado Profesor Emérito de la UNS. Mentiría si dijera que este reconocimiento de la comunidad académica de mi universidad no me emocionó profundamente; confieso que en algunos pasajes de mi discurso de aceptación tuve que callar ya que las palabras se me cortaban.

El reconocimiento de mis colegas Orgánicos implícito en el Premio a la Trayectoria en las Investigaciones en Química Orgánica que me otorgara la SAIQO en noviembre de 2011, así como el nombramiento de Socio Honorario en noviembre de 2013, también fue muy importante para mí y he valorado enormemente estas nominaciones.

Hace cinco meses tuve el privilegio de recibir la jubilación que

había solicitado cuatro años antes. Teniendo en cuenta mi suerte ante situaciones de este tipo, el sueldo percibido fue muy inferior al esperado. Siguiendo los pasos de otros colegas, contraté una excelente abogada capitalina y finalmente en enero de este año tuve al día mi jubilación con la correspondiente retroactividad.

Ya con el futuro asegurado, volví a planificar con mayor tranquilidad que es lo que voy a hacer cuando me jubile porque en realidad estoy contratado de manera honoraria por CONICET. En principio, a corto y mediano plazo tengo que completar algunas obligaciones pendientes. Ahora en marzo defenderá su tesis doctoral una estudiante graduada y en un par de años más espero que haga lo propio mi último becario. Si lo logro habré cumplido con la obligación autoimpuesta cuando comencé mi carrera de que todos mis becarios debían completar exitosamente sus tesis.

En marzo de 2014 terminé con las obligaciones de mi último curso de postgrado, y utilicé el tiempo libre que me quedó para cultivar más seguido viejas amistades. La peña

del café de los viernes, los partidos semanales y los campeonatos de paddle-tenis seguidos de los correspondientes ágapes son una buena forma de mantenerse sin depresiones. En la Figura 7 está la foto que prueba lo anterior. Fue la última vez que jugamos de compañeros con Richard Boland. También las visitas al gimnasio y las caminatas por las sierras me mantienen activo.

Al no tener que dictar clases temprano puedo quedarme hasta tarde viendo cine, series, partidos de rugby, tenis, basketball, y por supuesto fútbol (por suerte este año está repuntando Boca). Con Elba vamos seguido al cine, quizás no tanto como le gustaría a ella. También nos gusta todo tipo de música y la clásica la disfrutamos en directo de la *Berliner Philharmoniker* (previa suscripción) y escuchando y viendo los numerosos DVD que tenemos. La lectura también ocupa gran parte de mi tiempo. Mis intereses actuales son amplios y van desde libros relacionados con la actualidad nacional o historia cercana, hasta novelas de todo tipo pasando por policiales y libros de historia.

Durante estos años la familia

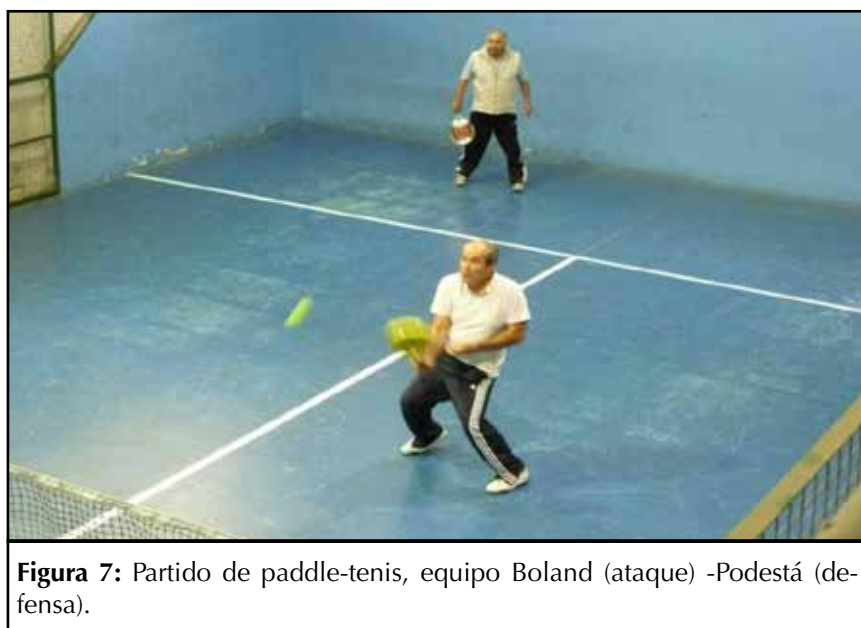


Figura 7: Partido de paddle-tenis, equipo Boland (ataque) -Podestá (defensa).

creció mucho. A Paula y Mariana siguió 12 años después Ana Clara. La mayor, Paula, se dedicó a la didáctica de la Matemática demostrando una gran capacidad, dedicación y responsabilidad. Además de trabajar en su profesión y gestionar algún programa importante del Ministerio, está terminando un *Magister*. Superó con fortaleza de espíritu las duras pruebas a las que la sometió la vida y, como si fuera poco, nos dio dos nietos Fran (18) y Santi (14) y una nieta Martina (4). Su marido, Ignacio, es piloto. Actualmente viven en Escobar. Mariana, es Licenciada en Sistemas, y tiene bajo su dirección un equipo dedicado al control de calidad de una importante empresa de Hannover (Alemania). Es muy emprendedora, perspicaz y responsable. Su contribución a la familia fueron un nieto, Nicolás (14), y tres nietas: las gemelas Laura y Paula (12) y Victoria (4), todos ellos alemanes. Su marido, Juan Carlos (Tito), está dedicado a la enseñanza del

español. Viven en Hildesheim a más o menos media hora de Hannover. La más pequeña, Ana Clara, vive en Villa Urquiza, es iluminadora y se dedica a su profesión en TV, teatros y bandas; le gusta su trabajo, es ingeniosa y hace presentaciones muy bonitas. Todavía nos debe los nietos. En la foto de la Figura 8 está incluida una foto relativamente reciente de nuestra familia. Teniendo en cuenta la singular importancia de los abuelos para el desarrollo afectivo de los nietos, nuestros viajes a Escobar y a Hildesheim, se han multiplicado.

A lo largo de mi vida académica tuve la oportunidad de conocer una gran cantidad de científicos argentinos y de otras nacionalidades con los cuales tuve excelentes colaboraciones profesionales y con algunos de ellos inclusive lazos de amistad. Muchos de ellos ya no están con nosotros pero así y todo sigo teniéndolos presentes a todos.

Creo que esta visita a momentos idos me ha permitido, al menos en parte, recordar el camino que he ido haciendo a lo largo de mi vida e iniciar mi balance final. Por ello agradezco al Dr. Miguel Blesa y al Comité Científico esta oportunidad de volver al pasado.

■ BIBLIOGRAFÍA

Ayala A.D., Chopa A.B., Giagante N.N., Koll L.C., Mandolesi S.D., Podestá J.C. (1998). "Stereoselective Organotin Hydride Additions to Cyclic Olefinic Systems". *Anales de la Asociación Química Argentina*, **86**, 139-145.

Ayala A.D., Giagante N.N., Podestá J.C., Neumann W.P. (1988). "Organotin Compounds. X. Organotin Hydride additions to methyl cyclohexene-1-carboxylate and methyl indene-3-carboxylate". *Journal of Organometallic Chemistry*, **340**, 317-329.



Figura 8: La familia en 2014.

- Breuer S.W., Pickles G.M., Podestá J.C., Thorpe F.G. (1975). "Reactions of organothallium compounds with diborane". *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, 36-37.
- Breuer S.W., Thorpe F.G., Podestá J.C. (1974). "The reactions of organomercurials with borane: a synthetic route to arylboronic acids". *Tetrahedron Letters*, 3719-3720.
- Chopa A.B., Koll L.C., Savini M.C., Podestá J.C., Neumann W.P. (1985). "Organotin Compounds. VI. Hydrostannation of Methyl (E)-Disubstituted propenoates with Trimethyltin Hydride and Dimethyltin Chlorohydride". *Organometallics*, **4**, 1036-1041.
- Chopa A.B., Podestá J.C. (1977). "Síntesis de hidruros organoes-tánicos". *Anales de la Asociación Química Argentina*, **65**, 181-185.
- Dodero V.I., Faraoni M.B., Gerbino D.C., Koll L.C., Zúñiga A.E., Mitchell T.N., Podestá J.C. (2005). "Synthesis, Stereoselective Reactions, and Reactivity of 9-Triptycyldimethyltin Hydride". *Organometallics*, **24**, 1992-1995.
- Dodero V.I., Koll L.C., Faraoni M.B., Mitchell T.N., Podestá J.C. (2003). "Stereoselective Synthesis of Stannyl Enones via Palladium-Catalyzed and Free Radical Hydrostannation of Alkynyl Ketones with Trineophyltin Hydride". *Journal of Organic Chemistry*, **68**, 10087-10091.
- Dodero V.I., Mitchell T.N., Podestá J.C. (2003). "Synthesis and some Reactions of Tris(phenyldimethylsilylmethyl) tin Hydride". *Organometallics*, **22**, 856-860.
- Faraoni M.B., Ayala A.D., Vetere V., Casella M.L., Ferretti O.A., Podestá J.C. (2005). "Synthesis of Chiral Organotins Suitable for the Preparation of Asymmetric Heterogeneous Catalysts". *Applied Organometallic Chemistry*, **19**, 465-472.
- Faraoni M.B., Dodero V.I., Koll L.C., Zúñiga A. E., Mitchell T.N., Podestá J.C. (2006). "Stereoselective Hydrostannation of Substituted Alkynes Initiated by Triethylborane and Reactivity of Bulky Triorganotin Hydrides". *Journal of Organometallic Chemistry*, **691**, 1085-1091.
- Faraoni M.B., Dodero V.I., Podestá J.C. (2005). "Synthesis and some stereoselective radical additions of bis [(phenyldi methylsilyl) methyl] tin dihydride". *Arkivoc*, 88-97.
- Faraoni M.B., Gerbino D.C., Podestá J.C. (2008). "Palladium-Catalyzed Stereoselective Hydrostannation of Substituted Propargyl Alcohols with Trineophyltin Hydride". *Journal of Organometallic Chemistry*, **693**, 1877-1885.
- Faraoni M.B., Koll L.C., Mandolesi S.D., Zúñiga A.E., Podestá J.C. (2000). "Transmetalations between Aryltrialkyltins and Borane: Synthesis of Arylboronic Acids and Organotin Hydrides". *Journal of Organometallic Chemistry*, **613**, 236-238.
- Faraoni M.B., Vetere V., Casella M.L., Podestá J.C. (2011). "Synthesis of new (-)-menthylgermanium derivatives and its use in heterogeneous bimetallic catalysis". *Journal of Organometallic Chemistry*, **696**, 3440-3444.
- Gastaminza A. E., Podestá J.C. (2011). "La Química en Bahía Blanca", "La Química en la Argentina I, 87-96 Editorial CCC Educando, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Gerbino D.C., Fidelibus P.M., Mandolesi S.D., Ocampo R.A., Scoccia J., Podestá J.C. (2013). "Sonochemical synthesis of bis (tri-n-butylstannyl) aromatic compounds via Barbier-like reactions". *Journal of Organometallic Chemistry*, **741-742**, 24-32.
- Gerbino D.C., Koll L.C., Mandolesi S.D., Podestá J.C. (2008). "Stereoselective Radical Tandem Cyclohydrostannation of Optically Active Di-Unsaturated Esters of TADDOL". *Organometallics*, **27**, 660-665.
- Gerbino D.C., Scoccia J., Koll L.C., Mandolesi S.D., Podestá J.C. (2012). "Stereoselective Synthesis and some Properties of new Chlorodiorganotin Substituted Macrodilolides". *Organometallics*, **31**, 662-671.
- Huckerby T.N., Lindsay P.H., Podestá J.C., Thorpe F.G. (1975). "Exchange reactions of organomercury compounds". *Tetrahedron*, **31**, 277-280.
- Mandolesi S.D., Chopa A.B., Koll L.C., Podestá J.C. (1998). "1,2-Asymmetric Induction in the Radical Addition of Organotin Hydrides to (-)-Menthyl (E)-2,3-Disubstituted Propenoates". *Journal of Organometallic Chemistry*, **555**, 151-159.
- Mandolesi S.D., Koll L.C., Podestá J.C. (1999). "1,2-Stereoiduction in the asymmetric hydrostannation of (E)- and (Z)-trisubstituted ethylenes with (-)-menthyl-dimethyltin hydride". *Journal of Organometallic Chemistry*, **587**,

- 74-80.
- Mandolesi S.D., Vaillard S.E., Podestá J.C., Rossi R.A. (2002). "Synthesis of Benzene- and Pyridinediboronic Acids via Organotin Compounds". *Organometallics*, **21**, 4886-4888.
- Mata E.G., Mascaretti O.A., Zúñiga A.E., Chopa A.B., Podestá J.C. (1989) "Chemo- and stereoselective reduction of (pivaloyloxy) methyl 6,6-dihalopenicillanates by trineophyltin hydride: selective synthesis of 6 β -halopenicillanate". *Tetrahedron Letters*, **30**, 3905-3908.
- Mitchell T.N., Podestá J.C., Ayala A.D., Chopa A.B. (1988). "An experimental test of the Karplus-type relationships for 3J(Sn,C) and 3J(Sn,H)". *Magnetic Resonance in Chemistry*, **26**, 497-500.
- Pickles G.M., Spencer T., Thorpe F.G., Ayala A.D., Podestá J.C. (1982). "Reactions of organothallium compounds with diborane". *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions I*, 2949-2951.
- Podestá J.C., Ayala A.D., Chopa A.B., Giagante N.N. (1989). "Organotin Compounds. XI. Organotin Hydride Additions to various Methyl Dihydronaphthalenecarboxylates". *Journal of Organometallic Chemistry*, **364**, 39-55.
- Podestá J.C., Chopa A.B. (1982). "Organotin Compounds. III. Organotin chlorohydride additions to methyl (E)-disubstituted propenoates". *Journal of Organometallic Chemistry*, **229**, 223-228.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Ayala A.D. (1981). "Organotin hydride additions to (E)- and (Z)-trisubstituted ethylenes. Synthesis of some new functionally substituted organotin compounds". *Journal of Organometallic Chemistry*, **212**, 163-170.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Ayala A.D., Koll L.C. (1987). "Organotin Compounds. IX. Reactions between trialkylstannyl-substituted esters and trimethylsilyl halides: exchange vs. hydrolysis". *Journal of Organometallic Chemistry*, **333**, 25-36.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Giagante N.N., Zúñiga A.E. (1995). "Preparation and some Reactions of Neophyltin Anions". *Journal of Organometallic Chemistry*, **494**, 5-10.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Koll L.C. (1986). "Organotin Compounds. 8. Reactions between Methyl Trialkylstannylpropionates and Trimethylsilyl Halides without Ester cleavage". *Journal of Chemical Research (S)*, 308-309.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Koll L.C., Mandolesi S.D. (1992). "Stereoselective Hydrostannation: Synthesis and Absolute Configuration of (-)-Menthyl 2,3-Diphenyl-3-(trimethylstannyl)propanoates and derivatives". *Journal of Organometallic Chemistry*, **434**, 269-285.
- Podestá J.C., Chopa A.B., Savini M.C. (1985). "Compuestos organoestánicos. VII. Adición de hidruros organoestánicos sobre propenoatos de metilo y acrilonitrilos 2,3-disustituídos". *Anales de la Asociación Química Argentina*, **73**, 433-440.
- Podestá J.C., Giagante N.N., Zúñiga A.E., Danelon G.O., Mascaretti O.A. (1994). "A Convenient Preparation of Trineophyltin Deuteride and Some Applications Including the Reduction of Organic Halides and α -Halo Ketones". *Journal of Organic Chemistry*, **59**, 3747-3748.
- Porter N.A., Giese B., Curran D.P. (1991). "Acyclic stereochemical control in free-radical reactions". *Accounts of Chemical Research*, **24**, 296-304.
- Thorpe F.G., Breuer S.W., Pickles G.M., Spencer T., Podestá J.C. (1978). "Reactions of diborane with organic derivatives of Tin and Lead". *Journal of Organometallic Chemistry*, **145**, C26-28.
- Thorpe F.G., Pickles G.M., Podestá J.C. (1977). "Reactions of diborane with organic derivatives of Lithium, Sodium, Potassium and Calcium". *Journal of Organometallic Chemistry*, **128**, 303-312.
- Silbestri G.F., Lockhart M.T., Fidelibus P.M., Mandolesi S.D., Chopa A.B., Podestá J.C. (2007). "Three Steps Synthesis of Arylpolyboronic Acids from Phenols via Organotin Compounds". *Applied Organometallic Chemistry*, **21**, 682-687.
- Vetere V., Faraoni M.B., Podestá J.C., Casella M.L. (2010). "Asymmetric hydrogenation of 3,4-hexanedione over PtSn catalysts". *Catalysis Letters*, **138**, 34-39.
- Vetere V., Faraoni M.B., Podestá J.C., Casella M.L. (2012). "Pt-based chiral organotin modified heterogeneous catalysts for the enantioselective hydrogenation of 3,4-hexanedione". *Applied Catalysis, A*, **445-446**, 209-214.
- Vetere V., Faraoni M.B., Santori G.F., Podestá J.C., Casella M.L., Ferretti O.A. (2004). "New approach towards the synthesis of asymmetric heterogeneous catalysts for hydrogenation reactions". *Journal*

of Catalysis, **226**, 457-461.

Vetere V., Faraoni M.B., Santori G.F., Podestá J.C., Casella M.L., Ferretti O.A. (2005). "Study of the racemic and enantioselective hydrogenation of acetophenone and 3,4-dimethoxyacetophenone using platinum-based organotin catalysts". *Catalysis Today*, **107-108**, 266-272.

Yamal C.C., Podestá J.C., Rossi R.A. (1992). "Reactions of Triorganostannyl Ions with Haloarenes in liquid Ammonia. Competition between Halogen-Metal Exchange and Electron Transfer Reactions". *Journal of Organic Chemistry*, **57**, 5720-5725.

Yamal C.C., Podestá J.C., Rossi R.A. (1996). "Synthesis of Asymmetrical Aryl-tin Compounds by Cleavage of Alkyl-tin Bonds with

Sodium Metal in Liquid Ammonia Followed by SRN1 Reactions with Chloroarenes". *Journal of Organometallic Chemistry*, **509**, 1-8.

Zúñiga A.E., Fidelibus P.M., Mandolesi S.D., Podestá J.C. (2011). "Synthesis of Dineophylltin Dihydride and Stereoselective Hydrostannation of Alkynes and (E)-Trisubstituted Alkenes". *Journal of Organometallic Chemistry*, **696**, 1547-1555.

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

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

Catalina Wainerman

por María Mercedes Di Virgilio¹



Escribir una semblanza de Catalina no es tarea sencilla. Puedo y tengo muchísimas cosas para decir de *Cata* (así la llamo yo). Podría relatar todas y cada una de las marcas importantísimas que ha dejado en mí desde que nuestro vínculo se hizo más estrecho. Podría relatar, también, cómo ha contribuido a hacer de mí una mejor docente e investigadora y cómo me ha enriquecido como persona. Sin embargo, creo que una semblanza de esas características no hace justicia a los aportes que la Dra. Wainerman ha hecho al campo de las Ciencias Sociales y de la investigación social en Argentina.

Es por esto que, para escribir esta semblanza, opté por seguir este último camino: el de las marcas que ha dejado y deja en el campo de la investigación social de la escena local. Me gustaría referirme aquí a algunas cuestiones que entiendo yo, constituyen el legado más importante de Catalina a este campo.

La primera cuestión a destacar es que Catalina ha sido una pionera en el tratamiento de la cuestión de género en la Argentina. Catalina se aproxima a la cuestión del género guiada, inicialmente, por las mismas preocupaciones que habían motorizado el desarrollo de su tesis doctoral: la historia de las ideas y el contenido de la cultura. El proyecto que Catalina emprendiera, conjun-

tamente con Ruth Sautu y Zulma Recchini de Lattes, a principios de los años 70, abrió un campo de indagación hasta el momento poco explorado en la Academia argentina. El carácter incipiente de la línea de investigación no obedecía exclusivamente a las características o desarrollos del propio campo. Obedecía fundamentalmente a una coyuntura socio-histórica en la que el lugar de la mujer en la sociedad, las representaciones acerca de lo femenino y lo masculino, la moral sexual, etc. etc. estaban en un proceso de redefinición. En los 70s no era fácil ser mujer, menos sencillo era ser mujer y socióloga y aún menos mujer y socióloga que dice algo sobre el papel de las mujeres, de las formas de ser de la y en la familia y de las prácticas de atribución de roles sociales en la sociedad argentina. A pesar de todo eso, la Dra. Wainerman lo hizo. No lo hizo sólo en el Olimpo de la Academia argentina (tal y como se refiere al Instituto Di Tella) sino que, como ella misma dice, “lo pasó por

sus tripas”. Catalina no solo analizó la revolución vivida en el seno de la sociedad y de las familias argentinas en las décadas de 1960 y 1970 sino que fue protagonista de esos mismos cambios que ella analizaba.

Una segunda cuestión, consecuencia de esta primera, se refiere a sus contribuciones a la medición censal de la participación económica de la participación económica femenina en particular. Catalina, junto con otros colegas, logró demostrar que existían sesgos conceptuales y técnicos en la medición de la participación de hombres y mujeres en el mercado de trabajo y que esos sesgos –en los que nuevamente se dejaban ver las marcas de la cultura- afectaban diferencialmente a las mujeres. Estos hallazgos impulsaron cambios no sólo en los censos de población y vivienda argentinos sino de muchos de los países de la región. Cabe señalar que sus aportes no sólo dejaron marcas en las fichas de los censos de la década de 1990 sino que esas marcas perduran hasta hoy (tres décadas después).

En este derrotero de temas y contribuciones a la academia local y más allá, la Dra. Wainerman no sólo contribuyó con su producción científico-académica. Catalina es también una hacedora de instituciones. Ella protagonizó la construcción de

instituciones que actualmente siguen cumpliendo importantísimos roles en la producción y en la difusión del conocimiento en el campo. Junto con un puñado de colegas y amigos (7 para ser más precisos), tres de los cuales habían compartido con ella las actividades en el Centro de Investigaciones Sociales del Instituto Di Tella, en 1974, la Dra. Wainerman da vida al CENEP (Centro de Estudios de Población). Inicialmente el CENEP fue el refugio o la excusa para continuar con las líneas de investigación que ya no tenían lugar en el Instituto Di Tella. Sin embargo, a poco de iniciar, Catalina advirtió la enorme responsabilidad asociada a mantener y a hacer crecer la institución. De este modo, y a pesar de la escasa conciencia que sus propios fundadores tenían a inicios de los 70 acerca de la importancia de esta institución en el campo de la Ciencias Sociales, el CENEP llegaría a constituirse en un engranaje clave del Sistema de Ciencia y Técnica Nacional: refugio y posibilidad de existencia de la actividad académica durante los oscuros años de la Dictadura Militar. El tránsito de la Dra. Wainerman por el IDES (Instituto de Desarrollo Económico y Social) tampoco pasó desapercibido. A inicio de los años 80, Catalina impulsaba la transformación de un instituto marcadamente unidisciplinar hacia un centro pluri-ciencias sociales que ya no albergaría sólo a destacados economistas preocupados por la realidad nacional sino a

historiadores, antropólogos, sociólogos, etc.

Entiendo que el último gran aporte de Catalina al campo de la investigación social es el haber entendido y comunicado que a ser investigador se aprende en la práctica misma de la investigación. Así como sus investigaciones sobre derecho laboral y civil, familia, escuela, etc. tuvieron mucho que ver con los cambios que Catalina experimentaba en su propia vida y en su sociedad; así también su propio proceso de formación y su devenir como investigadora la impulsaron a reflexionar sobre las condiciones de acceso a la práctica del oficio de investigador. Las preocupaciones de Catalina por el derrotero de la investigación y el aprendizaje de un saber hacer escasamente codificado se vincula con su propia experiencia doctoral. En una de nuestras charlas me contaría: “no podría haber escrito mi tesis de Doctorado si no relataba la historia de la investigación. Mi tesis empezó siendo una cosa y terminó siendo otra. En el camino descubrí nuevos materiales que me llevaron a revisar los objetivos y a generar nueva y reinterpretar la evidencia empírica existente. Me dije entonces, qué escribo, los objetivos que fueron aprobados en la propuesta o los que efectivamente fueron”. Es en ese dilema personal en el que Catalina advierte la importancia de elucidar la trastienda de la investigación, de hacer un esfuerzo por exponer aquello

que está detrás del surgimiento de las ideas, del diseño de los objetivos de investigación, de la elección de uno u otro tipo de abordaje, etc. La trastienda en la arena local fue por primera vez objeto de reflexión y de enseñanza con Catalina Wainerman (existían en otras latitudes algunos textos que ya la tenían como objeto de reflexión) en el IDES, a principios de la década de 1990. El propósito fue “transmitir todo lo codificable y evitarle a la gente el dolor de tener que descubrirlo”. Desde entonces, *La Trastienda de la Investigación* (libro que Catalina escribiera en colaboración con Ruth Sautu) es lectura obligada de cualquier curso de Metodología de la Investigación Social, pero es aún mucho más que eso. Es una práctica que invita a reflexionar sobre las experiencias cotidianas de hacedores de investigación.

Finalmente, para terminar, quiero decir que esta semblanza tiene necesariamente un final abierto: conociendo a Catalina, nunca sabremos si éste es realmente el último gran aporte.

Notas

1 Dra. en Ciencias Sociales. Investigadora Independiente del CONICET con sede en el Instituto de Investigaciones Gino Germani (UBA). Secretaria de Estudios Avanzados, Facultad de Ciencias Sociales (UBA)

LA TRASTIENDA DE LA INVESTIGACION SOCIAL. ACERCA DE LA “ÑATA CONTRA EL VIDRIO”

Palabras clave: Familia, trabajo y género; trastienda de la investigación; formación de investigadores.
Key words: Family, labor and gender; research; backstage; training researchers.

■ Catalina Wainerman

Escuela de Educación, Universidad de San Andrés

cwainerm@udesa.edu.ar

www.catalinawainerman.com.ar

Nací en Buenos Aires, en una familia de clase media, de padre ruso y madre argentina. De él debo haber heredado la meticulosidad y la insaciable curiosidad por el conocimiento, de ella, la energía para empujar y gestionar. Eramos tres hermanas. Desde que nacimos, no nos cupo duda: tras la escuela primaria y la secundaria –de donde debíamos salir maestras porque “nunca se sabe si una se casará o no y si tendrá necesidad de trabajar y ganarse la vida”- deberíamos ir a la universidad. Ni mi padre ni mi madre eran universitarios pero nosotras, las tres mujeres estábamos destinadas a serlo.

Salí de la secundaria maestra normal en 1951, en pleno peronismo, pero ya un año antes, a los 17, empecé a ganar mis primeros pesos dando clases particulares de matemáticas a chicos que se la “habían llevado” a examen para diciembre

o marzo. Me sentía incómoda de cobrar porque enseñaba lo que había aprendido sólo en la escuela, sin pasar por un profesorado. Pero necesitaba el dinero para pagar mis sesiones de psicoanálisis que por ese entonces empecé a consumir tratando de decidir mi vocación (¿arquitectura o filosofía?). Tras una escuela secundaria unisex, femenina y pacata, de la que la mayoría de mis compañeras egresaron para trabajar de maestras y armar una familia y pocas para entrar a la universidad, yo ingresé en Arquitectura en la UBA... como mi hermana mayor, como su novio, como un primo hermano y como otros seres que admiraba. Era una carrera con *swing*, no unisex como la mayoría de las de FFYL de la UBA. La vida social entre los estudiantes, y el trabajo en equipo abundaban, las visitas a la biblioteca, en cambio, eran escasas. La decisión no fue fácil, el primer año iba a clase en Arquitectura, en

Perú y Moreno, y de allí corría por Perú- Florida-Viamonte-San Martín para llegar a tiempo a clase en Filosofía y Letras. Tras tres años y medio de cursar Arquitectura, en medio de fuertes dudas y lento psicoanálisis, terminé migrando a FFYL sin saber todavía si estudiar Filosofía o Psicología, carrera recién creada (en 1957), pero sabiendo que no sería Arquitectura.

En primer año cursé las Introducciones –comunes a todas las carreras- y allí descubrí la Sociología (también recién creada), de la mano de Gino Germani. Recuerdo que lo abordé en la puerta de Viamonte y San Martín (sede de FFYL), al terminar una clase de su curso de Introducción a la Sociología, y le dije que quería saber más acerca de la Sociología, no a partir de leer sino de hacer. Lo escolté hasta Florida y Viamonte, sede de la Carrera y el Instituto de Sociología que él diri-

gía. Me propuso incluirme en uno de dos trabajos, la Biblioteca de la Carrera, que estaba en constitución (y que yo rechacé porque yo ya sabía qué era una biblioteca), o en una investigación que por entonces estaba llevando a cabo Ana María Eichelbaum de Babini sobre “Educación, familia y clases sociales”. Ana María me aceptó y ése fue mi bautismo de trabajo de campo social. Entrevisté a madres de sectores bajos (cuasi villa miseria) y de sectores medios acomodados indagando las pautas que ponían en práctica en la crianza temprana de sus hijos.¹ La experiencia de entrevistar mujeres de villa (una me respondió mientras amamantaba a un “bebé” de algo más de **tres años**) y de clase media alta (otra me respondió con la cabeza dentro de un secador de pie cuasi profesional mientras se pintaba las uñas), me fascinó y me decidió a estudiar Sociología. Acercarme a Germani, ser escuchada y respondida, tuvo como resultado que hoy esté donde estoy. También que adoptara para siempre el escuchar a quien se acerque con curiosidad por aprender y trabajar, cualquiera sea su edad, sexo, color de pelo o piel, religión o ideología, siempre que parezca hacerlo con compromiso auténtico.

El ingreso a Sociología en 1957, que de hecho se materializó al año siguiente, tras cursar el ciclo introductorio, fue la consagración de varias cosas: mi ingreso definitivo al pensamiento moderno, el descubrimiento del pensamiento científico, y el conocimiento del mundo de la academia. Quedé sorprendida de las diferencias con el mundo de la Arquitectura donde docentes y ayudantes de trabajos prácticos y ayudantes y alumnos se trataban de usted; donde se creía que “se nace arquitecto” o no y donde ser un “buen arquitecto” coincidía con ser una “persona que vale” y, si no se nacía con el don, no se valía como persona. En la Carrera de Sociología

encontré docencia, investigación y extensión a la comunidad; una actividad incesante que comprometía a los estudiantes en la traducción y producción de bibliografía sociológica y antropológica en español (que hasta el momento no existía en el mercado local); en la catalogación del material que se conseguía por donación, canje y, eventualmente compra para la Biblioteca; había “orgullo de pertenecer” en un clima de librar una batalla por la sociología científica contra la filosofía social, batalla que encabezaba Germani –el único con estudios formales en Sociología (en Italia)- y detrás de quien se encolumnaban docentes “reciclados” de otras carreras –Economía, Pedagogía, Derecho, Filosofía y hasta Arquitectura-, y los alumnos que, además, al menos yo, asistíamos con entusiasmo al que tenían los docentes por construir ese mundo pionero y moderno. Participé de algún examen en el que Germani y los otros dos docentes que encabezaban la mesa discutían con entusiasmo acerca del tema sobre el que me habían interrogado y yo no encontraba espacio para hablar, a pesar de ser yo la examinada. Aprendí vivencialmente que la situación de examen puede ser también una de aprendizaje. Y por primera vez tuve la experiencia de asistir a clases en las que conocimiento e investigación iban juntos. Las de Germani, no demasiado didácticas por cierto en su organización formal, estaban plagadas de referencias a investigaciones propias y ajenas. El hecho era inédito para mí, que la docencia y la investigación fueran juntas. Por entonces empezó mi ingreso en la modernidad –psicoanálisis, cigarrillo, cineclub, reuniones superintelectuales en “la casa de Julio” de las que participaban pintores, músicos, escritores, psicoanalistas, fotógrafos, arquitectos, y porteños extraviados, en medio del humo impenetrable de los cigarrillos y “hasta que ardieran los candelabros”, es decir, a menu-

do hasta el amanecer-.

Pero LA CIENCIA era fundamental. ¿Pero qué ciencia? La que leíamos en los libros de Epistemología en la Carrera de Sociología: Popper, Cohen y Nagel, Hempel, y otros. ¿Y de qué ciencia hablaban y con cuál ejemplificaban? Con la Física, que se convirtió para mí, para nosotros, en el modelo (inalcanzable). Nos torcíamos y retorcíamos para que nuestros problemas de investigación pudieran ser abordados a la manera de la Física experimental y, aunque no lo logramos, seguíamos mirándola “con la ñata contra el vidrio”. Muchos años me llevó darme cuenta de que los problemas de la realidad social –que no me cabía duda son susceptibles de conocimiento científico- oponen otras y muchas dificultades y tienen otras características que los de la realidad natural. Y que si no podíamos “pegar la ñata contra el vidrio” no era por incapacidad de los sociólogos y sí capacidad de los científicos naturales sino porque, por ejemplo, a diferencia de las rocas -que los geólogos pueden medir vez tras vez sin mayores cambios, y aún mediando largos lapsos de tiempo-, los actores sociales en cada “medición” se modifican, aprenden, cambian. Esto significa que interrogados una segunda o tercera vez sobre el mismo tema, podemos damos respuestas algo diferentes porque, tras haber reflexionado sobre el tema la primera vez, puede que para una segunda le hayamos visto otro costado. Por otro lado, los seres humanos valoramos más la imagen que damos al otro que ser veraces en beneficio del avance del conocimiento científico. Por ejemplo, cuando un empresario es interrogado acerca de cuán dispuesto está a incorporar innovaciones tecnológicas en su empresa, responderá afirmativamente aún cuando personalmente lo rechace, porque en nuestros tiempos la innovación es valorada positivamente por la

cultura y al empresario le interesa más cuidar su imagen que ser fiel a la realidad. Es decir, la producción del dato en Ciencias Sociales opone muchas dificultades de las que, por cierto, no todos los investigadores sociales están conscientes y por eso toman datos producidos por otros, por ejemplo estadísticas de la OIT, las UN, el BID, el Banco Mundial, la UNESCO, etc, como si fueran válidas productoras, sin examinar cómo fueron producidos y sin tomar en cuenta que estos datos son “hechos sociales”, como bien lo muestra la manipulación a que están sometidos los datos sociodemográficos y económicos producidos por el INDEC desde su intervención en 2007.

Pero volvamos al período que viví entre 1957 y 1962, durante la mejor época de la historia de la UBA. Me invadía el entusiasmo por la tarea, la jerarquía basada en el conocimiento, el respeto al saber, la sensación de estar “haciendo cosas importantes”. Germani tenía claro que, con los recursos de que disponía, no podía llevar adelante una carrera de formación sólida, aunque fuera de grado. Recurrió al CONICET recién nacido, a sus múltiples contactos con instituciones académicas y con instituciones financiadoras en el mundo y trajo docentes de EEUU, Italia, Francia, Brasil, para dictar cursos intensivos de una semana a un mes –Rose K. Goldsen, Kalman Silvert, Alain Touraine, Aaron Cicourel, Fernando Enrique Cardoso, Enzo Faletto, Luis Costa Pinto, Leslie Kish, Peter Heintz, Johan Galtung, Bernard Rosemberg, Joseph Dumazedier, Albert Meister, S. N. Eisenstadt, Irving Horowitz, Paul Baran, y tantos otros-. Y nos impulsó y ayudó a conseguir becas para estudiar posgrados en el exterior. Y así me fui en 1964 a la Universidad de Cornell, con una beca externa del CONICET (en verdad una media beca porque la entera –del total de una y media- se

la otorgaron a quien era mi marido, también becario externo), de donde volví a fines de 1967 (un año después del golpe militar de Onganía y de la “noche de los bastones largos”) con el título de Master of Arts y la condición de candidata a doctorado avanzada (cursada completa, propuesta de tesis aprobada y por realizar en la Argentina). Y, casi nada, además un puesto de trabajo como investigadora de planta del Centro de Investigaciones Sociales (CIS) del Instituto Torcuato Di Tella (ITDT), es decir, el Olimpo de las Ciencias Sociales. A pesar de que estábamos a un año del golpe contra el gobierno de Illia y a un año de “la noche de los bastones largos”, el ITDT era una isla, o así parecía.

En EEUU adquirí para siempre la experiencia, las normas, valores y prácticas de la vida académica. Tuve la experiencia de estudiar a tiempo completo, con compañeros de muchos otros países que me sacaron del “parroquialismo” porteño, con las mejores bibliotecas a mi disposición, con docentes investigadores que eran, en general, malos docentes porque ya estaban orientados al *publish or perish* y, salvo excepciones, los alumnos eran una carga porque los premios de la academia no pasaban por la docencia sino por la investigación y su publicación. En verdad, más que la formación sustantiva, lo más importante que aprendí para siempre fueron aspectos de la profesión académica: cómo abordar un tema nuevo orientándome en el conocimiento del estado del arte al momento, cómo escribir un *paper*, hacer citas y referencias bibliográficas, armar un proyecto de investigación, diseñar un CV, solicitar subsidios para investigación, someter una ponencia a un congreso y un artículo a una revista, pedir (y más tarde escribir) cartas de recomendación, en suma adquirí la “socialización académi-

ca”. Y también aprendí estilos de dirección de tesis. En ocasión de mi tesis de Maestría mi directora fue Rose K. Goldsen, una de las docentes invitadas por Germani a Buenos Aires para dictar cursos intensivos en la carrera de Sociología, y una de las recomendantes para mi admisión en la Universidad de Cornell. Rose, una socióloga formada durante la depresión de los años 30 en EEUU, colega y coautora de Charles Wright Mills en Columbia University, fue/es mi maestra en investigación social. Y lo fue a la manera del “maestro calderero” en cuyo taller de oficio (como en el gremio medieval) forjé mi tesis de Maestría. Así y allí y con ella aprendí a hacer investigación, a preguntarle a la realidad, a escuchar su respuesta y a interpretarla a partir de su propia voz y no de la mía.

Tuve la experiencia, muy infrecuente en Ciencias Sociales y a diferencia de Ciencias Exactas, de que mi directora de tesis me incorporara al equipo de investigación que ella dirigía y que me diera el tema y el conjunto de datos a trabajar, parte de su propia investigación ya en marcha. Era la directora del equipo de investigación y mi tutora de tesis. Trabajaba sobre una problemática coyuntural: la rebelión estudiantil universitaria en Cornell, que fue simultánea con la que ocurrió en California y anticipatoria del mayo francés de 1968. La experiencia de realizar la tesis de maestría en las condiciones en que la hice, como dije, es habitual en Física, Química o Biología, pero no en Ciencias Sociales (aún cuando está cambiando para bien, pero muy lentamente). Me ahorré el “dolor” de elegir el tema de la tesis, etapa siempre de mucha ansiedad y temor, me beneficié de integrar un equipo, del conocimiento que ya se había acumulado y de ser dirigida por alguien interesada en lo que yo produjera porque era su tema. Pero además me beneficié

dela generosidad, entusiasmo, exigencia, calidad y buen humor de un ser excepcional como fue Rose K. Goldsen, uno de “mis personajes inolvidables”.

Muy otra fue mi experiencia con la tesis de doctorado, que se pareció a lo que es más general en Ciencias Sociales: elegir el tema por mí misma, tener un tutor “ausente” y tener que arreglármelas sola y en soledad, y a más de 10.000 km de distancia en la era pre mail, pre *skype*, pre PC, pre *scanner*, y ni qué hablar de fotocopia, o de teléfono (a precios inabordable), es decir, exclusivamente por correo postal que, con suerte, demoraba una semana de ida y una de vuelta. Mi tutor de doctorado había sido un “grande” años antes, y por eso lo había elegido, pero se había quedado, y no aceptó dejar de ser mi tutor (lo que le ofrecí no sin una fuerte incomodidad, argumentando que no deseaba distraer su valioso tiempo en un tema que no eran central para él en ese momento, cosa a la que se negó, probablemente porque siendo yo una alumna con prestigio, él no podía aceptar ser “dejado” aunque sí “dejar” a un alumno). La diferencia entre uno y otro modelo de dirección las sigo recordando vívidamente (para beneficio de mis tesis), al punto que no sólo adopté fervientemente el modelo Goldsen sino que convertí la cuestión de la pedagogía de la dirección de tesis y la formación de investigadores en la problemática de investigación que estoy desarrollando desde hace cinco años. Y, además, es lo que nutre mis recomendaciones a los estudiantes cuando se trata de elegir tutor: que sea alguien que trabaje y te dedique tiempo, y además, en ese orden, sea un buen conocedor de la problemática que investigará.

Con el tema de mi tesis de doctorado –los cambios en las pautas

de tratamiento pronominal en la interacción diádica en el habla de Buenos Aires a lo largo de un siglo, es decir, los cambios en los usos del vos/tú y el usted, simétrico o asimétrico, entre interlocutores-, regresé en 1967 a la Argentina y me incorporé al ITDT en 1967 donde la concluí. Se trataba de una problemática de un campo disciplinar totalmente nuevo, la Sociolingüística, que trata de las relaciones entre la estructura de la lengua y la estructura social; un campo nuevo en EEUU y absolutamente en pañales en la Sociología en la Argentina, si bien no tanto en la Lingüística (caso de Ana María Barrenechea y sus discípulas). Había llegado a él gracias a un curso optativo que tomé en Psicolingüística con un profesor israelí, Moshe Anisfeld, visitante por un año en Cornell. Es decir, fue un contacto muy circunstancial, que pude no haber tenido, pero que orientó una parte muy importante de mi vida académica. Como parte del curso leí un trabajo de un psicólogo social y un filólogo de Harvard –Roger Brown y Robert Ford –que me hizo “tilín tilín”. Se refería a las formas de trato entre interlocutores en cerca de veinte lenguas indoeuropeas (no el castellano) que me evocó el *shock* que me había provocado unos años descubrir la generalidad del tuteo informal entre docentes, ayudantes y alumnos en la Carrera de Sociología (y en el mundo del psicoanálisis, en especial en el equipo de Enrique Pichon Riviere que frecuenté por entonces), en comparación con el trato de usted formal que dominaba en Arquitectura. Esa experiencia vivida, entrelazada con el artículo científico de Brown y Ford, fueron el disparador de una investigación de alrededor de cuatro años en los que estudié cómo y cuándo cambiaron las formas de trato asimétrico (vos-usted) entre interlocutores desiguales en términos de poder social (fuera en el ámbito laboral o en el ám-

bito familiar entre generaciones), al trato simétrico formal (usted-usted, que oculta o no “marca” en el plano verbal las diferencias de poder), al trato simétrico informal (vos-vos o tú-tú, que no sólo “marca” igualdad de poder social sino, además, codifica una familiaridad aparente o real. Mis fuentes fueron los diálogos contenidos en obras de cien años del teatro argentino, cuya acción transcurre en el ámbito porteño, además de una encuesta a hablantes de diferentes clases sociales en la Ciudad de Buenos Aires y la Ciudad de Catamarca, es decir, dos polos de modernidad-tradicionalismos cultural, en un mismo momento histórico, a comienzos de los ’70.²

La novedad del campo disciplinar me enfrentó con una cuestión nada menor: la de la relevancia diferente de la agenda de investigación en EEUU y en la Argentina y en América Latina. Mientras en EEUU yo estaba desarrollando un tema de punta,³ en la Argentina tenía la sensación de estar investigando sobre “la uña del dedo chiquito del pie izquierdo”, en un contexto cultural en el que se valoraban temas de la escala de los “altos hornos Bessemer”. Yo me ocupaba de cuestiones de la cultura (aparentemente “livianas”) que, de paso, habían sido predilectas de los padres fundadores de la Sociología, en lugar de ocuparme de las acuciantes cuestiones (“pesadas”) de la infraestructura en la que estaban sumergidos la mayoría de los “sociólogos serios” en la región. La migración para y el retorno de estudiar viene con costos y consecuencias que no se reducen a formarse, viene con las diferencias de agendas de investigación valoradas en cada comunidad académica, más aún en tiempos anteriores a la furiosa globalización y homogeneización que vivimos hoy. Y también me enfrentó con la dificultad de insertarme en algún grupo de colegas con interés

en la temática en la que yo había trabajado varios años. Pasaron otros tantos años, si no más, hasta que asistí a la revaloración y al reconocimiento de los colegas sociólogos, y hasta de los economistas, locales y de los países centrales acerca de la importancia e impacto que tienen el mundo de los valores y las ideas, es decir, de la cultura (y la lengua es un fenómeno cultural), sobre el comportamiento de la sociedad y de los actores sociales. Este interés por el mundo de la cultura y de los valores me acompañó y me sigue acompañando a lo largo de toda mi historia de investigación, y de las diferentes temáticas que he abordado.

Como dije, había regresado a Buenos Aires, con trabajo y en un centro de investigación de excelencia. Amaba la docencia, pero en dictadura la enseñanza de la Sociología en la UBA estaba descartada. Decidí hacerla en otros lugares –el propio ITDT, que no auspiciaba la docencia en la propia institución, aunque sí seminarios y cursos breves que no daban diploma; en la Universidad de Belgrano, a la que migraron muchos docentes tras la noche de los bastones largos; y más tarde en el Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES), que en los 70 se convirtió en la “universidad de las catacumbas” donde nos reuníamos científicos sociales que no podíamos hacerlo en otros lugares públicos sin despertar sospechas y persecución. Allí discutíamos avances de trabajos de investigación, se presentaban libros, se interactuaba a la manera de un club inglés. El IDES, una de las más antiguas instituciones de científicos sociales de la Argentina, fundada en 1960, a partir de un grupo de destacados economistas nucleados en la junta de Planificación, encabezados por Aldo Ferrer, Norberto González, Eric Calcagno, entre otros, llegó a convertirse en los 80 y por dos décadas, en mi “tercer hogar”, siendo

el segundo el CENEP. A él le dediqué mucho tiempo y energía integrando sus órganos directivos (hasta entonces inexpugnablemente masculinos) como secretaria de la Mesa Directiva por diez años durante la presidencia de Juan Sourrouille y la de Torcuato Di Tella, y directora del Comité de Cursos casi tantos, sucediendo a Gregorio Klimovsky, quien lo había sido por algo más de una década.

¿Qué enseñaba? A mi regreso de EEUU, empapada de investigación, tras constatar la escasez de sociólogos bien formados en la producción de conocimiento, decidí que el mejor servicio que podía prestar a la Sociología en la Argentina era enseñar a hacer investigación. Y a eso dediqué décadas de mi actividad docente hasta hoy, al principio mediante cursos de Metodología de la Investigación, y tras casi una década, a través de los Talleres de Tesis, que es donde creo realmente se aprende el oficio. Y eso lo aprendí en la Universidad de Belgrano, cuando trataba de guiar a estudiantes del Doctorado en Psicología Clínica (sin conocimiento alguno de la lógica de la investigación, por el contrario, formados en el “siento que” y “me parece que”), a diseñar y llevar a cabo una tesis doctoral. Descubrí que no teniendo el tiempo curricular para hacerles pasar por un curso de Metodología de la Investigación, y teniendo como meta que hicieran su tesis, había que trabajar de otra manera. “Inventé” trabajar como los grandes modistos, que, sin dibujar primero el molde y después cortar la tela, la echan sobre el cuerpo de la clienta y arman el vestido sobre ella. Para los colegas de las “ciencias duras”, que no separan la enseñanza de la metodología de la investigación de la enseñanza de contenidos sustantivos disciplinares, tengo que destacar que en Ciencias Sociales el modelo pedagógico es muy otro. La curricula de las Sociología y de

otras Ciencias Sociales abunda en cursos de Metodología y Técnicas de la Investigación Social y de Estadística **separados** de los cursos de contenido disciplinar sustantivos. En suma, la docencia –especialmente de posgrado– ha ocupado un lugar muy importante a lo largo de mi historia académica, si bien siempre con una dedicación de tiempo menor que la investigación. Desde hace cinco años junté ambas actividades: indago cómo se forman las y los investigadores, un área de vacancia en la pedagogía y en la didáctica en el mundo.

Pero vuelvo a 1967 y a mi ingreso al ITDT. Recién llegada de una universidad norteamericana, con el rol de estudiante doctoral pegado a la piel, sin tiempo suficiente para reciclarme y vestirme el rol de investigadora, alternaba mis sensaciones de orgullo narcisista por haber entrado al Olimpo con el miedo aterrador de que “se dieran cuenta” de que no estaba ni estaría nunca a la altura de los altos estándares académicos que creía se esperaba allí. Allí, en el Centro de Estudios Sociales (CIS), estaban Darío Cantón, Eliseo Verón, Ruth Sautu, Silvia Sigal, Esther Hermitte, Jorge García Bouza, Francisco (Pancho) Marsal, entre otros. Presidía el ITDT Enrique Oteiza. Además de gozar de elevados sueldos por hacer investigación a tiempo completo, tenía una oficina para mi uso exclusivo, una asistente de tiempo completo y medio tiempo de una secretaria-dactilógrafa, además de fondos para investigación. Al llegar fin de año, disponíamos de las tarjetas de felicitaciones para enviar a amigos y colegas en el mundo, diseñadas por Juan Carlos DiStéfano, estupendo artista plástico que formaba parte del elenco de los centros de arte del ITDT que funcionaban en la agitada vanguardista “manzana loca”, en Florida y Paraguay. Porque arte y ciencia iban juntas, los 60 fue-

ron una década maravillosa en que la creatividad estallaba por todas partes. Yo tuve el privilegio de vivir en EEUU –con los Beatles, las canciones de protesta, la rebelión estudiantil (contra *la multiversity*, pariente del “mayo francés” y tema de mi tesis de maestría), la batalla por la integración racial- y en la Argentina con la experimentación en las artes plásticas, musicales, teatrales, por un lado, junto a la creación reciente de las instituciones científicas estatales y privadas –como el CONICET, el CONADE, el INTI, el INTA, por un lado, y el ITDT y la Fundación Bariloche- por el otro.

El paraíso duró poco. La opresión del gobierno militar y las amenazas a los practicantes (“subversivos”) de las Ciencias Sociales se hicieron sentir, si bien era sólo la antesala de lo que vendría en los 70. En cuanto a mi lugar de trabajo, ya en 1968/69, comenzada la era de las “vacas flacas”, los investigadores del ITDT tuvimos que salir a buscar fondos de investigación tarea para la que, incidentalmente, no habíamos sido formados en la universidad.

Por entonces y por esas razones, al tiempo que trabajaba en mi tesis de doctorado, que defendí en 1971 y publiqué en 1974,⁴ participé en un estudio sobre “El empresario argentino y la innovación” -junto con Ruth Sautu, economista y socióloga, colega del ITDT-que formaba parte de un programa de investigaciones diseñado (según tenía entendido en esos momentos) por Alberto Aráoz, investigador del Centro de Investigaciones Económicas (CIE) del ITDT, bajo el nombre de “Ciencia, tecnología y el proceso de industrialización argentino”.⁵ Otros estudios del programa –patentes, industria lechera, etc.- estaban en manos de economistas (Alberto Petrecolla, Federico Herschel, Javier Villanueva, el propio Alberto Aráoz, y las jóvenes pro-

mesas de la investigación Jorge Katz, Daniel Chudnovsky y Juan Sommer.

Como yo lo recuerdo hoy (quizás no siendo fiel a la realidad objetiva) participé de ese programa de investigaciones en respuesta a la necesidad de colaborar en la obtención de fondos para el ITDT, sin conciencia de las ideas en las que se insertaba el mencionado programa y que estaban circulando por entonces, y que en el MinCyT revive hoy. Me refiero al campo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, Cuarenta y cinco años después, hace sólo un año, por razones absolutamente fortuitas y cuasi mágicas, revisé dicho trabajo y descubrí recién ahora en qué mundo de ideas se insertaba y la importancia de la temática para el país. En aquel momento fue para mí básicamente la ocasión de utilizar mi formación profesional en una investigación sobre una problemática de la realidad que, a fuer de sincera, me era totalmente desconocida (lo que no era el caso de Ruth Sautu).

Remarco la manera en que elegí el tema de investigación para mostrar los diversos modos como ocurre, al menos en Ciencias Sociales. Y lo hago porque la elección del tema de investigación fue para mí por muchas décadas una problemática inquietante. Alguien, o *alguienes*, me habían hecho creer que “se nace” con o para un tema de investigación, como se nace con un don, se lo tiene o no, similar a lo que muchos creían del don de arquitecto en la Facultad de Arquitectura de la UBA. Y yo no tenía el don, es decir, no tenía EL tema acuciante, que me enamorara, que me desvelara... más aún, no lo encontraba. Pero como “de esas cosas no se habla”, pasaron años hasta que descubrí que, así como no hay UNA única persona en el mundo de quien enamorarse (sino un perfil de personas) que, en caso de vivir en Tanganika, es posi-

ble que uno no encuentre y quede sin amor para toda la vida, tampoco hay UN tema sino que la elección del tema de investigación depende de un conjunto de circunstancias, sólo una de las cuales es el gusto personal, pero otras son producto de intereses, conocimientos y circunstancias histórico-político-económicas e institucionales.⁶ Esta cuestión, que me hizo sufrir mucho, y que sigue estragando a los estudiantes de Ciencias Sociales, a quienes muchos docentes les dicen que tienen que buscar “un tema que los enamore” porque van a dedicarle años de sus vidas, es una cuestión que trato de desacralizar entre los estudiantes bajándolos a la tierra y ahorrándoles sufrimientos.

En suma en el ITDT, entre 1967 a 1974, llevé adelante dos investigaciones –mi tesis de doctorado en Sociolingüística y un estudio que consideré en su momento ser una investigación aplicada (conocer las disposiciones actitudinales de los empresarios industriales argentinos hacia la incorporación de innovaciones en sus empresas) sin conciencia de estar colaborando en la apertura y desarrollo del campo de Ciencia, Tecnología e Innovación, que, como la Sociolingüística, también era de punta entonces. En ese mismo período (1971) me gradué como Doctora en Sociología (área principal) por la Universidad Cornell, con dos áreas secundarias, Psicología Social y Metodología de la investigación.

Llegados a 1974 se inició una nueva etapa en mi historia académica. El ITDT se achicó, y en ese movimiento quedamos afuera cuatro investigadores –Ruth Sautu, Alfredo Lattes, Zulma Recchini de Lattes y yo-. El clima político era tan hostil que nos planteamos irnos del país, tratando de insertarnos en nuestras respectivas alma mater en EEUU y en Inglaterra, o bien quedarnos de-

dicándonos a alguna otra actividad, o finalmente intentar quedarnos en el país haciendo investigación. Tras larguísimos cabildeos, decidimos intentar la tercera opción. Junto a otros cuatro investigadores jóvenes, casi todos salidos del ITDT, creamos el Centro de Estudios de Población (CENEP), institución privada, sin apoyo estatal de ninguna especie, por el contrario, a pesar de... y tratando de no ser visibles. El CENEP, que aún perdura hoy, a más de cuatro décadas de entonces, lo creamos como un lugar de trabajo para nosotros, un grupo de ocho que habíamos decidido hacer investigación y vivir de ello, juntando modo y medio de vida. No sabíamos entonces que estábamos creando una institución que habría de engrosar el Sistema de Ciencia y Técnica de la Argentina, como efectivamente ocurrió.

Más tarde se incorporaron muchos otros, *senior, junior*, estudiantes de posgrado, becarios CONICET, además de crearse la mejor biblioteca abierta al público y el mejor repositorio de datos documentales y estadísticos sobre la población de la Argentina del país. Una situación similar vivieron nuestros primos hermanos, el Centro de Investigaciones de Administración Pública (CIAP), que luego se divide entre el Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES) y el Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la Administración (CISEA), el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR). Todos estos centros de investigación, surgidos hacia 1972/74 de un tronco común, el ITDT, constituyeron durante la dictadura de los 70 el refugio y, al mismo tiempo, el repositorio y caldero de la investigación social en la Argentina.

La mayoría de los ocho fundadores del CENEP éramos sociólogos, algunos con mayor formación en demografía -Zulma y Alfredo Lattes,

Nina Müller, Alejandra Pantelides-, en Economía -Ruth Sautu-, en Geografía -Carlos (Charlie) Reboratti-, en Sociología -Susana Schkolnik- y en Psicología Social -yo-. Para constituirnos como centro enfrentamos varios problemas: conseguir un aval institucional para gestionar fondos, conseguir una sede física, darnos una organización con sus normas y cultura institucional, diseñar una política de investigación. Lo hicimos todo, y en plena dictadura. El aval institucional lo tuvimos de la generosidad invaluable de la Fundación Bariloche (presidida entonces por Carlos Alberto Mällman), que nos permitió gestionar fondos y subsidios sin asociarnos a la institución (lo que nos salvó cuando la FB fue intervenida y prácticamente arrasada por la dictadura en los 70), y tener una sede física en Suipacha y Lavalle -que compartimos con la Camerata Bariloche. Era mucho para nosotros. De allí en más vinieron la organización, los propósitos y la política de investigación. Sin experiencia alguna en gestión de fondos nos lanzamos y logramos la ayuda de la Fundación Ford que nos dio (por dos períodos bianuales consecutivos) fondos institucionales para sobrevivir hasta tanto gestionáramos y obtuviéramos fondos para proyectos de investigación, cosa que logramos de diversas instituciones de Suecia, Noruega, Canadá, EEUU, incluyendo la Fundación misma.

La ayuda de la Fundación Ford como el de SAREC, el SIDA noruego, el IDRC canadiense, no fue ajena a la situación política que vivíamos. La dictadura sensibilizó a algunas instituciones que nos apoyaron especialmente debido a esa situación. El caso de la Ford, tan denostada por la izquierda universitaria en los 70, es digno de destacar. Ante nuestra solicitud, nos visitaron en Buenos Aires un consultor académico, Kalman Silvert -prestigioso politólogo

norteamericano, buen conocedor de América Latina y en especial de la Argentina quien, como antes mencioné, había enseñado en la Carrera de Sociología en la época de Germani-y representantes de la Fundación.

Nunca olvido la entrevista con Kalman Silvert. Su tarea era evaluar en qué medida éramos un grupo con la solvencia -conocimientos, experiencia y decisión de crear una institución- como para que la Fundación Ford nos apoyara. Además del "examen" académico al que nos sometió, uno de los más difíciles que enfrenté en toda mi vida académica, Silvert nos preguntó si sabíamos lo que implicaba llevar adelante un centro de investigaciones. Con irresponsabilidad juvenil y el fuerte deseo de "ganar" el sí de la Ford, asentimos. No había imaginado lo que significaría la pregunta de Silvert. Nunca imaginé que hacerlo supondría adoptar un modo de vida, no solo un medio de vida, en el que no hubo horarios, no hubo lujos, pero sí mucho, muchísimo trabajo y sacrificio, diseño de proyectos, presentación a subsidios, evaluaciones permanentes, calendarios estrictos, esperas angustiosas de resultados sin saber si sobreviviríamos económicamente o no, y no poder parar a festejar la obtención de un subsidio cuando ya había que empezar a diseñar el siguiente para mantener la cadena, es decir, el centro funcionando. Y todo esto en un país que no apreciaba ni buscaba ni consumía nuestra producción, que era sostenida desde fuera y para afuera. Muchas veces me sentí "el aprendiz de brujo" que no podía parar de hacer proyectos y proyectos para que el CENEP no sucumbiera, aún más allá de mis propias necesidades personales.

Tardamos dos años en diseñar y gestionar con éxito los primeros

proyectos; entretanto vivíamos de la docencia de posgrado en diversas instituciones, la consultoría en el INDEC, o para el gobierno de Panamá en cuestiones de población, todas actividades que estaban cerca de lo que queríamos hacer. El primer contrato que tuvimos fue para capacitar al personal de la Oficina de Estadística de la Provincia de Misiones cuyo secretario de Planificación quiso, con una claridad poco común, llevar a su personal de ser sólo "juntadatos" a ser además analistas de datos. Vinieron luego subsidios del IDRC, del SAREC, de la Fundación Ford, del Social Science Research Council (SSRC), de la OPS, y así siguiendo. No vinieron del Estado argentino, eso no ocurrió hasta después de 1983, cuando el origen de los fondos para investigación cambió sustancialmente y se hizo mayor el nacional que el internacional.

Llegados a los 80, con el advenimiento de la democracia, el mundo cambió. Entonces enfrentamos otra decisión crucial, si mantenernos fuera de la UBA o reinsertarnos. El esfuerzo penoso y exitoso de crear un centro de investigaciones merecía ser preservado y no teníamos seguridad de poder lograrlo dentro de la UBA. Largas discusiones muy constructivas terminaron en la salida de dos de los ocho, que hicieron su sede de trabajo en la UBA y que varios años más adelante fueron reemplazados por otros de afuera María Antonia Gallart, Rosa N. Geldstein, Martín Moreno, Félix Abdala, Marcela Cerrutti, Georgina Binstock, entre otros. Algunos pocos de nosotros ingresamos a la Carrera del CONICET, ahora permeable a las Ciencias Sociales, y ¡oh! maravilla, el conocimiento que producíamos empezó a ser demandado, utilizado y solicitado por el Estado, lo que, entre otras cosas no menores, significó para mí un cambio sustancial en la imagen de mí misma: ahora lo

que hacía tenía sentido, ya no sólo era la "aprendiz de brujo" que diseñaba proyectos, obtenía subsidios y producía informes (que terminaban en los archivos de las agencias subsidiarias, además de en algún artículo y/o ponencia) para escribir una nueva línea en mi curriculum que aumentara las probabilidades de tener éxito en los próximos subsidios, sin transferencia a la sociedad.

Ese deseo de transferir conocimiento útil a la sociedad estaba entre los valores fundacionales del CENEP. Y las circunstancias histórico-políticas lo hicieron posible. Como dije, en el origen nos dimos una agenda de investigación. Con la decisión de trabajar en equipo, en lo posible interdisciplinario, una de las líneas que elegimos fue la de la participación económica de las mujeres, es decir, la participación femenina en la fuerza de trabajo. La situación inequitativa de las mujeres en la sociedad era un tema de la agenda de los 70, de la que se hicieron eco las Naciones Unidas recogiendo preocupaciones de grupos feministas de dentro y fuera de la academia, orientando su gestión por esa agenda, y otorgando subsidios para su investigación.

Con un componente demográfico, uno económico y otro sociológico, diseñamos un proyecto con Zulma Recchini de Lattes y Ruth Sautu. El proyecto comprendía tres líneas: cuánto y cómo cambió la participación económica de las mujeres en la Argentina desde que existen registros censales hasta ese momento -1895, 1914, 1947, 1960, 1970- (a cargo de Zulma); qué características tenía la participación económica en los '70 desde el lado de la demanda (Ruth) y desde el lado de la oferta (yo). Vale aclarar que ya entonces, antes de que se hubiera consolidado la perspectiva teórica de género, nosotros llevamos a cabo nuestras

investigaciones en comparación con la población masculina.

Obtuvimos un subsidio importante del IDRC con la condición de que hiciéramos el estudio comparativo con otros países de la región con el doble objetivo de producir conocimiento y de formar recursos humanos en investigación en países con menor desarrollo que la Argentina. Así, llevamos a cabo los tres estudios en la Argentina, Bolivia y Paraguay, lo que tuvo el interés (y dificultades) de trabajar en una equipo internacional, con el condimento desafiante de que la comunicación se reducía al correo aéreo y a las eventuales reuniones presenciales de los tres equipos que liderábamos nosotros. El diseño y la dirección de la investigación eran nuestros, la ejecución, de cada equipo nacional.

Esta experiencia fue fundacional para mí, por primera vez trabajé con estadísticas de población, yo que hasta el momento había trabajado con individuos y grupos de carne y hueso, en contacto directo (mediante entrevistas) y textos (mediante análisis de contenido de obras de teatro), es decir, productos culturales documentales. Ahora me las vi con miles de cifras y cientos de cuadros y tablas. Fue un shock pero de esa experiencia adquirí para siempre la sensibilidad por indagar y cuestionar la calidad del proceso de producción del dato, tema poco presente en la conciencia de los investigadores, muchos de los cuales, como el vulgo, toman las cifras publicadas como veraces, por ser números, sin cuestionar quién, cómo y con qué cuidado se produjeron, sin conciencia, además, de que los datos, aunque estadísticos, son "hechos sociales" y no "naturales", como lo muestra de modo paradigmático la triste experiencia de la intervención en la producción del INDEC desde el año 2007. Además, esta experien-

cia me introdujo en el abordaje de investigación cuantitativo que sumé al cualitativo que había practicado hasta entonces, tema que es fuente de intenso debate en las Ciencias Sociales desde los 70 y que ha dado origen casi a una batalla ideológica más que epistemológica.

Fue fundacional también en otro sentido. Aprendí que antes de estudiar los valores, actitudes, percepciones, motivaciones de actores y grupos sociales, conviene empezar por examinar sus comportamientos utilizando, cuando existen, los registros sociodemográficos o poblacionales disponibles, por dos razones, por una cuestión de economía y ética (explotar los datos ya existentes antes de salir a producir nuevos) y, por otra parte, porque los “datos duros” dan mucha información, si se los sabe “leer”, que permiten avanzar conocimiento, aunque en principio hipotético, sobre aspectos menos visibles como son los valores, actitudes, etc. que requieren estudios ad hoc. Es lo que he dado en llamar coloquialmente “conocer la base de la torta” antes de ponerle la crema y la cereza a una construcción de repostería que podría estar hecha con manteca rancia.

Los tres estudios que llevamos a cabo sobre la participación económica femenina fueron realizados con datos que existían (relevados por los censos de los tres países) y que no habían sido analizados antes. En el estudio que yo dirigí, sobre determinantes de la oferta de mano de obra al mercado de trabajo, los “datos duros” sobre apenas cinco variables como nivel de educación, estado civil, número de hijos en el hogar, edad y “condición de actividad económica” (ser “activa” o “inactiva”) me dio pistas acerca de que, para la época del censo de población de 1970 en la Argentina (y sus equivalentes en Bolivia y Paraguay),

la alta educación y la ausencia de compañero y de hijos (solteras, viudas, separadas y divorciadas sin hijos) “impulsaba” a las mujeres adentro del mercado laboral, mientras que la baja educación y la presencia de compañero y de hijos las “retenía” afuera. Nada así ocurría con los varones, sus tasas de actividad económica eran (son) independientes de su nivel de educación, situación familiar y edad, entre los 20 y los 60 años, la mayoría está (o dice estar, es decir así lo declara a los censistas) “ocupado” o “buscando trabajo”, es decir, ser económicamente activo para el censo.

Una serie de tabulaciones adicionales me permitieron entrever que detrás de estos comportamientos actúan los valores culturales que regulan la división del trabajo por género en la sociedad (el trabajo económico/remunerado para los hombres y el trabajo doméstico/reproductivo para las mujeres). Es decir, las más altas tasas de actividad económica eran de las mujeres “sin compañero” y “sin hijos”, de “educación primaria completa o menos”, cualquiera fuera el grupo de edad al que pertenecieran. En suma, los “datos duros” y “secos” del censo de población me permitieron asomarme a entrever fenómenos de orden cultural que regulan los comportamientos. De nuevo asoma la importancia de la superestructura (“livianna”) guiando comportamientos de la infraestructura (“pesada”).

Este hallazgo dio lugar a que me lanzara a un estudio al que dediqué treinta años ininterrumpidos de mi vida de investigadora desde principios de los 70 hasta mediados del 2010, iniciado con la participación de las mujeres (y los varones) en el mercado de trabajo y que se continuó con el estudio de la familia para terminar estudiando la interacción entre cambios históricos en la

composición por género del mercado de trabajo y los sucedidos en la estructura y dinámica de la familia. En ese camino trabajé con fuentes primarias –entrevistas individuales, “grupos focales” y experimentos de campo- y fuentes secundarias documentales y estadísticas. Entre las documentales, básicamente con los “rastros” producidos por cuatro instituciones sociales difusoras de ideología: la iglesia católica –encíclicas, pastorales, conferencias-, el derecho laboral y de familia –leyes, reglamentaciones, proyectos, discusiones parlamentarias, etc.-, la escuela primaria –libros de lectura-, medios de comunicación –revistas para la mujer y la familia-. Entre las estadísticas, censos y encuestas permanentes de hogares de toda América Latina y el Caribe. Al hacerlo, buscaba encontrar pistas acerca de las relaciones entre la superestructura –el mundo de la cultura y los valores- y la superestructura –el mundo de los comportamientos-, un tema que ha desvelado a los cultores de la Sociología durante décadas. Y al hacerlo incursioné en varios caminos y llegué a metas no anticipadas.⁷

Antes de continuar, quiero mencionar uno de los hitos de mi carrera que coincide con el inicio de este programa de investigaciones. El encuentro con Marysa Navarro, que tuvo lugar en el IDES, en la época de “las catacumbas”, en los 70, en ocasión de la presentación del avance de la investigación de algún colega. Marysa, historiadora española-francesa, latinoamericanista, docente en el Dartmouth College, venía con frecuencia a la Argentina para hacer investigación. Hablamos de mi proyecto de estudiar las orientaciones de valor de la iglesia católica, el derecho laboral y de familia, la escuela y los medios de comunicación masiva, uno que tenía el carácter de historia de las ideas, que me fascinaba y me asustaba porque no sabía

si tendría la capacidad para llevarlo adelante. Salimos del IDES “socias”. Juntas trabajamos seis meses codo a codo (con un subsidio Norte-sur del SSRC) sentando las bases del programa de investigación, y nutriéndonos mutuamente de los modos y abordajes de ambas disciplinas en medio de un clima exultante de aprendizaje. Tras esa experiencia, Marysa regresó a EEUU y a sus temas habituales –el peronismo, Evita- y yo continué el proyecto con sucesivas asistentes de investigación, hoy conspicuas sociólogas en la Universidad de Haifa (Israel) y en la UNSAM y la UBA en la Argentina.

Con mi investigación, logré describir bastante adecuadamente los fundamentos de los valores (hoy denominados) “sexistas” en nuestra cultura: en los libros de lectura desde comienzos del 1900 y hasta comienzos de 1980, “mamá amasa la masa” y papá “sale contento a buscar el sustento para su prole” como si la sociedad argentina se hubiera mantenido inmutable por décadas;⁸ en las leyes laborales del 1900 (Alfredo Palacios y otros) las mujeres, pero no los varones, son protegidas sobre la base de criterios eugenésicos, como reproductoras de las futuras generaciones; en la iglesia católica, para la cual mujeres y varones son diferentes (y jerárquicamente inferiores ellas) en sus capacidades físicas, mentales y emocionales en obediencia al “orden natural, nada de definición cultural; y en las revistas femeninas, ellas son objeto sexual o madres “por naturaleza”, tratadas como consumidoras de servicios para ambos roles, sin residuo.

Esta descripción fue más allá de abundar en el conocimiento de la realidad social. Ya en democracia, en 1986, sirvió de base para un despacho de la Comisión de Educación del Concejo Deliberante de la Ciudad de Buenos Aires que propuso

“contemplar especialmente la eliminación de los estereotipos y modelos discriminatorios en la representación de lo masculino y lo femenino en los libros de lectura de las escuelas primarias y la necesidad de que los mismos reflejen la realidad actual de la sociedad argentina y especialmente de la Ciudad de Buenos Aires...”. Fue un caso en que una pieza de la política educativa del Estado fue formulada sobre la base de evidencias empíricas producto de investigación científica. Y fue el primer caso en mi historia de investigación en que tuve la evidencia de que mi tarea había sido útil.

Pero no fue el único. El programa de investigación sobre la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo tuvo otros frutos muy jugosos. En 1979, cuando ya habíamos publicado resultados de las primeras investigaciones que hicimos en el CENEP sobre el tema, la CEPAL nos pidió a Zulma Recchini de Lattes y a mí, que indagáramos en qué medida los censos de población de América Latina y el Caribe estaban subregistrando la efectiva participación económica de las mujeres en sus estadísticas. El tema no era casual, respondía a las demandas que, como antes mencioné, alimentaban la agenda de la Naciones Unidas en materia de la condición femenina y de su invisibilidad social –década de la mujer y conferencias mundiales sobre la mujer-. Se trataba de una “consultoría de lujo”, como denomino a estas contrataciones que, por un lado, consumen conocimiento acumulado y, por otro, dan lugar a nuevo conocimiento. Tras examinar minuciosamente los materiales censales –formularios, manuales de instrucción, manuales metodológicos, y las estadísticas laborales- recogidos en los 70 en toda la región, concluimos de modo irrefutable que adolecían de un subregistro diferencial por géne-

ro –en comparación con las cifras (testigo) metodológicamente más válidas obtenidas por las encuestas permanentes de hogares para varios países y estados/jurisdicciones que se habían relevado para las mismas poblaciones, en el mismo momento, con la misma definición conceptual de “trabajo” y de “condición de actividad económica”, pero diferente operacionalización-. Esto significa que muchas mujeres que aportaban su fuerza de trabajo para la producción de bienes y servicios para la sociedad, eran invisibles para las estadísticas económicas censales, lo que no ocurría con los hombres en iguales condiciones.

Esta constatación fue el inicio de un nuevo programa de investigaciones que se extendió por cinco años y que estuvo dedicado a identificar primero y a someter a prueba empírica después qué factores eran responsables del subregistro diferencial que habíamos constatado. Otra vez conté con el apoyo de la Fundación Ford para un programa que llevé a cabo en la Argentina y en Paraguay, en cuatro localidades, dos urbanas y dos rurales, similares en su estructura socioeconómica y con diferencias culturales importantes. Para entonces, comienzos de los 80, Zulma Recchini Lattes se había ido a EEUU contratada por las Naciones Unidas en su capacidad de demógrafa. Yo, me había quedado huérfana de colega con experiencia en manejo de datos estadísticos de población. Y ahí surgió la figura de un sociólogo joven que trabajaba en la Dirección de Estadística de Misiones, quien había sido alumno de un curso breve que yo había dictado en Posadas. Martín resultó ser uno de esos alumnos que uno recuerda por su inteligencia, compromiso y diligencia. Martín Moreno aceptó mi invitación a venir por tres meses a Buenos Aires. Diseñamos el proyecto “Mejoramiento censal de la medición de

la mano de obra femenina”, que la Fundación Ford subsidió. A partir de entonces se mudó a Buenos Aires y, con los años, se incorporó al CENEP, llegó a ser su director durante un período, no sin antes haber sido director de la Dirección de Estadística del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

La investigación –extremadamente complicada, que involucró un diseño de experimento de campo, muy poco usual en Sociología, en el que se recogieron datos cuasi censales de 5000 hogares en las cuatro localidades mencionadas-, no sólo produjo conocimiento acerca de los factores responsables del subregistro sino, como consecuencia, permitió poner a prueba el diseño de un instrumento de medición (pregunta de la cédula censal) alternativo al utilizado durante décadas en todos los censos de la región y que resultó mucho más válido. El momento histórico-político que vivíamos a comienzos de los 80, con la administración de Ricardo Alfonsín, con un director en el INDEC (Luis Beccaria), economista, investigador, conocedor acerca de la producción y usuario él mismo de datos censales, hizo permeable la institución a los conocimientos producidos en la academia. Así fue como, de la mano de Alejandro Giusti (sociólogo, a la sazón, director del Área de Diseño Conceptual del Censo de Población de 1991), mis hallazgos se transfirieron al INDEC y, a partir del censo de población de 1991 se modificó la medición de la “condición de actividad económica” de la población, haciendo más equitativas las probabilidades de mujeres y de varones de ser visibles para las estadísticas laborales y, consecuentemente, para la sociedad. Junto a la algarabía por haber logrado la mejora de la medición, vino la profunda preocupación por la interrupción de la serie histórica de la medición censal de la

“condición de actividad”. Esto daría para una extensa disquisición y comentarios acerca de cómo se puede salvar el problema.

Más allá de la satisfacción de haber producido conocimiento científico, quiero resaltar que, en última instancia, más allá de los factores concretos que se mostraron responsables del subregistro estadístico, EL factor subyacente es de tipo cultural: la definición de la división del trabajo por género en la sociedad (que asigna a las mujeres el doméstico y a los varones el económico) era el telón de fondo de la definición conceptual y operacional utilizada por los censos (por sugerencia de la Oficina de Estadísticas Laborales de la Organización Internacional del Trabajo/OIT, organismo de la Naciones Unidas) y de la aplicación del cuestionario censal por los censistas. Nuevamente me encontré con el papel que juega la cultura y el mundo de las ideas en la vida social.

Dejo de lado por falta de espacio, referirme a otra consecuencia del estudio que acabo de comentar: la toma de conciencia acerca de la invalidez que acosa a las fuentes estadísticas. El primer proyecto de investigación que habíamos llevado a cabo en momentos de la constitución del CENEP con Zulma Recchini de Lattes y Ruth Sautu se basaban en datos censales... y ahora teníamos evidencias de que están amenazados de invalidez. Recuerdo una conferencia en la que Karl Von Fritsch, estudioso de las abejas, aconsejó a los jóvenes investigadores no apresurarse a publicar sus resultados porque, tras **veinticinco años** de estudio e investigación, había descubierto que, a diferencia de lo que había creído hasta entonces, las abejas discriminaban un rango de colores diferente del que había creído hasta entonces. Eran otros tiempos de la ciencia, cuando el

apuro por la publicación no estaba por delante de la curiosidad por producir conocimiento científico.

No puedo terminar esta Reseña, que continuaría gustosamente si no tuviera un límite de páginas, sin mencionar tres temas. Dos tienen que ver con la investigación y el otro con la formación de investigadores.

El primero se refiere a cómo continúa y se cierra el ciclo de treinta años de investigación que empezó con una preocupación por el trabajo femenino desde una perspectiva de género, siguió naturalmente con el estudio de la familia. Digo “naturalmente” porque, la constatación de que para las mujeres, a diferencia de los varones, “salir a trabajar” es una decisión estrecha e íntimamente ligada a la vida familiar me condujo del estudio del trabajo productivo al estudio de la familia, de su conformación y dinámica internas. En ese camino constaté que la institución familiar venía transitando cambios sociales de una magnitud comparable a los que se venían operando en la conformación del mercado de trabajo desde los 80, producto de cambios sociodemográficos y de valores que han dado lugar, sobre todo en los sectores medios, al crecimiento de las rupturas conyugales y de los hogares “ensamblados” o “reconstituídos” (producto de nuevas uniones de segunda y de tercera mano) en los que conviven los hijos de anteriores uniones de ella y/o de él más los de ambos, al de uniones consensuales no consagradas por el matrimonio legal, al aumento de los hijos extramatrimoniales, de los hogares monoparentales encabezados por mujeres y también por varones, al de hogares completos en los que son las mujeres y no los varones las jefas y principales proveedoras económicas, en medio de la extensión de la esperanza de vida y de los niveles de educación formal de las

mujeres, de la postergación de la edad para entrar en uniones conyugales, de la disminución del tamaño de la familia, ocurridos en el marco de una valoración del individuo por sobre la comunidad, de la realización personal por sobre las obligaciones sociales y comunitarias, de la flexibilización de las relaciones familiares y laborales, etc.

De los estudios que llevé a cabo sobre estas transformaciones concluí que la vida en familia en la Argentina, como en muchas otras sociedades, se ha transformado radicalmente pero está lejos de extinguirse. El modo de familia nuclear completa formada por una pareja conyugal e hijos solteros sigue siendo el más frecuente de los modos de vida en familia.⁹ Pero al mismo tiempo han surgido modos alternativos que atraen a muchos, y que probablemente no disten tanto del modelo tradicional de lo que distaba el que surgió con posterioridad a la Revolución Industrial, cuando se quebró la unidad de residencia de la vida familiar y la vida laboral y se produjo una verdadera revolución en la división entre trabajo reproductivo (dentro del hogar y a cargo de las mujeres) y productivo (fuera del hogar y a cargo de los varones). Pero con alguna diferencia. Probablemente los modelos alternativos del pasado tuvieron origen en imposiciones de nuevas realidades sociales y económicas mientras que las actuales parecen haber surgido, además, de una creciente libertad para decidir cómo se desea vivir, del entronizamiento de la individualidad, de la realización personal, en un contexto de creciente igualdad entre mujeres y varones, menor adhesión a y disponibilidad de redes de apoyo basadas en el parentesco y la comunidad, aceptación de la sexualidad fuera del matrimonio, también para las mujeres, de la transitoriedad de las uniones conyugales

y de la conciencia de la persistencia de la inequidad de género en diversas esferas de la vida en sociedad, incluida la que transcurre dentro del hogar.

De estas preocupaciones a la preocupación por la interacción entre las transformaciones según género en el mundo del trabajo y en el mundo familiar hay un solo paso. Este es el que di interesada en indagar de qué modo interactúa, por un lado, la creciente feminización del mercado de trabajo en la Argentina desde los 80 y la creciente masculinización de la desocupación y, por otro lado, la dinámica de la división del trabajo entre mujeres y varones en el ámbito familiar, además del laboral.¹⁰

En 1985, terminado este ciclo, cerré también el del CENEP, tras treinta años continuos de vida institucional, sede de mi trabajo como investigadora principal del CONICET, me jubilé ... e inicié una nueva etapa laboral en la Universidad de San Andrés como docente investigadora de planta en la Escuela de Educación. Una ex alumna (de las mejores que tuve en la Maestría en Educación de la Facultad de Ciencias Sociales-FLACSO), Silvina Gvirtz, creadora de la Escuela de Educación, me invitó para promover la investigación, diseñar el Doctorado en Educación y hacer docencia. Actualmente dirijo el Programa Doctoral, enseño Metodología de la Investigación en la Maestría en Educación, conduzco talleres de tesis, un Seminario Permanente de Investigación y un equipo de investigación sobre la Formación de Investigadores en el que se insertan varios tesis de grado, maestría y doctorado. La integración de tesis en un equipo reproduce mi modo de concebir la formación de investigadores, una que, como en el gremio medieval, se lleva a cabo en el taller de oficio

del maestro, en el que se transmiten los conocimientos codificados sobre el quehacer y, sobre todo, el no codificado y no codificable, que hace a la lógica de la investigación y a la creatividad. El tema es mi obsesión y se ha manifestado a lo largo de toda mi vida de investigadora y de docente bajo la forma de la reflexión y el relato de “la trastienda de la investigación”, eso de lo que no se habla en los artículos y libros académicos y que se refiere a la emergencia del problema de investigación y la etapa de darle forma desde “el magma original” a una idea “prolija y peinada”, con la que es posible abordar la realidad social para formularle una pregunta susceptible de una respuesta científicamente válida. La preocupación se me despertó en los 60, con el libro de Hammond, *Sociologists at Work* (1964) y se manifestó a lo largo de décadas en una sección sobre la “Historia de esta investigación” en mi tesis de doctorado, en un seminario para graduados que dicté por dos años seguidos en el IDES (invitando a sociólogos, politólogos, economistas, geógrafos, etc. a presentar cómo surgió el problema y cómo fue tomando forma en una de sus investigaciones) y que dio lugar al libro *La trastienda de la investigación* que compilamos con Ruth Sautu y que ya va por su cuarta edición revisada y aumentada; en el artículo “Hachas versus bisturíes en la investigación social. Cómo se hizo ‘La vida cotidiana en las nuevas familias’”, publicado en un dossier de la *Revista Política y Sociedad*, titulado *Sociologists at Work*, y, finalmente, en la Introducción “La historia de esta versión del Empresario” de *El empresario y la innovación* que habrá de publicarse en el curso del 2015 en la colección PLACTED del MinCyT y la Biblioteca Nacional, reviviendo el estudio hecho cuarenta y cinco años atrás con Ruth Sautu en el ITDT, cuando no sabía que su mentor intelectual

era Jorge A. Sábato.

Termino esta reseña con unas palabras que pronuncié en abril de 2014 en ocasión de recibir la distinción de personalidad destacada de las Ciencias Sociales de parte de la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Bajo el título de "Educación, investigación y transferencia a la sociedad" dije:

" Sé que vengo trabajando en la actividad académica en las ciencias sociales ininterrumpidamente desde hace cincuenta años y que lo he hecho con compromiso, manteniendo altos estándares de calidad, de rigor y de exigencia, que me los he puesto a mí misma y a quienes trabajan conmigo como colaboradores, colegas, discípulos. Sé que he producido abundantemente en el ámbito del conocimiento, en temas de punta, vinculados muy estrechamente a problemáticas de la realidad, priorizando la posibilidad de su transferencia a la sociedad al mismo tiempo que buscando contribuir al conocimiento científico del más elevado nivel de excelencia. Sé que he formado a muchos, que a muchos he transmitido mi pasión por la investigación y en muchos he despertado, estimulado y acompañado vocaciones con rigurosidad implacable y humor, desacralizando la imagen acartonada de la investigación. En el hacerlo he descubierto que mi más profunda vocación es ayudar a desarrollar el pensamiento racional, instalar la capacidad lógica y una mirada irrenunciablemente crítica sobre la realidad social."

■ BIBLIOGRAFÍA

Alford, R.R. (1998) *The Craft of Inquiry: Theories, Methods and Evidence*, New York: Oxford University Press.

Hammond, J.L. (1964) *Sociologists at Work*, New York: Basic Books.

■ NOTA

- 1 Eichelbaum de Babini, A. M. (1965) *Educación familiar y status socioeconómico*, Buenos Aires: UBA, Serie Investigaciones y Trabajos del Instituto de Sociología.
- 2 Ver nota al pie 4.
- 3 Así me lo corroboró el mayor experto por entonces, Don Slobin, a la sazón docente de la Universidad de Pennsylvania, quien, tras leer una copia que le envié mecanografiada de la tesis, sin conocerme, me envió un comentario sumamente elogioso de una página y media de extensión, enseñándome en la práctica, al mismo tiempo, una norma de la academia que aprendí para siempre: el deber de comentar los trabajos de los demás, sean colegas o estudiantes.
- 4 *Pronominal Address Rules*, publicada en español como (1974) *Sociolingüística de la forma pronominal*, México: Trillas.
- 5 Sólo recientemente supe por Alberto Aráoz que la autoría intelectual del programa había sido de Jorge A. Sábato y de él la responsabilidad de su desarrollo.
- 6 Me hubiera sido útil que alguien me hubiera dicho, como leí en Alford (1998, 21) muchos años después, que "Ningún trabajo surge del aire, es un producto histórico basado en las tradiciones intelectuales que usted absorbió, en las teorías de la sociedad que aprendió {...}. Pero también refleja una serie de elecciones, casi siempre hechas con incertidumbre porque, por definición, usted no sabe lo suficiente como para hacer las decisiones correctas. La construcción de un argumento es un proceso

emocional así como cognitivo, una serie de saltos de fe, a veces apoyados en evidencia dura, a veces en simple especulación".

- 7 Fruto de estos años de investigación es una larga lista de publicaciones. Entre las principales me permito citar: "Empleo femenino y desarrollo económico: algunas evidencias", *Desarrollo Económico*, 17, 66, 1977, con Zulma Recchini de Lattes; "Marital status and women's work in Argentina: A cohort analysis", *Genus*, XXXIV, 3-4, 1978, con Zulma Recchini de Lattes; "Educación, familia y participación económica femenina en la Argentina", *Desarrollo Económico*, 18, 72, 1979; "The participation of women in economic activity in Argentina, Bolivia and Paraguay: A comparative study", *Latin American Research Review*, 15, 2, 1980; *El trabajo femenino en el banquillo de los acusados. La medición censal en América Latina*, México: Terra Nova, 1981, con Zulma Recchini de Lattes; "Unreliable account of women's work: Evidence from Latin American and Caribbean Censuses", *Signs*, 11, 4, 1986; "Incorporando las trabajadoras agrícolas a los censos de población", *Desarrollo Económico*, 27, 107, 1987, con Martín Moreno; "Making female labor force participation count in population censuses: Evidence from Paraguay", en Frank, E.; I. Sirageldin, y A. Sorkin (eds.) *Research in Human Capital and Development*, vol. 6, Greenwich, Conn.: JAI Press, 1990; *Improving the accounting of women workers. Lessons from Latin America*, Geneva: ILO, World Employment Programme Research, Population and Labour Policies Programme, Working Paper No. 178, 1992; "¿Crecimiento real o aparente? La fuerza de trabajo femenina en la Argentina en la última década", *Desarrollo Económico*, 34, 135, 1994, con Alejandro Giusti; "Female, work and fertility in Ar-

- gentina: Ideational orientations and actual behavior", en *Proceedings of the International Population Conference*, Manila, 1981 ; "El mundo de las ideas y los valores: mujer y trabajo", en *Del deber ser y el hacer de las mujeres*, México: PISPAL-El Colegio de México, 1983, Wainerman, Catalina; Elizabeth Jelin y María del Carmen Feijóo; *Mamá, ¿amasas la masa?*, Buenos Aires: Editorial de Belgrano, 1999, con Mariana Heredia.
- 8 Hay que tomar en cuenta que los libros de lectura eran/son un instrumento de introducción de los niños en la sociedad, de transmisión de sus pautas, valores y funcionamiento, además de serlo de inicio en la lectura por lo que la inmutabilidad que presentaban era, en ese sentido, un instrumento "esquizofrenizante".
- 9 También esta etapa de mi historia de investigación dio lugar a una serie de estudios y de publicaciones, la más destacable de las cuales es *Vivir en familia*, Buenos Aires, UNICEF-Lozada, 1994, obra en la que compilé investigaciones de varios colegas de la Sociología, Población, Historia, Derecho y Psicología.
- 10 De este período son fruto, entre otras, las siguientes publicaciones: "La división del trabajo en las familias de dobles proveedores. Relato desde ambos géneros y dos generaciones", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 43, 2000; y los siguientes dos capítulos, "Padres y maridos. Los varones en la familia", y "La reestructuración de las fronteras de género" que incluí en la compilación a mi cargo *Familia, trabajo y género. Un mundo de nuevas relaciones*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica-Unicef, 2002.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

CIENCIA E INVESTIGACIÓN RESEÑAS

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

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

Las instrucciones para los autores se dan a continuación.

Presentación del manuscrito

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

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

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

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

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

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

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

Precisiones complementarias

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

Ejemplo:

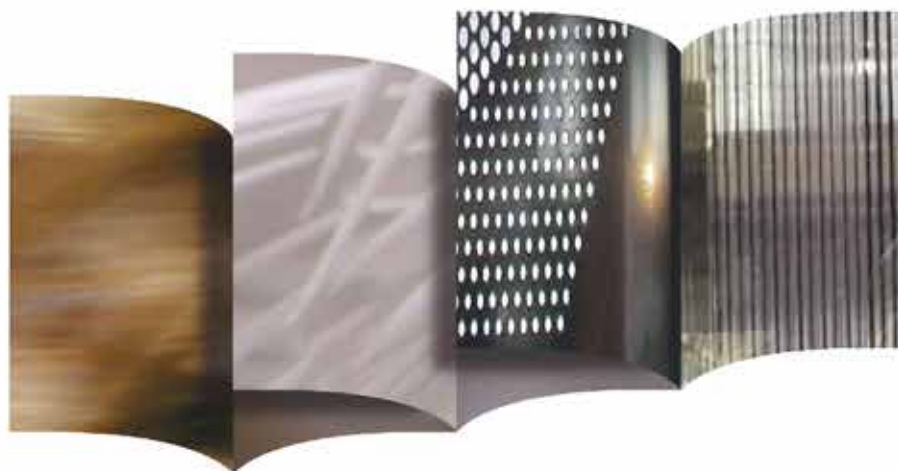
Palabras clave: Física nuclear; problemas de muchos cuerpos; coordenadas colectivas; teoría de campos nucleares; cuantización BRST.

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

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

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

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



Desarrollo y gestión de proyectos científicos y tecnológicos innovadores

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

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

CONTACTO:
www.funintec.org.ar

Fundación
Innovación
y Tecnología

FUNINTEC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

